

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 106 (2015)  
**Heft:** 12  
  
**Rubrik:** Inspiration

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Ein Antrieb repariert sich selbst

## Formgedächtnisaktoren in Kugelgewinde

Kugelgewindetriebe (KGT) gehören in Werkzeugmaschinen zu den am häufigsten genutzten Antriebssystemen. Eine Spindel wird direkt über einen Motor oder über Getriebe und Riementriebe angesteuert. Zwischen Spindel und Mutter bewegen sich in Laufrillen Kugeln, die beim Drehen der Spindel entlang der Achse wandern. Im Rückführkanal der Spindelmutter werden die Kugeln wieder zurückbefördert und schliessen damit den Kreislauf. So können Drehbewegungen in geradlinige Bewegungen umgewandelt werden. Kugelgewindetriebe haben einen hohen Wirkungsgrad, denn durch die Kraftübertragung mit Kugeln kann die nötige Antriebsleistung um etwa zwei Drittel reduziert werden.

Um den Antrieb möglichst präzise positionieren zu können, wird eine hohe mechanische Vorspannung eingestellt, d.h. das Spiel zwischen Spindel und Mutter wird auf nur wenige Mikrometer reduziert. Dies führt zu einer gesteigerten Reibung und einem höheren Verschleiss. Das Spiel zwischen Mutter und Spindel

vergrössert sich und die Bearbeitungsgenauigkeit sinkt ab. Der Kugelgewindetrieb muss entweder getauscht oder, falls möglich, neu vorgespannt werden.

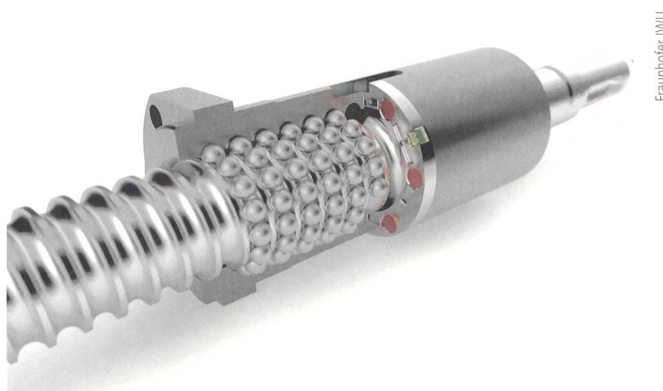
Forscher des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU ist es gelungen, Formgedächtnisaktoren in einen KGT zu integrieren.

«Um die Vorspannung zu variieren, haben wir ein ringförmiges Aktorelement zwischen die zwei Teilmuttern integriert», erklärt Tom Junker, Projektverantwortli-

cher. «Durch die Reibungswärme dehnen sich die Formgedächtnisaktoren bis zu einem voreingestellten Grad aus und erhöhen damit die Vorspannkraft dauerhaft.» Diese Dehnung bleibt nach einer einmaligen Aktivierung erhalten und bedarf keiner weiteren Energiezufuhr.

Der entwickelte Demonstrator zur Verschleisskompensation wurde zusätzlich mit einem externen Heizelement ausgerüstet und ist über dieses gezielt steuerbar.

No



Fraunhofer IWU

Bei nachlassender Präzision kann der Kugelgewindetrieb automatisiert vorgespannt werden.

## Chemie steuert Magnetismus

Forscher am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist es mit einem chemischen Verfahren gelungen, die magnetischen Eigenschaften von Ferromagneten zu steuern. Während physikalische Verfahren die Ausrichtung des Magnetfeldes beeinflussen können, steuert hier das chemische Verfahren den Magnetismus des Materials selbst.

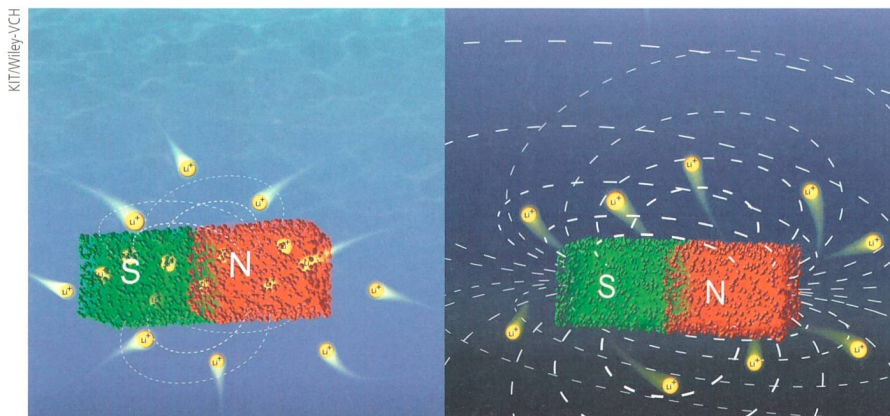
Das am KIT entwickelte chemische Verfahren beeinflusst das gesamte Material, nicht nur die Oberfläche, und ist dabei reversibel. Zusätzlich – und das ist die wichtigste Innovation dieses Verfahrens – ist der jeweilige magnetische Zustand des Materials nicht volatil. Der Zustand bleibt also ohne kontinuierlichen Energieverbrauch aufrechterhalten.

Die Forscher haben einen Lithium-Ionen-Akku erstellt, bei dem eine Elektrode aus Maghemit, einem ferromagnetischen Eisenoxid, besteht und die andere aus reinem Lithium. Experimente zeigten, dass die Lithium-Ionen-Einlagerung in Maghemit dessen Magnetstärke reduziert, auch bei Raumtemperatur. Durch die gezielte Steuerung der Lithium-Ionen, also durch Laden und Entladen des Akkus, lässt sich somit die Magnetfeldstärke des Maghemits kontrollieren. Dieser Effekt ist, wie bei normalen Lithium-Ionen-Akkus, wiederholbar.

Bei den Versuchen erreichten die Forscher eine Änderung der Magnetstärke um bis zu 30%. Das Ziel ist, den Magneten komplett an- und ausschalten zu können. Damit hoffen die Forscher ein Verfahren zu finden, mit dem sich ein Magnetschalter realisieren lässt.

Das Verfahren kann prinzipiell alle Anwendungen ersetzen, in denen niederfrequente Elektromagneten zum Einsatz kommen, und ist dabei deutlich energieeffizienter.

No



Mit der Ein- und Auslagerung von Lithium-Ionen in bestimmten Magneten lässt sich deren Magnetstärke gezielt steuern.



## Un immeuble collectif en tant que minicentrale

Près d'un tiers de la consommation d'énergie en Allemagne incombe aux ménages. Une telle consommation nuit au climat et coûte cher. Cependant, d'après les résultats des recherches menées par la Haute école de technique, d'économie et de culture de Leipzig (HTWK de Leipzig), une maison peut sur une année générer nettement plus d'énergie qu'elle n'en consomme. L'électricité produite en surplus permet alors de

recharger des vélos et des voitures électriques ou bien elle peut être injectée dans le réseau électrique contre rétribution.

Pendant deux ans, l'Institut de construction en hauteur, de construction de bâtiments et de physique du bâtiment (IHBB) de la HTWK de Leipzig a analysé la maison à haut rendement énergétique en milieu montagneux « Effizienzhaus Plus in den Bergen ». Cet immeuble

collectif de six appartements a été construit en 2013 dans la commune de Bischofswiesen en Haute-Bavière. Son toit est muni d'une installation photovoltaïque et un accumulateur est placé dans la cave. À ces éléments viennent s'ajouter une pompe à chaleur eau-eau, un ballon tampon pour le chauffage et une station de recharge pour véhicules électriques. Pour la surveillance énergétique, les chercheurs ont réparti dans tout l'immeuble un total de 90 capteurs à l'automne 2013 afin d'enregistrer les consommations d'électricité, les quantités de chaleur, les températures et les données météorologiques.

Les résultats se révèlent prometteurs. L'immeuble « Effizienzhaus Plus in den Bergen » a généré 13 900 kWh d'énergie excédentaire. Une telle quantité d'énergie aurait permis de « ravitailler », après conversion, la voiture électrique des habitants pour plus de 80 000 km par an. Toutefois, le kilométrage annuel effectif de leur voiture électrique n'a pas dépassé les 9 000 km. L'énergie excédentaire a donc pu être injectée dans le réseau électrique pour une valeur d'environ 1 900 euros par an. No

Mario Stelzmann



L'immeuble « Effizienzhaus Plus » de Bischofswiesen génère plus d'énergie qu'il n'en consomme.

## Ortungssysteme verbessern Flughafenlogistik

Künftig beeinträchtigen schlechte Witterungsbedingungen die Arbeit auf dem Flughafen-Vorfeld weitaus weniger. Die Grundlage dafür schaffen Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg gemeinsam mit europäischen Partnern im EU-Projekt e-Airport. Das Projekt wird von der European GNSS Agency im Rahmen des EU-Forschungsprogramms Horizon 2020 gefördert.

«Wir entwickeln ein Ortungssystem, das die Sicherheit auf dem Vorfeld erhöht», erläutert Olaf Poenicke, Wissenschaftler am IFF. «Zudem ermöglicht es, die Kapazität von Flughäfen effizienter zu nutzen, denn das System lässt die logistischen Prozesse deutlich strukturierter ablaufen als bisher.»

Basis des neuartigen Ortungssystems im Projekt e-Airport ist das europäische Satellitensystem Galileo. Das Prinzip ist ähnlich wie beim Navigationsgerät im Lastwagen: Die Schlepper, Push-Backs und anderen Fahrzeuge haben einen Empfänger für globale Navigationssatel-

litensysteme, kurz GNSS, mit an Bord. Dieser empfängt die Signale der Galileo-Satelliten und anderer Systeme wie GPS und ermittelt darüber die exakte Position. Die Ortungsdaten werden beispielsweise via WLAN oder Mobilfunkverbindungen an den Leitstand verschickt, an dem alle Informationen zusammenlaufen. Das Leitsystem wiederum schickt Rückmeldungen an die Fahrer: Auf einem Display

warnt es sie, wenn das Fahrzeug einem anderen zu nahe kommt, zu dicht an Sperrgebieten herankommt oder vorgegebene Fahrtrouten verlässt. Mit Hilfe der Prozessmodelle werden ideale Soll-Prozesse definiert. Diese werden im Leitstand mit den Ist-Daten verglichen, die die Sensoren vom Vorfeld senden. Auf diese Weise lassen sich Abweichungen identifizieren. No



Fraunhofer IFF

Durch die neuen Ortungssysteme können die Prozesse auf den Vorfeldern am Flughafen effizienter gesteuert werden.



The Siemens logo is displayed in a white box at the top left of the page. It consists of the word "SIEMENS" in a bold, teal, sans-serif font. The background of the entire page is a photograph of several large, yellow industrial electrical components, likely GIS switchgear, arranged in a row in a factory or warehouse setting. The components are complex, with various pipes, valves, and electrical connections. Some have labels like "E01 Allgass B" and "E02 Transformator 3".

SIEMENS

# Nachhaltige Investition in die Versorgungssicherheit

Neubau des Unterwerks Herti in Zug

Um die Versorgungssicherheit der Stromzufuhr in der Region Zug zu gewährleisten, wurde das Unterwerk Herti der Wasserwerke Zug AG (WWZ) neu gebaut. Dieses bildet die Schnittstelle zwischen den überregionalen und den regionalen Leitungsebenen. Siemens lieferte die gesamte elektrotechnische Ausrüstung für die Stationsautomatisierung, die 110 kV-GIS-Schaltanlage, die 16 kV-MS-Schalt-/Rundsteuerungsanlage sowie die Eigenbedarfsversorgung. Die integrierte, gasisolierte Schaltanlage (GIS) macht die

Betriebs- und Versorgungssicherheit unabhängiger von Witterungseinflüssen und benötigt etwa zwei Drittel weniger Platz – und dies bei einer Spannung von 110 kV anstelle der früheren 50 kV.

Siemens Schweiz AG, Energy Systems,  
Freilagerstrasse 40, 8047 Zürich, Schweiz,  
Tel. +41 585 583 580,  
[power.info.ch@siemens.com](mailto:power.info.ch@siemens.com)

[www.siemens.ch/energy](http://www.siemens.ch/energy)