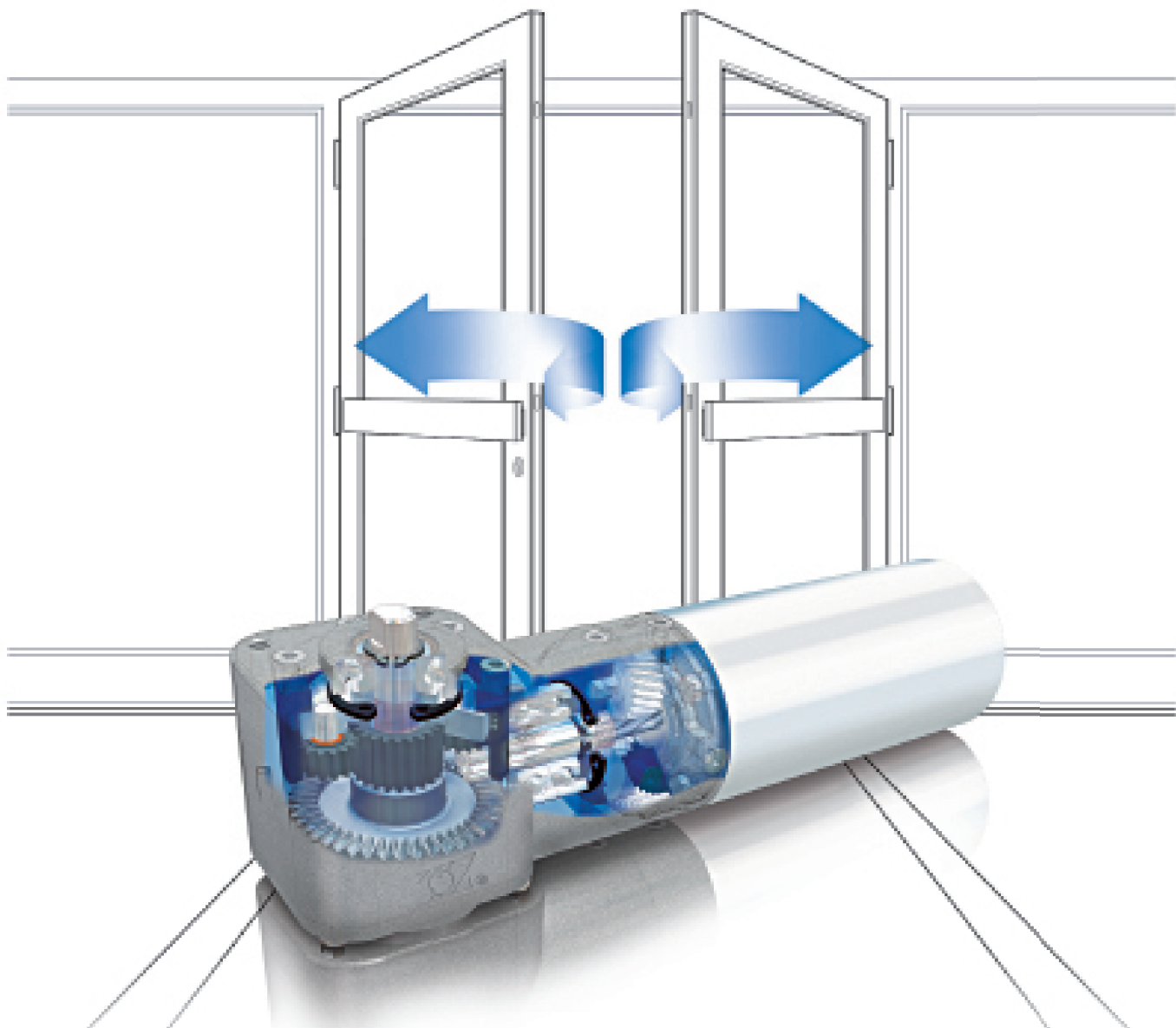


Sicher öffnen und schließen

Kundenspezifische Sondergetriebe mit Kronenradtechnologie für Türantriebe



Thomas Horz

Mit einer kundenspezifischen Weiterentwicklung eines Winkelgetriebes, der intelligenten Kombination von Kronenradtechnologie und Planetengetriebe, wurde eine kompakte Getriebeeinheit für Türantriebe geschaffen. Neben ihren Leistungsdaten eröffnet sie auch in punkto Design interessante Möglichkeiten.

Thomas Horz, ZEITLAUF GmbH antriebstechnik & Co KG, Lauf

Automatisch öffnende Türlösungen sind besonderen Belastungen ausgesetzt. Sie müssen durch schnelle Öffnungsgeschwindigkeiten überzeugen, sicher öffnen und schließen sowie Temperaturunterschiede zwischen Innen- und Außenbereich verkraften. Sie müssen im Zweifelsfall aber auch vor unerlaubtem Eindringen oder gar einem Brand schützen. Integrierte Drehtürantriebe müssen zudem diese Anforderungen auf kleinstem Bauraum erfüllen: Somit ist die Idee, die Getriebemotoren komplett ins Türprofil einzubauen, die ideale Lösung. Eine auf diese Anforderungen zugeschnittene Antriebslösung ist die kundenspezifische Weiterentwicklung des Eta-Crown Winkelgetriebes von Zeitlauf. Es erfüllt alle besonderen Sicherheitsanforderungen an einen belastbaren Drehtürantrieb und schafft darüber hinaus neue Anwendungsperspektiven.

Die Entwicklungsanforderungen

Die Entwicklungsarbeit von Zeitlauf wird immer wieder bei der Auseinandersetzung mit individuellen Spezialanforderungen gefordert. So entwickelte das Unternehmen auch für einen namhaften Hersteller von Fenstern, Türen und Fassaden ein Antriebskonzept, das für die spezifischen Anforderungen solcher Türantriebe in besonderem Maße geeignet ist und mittlerweile erfolgreich eingesetzt wird. Das Besondere daran ist: Der kundenspezifische Getriebemotor ist unsichtbar und vollständig im Türrahmen integriert. Der sanft laufende und dennoch robuste Antrieb öffnet und schließt automatisch Türen – und das bei einem Flügelgewicht von bis zu 80 kg.

Die profilintegrierten Drehtürantriebe können ihren Einsatz in den unterschiedlichsten Bereichen finden: Als Flucht- und

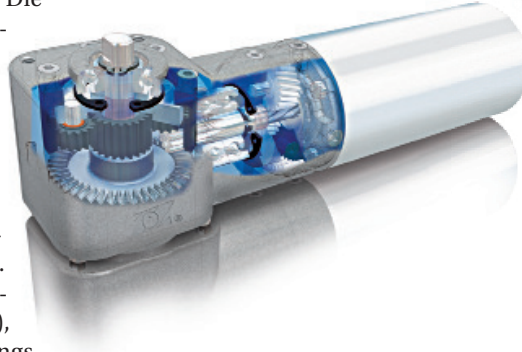
Rettungstüren, als Brand- und Rauchschutztüren, im Innen- oder Außenbereich, für ein- und zweiflügelige Türen. Die Konstruktion des speziellen Getriebemotors erlaubt dauerhaft höchste Leistungsfähigkeit auf kleinstem Bauraum, Effizienz und Zuverlässigkeit – auch unter extremen und schweren Bedingungen. Dabei werden selbstverständlich die kundenspezifischen Anforderungen eingehalten wie u. a.: Lebensdauer mind. 500 000 Betriebszyklen, Überlastsicherheit (Belastbarkeit bei Vandalismus), 37 Nm bei über 50 000 Zyklen, Öffnungszeit 3 s/90° bzw. 4 s/120°, Antriebsspiel max. 1°, Rückdrehbarkeit im stromlosen Zustand und Einklemmschutz.

Die konstruktive Lösung

Das speziell auf die besonderen Anforderungen ausgerichtete Sondergetriebe macht die Handhabung des im Türblatt integrierten Antriebes einfach und komfortabel. Es basiert auf einer soliden Planeten-Kronenradtriebekombination und eignet sich durch sein leises Geräuschverhalten optimal für den Einsatz in geräuschsensiblen Bereichen. Aufgrund seiner kleinen Baugröße wird der Antrieb komplett in das Profil eingebaut. Die besondere Leistungsfähigkeit des Sondergetriebes basiert auf einer Konstruktionslösung, bei der Zeitlauf den zur Verfügung stehenden Bauraum bestmöglich nutzt.

Die Herausforderungen aus entwicklungs-technischer Sicht lagen vor allem in der hohen Leistungsdichte, die erreicht werden musste. Das Ergebnis: Eine extrem

Bild 2: Das Sondergetriebe mit Kronenradtechnologie vereint hohe Leistungsdichte auf kleinem Bauraum



verzahnten Planetenstufe mit fünf gehärteten Stahl-Planetenrädern kombiniert (Untersetzung $i=3,5:1$). Das spanend bearbeitete Aluminium-Kokillenguss-Gehäuse und die Abtriebswelle aus Edelstahl (X46Cr13) bieten besten Korrosionsschutz bei hohen Temperaturschwankungen, denen Türen wetterbedingt regelmäßig ausgesetzt sind.

Der angebundene Permanentmagnetmotor (bürstenbehalteter Gleichstrommotor) 24V mit Encoder (Optoelektronischer Impulsgeber mit 100 Impulsen/Motorwellenumdrehung = 15300 Impulse/Abtriebswellenumdrehung) ermöglicht die positionsgenaue Ansteuerung der Antriebseinheit. Durch eine optimale Abstimmung von Antriebs- und Motorleistung stellt dieses Sondergetriebe ein Konzept mit höchster Leistungsorientierung dar.

Eine weitere Kundenanforderung bestand darin, eine hohe Laufruhe des Antriebes beim Öffnen und Schließen zu erreichen, die 35 db(A) im eingebauten Zustand nicht überschreiten sollte. Der For-



Bild 3: Das Sondergetriebe in seinem Aufbau

teil der zugeführten Leistung als Abtriebsleistung verfügbar ist.

Aufgrund seiner hohen Leistungsdichte ermöglicht das Zeitlauf-Getriebe daher die Verwendung kleinerer Motoren. So kann nicht nur der Energiebedarf in der Anwendung reduziert, sondern auch überhaupt erst die Bauraumforderung erfüllt werden. Durch den Einsatz einer Kronenradstufe anstelle einer Schneckenradstufe kann zudem ein wichtiger Sicherheitsaspekt erfüllt werden: Eine Kronenraduntersetzung weist keine Selbsthemmung auf und ermöglicht damit ein zerstörungsfreies Zurückdrehen des Antriebes – auch bei Stromausfall. Zusätzlich notwendige Entkopplungsmechanismen, wie sie bei Schneckengetrieben nötig wären, entfallen.

Funktions- und betriebssicher

Das Sondergetriebe auf Basis der Eta-Crown-Getriebe von Zeitlauf wurde für diverse automatisch betriebene Tür- und Sicherheitslösungen konzipiert. Diese kompakte, leistungsstarke Antriebseinheit sorgt stets für die notwendige Funktionstüchtigkeit und die Betriebssicherheit. Und was heute noch eine Sonderlösung ist, kann morgen schon zum Standard zählen. Zeitlauf ist kontinuierlich bestrebt, die neuesten getriebetechnischen Entwicklungen seinem Standardprogramm im Baukastensystem hinzuzufügen.

Der Türantrieb hat einen Wirkungsgrad von rund 75 % bei einem Spitzendrehmoment von 25 Nm

leistungsfähige Türantriebseinheit, die mit einer hohen Untersetzung von 153:1, einem überzeugenden Wirkungsgrad von rund 75% bei einem Spitzendrehmoment von 25 Nm und einer Nennzahl von 15 min⁻¹ überzeugt – trotz des extrem kleinen Bauraums von 42 mm Breite, der zur Verfügung stand.

Die Kronenradstufe ist aus gehärtetem Stahl gefertigt und wird mit einer vorgeschalteten, schrägverzahnten Planetenstufe mit Kunststoffrädern (Untersetzung $i=9:1$) sowie einer nachgeschalteten, gerad-

derung nach einer hohen Energieeffizienz des Kleingetriebes musste bei der Entwicklung selbstverständlich Rechnung getragen werden ebenso wie der langen Lebensdauer (über 500 000 Zyklen). Klarer Vorteil bei der Planeten-Kronenradkonstellation ist, dass die Zahnräder eines Kronenradgetriebes aufeinander abwälzen und nicht gleiten, wie dies beim Schneckenrad der Fall wäre. Der Energieverlust bei Wälzreibung fällt deutlich geringer aus als bei Gleitreibung, weshalb beim Kronenradgetriebe ein deutlich größerer An-