



Projekt: Energieeffizientes Antriebssystem für hybride Baumaschinen mit elektrifiziertem Drehwerk zur Steigerung der Energieeffizienz - HyBa

Koordinator: Liebherr-Elektronik GmbH
Dr. Nejat Mahdavi
Peter-Dornier-Str. 11, 88131 Lindau
Tel.: +49 8382 2730-4119, E-Mail: Nejat.Mahdavi@liebherr.com

Projektvolumen: 2.100 Tsd. € (davon 48 % Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit: 01.01.2010 – 31.12.2012

Aufgabe der Projektpartner in der Umsetzungskette

Liebherr-Elektronik GmbH

➔ Realisierung der elektronischen Komponenten für ein Hybrid-Drehwerk

Liebherr-Werk Biberach GmbH

➔ Entwurf und Aufbau eines elektrischen Drehwerks mit Energierückgewinnung

Institut für Technik intelligenter Systeme (ITIS)

➔ Simulationen und wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens

Ort

Lindau

Biberach (Riß)

München

Was ist energieeffiziente Leistungselektronik?



Quelle: SMA Solar Technology AG, Niestetal

Steigende Energiekosten sind nicht nur für Privathaushalte belastend, sie werden auch immer mehr zu einem Wettbewerbsfaktor für die gesamte deutsche Volkswirtschaft. Zugleich zwingen die Klimaschutzziele zur verantwortungsbewussten Ressourcennutzung. So ist heute 40 % der weltweit verbrauchten Energie elektrische Energie. Dieser Anteil wird bis 2040 voraussichtlich auf 60 % steigen. Die **Leistungselektronik** ist das Teilgebiet der Elektrotechnik, welches die Umformung und die Verteilung elektrischer Energie mit elektronischen Bauelementen und Systemen umfasst. Sie ist eine Schlüsseltechnologie zur effizienten Ressourcennutzung. Die Energie-Einsparpotenziale werden auf 20 - 35 % geschätzt.

Die Bundesregierung fördert deshalb auf der Grundlage des Rahmenprogramms IKT2020 multidisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Thema „Leistungselektronik zur Energieeffizienz-Steigerung (LES)“.

Elektrische Drehwerke mit Energierückgewinnung für Baumaschinen

Die Reduktion des Kraftstoffverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen sind nicht nur bei Personenkraftwagen bedeutsam. Auch im Bereich der **Arbeitsmaschinen** wie beispielsweise Baggern sind Entwicklungen hin zu effizienten und damit umweltfreundlichen **elektrischen Hybridantriebskonzepten** erforderlich. Die technologischen Ansätze, die aus der Automobilbranche bekannt sind, können jedoch bei Arbeitsmaschinen nicht angewandt werden, da Lösungen für Automobile nicht für kurzzeitige große Leistung, wie z. B. bei der Bewegung einer mit Erde gefüllten Schaufel, geeignet sind. Außerdem ist die Rückgewinnung von Energie bei einer Bremsung nicht möglich.

Die notwendigen Kräfte für eine Drehwerkrotation können mit den heute üblichen **hydraulischen Komponenten** zwar leicht aufgebracht werden, die Effizienz dieser Technik ist jedoch insgesamt niedrig, und die Energie der Bewegung einer beispielsweise mit Erde oder Geröll gefüllten Schaufel kann nicht zurück gewonnen werden.



Quelle: Liebherr Elektronik

Das **neuartige Baumaschinendrehwerk**, das in diesem Projekt erarbeitet wird, nutzt ein alternatives Konzept, welches zu einer **Energieeinsparung** von 20 - 25 % gegenüber herkömmlichen Systemen führen soll. Ein dieselbetriebener Generator wird einen elektrischen Energiespeicher, ein so genanntes Superkondensatormodul, **permanent laden**. Solche Energiespeicher können im Gegensatz zu Akkus große Energien in sehr kurzer Zeit aufnehmen und abgeben; die Lade- und Entladezeiten sind minimal. Der Dieselmotor kann bei der **effizientesten Drehzahl** betrieben werden, unabhängig von der momentan benötigten Leistung, so dass der Kraftstoff optimal genutzt wird. Das Superkondensatormodul versorgt direkt ein elektrisch betriebenes Drehwerk mit Energie. Wird das Drehwerk abgebremst, kann die Bewegungsenergie teilweise wieder in den Speicher eingespeist und gespeichert werden.

Ein mit einem solchen Drehwerk ausgestatteter Bagger ist im Betrieb **deutlich günstiger** als herkömmliche Modelle und **schont Ressourcen**. Darüber hinaus ist die **Lärmemission geringer**.

