

# Effiziente Nutzung von DSHplus

## Ein Erfahrungsbericht eines langjährigen Wegbegleiters



**XCMG European Research Center GmbH, Europark Fichtenhain B4, 47807 Krefeld**

- ❑ Einsatzgebiet für DSHplus bei XCMG ERC
- ❑ Nutzung von DSHplus
- ❑ Vergleich
- ❑ Vorschläge an die Entwickler
- ❑ Zusammenfassung und Ausblick







Graben/  
Lastaufnahme

Heben und Drehen



Entladen

Senken und  
Zurückschwenken



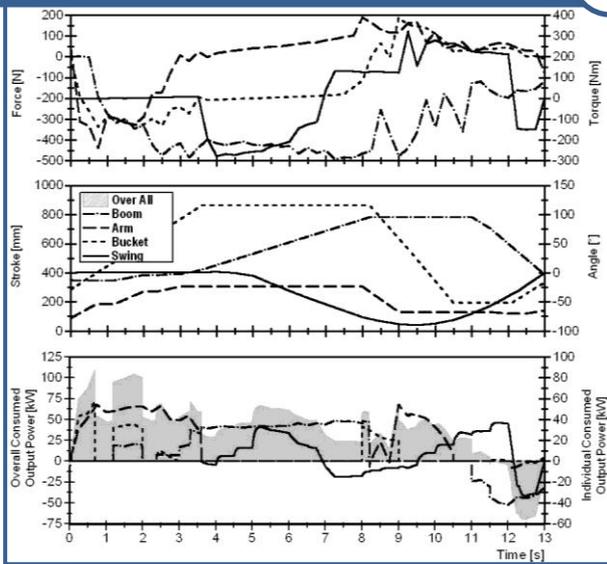
## Versuch:

- ☑ Maschine und Messsystem (ca. 120 Kanäle)
- ☑ Tests bzgl. Einzelfunktionen, Systemfunktionen, Energiebilanzen

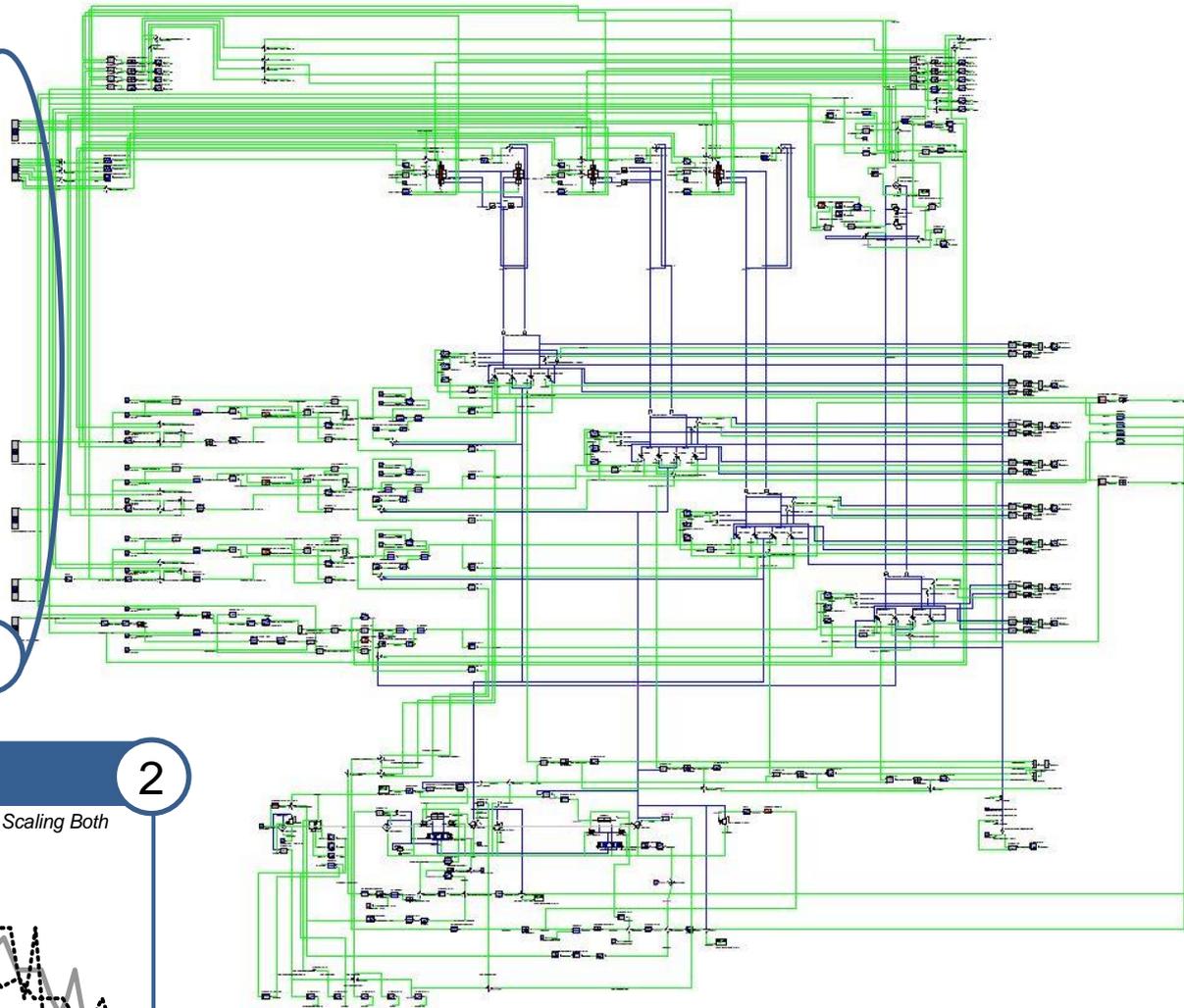
## Simulation:

- ☑ Entwicklung von Sonderfunktionen / Spezielschaltung
- ☑ Kennlinienermittlung für Hauptsteuerventile und Druckwaagen
- ☑ Evaluierung neuer Ideen

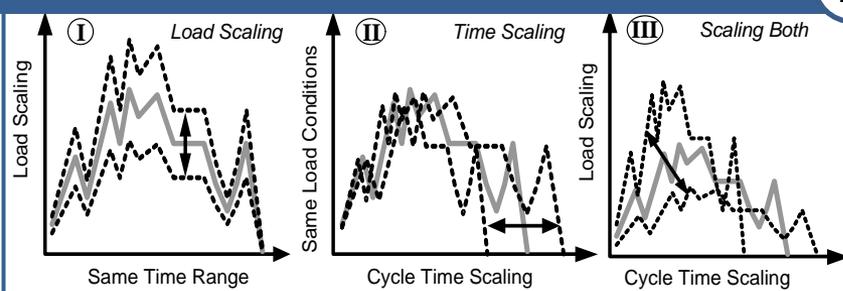
## Gemessener Lastzyklus 1



Eingangsdaten 3



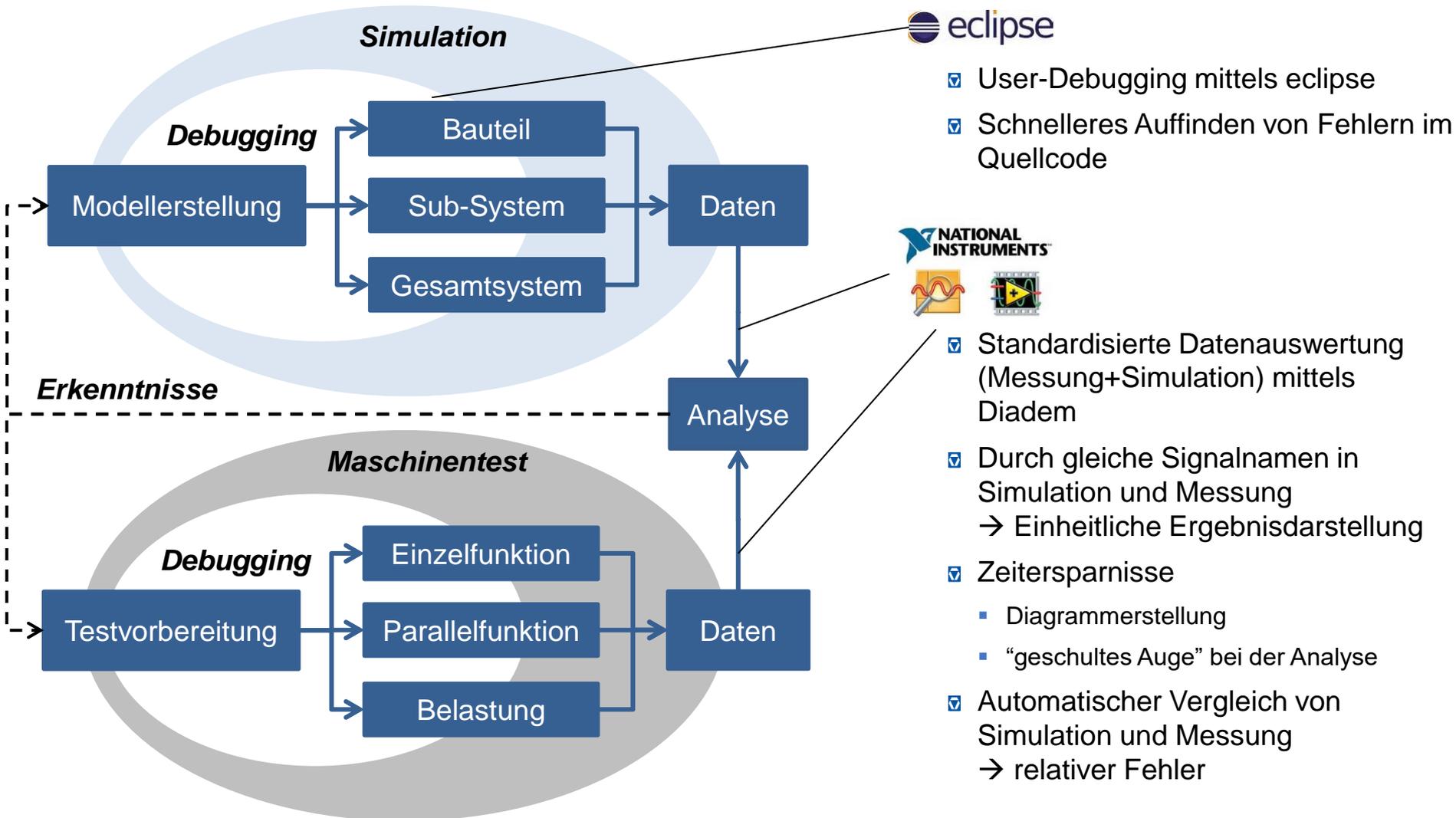
## Variation 2



(Inderelst, IFK 2014 in Aachen)

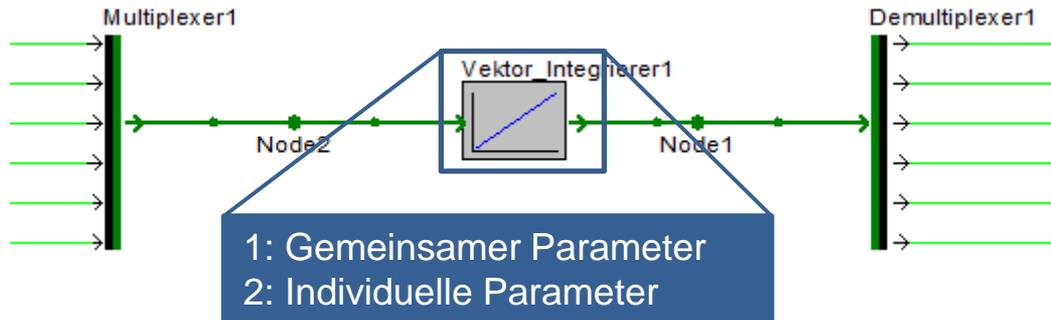
- ☑ Aufbau des Simulationsmodells mit Standardbauteilen
  - Hohe Komponentenanzahl → Unübersichtlichkeit
  - Ca. 4000 Parameter → schwierige Parametrierung
  - hohe Komplexität des Modells → zeitintensive Rechnung
  
- ☑ Wenig Erfahrung bzgl. Bauteilprogrammierung seitens des Nutzers
  
- ☑ Manipulation der Messdaten → entkoppelt Hydraulik von der Maschine!
  - Trotz mangelnder Zyklusdaten Erkenntnisse für verschiedene Arbeitspunkte der Hydraulik, aber aufwändig!
  
- ☑ Offene Fragestellungen:
  - Wie ist also eine realistische, ganzheitliche Simulation möglich?
  - Wie funktioniert/verhält sich die Maschine wirklich?

**→ Kinematisches Modell des Baggers erforderlich!**



1

## Verarbeitung von Daten-Vektoren

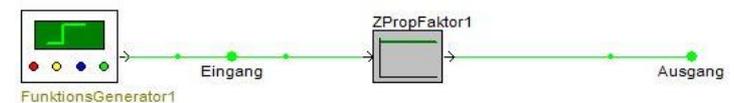


- ☑ Erhöht Übersichtlichkeit des Modells
- ☑ Geringerer Parametrierungsaufwand bei wiederkehrenden Rechenoperationen

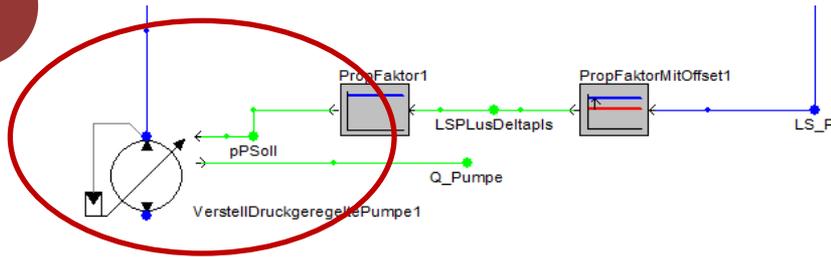
2

## Zeitdiskretes Berechnen

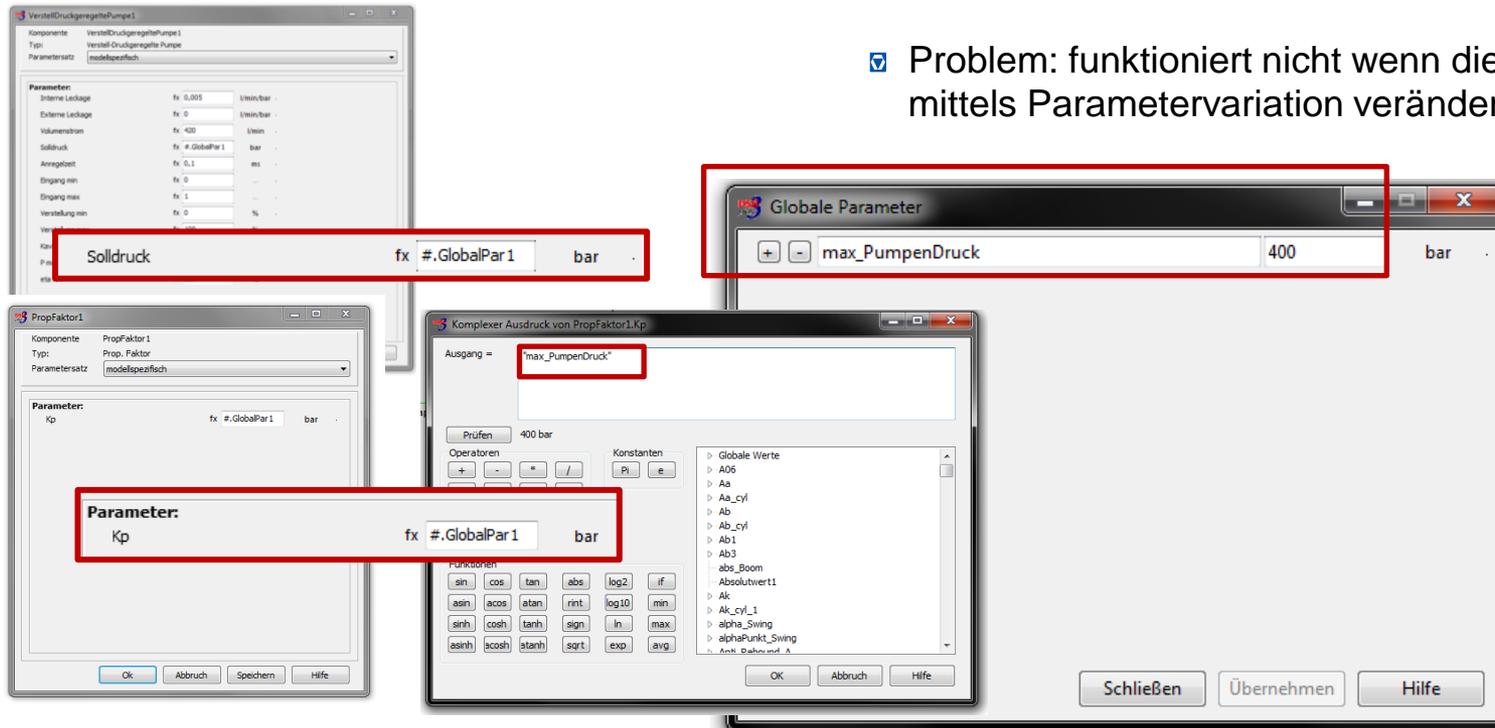
- ☑ Reduziert Rechenoperationen über der Simulationsdauer → kann Rechenzeit bzw. – Leistung sparen
- ☑ Tipp: Schrittweite für zeitdiskretes Rechnen auf Abtastrate der Messung einstellen



3

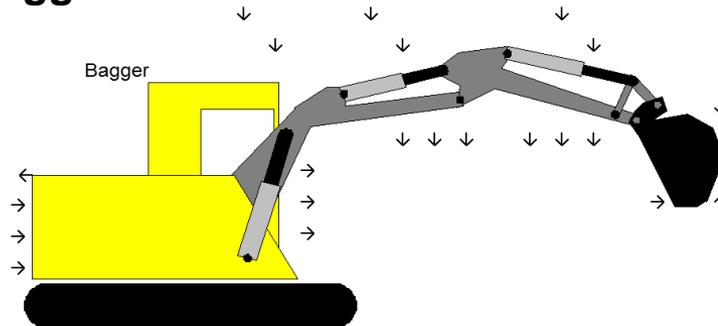


- ☑ Wiederkehrende Parameter können global definiert werden
- ☑ Wert in Komponenten müssen nur einmalig mit globaler Variable verlinkt werden
- ☑ → reduziert Fehler bei der Parametrierung
- ☑ Problem: funktioniert nicht wenn dieser Wert mittels Parametervariation verändert werden soll



4

## Baggerkinematik



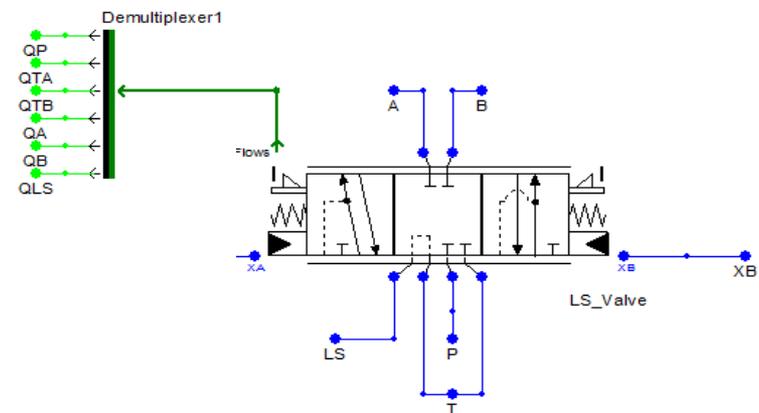
→ Modell vorgestellt auf Fluidon Konferenz 2014

- ☑ Effizientere Weiterentwicklung des kinematischen Modells unter Nutzung von
  - ☑ Eclipse im Debugging Prozess
  - ☑ Nutzung zeitdiskreter Rechnung
  - ☑ Vergleich zu Messungen via Diadem
- ☑ Modell spart aufwendige Co-Simulation in MKS-Software

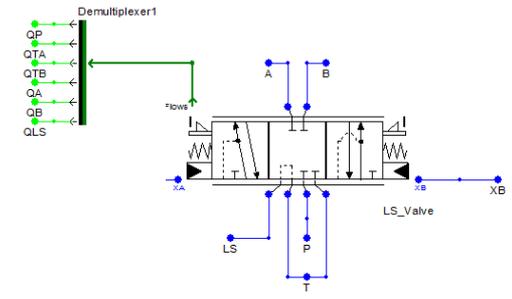
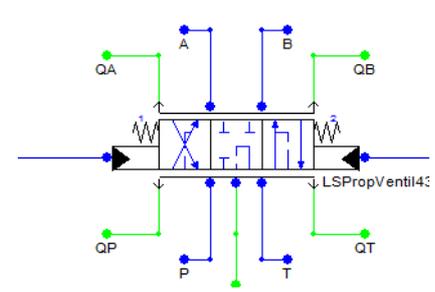
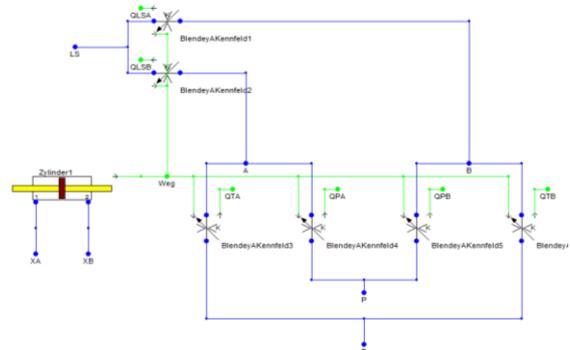
5

## Ventile

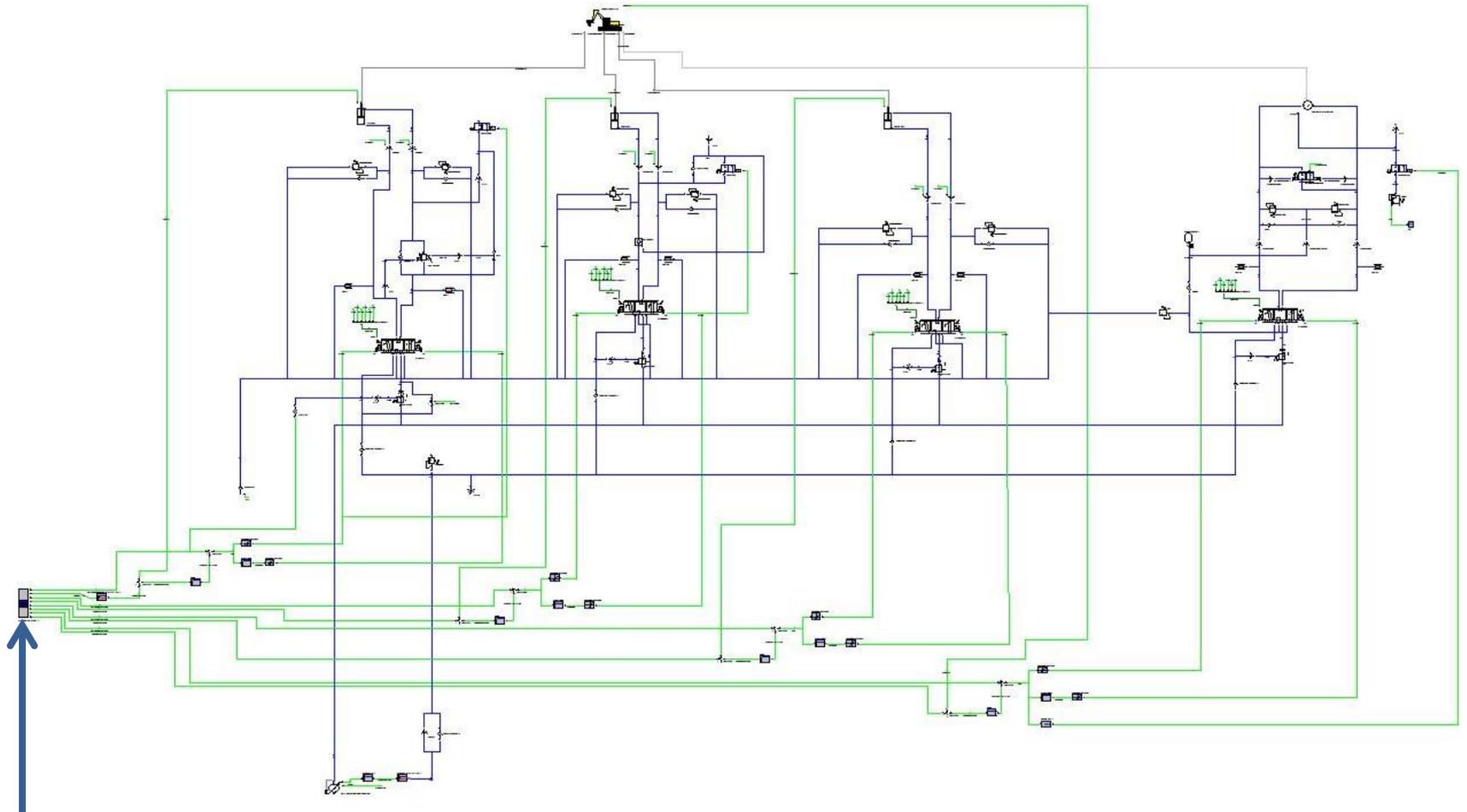
- ☑ Steuerkanten-spezifische Größen durch Kennfelder berücksichtigt
  - ☑ Volumenströme
  - ☑ Strömungskräfte
  - ☑ Federkennlinie
- ☑ Ausgabe über Daten-Vektoren für
  - ☑ Leckage
  - ☑ Volumenströme
  - ☑ Verluste
- ☑ Spezifische Tankdruckniveaus



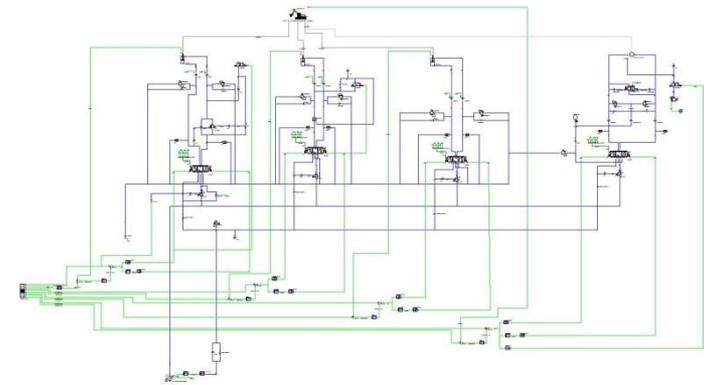
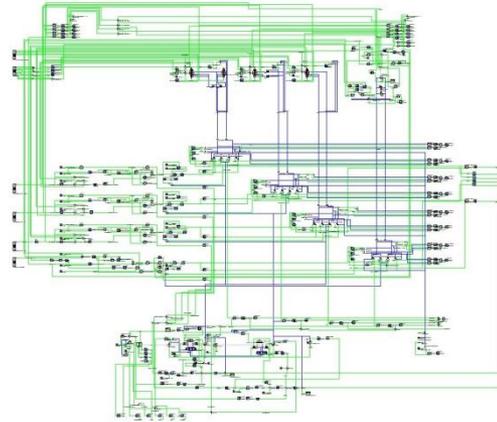
5



	Modulares Modell aus Standard Komponenten	DSHplus LS-Ventil	ERC LS-Ventil
Anzahl Komponenten	6 Verstellblenden, 1 Zylinder	1 LS-Ventil	1 ERC LS-Ventil
Steuerkanten	Individuelle Kennfelder pro Steuercante	Individuelle Parametrierung der Blendengleichung	Individuelle Kennfelder pro Steuercante
Strömungskraft	Externe Kraft auf Zylinder	Strömungskraftbeiwert	Kennfelder pro Steuercante
Federkräfte	1 Druckfeder (Zylinder)	1 Druckfeder (Ventil)	Parallelschaltung von Federn möglich
LS-Abgriff	mittels separater Blenden	intern	an Realität angepasst
Schiebermasse	via Zylinder	intern	intern
Tankdruckniveau	Getrennte Anschlüsse möglich	Einheitlicher Anschluss	Getrennte Anschlüsse möglich
Ausgabe-Werte	6 Volumenströme, Schieberweg	4 Volumenströme, Schieberweg	6 Volumenströme, Schieberweg, Strömungskraft, Verluste je Steuercante, interne Leckage, etc.



Joysticksignale

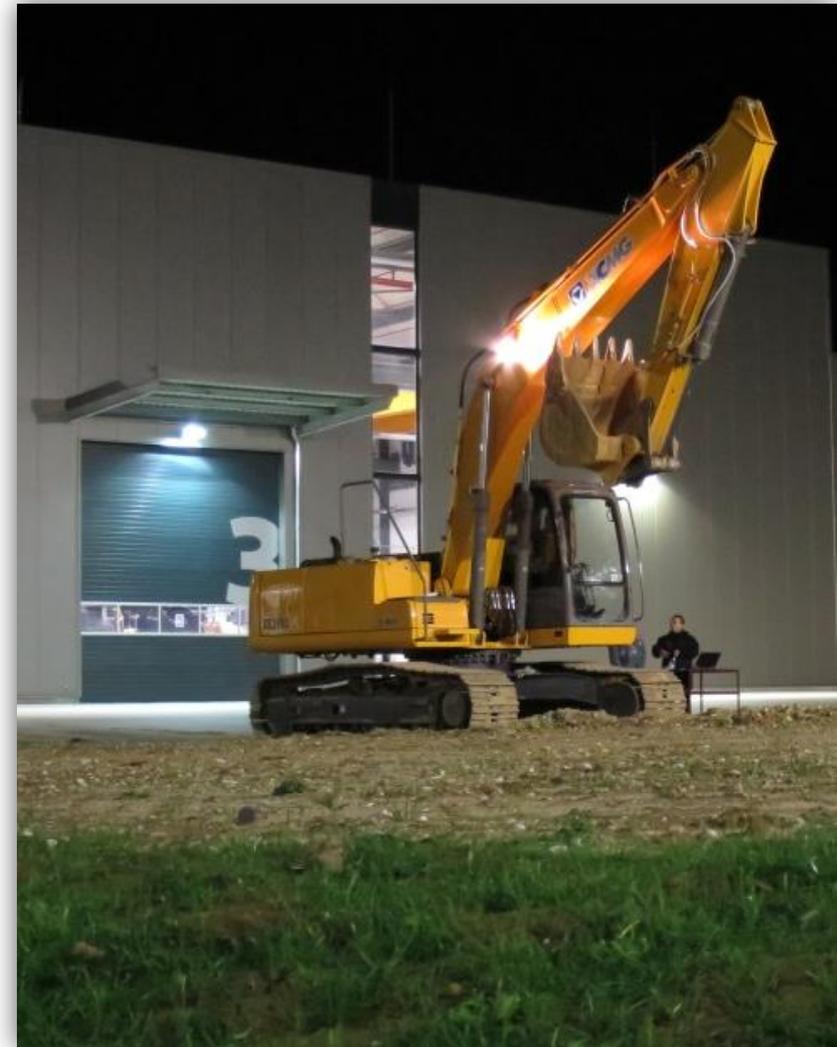


Modell	DSHplus 3.6	DSHplus 3.9
Simulationsart	Quasi-Rückwärts	Vorwärts
Programmierte Bauteile	Dieselmotor	Ventile, Baggerkinematik, Dieselmotor
Größe auf Bildschirm	12%	17%
Komponentenanzahl	455	117
Parameter	3969	2141
Hydr. Knoten	87	155
Signal Knoten	513	78
Mech. Knoten	41	81

	<b>DSHplus 3.6</b>	<b>DSHplus 3.9</b>	<b>Vorteile</b>
<b>Compiler</b>	Borland	GNU-Compiler	
<b>User-Debugging</b>	Nein	Mit eclipse möglich	Schnellere Fehlersuche
<b>FMI</b>	Nein	Ja	Modell-Export zu anderen Programmen
<b>Parameter-Dialog</b>	Einzelne Seite	Mehrere Register	Einfachere Parametrierung
<b>Hilfe-Text eigener Bauteile</b>	aufwendig	einfach umsetzbar	Mehr Information für den Nutzer
<b>Kennfeld-Darstellung</b>	2D	2D+3D	Mehr Visuelle Information
<b>Datenverbindung</b>	Monosignal	Multiplex	Übersichtliches Modell
<b>Energieverluste</b>	Nein	Teilweise	Weniger externer Bauteilaufwand zur Berechnung

- ☑ Verbesserung des Bauteileditors bzgl. Zeichnen eigener Bauteilsymbole
  
- ☑ Einführen von Unterebenen in Extra-Bibliotheken
  
- ☑ Einbetten von Datenlinkstrukturen in Bauteile, z.B. direkte Verknüpfung von Komponente mit Datenblättern
  
- ☑ Komponenten-Arten (hydraulisch, mechanisch, Regelung, etc.) auf ausblendbaren Layern
  - → Nutzung als Schaltplanprogramm, etc.

- ❑ Aktuelle Verbesserungen in DSHplus (seit Version 3.6) ermöglichen
  - einfachere Parametrierung
  - bessere Darstellung und mehr Übersicht
  - User-Debugging
  - FMI?
  
- ❑ Effizientere Nutzung von DSHplus mittels
  - Eigenprogrammierter Bauteile
  - Geschickter Nutzung vorhandener Bauteile
  - Professioneller Auswerte-Tools
  
- ❑ Vorschläge zur weiteren Entwicklung
  
- ❑ *Nutzung von Modell mittels FMI am Standort Xuzhou/CN*



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit – Fragen?



**XCMG European Research Center GmbH, Europark Fichtenhain B4, 47807 Krefeld**