

## MECHATRONISCHE ANTRIEBSSYSTEME

Laufzeit: 5 JAHRE

# GANZHEITLICHE ENERGETISCHE BETRACHTUNG VON MECHATRONISCHEN ANTRIEBSSYSTEMEN

### Kurzbeschreibung

Das Thema „Ganzheitliche energetische Betrachtung von mechatronischen Antriebssystemen“ gewinnt durch die Problematik der Energiewende zunehmend an Bedeutung. Abbildung 1 zeigt einen mechatronischen Antriebsstrang. Da sich heraus stellt, dass es in den nächsten Jahrzehnten nicht möglich sein wird, den gesamten Strombedarf regenerativ zu erzeugen, spielt das Thema Energieeinsparung eine entscheidende Rolle. Durch die ganzheitliche energetische Betrachtung von mechatronischen Antriebssystemen kann ein Beitrag zur Energieeinsparung geleistet werden. 70 Prozent des in der Industrie verbrauchten Stroms wird in elektrischen Maschinen umgesetzt, wobei der Stromverbrauch der Industrie am Gesamtverbrauch Deutschlands einen Anteil von ca. 45 Prozent hat.

Bisher werden im Allgemeinen nur die Wirkungsgrade der einzelnen Komponenten im Antriebsstrang betrachtet (Umrichter, Motor, Getriebe, Filter, Drosseln, usw.). Die Wirkungsgrade geben allerdings keine Aussagekraft bezüglich des Zusammenspiels der einzelnen Komponenten, sondern geben nur den Wirkungsgrad im Nennpunkt, welcher meist dem Bestpunkt entspricht, an. Mit diesen Werten kann jedoch keine Aussage über die Energieeffizienz des Systems getroffen werden.

Im Rahmen dieses Projektes wird deshalb die Effizienz im Zusammenspiel der Komponenten untersucht. Dies bedeutet, dass nicht von den von den Herstellern angegebenen Wirkungsgraden ausgegangen wird, sondern von Wirkungsgradkennfeldern. Abbildung 2 zeigt ein Wirkungsgradkennfeld einer Asynchronmaschine.

Es wird ein Simulationsmodell entwickelt, mit dem es möglich sein wird, komplette mechatronische Antriebsstränge energetisch zu simulieren, um somit bereits im Vorfeld Aussagen über den Energieverbrauch von Fahrzyklen treffen zu können. Der Energieverbrauch bezogen auf den gesamten Fahrzyklus ist letztendlich das entscheidende Kriterium für eine Optimierung.

Die Optimierung kann ebenfalls durch das Tool, welches im Rahmen dieses Projektes entwickelt wird, vorgenommen werden. Hierzu wird eine

Variantenrechnung eingesetzt mit der das Zusammenspiel von verschiedensten Komponenten simuliert werden kann. Dadurch kann die Anlagenkonfiguration mit der höchsten Effizienz ermittelt werden. Neben den Komponenten von verschiedenen Herstellern, werden auch Einstellungen wie zum Beispiel die Taktfrequenz des Umrichters oder die Modulationsart betrachtet.

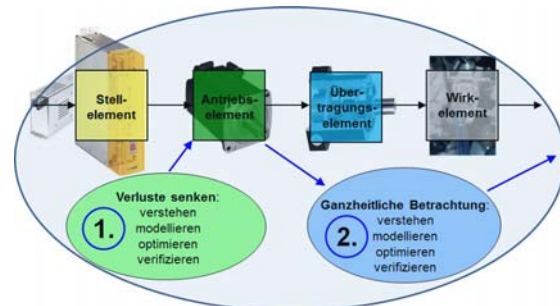


Abb.:1 mechatronischer Antriebsstrang

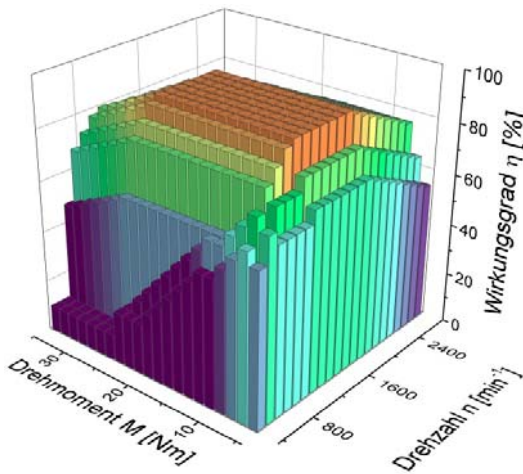


Abb.:2 Wirkungsgradkennfeld einer Asynchronmaschine



**Europäische Union**  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Projektleiter  
Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz  
PROCESS-  
Energieeffiziente Elektrische  
Antriebs- und Maschinenkonzepte

Institut für leistungselektronische  
Systeme – ELSYS

Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon-Ohm

ANSPRECHPARTNER  
M.Sc. Dipl.-Ing. Sebastian Hörlin  
Fachbereich  
Mechatronische Antriebssysteme

Tel.: +49.911.5880.1893  
Fax: +49.911.5880.5368  
sebastian.hoerlin@th-nuernberg.de  
www.encn-process.de