

Veröffentlichungen am IKFF



## **Elektrodynamische Direktantriebe mit integriertem Wegmeßsystem**

R. Hartramph, W. Schinköthe (IKFF)

Beitrag zur

**Drives 98**

Nürnberg 24. - 28. November 1998

© 1999 Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

# Elektrodynamische Direktantriebe mit integriertem Wegmeßsystem

Dipl. Ing. Ralf Hartramph,  
 Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe,  
 Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik,  
 Universität Stuttgart  
 Tel.: 0711/685-6425, Fax.: 0711/685-6356, e-mail: hartramph@ikff.uni-stuttgart.de

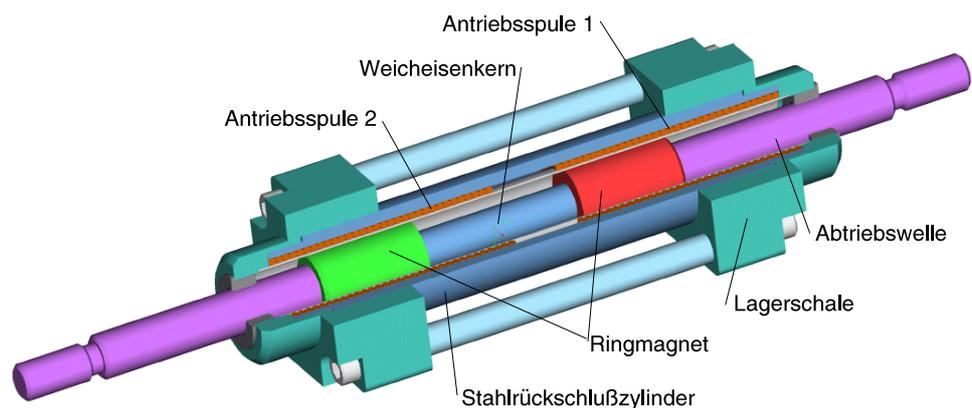
## 1. Einleitung

Spezielle Konstruktionen von permanentmagnetisch erregten elektrodynamischen Direktantrieben ermöglichen das direkte Ableiten eines Wegsignals für die Läuferposition ohne zusätzliche Meßeinrichtungen. Das Prinzip und geeignete Motorbauformen werden nachfolgend vorgestellt.

## 2. Motorkonzept

Der grundlegende Motorenaufbau für die hier beschriebenen Direktantriebe basiert auf dem Prinzip bewegter Permanentmagnetsysteme als Läufer. Das elektrodynamische Antriebsprinzip selbst ist hinlänglich bekannt. Der Aufbau und die duale Nutzung der Antriebsspulen zur Krafterzeugung und gleichzeitig als Wegmeßsystem stellen dagegen eine Innovation bei den Lineardirektantrieben dar, die deren Einsatzbereich erweitern kann und damit ein enormes Entwicklungspotential beinhaltet. Vom Aufbau als Hohläuferantrieb, über Bauformen ähnlich einem Pneumatikzylinder (Abbildung 1) bis zu dem ungewöhnlichen Aufbau eines Dreh-Schub-Direktantriebes lassen sich viele weitere an-

wendungs-spezifische Anordnungen realisieren. Allen Aufbauten gleich ist das Prinzip des bewegten Magneten, welches für die integrierte Wegsignal-erzeugung zwingend notwendig ist.

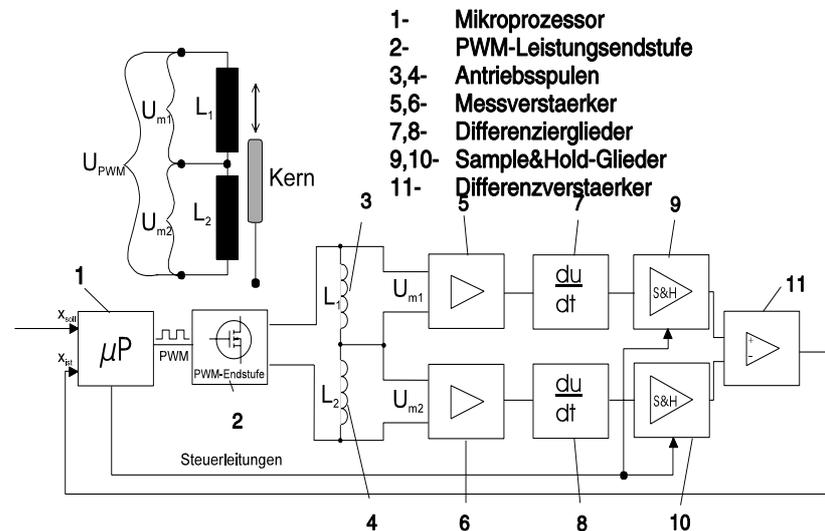


**Abbildung 1:** elektrodynamischer Lineardirektantrieb mit integriertem Wegmeßsystem in der Bauform eines Pneumatik-zylinders nach DIN-ISO 6431

### 3. Integriertes Wegmeßverfahren

Elektrodynamische Antriebsprinzipien benötigen für den positionsgeregelten Betrieb immer ein Wegmeßsystem, um die Istposition des Läufers zu bestimmen. Allgemein wird dazu eine separate Meßanordnung genutzt. Bei der hier vorgestellten Lösung ist eine interne Wegsignalerzeugung möglich. Das Blockschaltbild einer solchen Ansteuerung mit integrierter Meßwerterfassung ist in Abbildung 2 zu sehen.

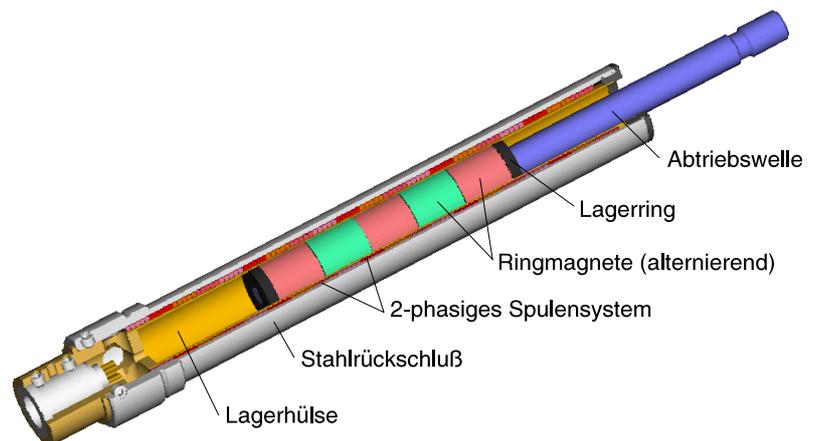
Die vorgestellten Motorenkonstruktionen sind so ausgelegt, daß sich die Impedanzen im Spulensystem linear zur Position des Läufers verhalten und deshalb zur Wegmessung herangezogen werden können. Nach einem zum Patent



**Abbildung 2:** Blockschaltbild der Meßwerterfassung

angemeldetem Verfahren ist es möglich, den Motor über einen pulsweitenmodulierten Servoverstärker anzusteuern und dann über eine Abtastung der Spannungsflanken an den Antriebsspulen eine Positionsermittlung durchzuführen.

Dieses Meßprinzip hat sich bewährt und lässt sich auch in mehrphasigen Antriebslösungen für hohe Leistungen einsetzen. Beispielhaft sei hier auf einen zweiphasigen Antrieb in Abbildung 3 hingewiesen, der für einen Schlittenantrieb als Ersatz eines 16mm Pneumatikzylinders eingesetzt wird. Durch die hier vorgenommene Kaskadierung des Magnet-systems und die mehrphasige Spulenanordnung lassen sich beträchtliche Antriebskraftsteigerungen und große Positionierwege erreichen.



**Abbildung 3:** zweiphasiger elektronisch komutierter Lineardirektantrieb mit integriertem Wegmeßsystem in der Bauform eines 16mm Pneumatikzylinders

**Neue Telefon- und Telefaxnummer:**

**Telefon: +49 (0)711 685 – 6 6402**

**Telefax: +49 (0)711 685 – 6 6356**

**Neue E-Mail-Adressen:**

**ikff@ikff.uni-stuttgart.de**

**linearantriebe@ikff.uni-stuttgart.de**

**piezoantriebe@ikff.uni-stuttgart.de**

**spritzguss@ikff.uni-stuttgart.de**

**zuverlaessigkeit@ikff.uni-stuttgart.de**