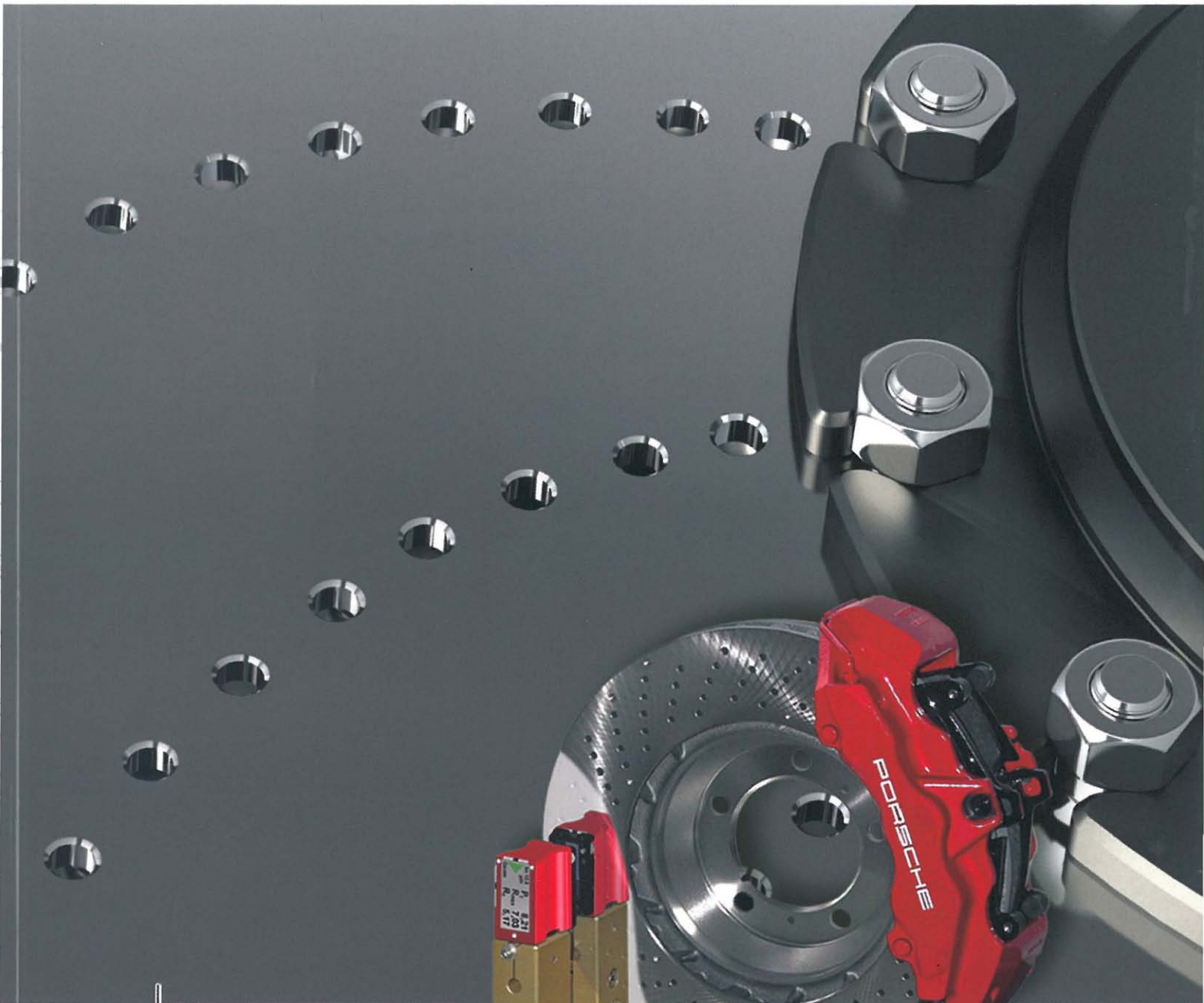


Konstruktion & Entwicklung

Automotive
Materials

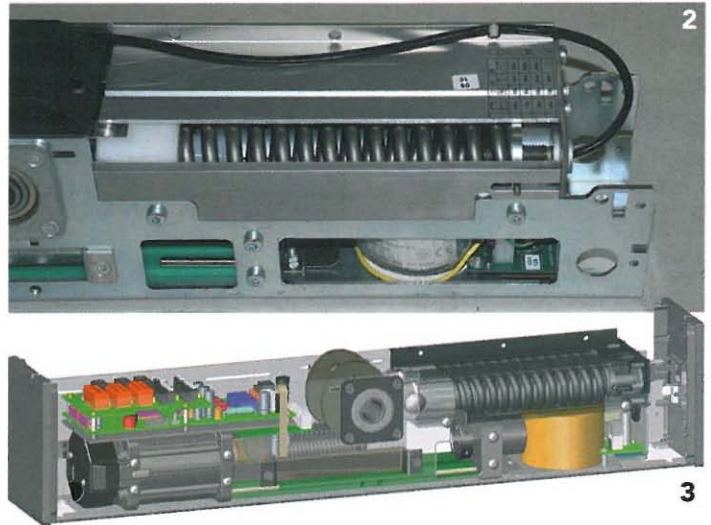
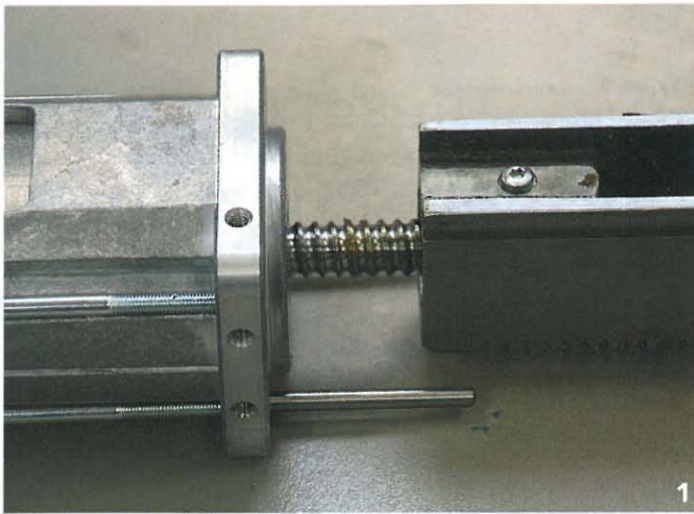
Das Trendmagazin der Konstruktionsbranche



10 | TITELTHEMA:

EC präzisiert Tastnadeln

Für einen absolut ruhigen Lauf sorgen EC-Mikromotorantriebe von Faulhaber in einem mobilen Oberflächen-Messgerät.



Die Spindel-Selbsthemmung überlistet

von Bernhard Trösch, Rupperswil

Drehflügeltüren sind nicht neu. Was aber moderne Antriebseinheiten, und speziell die Kugelgewindetriebe darin heute leisten müssen, zeigt die Eichenberger Gewinde AG als Entwicklungspartner beim Schweizer Türantrieb-Hersteller Tormax.

Eine Drehflügeltüre muss bequem, aber auch noch sicher und zuverlässig sein. Also wurden automatische Drehflügeltüren entwickelt, was aber die Anforderungen an Antrieb und Steuerung erheblich gesteigert hat. Die Produktpalette des Schweizer Türantriebsherstellers Tormax umfasst neben den Drehflügeltüren auch Schiebe- und Karusselltüren sowie Faltschiebetüren. Einige Türarten werden vom Hersteller direkt als Komplettsystem angeboten. Andere wiederum werden gemäß den Kundenwünschen von weltweit tätigen Tochtergesellschaften oder Vertriebspartnern gefertigt. Tormax designt, entwickelt und produziert in allen Fällen die Türantriebe. Wie bereits erwähnt, ist der Drehflügler die am häufigsten anzutreffende Tür. Sie ist einfach zu bauen, weil sie lediglich eine Schwenkbewegung ausführt. Im Zeichen der gestiegenen Anforderungen hielt zuerst eine kleine Automatik Einzug. Heute sind die Türen automatisch öffnend und schließend, berührungs-sensitiv, hygienisch (in Krankenhäusern, Laboren) oder bieten sogar eine integrierte Zutrittskontrolle.

Neuer Antrieb für altes Prinzip

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 bis 250 W; hohe Übersetzung – wenig Platz und Gewicht; längliche Motoren – niedrige Ansichtshöhe. Kommt dazu, dass der Kraftfluss um 90° gedreht werden musste: Könnte man den (länglichen) Motor senkrecht einbauen, so wäre die Drehbewegung in der richtigen Ebene. Das ergäbe aber eine hohe, sprich mächtige Form.

Auswahlkriterien:
KGT bietet eine vergleichsweise kleine Reibung und ist kompakt.

Der konstruktive Clou: Die Schließfeder stülpte man der runden Spindel einfach über.

Da hatten die Entwickler einiges zu tun. Bisher wurden Zahnräder zur Kraftübersetzung verwendet. Beim neuen Antrieb griff man auf ein bewährtes Maschinenelement, die Gewindespindel zurück. Warum? Der Kugelgewindetrieb 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. Bei den Drehflügeltürantrieben von Tormax übernimmt eine Feder das Schließen der Tür. Der konstruktive Clou: Diese Feder stülpte man der runden Spindel einfach über. Damit liegt sie in der gleichen Achse: kompakte Bauweise, keine Selbsthemmung und kleiner Kraftaufwand. Von der antriebstechnischen Seite her gesehen bot das Öffnen und Schließen der Tür für den Kugelgewindetrieb 14 x 4 keinerlei Schwierigkeiten. Also alles im grünen Bereich?

Mitnichten. Denn die Notöffnung – also das Aufstoßen der Tür von Hand bei Stromausfall – war die Nuss, die es zu knacken galt. Hier kehrte sich alles um: Benötigt man zum normalen Betrieb immer eine gewisse Reibung, so ist diese im Notfall verboten. Kommt noch dazu, dass der Antrieb über der Türe angebracht ist. Vom Knauf her gemessen ist dies gegen 1,5 m. Laut dem Hebelgesetz benötigt man damit zur Betätigung schon ein gutes Maß an Kraft; das musste berücksichtigt werden. Das Problem war nur auf partnerschaftliche Art und Weise zu lösen, eine Zusammenarbeit im wahrsten Sinne des Wortes: Einmal bot Tormax eine konstruktive Verbesserung an, dann gelang Eichenberger ein kleiner Schritt zur Verkleinerung der Reibung. Gemeinsam gelang die Lösung des Problems also durch das Zusammenlegen der Konstruktionskapazitäten der beiden Unternehmen. In der Regel ist bei der Lösung eines derartigen Antriebsproblems von einer konstruktiven Glanzidee zu berichten. Bei dieser Anwendung war dem – wie eben beschrieben – nicht so: Für einmal lag zu Beginn kein Geistesblitz der Entwicklervon Eichenberger zugrunde, sondern eine minutiöse Optimierung in kleinen Schritten. Das kostete Zeit und Nerven. 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 (stromloser Rücklauf) entgegen. Doch wie ließ sich die Physik praktisch überlisten? Eichenberger baute eigens zu diesem Zweck einen Prüfstand. Hier wurden die Spindeln getunt – Schritt für Schritt: Schliff – Einbau – Test, Messen der Reibung. Ergebnis: zu hoch. Also

1 | Das entscheidende Detail im Antrieb: die Spindel (als Kugelgewindetrieb) mit dem verschiebbaren Schlitten.

2 | Die Rückstellfeder zum stromlosen Öffnen oder Schließen der Tür.

3 | Der aufgeschnittene Antrieb iMotion 1301 zeigt, wie kompakt heute gebaut werden muss. Der komplette Antrieb – mit Motor, Verstellung, Steuerung – wiegt nur 14,5 kg.

Fotos: Tormax, Thomas Trösch

Der ‚Leichtgängigkeit bei Stromausfall‘ standen Reibung und Umkehrung des Kraftflusses entgegen.

Feinschliff – Einbau – Test – immer noch zu hoch. Feinstschliff – Einbau – Test. Dieser Ablauf wurde solange wiederholt, bis der Rücklauf so leichtgängig war, dass er – im Notfall selbstvoneinem Kind betätigt werden konnte. Noch heute wird jede Spindel vor der Auslieferung 100 % gepüft.

Auch Doppelweg gelöst

Auch das Problem des Doppelweges löste der KGT elegant. Denn das Öffnen und Schließen ist im Prinzip die gleiche Bewegung: Die drehende Spindel verschiebt den Schlitten. Im Handbetrieb polt sich nur der Kraftfluss um. Im Automatikmodus dreht der Motor und treibt die Spindel an, die Mutter verschiebt sich und die Tür geht auf. Wird die Tür von Hand aufgestoßen, verschiebt sich die Mutter. Spindel und Motor laufen leer mit. ■

www.gewinde.ch
www.tormax.com

Präzise, Robust, Verfügbar

Die CD® Kupplungen der neuesten Generation vereinen Präzision und Spielfreiheit mit hoher Torsionssteifigkeit - entwickelt für moderne Servomotoranwendungen mit häufigem Reversierbetrieb und hohen Anforderungen an die Positioniergenauigkeit. Ihr neues Klemmnabendesign sorgt für erhöhte Klemmkraft auf den Wellen und für gesteigerte Drehmomentübertragung auch ohne Passfedernuten. Die Präzisionskupplungen sind aus RoHS konformen Materialien gefertigt.

Aktuell können Sie entsprechend Ihrer Anwendung die passenden Kupplungsgrößen und Ausführungen bequem mit 3D PartStream.NET auswählen und visualisieren.

www.cd-kupplung.de Fon +49 - 5331 - 9552 - 5 30



/////// ZERO-MAX®