

DYMOLA – Informationstag TU Wien, 26.11.2007

Dipl.-Ing. Anton Haumer

www.Haumer.at

Technisches Büro für Elektrotechnik
Elektrische Antriebstechnik

Modellierung und Simulation eines elektrischen Antriebes mit Schweranlauf und Stoßlast

- Warum DYMOLA / Modelica?
- Bisherige Arbeiten, Motivation
- Aufgabenstellung
- Lösung 1: netzgespeiste Asynchronmaschine mit Schleifringläufer
- Lösung 2: drehzahlgeregelte Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer
- Die verwendete SmartElectricDrives - Bibliothek
- Ausblick, Diskussion

Warum DYMOLA / Modelica?

- Simulation seit über 25 Jahren
- DYMOLA / Modelica seit ca. 7 Jahren (Kundenprojekt)
- physikalisch orientiert:
 - Connector (Schnittstelle) enthält Potentiale und Flussgrößen
 - Gleichungen statt Zuweisungen (z.B. Energiebilanzen)
 - connect: Knotenregeln (Fluss) und Maschenregeln (Potential)
- objektorientiert und modular
- stabile Simulation auch bei idealisierenden Annahmen
- integrierter Sourcecode:
 - Gleichungen + graphische Repräsentation + Dokumentation (HTML)
- multidisziplinär:
 - Regelungstechnik (Blocks)
 - Elektrotechnik
 - Mechanik (rotational, translational, 3D)
 - Thermodynamik
 - stetige Entwicklung: Modelica.Association www.modelica.org



You are here: Home → Events → Modelica'2008

Google Search

Navigation

- Home
- Members
- Documents
- Tools
- Modelica Libraries
- Events
 - Modelica'2008
 - Call for Papers
 - Dates & Fees
 - Program
 - Committee
 - Modelica'2006
 - Modelica'2005
 - Modelica Automotive Workshop 2002
 - Modelica'2003 Proceedings
 - Modelica 2000 Workshop Proceedings
 - Modelica'2002 Proceedings

Modelica'2008 - Conference

by [Bernhard Bachmann](#) — last modified 2007-09-05 09:21 AM

Modelica Conference 2008 at the University of Applied Sciences Bielefeld, Germany



The **6th International Modelica Conference** will be held at the University of Applied Sciences Bielefeld, Germany on **March 3rd - 4th, 2008**

organized by the [Modelica Association](#) and the [University of Applied Sciences Bielefeld](#).

will bring together Modelica users, library developers, tool vendors and language designers. The program will cover modeling of complex physical systems with Modelica in a wide range of research and industrial applications, peer-reviewed and selected by the Program Committee. In addition to traditional paper presentations and poster sessions you have the choice of several Modelica tutorials for beginners and advanced users.

We are looking forward to see you in Bielefeld ([Trailer](#)) and to share a successful and enjoyable conference with you. The conference [poster](#) and [flyer](#) as well as a [foldable version of the flyer](#) can be downloaded for your convenience.

When	2008-03-03 09:00 AM to 2008-03-04 06:00 PM
Where	Bielefeld
Contact Name	Bernhard Bachmann
Contact Email	modelica2008@modelica.org
Contact Phone	+49 521 106 7407
Add event to calendar	vCal iCal



Bisherige Arbeiten, Motivation

- Modelica.Electrical.
 - MultiPhase: mehrphasige elektrische Elemente (i.A. Drehstrom)
 - Machines: Asynchronmaschinen
Synchronmaschinen
Gleichstrommaschinen
- Modelica.Mechanics
 - Rotational: 1-dimensionale rotierende Elemente der Mechanik
 - Translational: 1-dimensionale translatorische Elemente der Mechanik
- Modelica.Thermal.
 - HeatTransfer: 1-dimensionale Wärmeströme
 - FluidHeatFlow Modellierung von Kühlmittelströmen
- Kundenprojekte:
 - Erwärmung von Traktionsmotoren während des Lastspieles
 - Netzurückwirkungen von Diodengleichrichtern
 - Mechanische Simulation von Tunnelbohrmaschinen

Aufgabenstellung

- Chipper – Antrieb (Papierindustrie)
 - Maschine zur Holzzerkleinerung
 - Antrieb: 1.500 kW
 - Getriebe 1.500 : 300 Upm
 - Lastträgheit 20.000 kg.m²
 - El. Netz 6.000 V / 50 Hz
 - Kurzschlussleistung ca. 50 MVA

- Schweranlauf hohe Lastträgheit
steckengebliebene Baumstämme
- Laststöße ca. doppeltes Nenndrehmoment

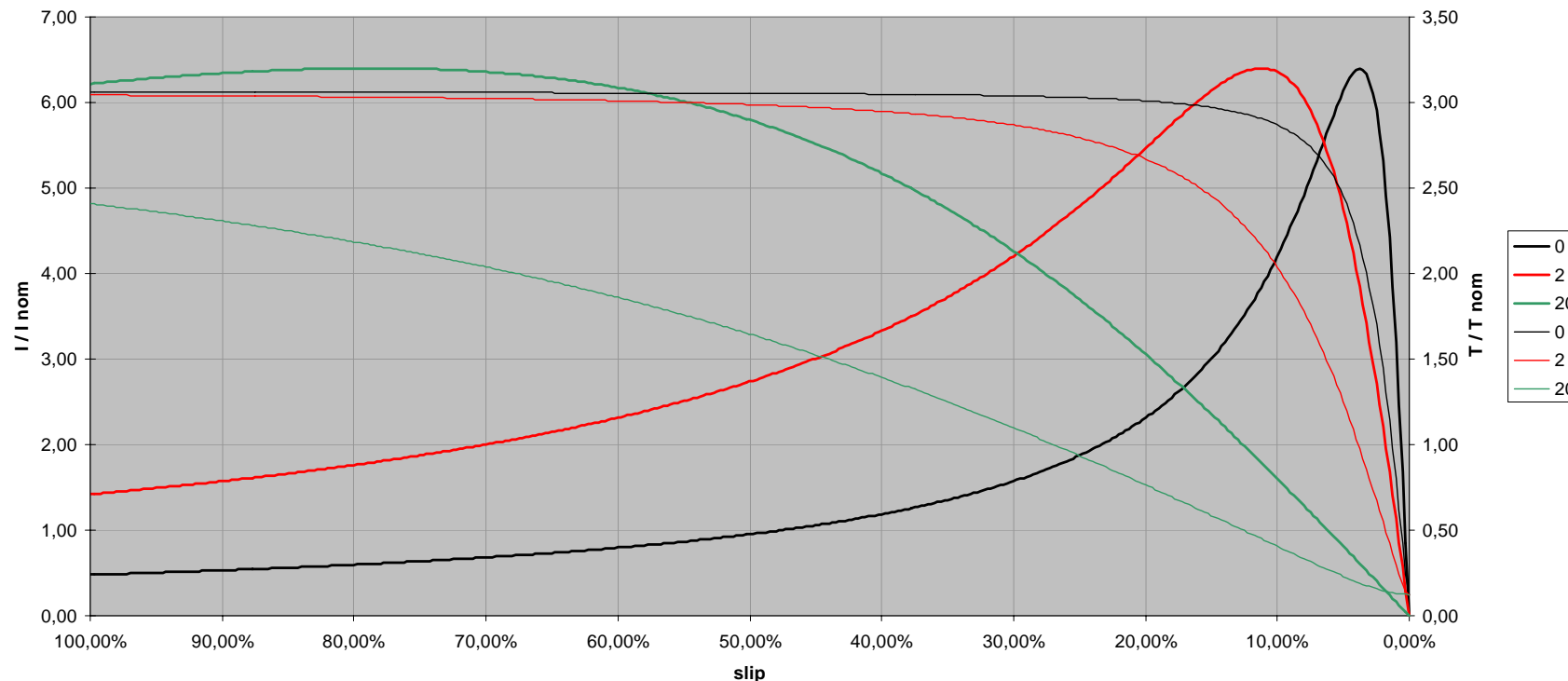
- Netzurückwirkungen Spannungseinbrüche

- Laststöße ins Netz abmindern

Lösung 1: Asynchronmaschine mit Schleifringläufer

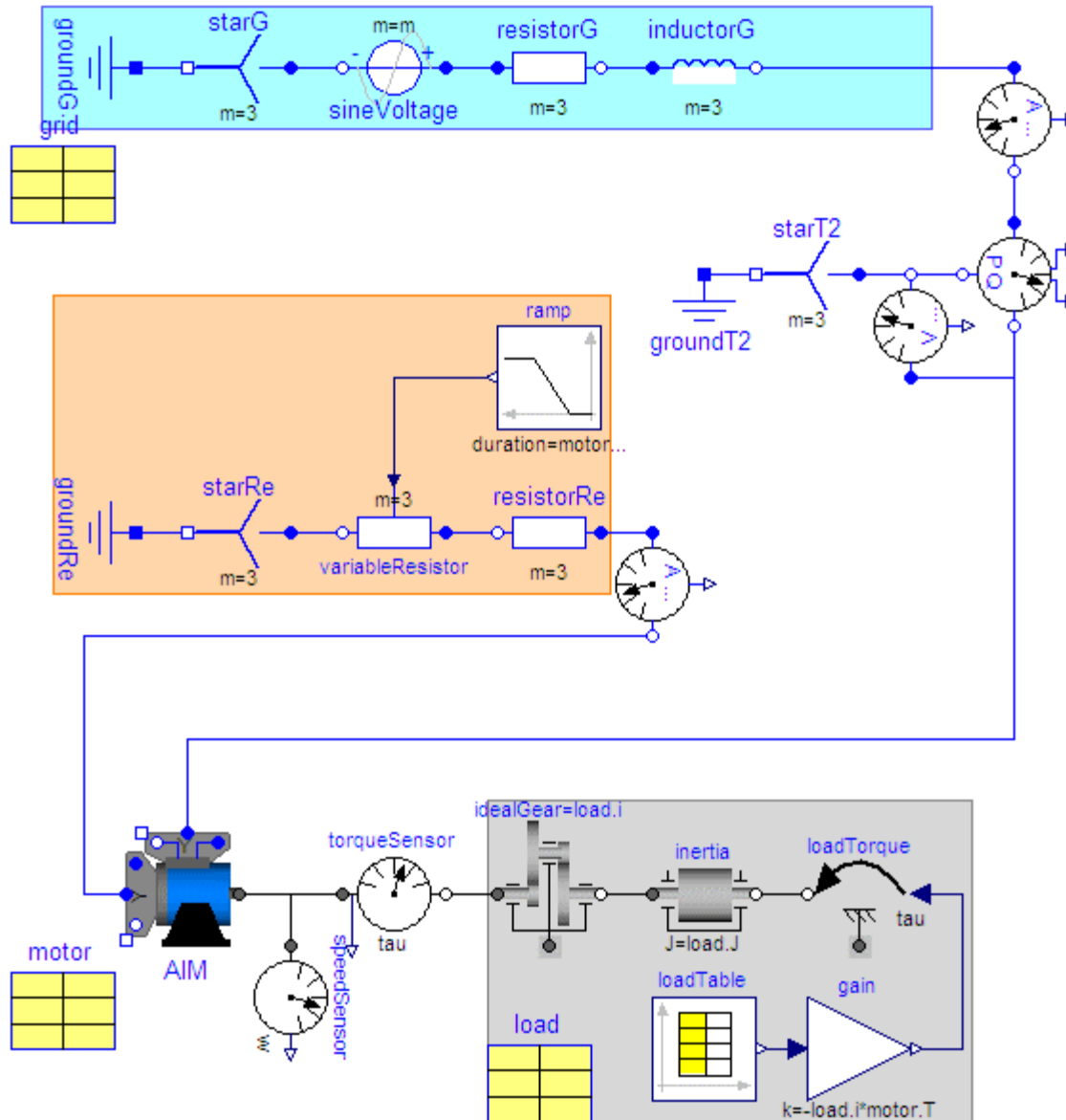
- Externe Rotorwiderstände „scheren“ Drehmoment- und Strom-Kennlinie

Torque & Current vs. slip = $f(R_{ext} / R_2)$

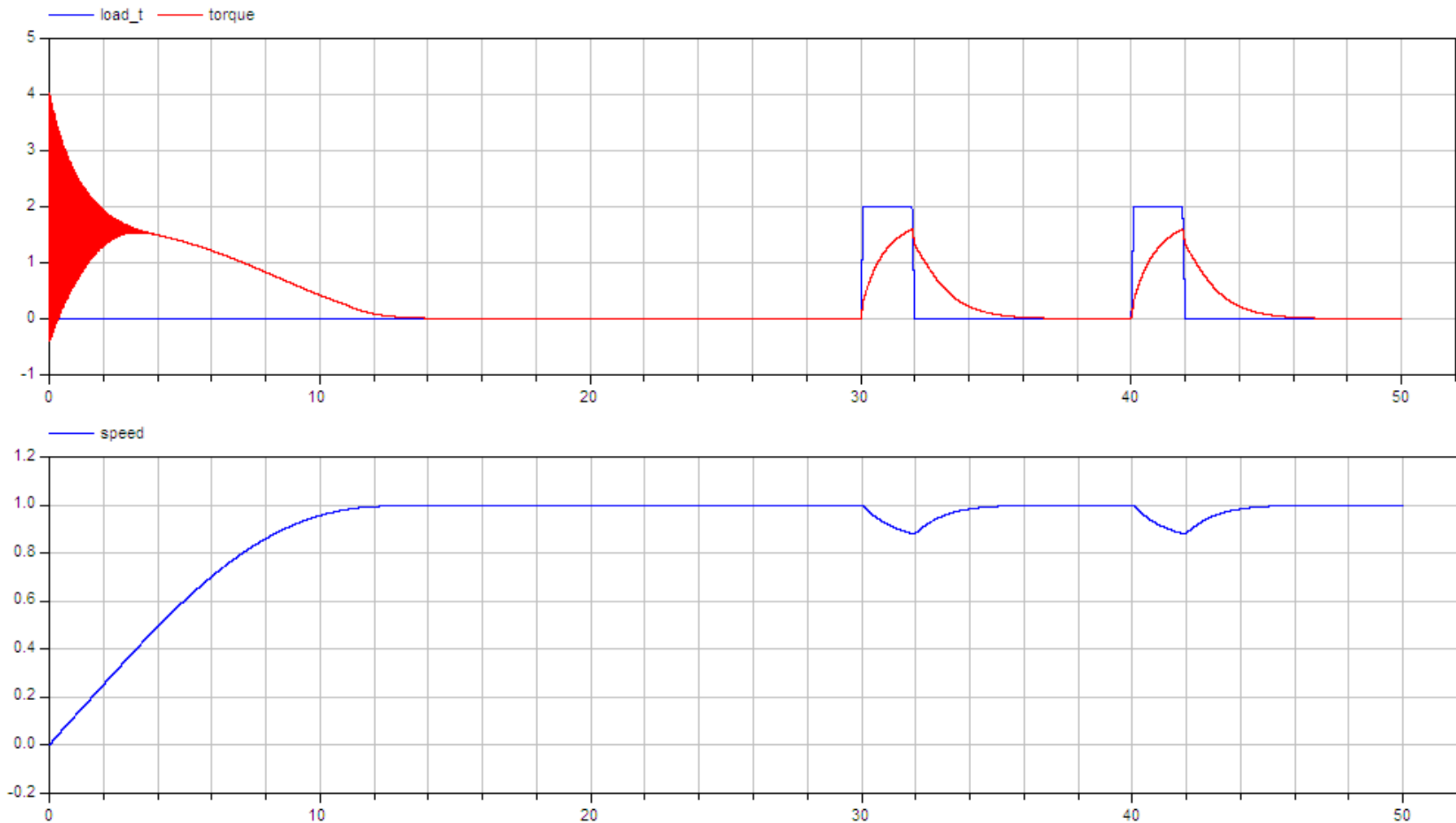


- Laststöße können zufolge der weicheren Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie teilweise aus der gespeicherten Energie der rotierenden trägen Massen gedeckt werden.

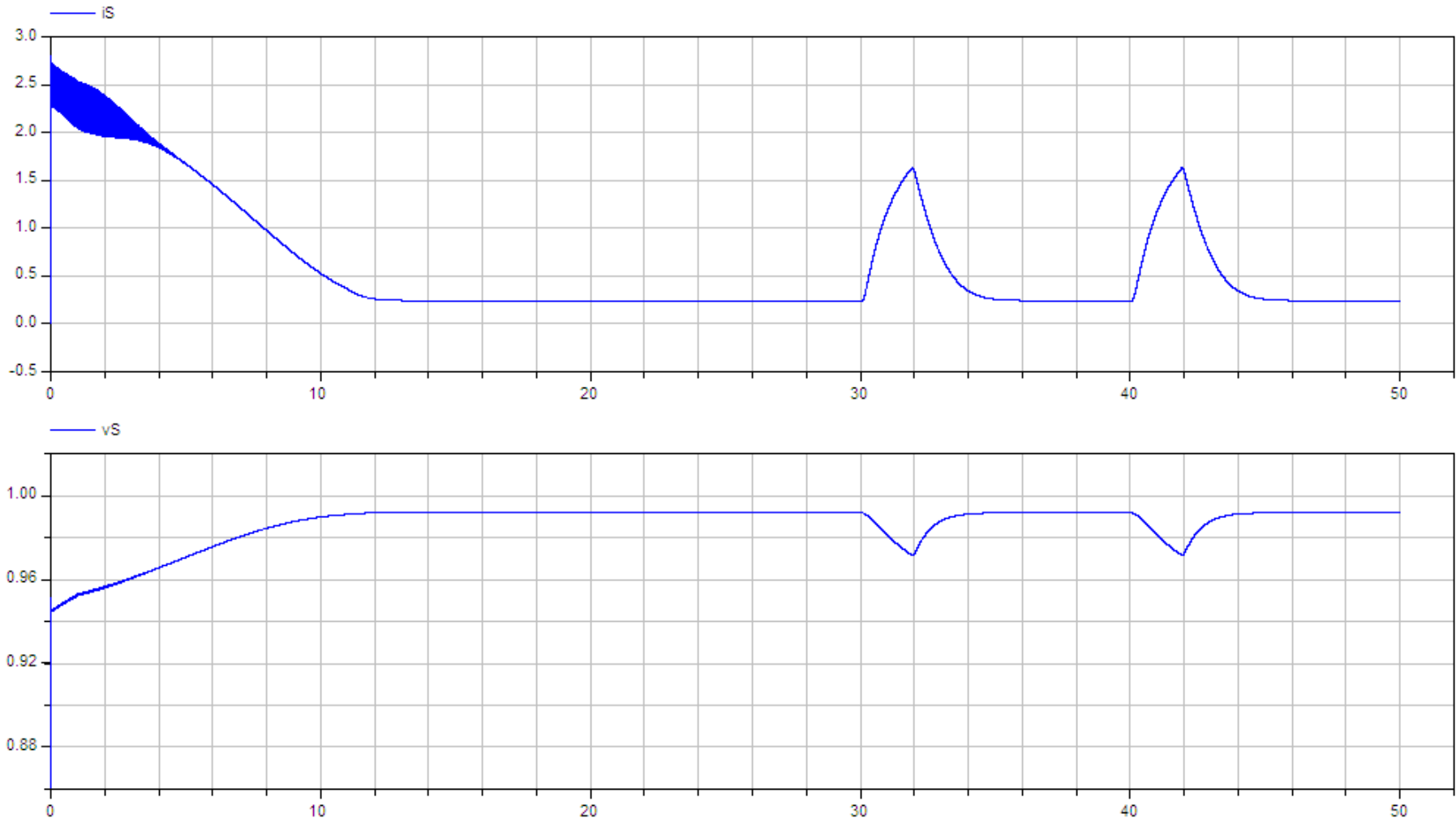
Lösung 1:



Lösung 1: Simulation mit Dymola

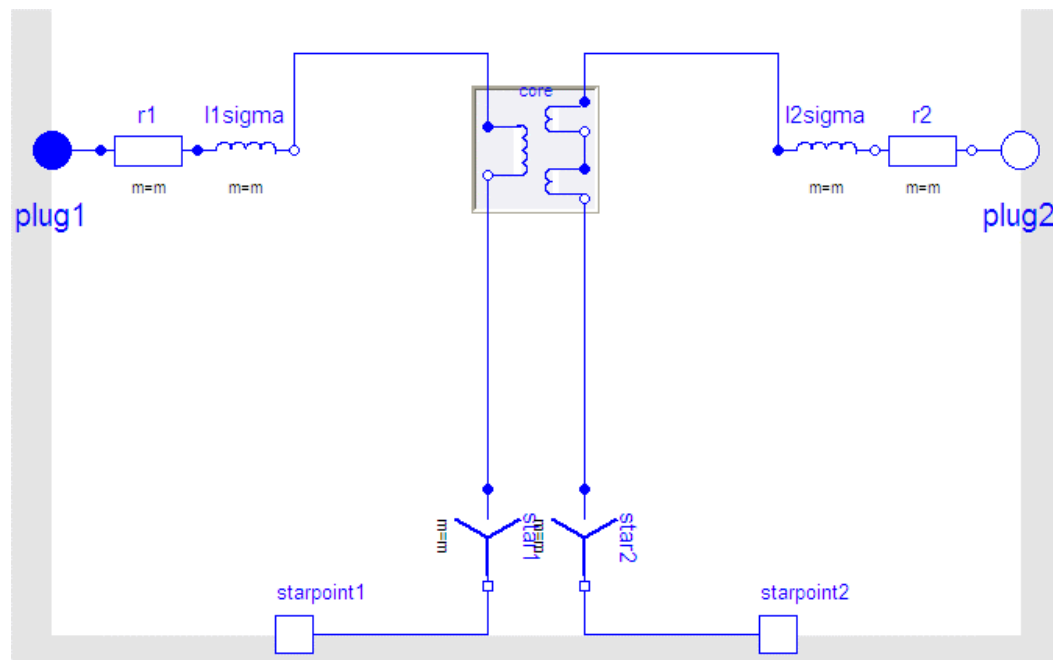


Lösung 1: Simulation mit Dymola

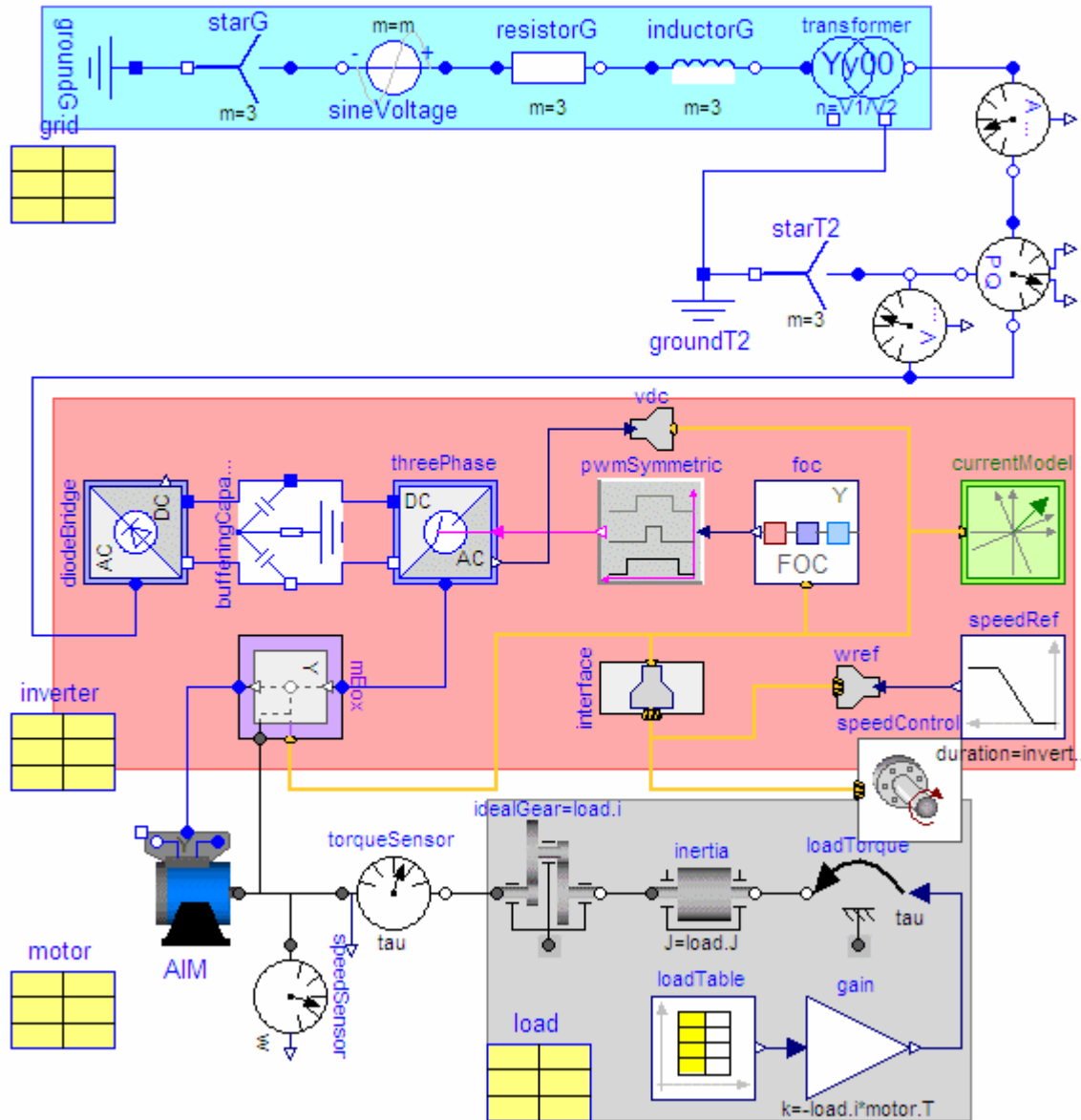


Lösung 2: Drehzahlgeregelte Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer

- Niederspannungs-Frequenzumrichter
 - Feldorientierte Regelung
 - Drehzahlregler
 - Drehmomentbegrenzung
- Speisung aus dem 6 kV / 50 Hz – Netz über einen Transformator

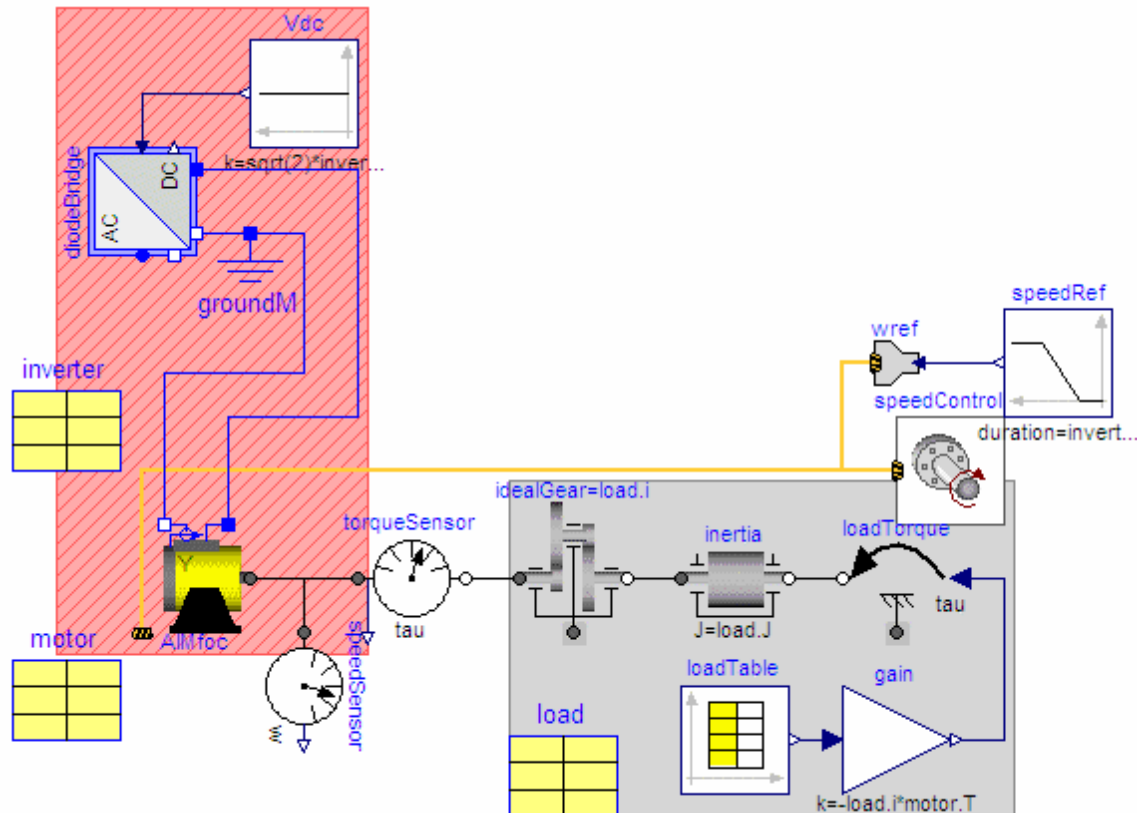


Lösung 2:

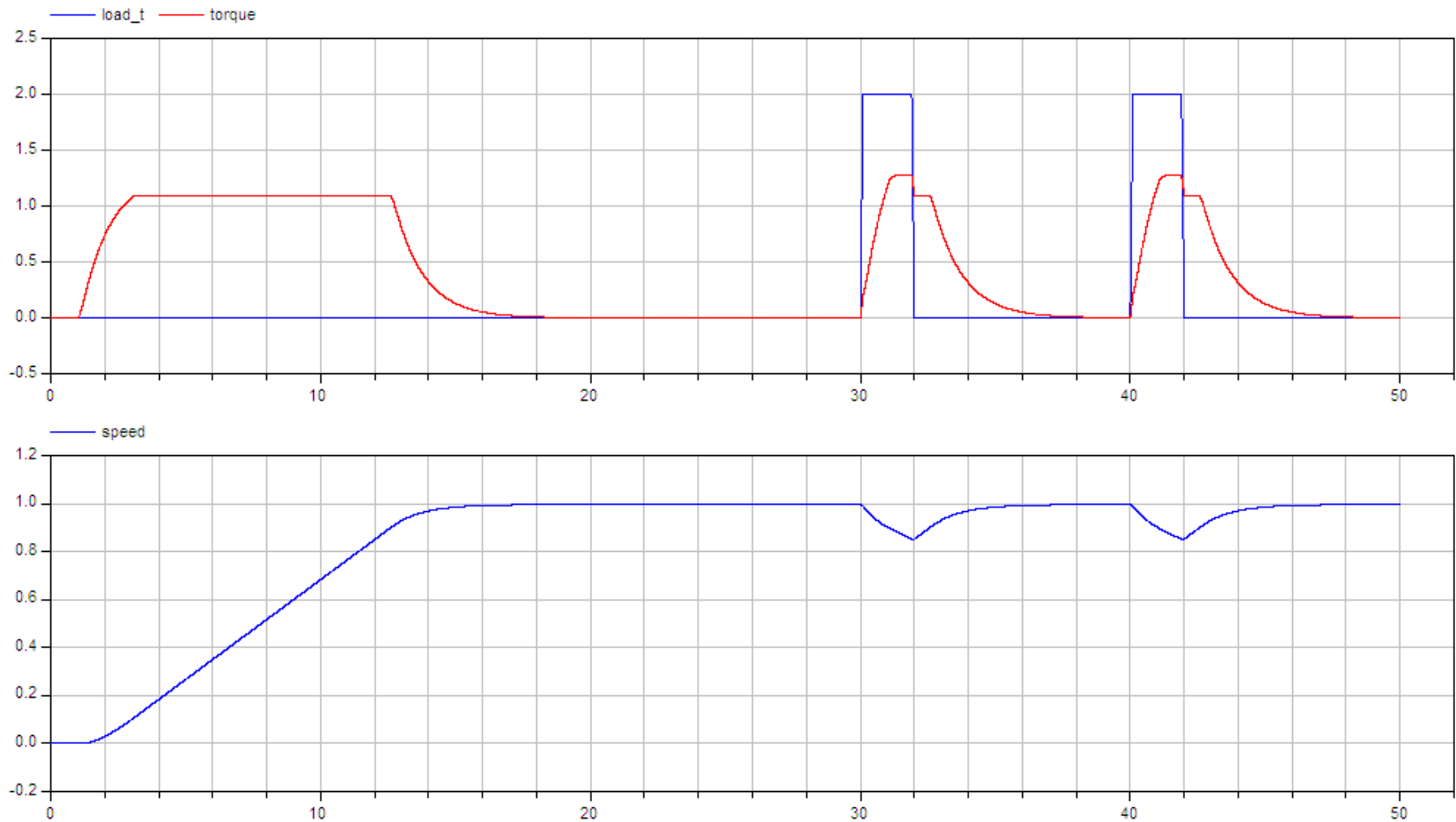


Lösung 2: Drehzahlgeregelte Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer

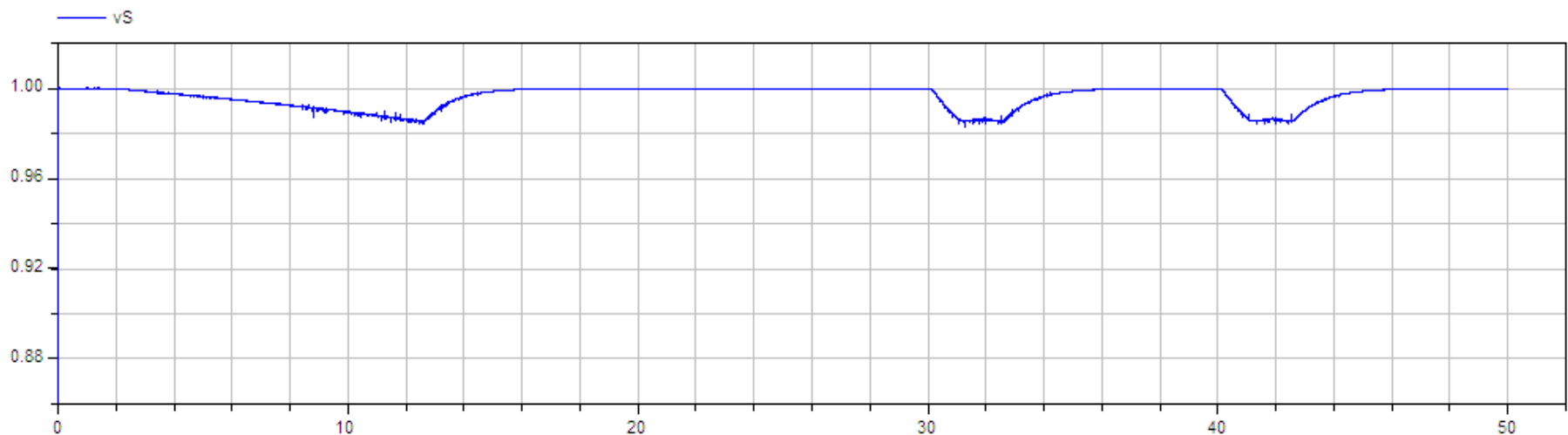
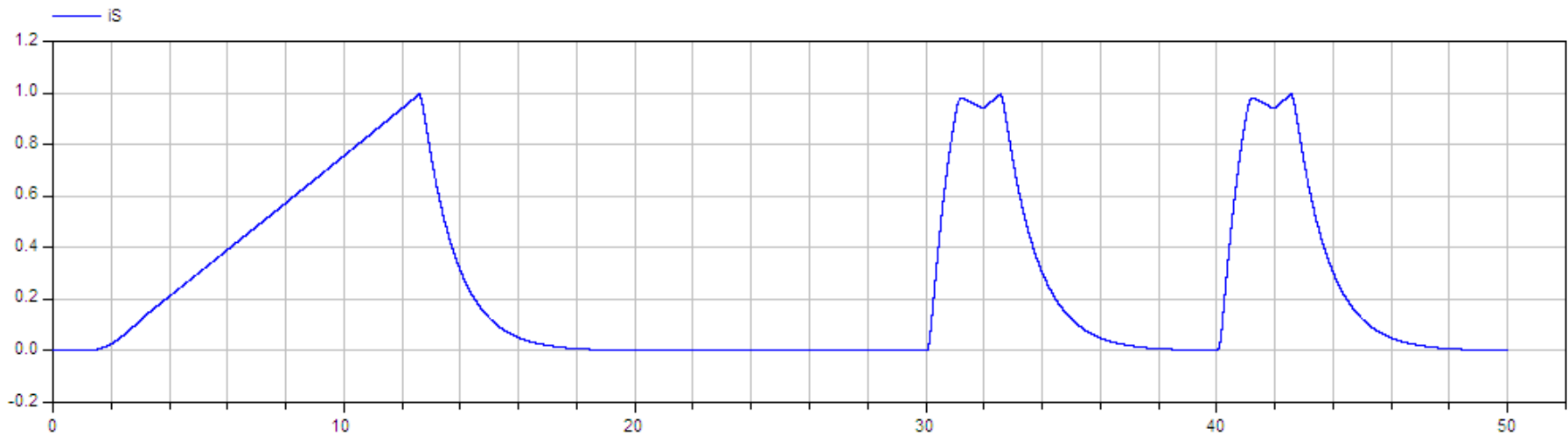
- Quasistationäre Modelle:
 - Ohne elektrische Transiente, d.h. Abfolge (elektrisch) stationärer Betriebszustände



Lösung 2: Simulation mit Dymola

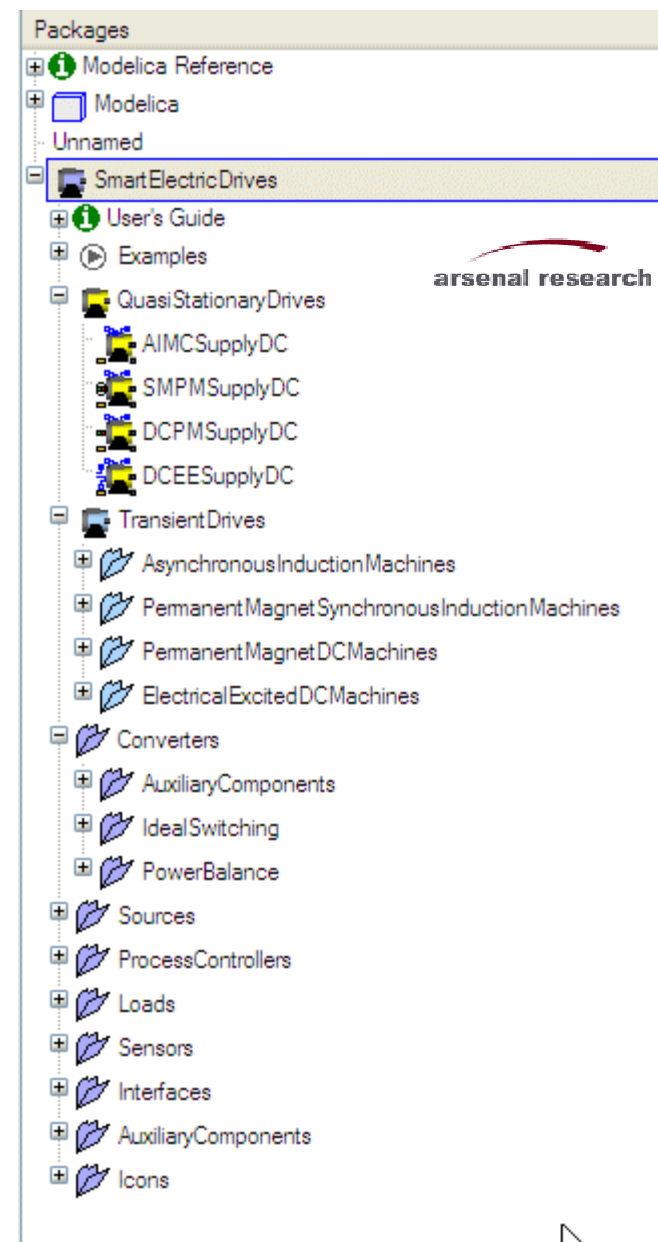


Lösung 2: Simulation mit Dymola



Die verwendete SmartElectricDrives

- Modelica Standard Library enthält Maschinenmodelle, keine Antriebsregelungen (FOC)
 - kommerzielle SED von arsenal research
- Elemente zur Modellierung von Umrichterantrieben
 - Converter (Leistungselektronik)
 - Regelungen
- Quellen (Batterien), Regler,
- Fertige integrierte Modelle Motor + Wechselrichter + Regelung
 - Transient + Quasistationär
 - ASM
 - PSM
 - DC – permanenterregt
 - DC – elektrisch erregt



Ausblick, Diskussion

- Ausblick:
 - Vergleich mit Messungen
 - Modularisierung der quasistationären Antriebsmodelle

- Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

- Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung:

www.Haumer.at

A.Haumer@Haumer.at