Konkurrenz für Wälzlager kommt 'aus der Luft'

Neue Entwicklungsschritte machen die Luftlagertechnik interessant

MÜNCHEN (pkl) – Es gab in den letzten Jahren immer wieder Bestrebungen, Wälzlager – insbesondere Kugellager – durch Luftlager zu ersetzen. Bislang erfolglos. Die Kosten waren zu hoch und die dynamische Belastbarkeit zu gering. Jetzt gibt es eine neue Luftlagergeneration, die die bisherigen Hindernisse mit einem Laserstrahl vom Lager fegen will.

Ob sich die Wälzlagerhersteller tatsächlich 'warm anziehen müssen', wird der Markt noch zeigen. Interessant ist die von Michael Muth und Bernd Schultz entwickelte technische Lösung allemal.

Die beiden Ingenieure und Gründer der AeroLas GmbH haben es geschafft, die Kosten der Luftlager zu reduzieren und gleichzeitig die Qualität zu verbessern. Die Kostenreduzierung liegt insbesondere in neuen Herstellungsverfahren begründet. Dabei entfallen manuelle, zeitaufwendige Bearbeitungsschritte, wie sie bisher zum Einbringen der Lufteinströmdüsen notwendig waren. Das 'Bohren' erfolgt mit einem Laser.

Die hohe Qualität der Luftlager ergibt sich aus der großen Anzahl von Lufteinströmdüsen, die flächig über der Lagerfläche verteilt sind. So entstehen verschiedene Vorteile, wie Michael Muth erklärt: "Bei konventionellen Luftlagern mit nur wenigen Lufteinströmdüsen sorgen Taschen und Kanäle für einen gleichmäßig hohen Druckverlauf über der Lagerfläche. Diese können bei unserem System entfallen, und das ist entscheidend wichtig. Denn die besagten Taschen und Kanäle stellen für die Dynamik des Lagers ein überaus schädliches Totvolumen dar." Die besonderen dynamischen Eigenschaften der AeroLas-Luftlager beruhen außerdem auf der Gestaltung der Lufteinströmdüsen, deren engster Querschnitt unmittelbar in der Lagerfläche liegt.

Wo sind die Grenzen der Wälzlager?

Große Marktchancen für seine Luftlager erwartet Michael Muth vor allem aus einem Grund: "Wälzlager stoßen in Präzisionsanwendungen zunehmend an ihre technischen Grenzen und stehen damit weiteren technischen Entwicklungen im Wege. Die Beschleuigungen, Geschwindigkeiten und Genauigkeiten, die mit wälzgelagerten, translatorischen und rotatorischen Führungen derzeit erreicht werden, können funktionsbedingt nurmehr unwesentlich erhöht werden." Deshalb sei es in vielen zukunftsweisenden High-Tech-Anwendungen, wie bei Test- und Montageautomaten für die Halbleiterindustrie, äußerst schwierig, mit Wälzlagern eine weitere Produktivitäts- und Qualitätssteigerung zu erreichen.

Dieser Aussage stimmt Dietmar Rudy, Versuchsleiter bei INA Lineartechnik, Homburg, nur teilweise zu: "Sicher haben Luftlager beispielsweise in der Waverfertigung Vorteile, da dort neben hohen Beschleunigungen auch eine hohe Präzision gefordert ist. Sobald es allerdings um Steifigkeit oder Schmutzempfindlichkeit geht, haben wieder Wälzlagerführungen die Nase vorn."

Ein weiterer Nachteil von Luftlagern sind die höheren Kosten. Michael Muth hält diesen jedoch nicht für sehr gewichtig: "Insbesondere in der Halbleiterbranche spielen die Mehrkosten für Luftlager keine große Rolle. Geht man davon aus, daß ein entsprechender Montageautomat von 250000 Mark aufwärts kostet, Luftlager mit rund 10000 Mark etwa doppelt so teuer sind wie Kugellager, so fällt die geldintensivere 'Luftausstattung' prozentual kaum ins Gewicht."

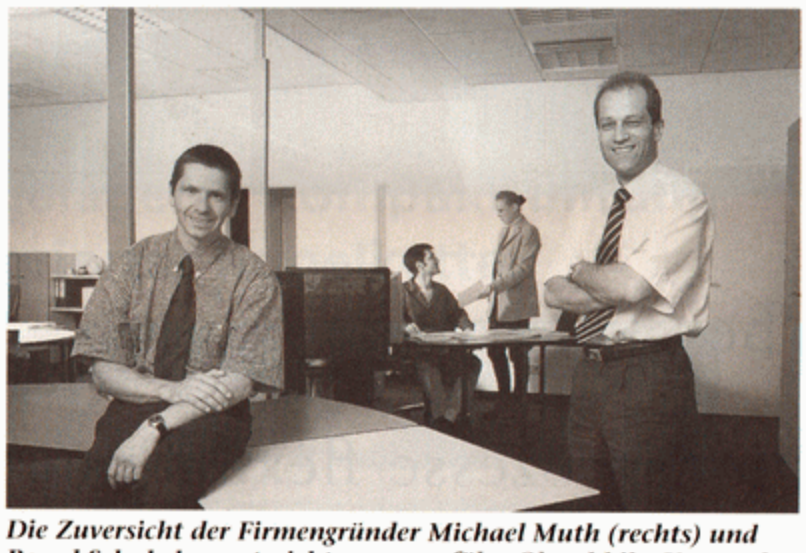
Luftlager brauchen ständig Energie

Die Energiekosten, die während der Betriebszeit anfallen, um den notwendigen Luftdruck zu erzeugen, sind nicht ohne weiteres zu vernachlässigen. Doch die Argumentation eines Halbleiterherstellers wischt auch diesen Kostennachteil vom 'Lager': Die Energiekosten der Luftlager, die sich über zwei Jahre ergeben, sind bereits nach dem ersten Ausfall eines Kugellagers hereingeholt.

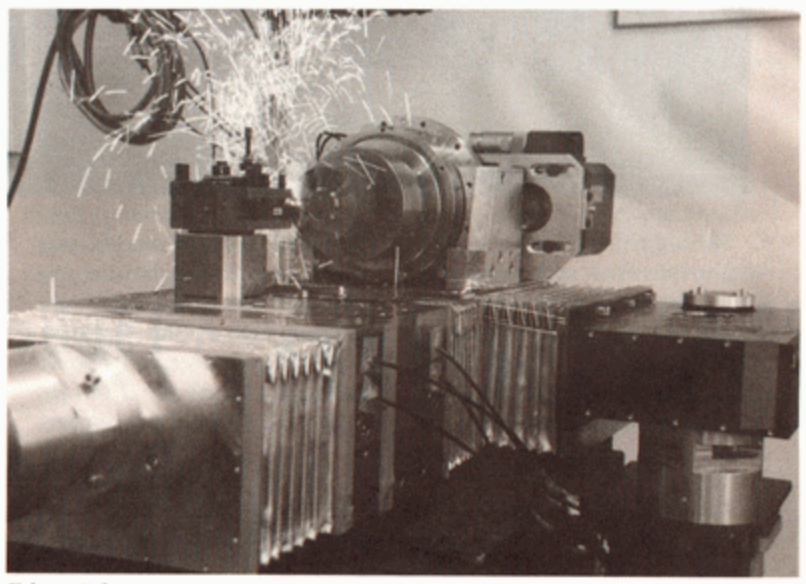
Und das kommt laut Muth nicht zu selten vor: "Geht man davon aus, daß ein Luftlager ein bis zwei Jahre im Dauerbetrieb keine Probleme macht und ein Kugellager im Highendbetrieb nach einem Vierteljahr unsicher läuft, geht auch die Energie-Rechnung leicht auf."

Ihre Vorteile spielen die Luftlager insbesondere in punkto extreme Beschleunigung aus. In den meisten Anwendungen werden Kugellager mit 5 bis 10 g gefahren, da der Antrieb nicht mehr leistet. Zuverlässige Leistungsfähigkeit garantieren Wälzlagerhersteller in bestimmten Bereichen auch bei 25 g – so etwa beim Einsatz in Pressen. Dennoch reichen die 'schnellen Kugeln' nicht an die laut Muth technisch möglichen 100 g der AeroLas-Luftlager heran.

Die daraus folgende etwa 50 Prozent höhere Produktivität läßt sich sicher nicht in jeder Anwendung ausschöpfen. Dennoch steht fest: In Highend-Bereichen könnte sich durch den Einsatz linearer Direktantriebe einiges ändern. Luftlager scheinen dort tatsächlich eine sinnvolle Alternative zu sein.



Die Zuversicht der Firmengründer Michael Muth (rechts) und Bernd Schulz kommt nicht von ungefähr. Obwohl ihr Unternehmen erst seit etwa eineinhalb Jahren auf dem Markt ist, zählen Firmen wie Heidenhain, DASA und Leica zu ihren Kunden.



Diese Ultrapräzisionsmaschine für die hochgenaue Zerspanung von Stahl ist luftgelagert ***Bilder: AeroLas***

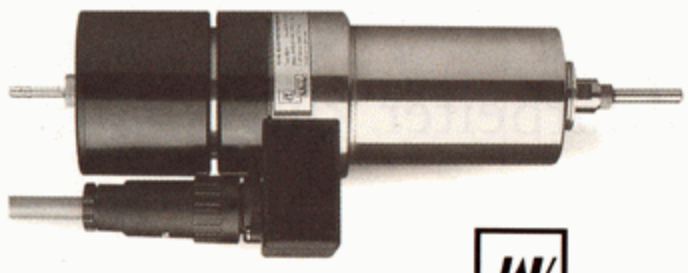
Geschäftsidee von AeroLas

Gegründet wurde die AeroLas GmbH im Februar 1997 von den beiden Ingenieuren Michael Muth und Bernd Schulz. Sie entwickelten als wissenschaftliche Assistenten am Lehrstuhl für Feingerätebau und Mikrotechnik der TU München zusammen mit dem Lehrstuhlinhaber, Prof. Dr.-Ing. Joachim Heinzl, Luftlager mit besonderen Qualitätsmerkmalen. Das dort gesammelte Know-how steckt nun in AeroLas. Insgesamt zehn Mitarbeiter sind in dem Unterhachinger Unternehmen beschäftigt, das den ersten Platz bei dem Gründer-Wettbewerb StartUp '97 gewonnen hat, der von McKinsey, Stern und Sparkassen organisiert wird. Ihr geplantes Umsatzziel für 1998 steht bei einer Mio Mark. Bereits in fünf Jahren sollen 30 Mio Mark erreicht werden.

ssssssssst,

KaVo SF Motorspindeln!

60.000 Umdrehungen min¹. 1,2 kW. Günstiges Leistungsgewicht. Hohe Präzision und Wirtschaftlichkeit. Wartungs- und verschleißarm. Lange Lebensdauer. Für den Einsatz in Schleif-, Fräs-, Gravier- und Bohrautomaten, oder bei hochgradigen Belastungen und extremen Umfeldbedingungen. Erhältlich als Komplettlösung mit Umrichter.



KaVo EWL

TECHNIK VOM BESTEN.

KaVo Elektrotechnisches Werk GmbH. Wangener Str. 78. D-88299 Leutkirch.