



# konstruktions

[www.konstruktionspraxis.de](http://www.konstruktionspraxis.de)

Alles, was der Konstrukteur braucht

# praxis

# 3

Titelstory: Seite 12

## Fast wie von Zauberhand

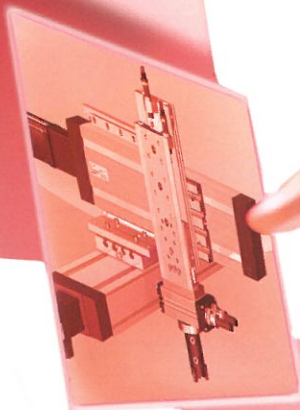
Softwareassistent verkürzt Inbetriebnahme elektrischer Achsen

Antriebstechnik: Seite 102

## Energiesparerer

Neue Richtlinien zur Energieeffizienz

Roxroth  
Bosch Group



Spezial-Report: Seite 15

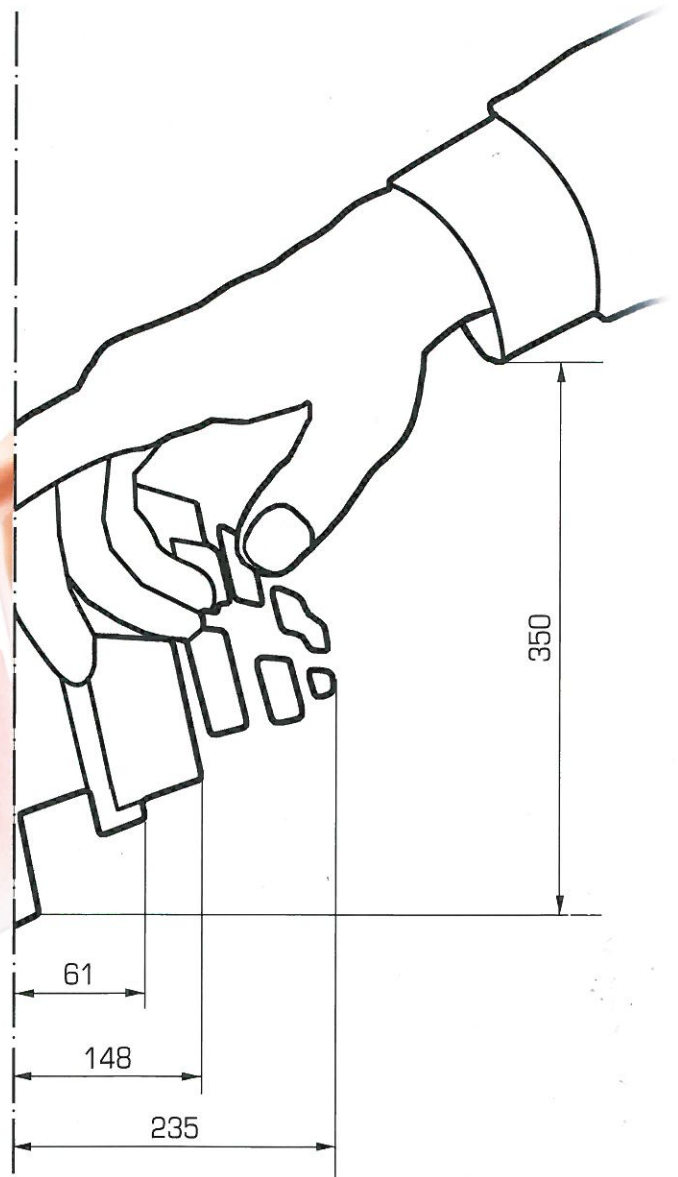
## Digitale Konstruktion

3D-CAD, Simulation, Digital Prototyping,

Spezial-Report

## Windkraft

Systeme und Komponenten rund um das Thema Windkraft: Fundament, Turm, Gondel, Rotor, Praxisanwendungen.



# Im Notfall (fast) reibungslos

Eine Drehflügeltür ist einfach - solange sie nicht besondere Vorgaben erfüllen muss. Spindeln von Eichenberger machen selbst eine Notöffnung "reibunglos" möglich.

Bernhard Trösch \*

Eine Drehflügeltüre ist meist ein Durchgang für Menschen, seltener für Waren. Bequem muss es sein, dazu noch sicher und zuverlässig. Also wurden automatische Drehflügeltüren entwickelt. Damit steigen die Anforderungen an den Antrieb und die Steuerung: in der modernen Gebäudeautomation heißt das "Safety and Security". Es gibt allerdings verschiedene Arten

von automatischen Türen. Der "Drehflügler" ist jedoch die am häufigsten anzutreffende Tür.

Sie ist einfach zu bauen, weil sie lediglich eine Schwenkbewegung ausführt: Man drückt die Klinke und stößt sie auf. Im Zeichen der gestiegenen Anforderungen hielt zuerst eine "kleine" Automatik Einzug. Meist nur eine Unterstützung zum Schließen, mehr nicht. Aber wie das so ist, bald kamen weitere Wünsche hinzu: automatisch-öffnend, automatisch-schließend,

berührungssensitiv, hygienisch oder mit Zutrittskontrollen.

Betrachtet man die Entwicklung in der Geschichte, so wurde die Tür mit einem Scharnier schwenkbar. Somit konnte man sie leicht öffnen. Die nächste Forderung lag auf der Hand: die Tür sollte grundsätzlich immer geschlossen sein. Das Schließen musste aber mit wenig oder gar ohne Kraftaufwand möglich sein. Zuletzt müssen dann beide Wege – Öffnen und Schließen – in einem Antrieb vereint werden. Tormax, ein Unternehmensbereich der schweizerischen Landert Motoren, ist spezialisiert auf die Entwicklung von Türantrieben für Personendurchgänge und hat 1951 die erste elektrohydraulische Drehflügeltür Europas in Davos installiert.

Bei der Entwicklung der neuen Drehflügeltür-Antriebseinheit war die Vorgabe klar: Zu erfinden war ein völlig neuer Antrieb für ein altes Prinzip. Für die Entwickler galt es, gleich mehrere Nüsse zu knacken: kleine Abmessungen, unauffälliges Design, große Kraft, kleiner Motor, hohe Übersetzung, wenig Gewicht, längliche Motoren und niedrige Ansichtshöhe. Außerdem kommt dazu, dass der Kraftfluss um 90 Grad gedreht werden musste: würde man den (länglichen) Motor senkrecht einbauen, so wäre die Drehbewegung zwar in der richtigen Ebene, aber die Form zu hoch.

## Kugelgewindetrieb für den Antrieb: kompakt und reibungsarm

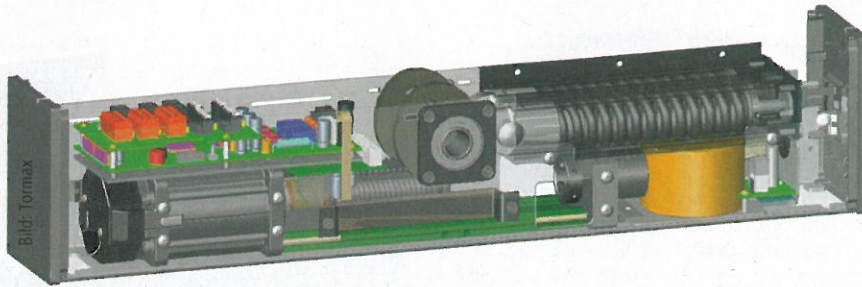
Bisher wurden Zahnräder zur Kraftübersetzung verwendet. Beim neuen Antrieb griff man auf ein bewährtes Maschinenelement, die Gewindespindel zurück. Warum?

Der Kugelgewindetrieb KGT bietet eine vergleichsweise kleine Reibung und ist kompakt in den Abmessungen – das gab den Ausschlag. Zudem kann man Sicherheit auf elegante Art und Weise mit einbauen: Fällt der Strom aus und der Motor läuft nicht mehr, so muss die Tür leicht von Hand zu öffnen sein. In einem solchen Fall darf der Antrieb – welches System auch immer – keine Selbsthemmung haben.



Drehflügeltüren - die ältesten uns bekannten Türen: Heute sind sie automatisiert und mit Sicherheitsfunktionen ausgestattet.

\* Bernhard Trösch ist Fachjournalist in Rapperswil (Schweiz)



Der Querschnitt durch den „iMotion 1301“ zeigt, wie kompakt Antrieb und Steuerung verbaut werden müssen.

Bei den Drehflügel Türantrieben von Tormax schließt eine Feder die Tür. Diese Feder stülpte man der runden Spindel einfach über. Damit liegt sie in der gleichen Achse: Kompakte Bauweise, keine Selbsthemmung und kleiner Kraftaufwand, das bot die Spindel. Von der antriebstechnischen Seite her gesehen bot das Öffnen und Schließen der Türe für den Kugelgewindetrieb 14 x 4 keinerlei Schwierigkeiten. Aber: wie sollte die Notöffnung – also das Aufstoßen der Türe von Hand bei Stromausfall – realisiert werden? Hier kehrte sich alles um: Benötigt man zum normalen Betrieb immer eine gewisse Reibung, so ist diese im Notfall "verboten". Hinzu kommt, dass der Antrieb über der Türe angebracht ist. Laut Hebelgesetz benötigt man damit zur Betätigung schon ein gutes Maß an Kraft.

### Reibung der Spindel durch Feinschliff auf Höchstmaß reduzieren

Das Problem war nur gemeinsam zu lösen: einerseits bot Tormax eine konstruktive Verbesserung an, andererseits gelang Eichenberger ein kleiner Schritt hin zu weniger Reibung. Gemeinsam gelang die Lösung also nur durch das Zusammenlegen der Konstruktionkapazitäten beider Unternehmen. Oft ist bei der Lösung eines solchen Antriebsproblems von einer konstruktiven Glanzidee zu berichten, aber nicht hier: die Entwickler von Eichenberger optimierten in kleinen Schritten. Doch die Beharrlichkeit führte letztlich zum Erfolg. Wegen der Forderung "Leichtgängigkeit bei Stromausfall" standen die Reibung (und damit die Selbsthemmung der Spindel) der Umkehrung des Kraftflusses entgegen. Doch wie ließ sich die Physik praktisch "überlisten"?

Eichenberger baute zu diesem Zweck einen Prüfstand. Hier wurden die Spindeln Schritt für Schritt "getunt": Schliff – Einbau – Test (Messen der Reibung). War die Reibung noch zu hoch, dann: Feinschliff – Einbau – Test. Ist sie immer noch zu hoch? Dann erneut Feinstschliff – Einbau – Test. Dies wurde solange wiederholt, bis der Rücklauf so leichtgängig war, dass er im Notfall selbst von einem Kind betätigt werden konnte. Selbst heute wird jede Spindel vor der Auslieferung einer 100-prozentigen Prüfung (Reibung) unterzogen. Auch das Problem des Doppelweges löste der (fast) reibungslose Kugelgewindetrieb, denn das Öffnen und Schließen ist im Prinzip die gleiche Bewegung: Die drehende Spindel verschiebt den Schlitten. Im Handbetrieb "polt" sich lediglich der Kraftfluss um. Im Automatikmodus dreht der Motor und treibt die Spindel an, die Mutter verschiebt sich, die Tür geht auf. Wird dagegen die Tür von Hand aufgestoßen, verschiebt sich die Mutter. Die Spindel und der Motor laufen leer mit.

### Der moderne Antrieb: im Prinzip ein PC mit Kraft

Für uns Menschen braucht es Türen: Sei es im Einfamilienhaus, im Wohnblock oder im Spital. Bei Neubauten ebenso wie bei Umbauten. Deshalb müssen die Antriebe universell sein – am Besten ein Antrieb, der für alle Einsatzfälle konfiguriert werden kann. Diesem Wunsch soll die "iMotion Generation" sehr nahe kommen. Der moderne Antrieb ist im Prinzip ein PC mit Kraft, der viel kann und durch Konfiguration universell einsetzbar ist. (mi) Eichenberger Gewindetriebe  
Tel. +41(0)62 7651010

## Schmierfrei ...



Neu:  
kein Umkehrspiel

## langlebig ...



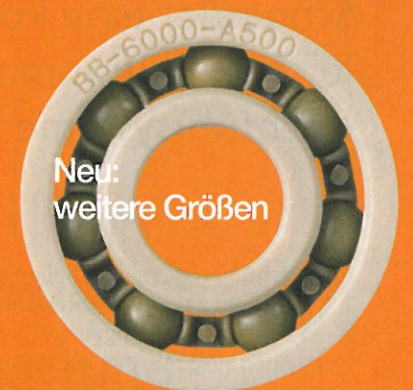
Neu:  
J350 - langlebiger

## günstig und ...



Neu:  
Werkstoff detektierbar

## ab 24h lieferbar.



Neu:  
weitere Größen

... + weitere 45 Neuheiten

**igus.de**  
plastics for longer life®

Tel 02203-9649-897 Fax -334

Besuchen Sie uns: Hannover Messe  
Halle 17, Stand J 02

### konstruktionspraxis einmalige 4-falt

► Im Sonderheft Antriebstechnik und im Oktoberheft gibt es einen Spezialreport Lineartechnik.

► Diesen Fachbeitrag können Sie auch online auf unserer Webseite lesen unter InfoClick 2549090.

► Eichenberger stellt seine Produkte auch auf der Hannover Messe 2011 aus: Halle 16, Stand F04

► In der "Bibliothek der Technik" ist von Eichenberger das Buch "Gewinderollen" erschienen.

PRINT

ONLINE

EVENTS

SERVICES