

Pressemitteilung

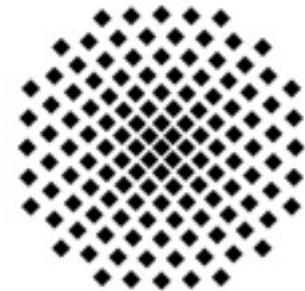
Universität Stuttgart

Ursula Zitzler

13.07.2007

<http://idw-online.de/de/news218780>

Forschungsprojekte
Maschinenbau
überregional



Magnetgetriebe leben länger

Neue, verschleißfreie Technologie für Maschinen mit hohen Drehzahlen Getriebe mit Drehzahlen von bis zu 50.000 Umdrehungen pro Minute, wie sie beispielsweise in der Autoindustrie beim Ausschleifen von Bohrungen zum Einsatz kommen, verschleiben bisher sehr schnell. Um dieses Problem zu lösen, entwickelte das Institut für Theorie der Elektrotechnik (ITE) der Universität Stuttgart gemeinsam mit den Esslinger Index-Werken ein völlig neuartiges Getriebe. Im Gegensatz zu den üblichen Zahnradgetrieben erfolgt die Momentübertragung ausschließlich über magnetische Kräfte. Dadurch arbeitet die Technologie praktisch verschleißfrei.

Das Magnetgetriebe besitzt zwar keine elektrischen Wicklungen, ist aber ähnlich wie die meisten Elektromotoren aufgebaut. Diese bestehen hauptsächlich aus dem Gehäuse und einem sich drehenden Rotor, der von Magnetfeldern angetrieben wird. Neu bei dem Magnetgetriebe ist ein zusätzliches Bauteil, das die Magnetfelder so verändert, dass sich eine Drehzahlübersetzung ergibt. Wird dieses Bauteil angetrieben, so dreht sich der Rotor mit einer höheren Geschwindigkeit - wie bei einem Getriebe. Für den praktischen Einsatz ist es wichtig, alle Getriebekomponenten so auszulegen, dass die übertragene Kraft möglichst hoch ist. Außerdem müssen die Wärmeverluste minimiert werden, damit das Getriebe bei hohen Drehzahlen nicht beschädigt wird. Für die Konstruktion war es entscheidend, die übertragbaren Kräfte möglichst genau vorherzusagen, um beim Einsatz im Schleifprozess höchste Oberflächengüten zu erreichen.

Simulation elektromagnetischer Felder

Formeln, auf die die Entwickler zurückgreifen konnten, gab es hierfür naturgemäß nicht. Um das zunächst recht gewagte Vorhaben dennoch umzusetzen, simulierten die Wissenschaftler das Getriebe und analysierten die Ergebnisse gemeinsam mit den Ingenieuren im Virtual-Reality-Raum des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart. Dank der durchgängig virtuellen Herangehensweise konnten die Ingenieure die Konstruktion frühzeitig optimieren und auf den zeitaufwändigen Bau teurer Prototypen verzichten.

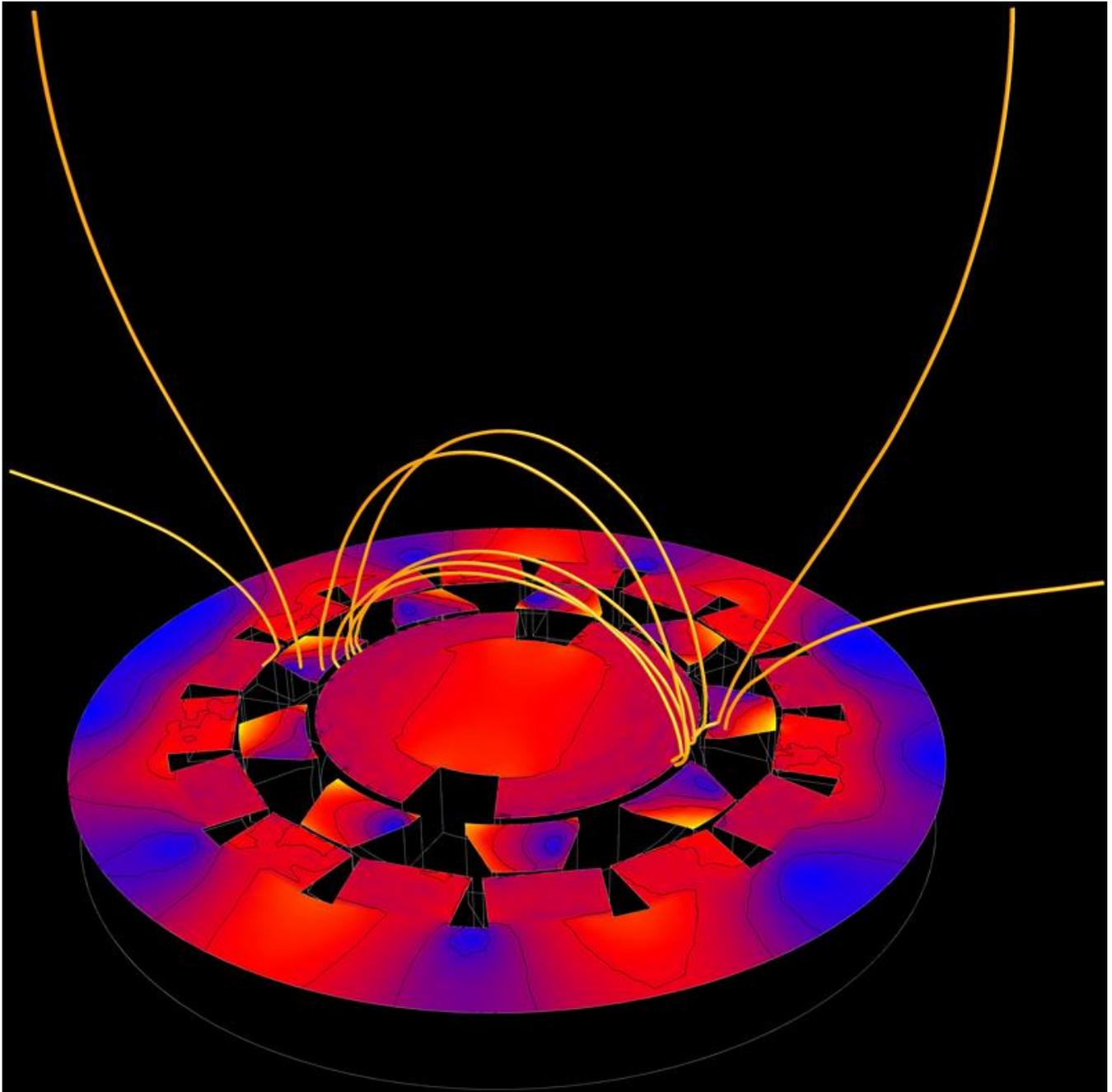
Schnelle und effiziente Methoden zur rechnergestützten Simulation elektromagnetischer Felder sind ein Forschungsschwerpunkt am ITE. In diesem Rahmen entwickelten die Stuttgarter Wissenschaftler eine Software, die für die Getriebebesimulation besonders geeignet ist, da ihr ein Integralgleichungsverfahren zu Grunde liegt, das die Modellierung der rotierenden Komponenten vergleichsweise einfach macht. Zudem wurde der immense Rechenbedarf, der normalerweise einen Höchstleistungsrechner erfordert, drastisch reduziert. Dies gelang durch die am ITE weiterentwickelte "Schnelle Multipolmethode", ein Speicherkomprimierungsverfahren, das den Bildkomprimierungsalgorithmen wie etwa dem bekannten JPEG-Format ähnelt. So genügte ein relativ preiswerter Computercluster zur Durchführung der Simulationen.

Die neue Getriebetechnologie ist prinzipiell überall einsetzbar, wo ein geringer Verschleiß wichtig ist, so zum Beispiel bei Turbinen, Flugzeugen oder in den nur aufwändig zu wartenden Windkrafträdern.

Nähere Informationen bei Wolfgang Hafla, Institut für Theorie der Elektrotechnik, Tel. 0711/685-67259, e-mail: wolfgang.hafla@ite.uni-stuttgart.de.

Bild via e-mail: magnetgetriebe.jpg

Quelle: Höchstleistungsrechenzentrum/ Universität Stuttgart
Video und weiteres Bildmaterial unter
http://www.ite.uni-stuttgart.de/forschung/projekte/getriebe/pics_videos/bilder.html



Simulierte magnetische Feldlinien.