

Aufzugstüren – mehr als nur öffnen und schliessen



In der Schweiz geboren. In die Welt gewachsen.

maxon – eine starke globale Marke

Die Firma maxon mit Hauptsitz in Sachseln/Zentralschweiz verfügt über Produktionsstandorte in der Schweiz, Deutschland, Ungarn, Südkorea, USA, Frankreich, Niederlanden und China sowie über Vertriebsgesellschaften in mehr als 30 Ländern. Wir produzieren alle wichtigen Komponenten unserer Antriebssysteme auf weitgehend selbst entwickelten Maschinen und Produktionsstrassen. Dies garantiert neben einer rationellen Fertigung von grossen Serien auch höchstmögliche Flexibilität bei speziellen Anforderungen oder kleineren Stückzahlen.

Precision Drive Systems

maxon entwickelt und baut präzise Antriebssysteme: das sind bürstenlose und bürstenbehaftete Gleichstrommotoren mit der einzigartigen eisenlosen maxon Wicklung. Flachmotoren mit Eisenkern ergänzen das modular aufgebaute Produktprogramm. Zum Baukastensystem gehören ferner: Planeten-, Stirnrad- und Spindelgetriebe, Encoder sowie Ansteuerungselektronik.



parvalux
by **maxon**

Parvalux, Hersteller und Lieferant von elektrischen Kleintriebemotoren mit modernsten Produktions- und Serviceeinrichtungen, ist ein maxon-Unternehmen. Parvalux und maxon bilden die perfekte Kombination aus Motor und Getriebe und bieten Tausende von Standard AC, DC bürstenbehaftete und DC bürstenlose Elektromotoren.

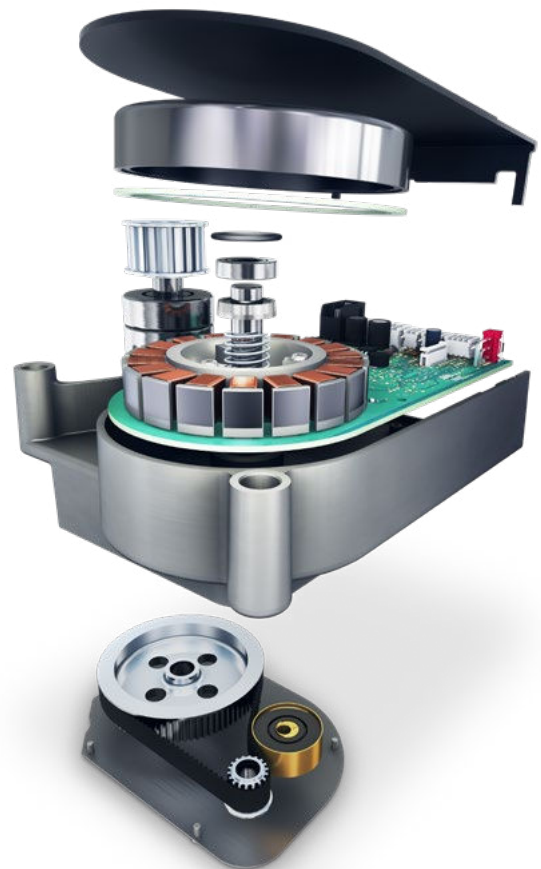
Haben Sie schon mal darüber nachgedacht, welche Mechanismen sich in Gang setzen, wenn wir vor einer Aufzugstür stehen und den Knopf drücken?

Automatiktüren begegnen wir oft im Alltag: Sei es in der Strassenbahn, in einem öffentlichen Bus oder in Gebäuden mit Aufzügen. Was wir im täglichen Gebrauch nicht wahrnehmen, ist, dass der technische Anspruch an diese automatischen Türen sehr hoch ist. Anspruch an fehlerfreie Funktionalität, Robustheit und die Sicherheit der Fahrgäste.

Diese Anforderungen variieren je nach Art und Standort der automatisierten Tür. In Geschäftsgebäuden, wie am Bahnhof oder in Shoppingzentren, sind die Ansprüche an die Funktionalität von z.B. Lifttüren sehr hoch, weil sie einer grösseren Belastung, längeren Betriebszeiten und höheren Besucherfrequenzen ausgesetzt sind.

Hinter jeder automatisierten Türe verbirgt sich ein klassisches mechatronisches System. Dieses besteht aus mechanischen Komponenten wie Riemen, Führungsrollen und Türmechanik sowie elektronischen Teilen, darunter z.B. Motoren, Getriebe und Steuerung mit spezifischer Türsoftware. Die Türsoftware ist meist eingebunden in ein übergeordnetes System.

global.maxongroup.com/de/door-automation-solutions

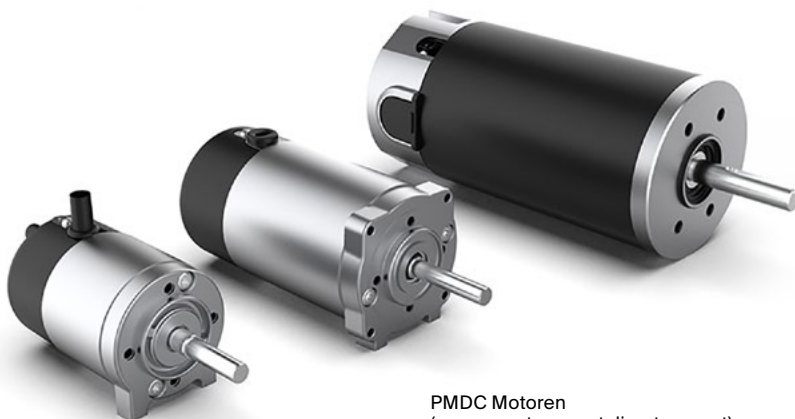


Die treibende Kraft

Oberflächlich betrachtet handelt es sich um eine sehr einfache Aufgabe. Fünf Sekunden zum Öffnen der Tür, mindestens zwei Sekunden Verweilzeit für das Ein- bzw. Aussteigen der Passagiere und weitere fünf Sekunden zum Schliessen der Tür. Wie bereits erwähnt, ergeben sich jedoch aus der spezifischen Anwendung sowie der Umgebung, in der sich die Tür befindet, unterschiedliche Anforderungen. Bei dem hier besprochenen System unseres Kunden handelt es sich nämlich um ein Aufzugtürsystem in einem Hochhaus. Ein Hochhaus bedeutet viele Stockwerke, viele Stockwerke bedeuten viele Menschen und viele Menschen bedeuten hohe Belastungszyklen. Nehmen wir an, Sie laufen zum Aufzug und dem Motor wird mitgeteilt, dass alles zum Schließen bereit ist, bis ein anderer Fahrgast die Tür für Sie aufhält. Der Motor muss sofort stoppen, sicher zurückfahren und auf ein weiteres Freigabesignal des Steuerungssystems warten. Sie können sich vorstellen, dass beispielsweise in einem Bürogebäude der Aufzug mehrmals am Tag von der gleichen Person benutzt wird. Wenn Sie sich dann noch alle anderen Mitarbeitenden, Besuchenden, usw. dazu denken, haben Sie in etwa eine Vorstellung davon, wie schwer der Motor über seine Lebensdauer hinweg arbeiten muss und wie oft er zur Anwendung kommt.

Bei Elektromotoren ist es wichtig, die Langlebigkeit in Bezug auf den aktiven Einsatz zu betrachten. Natürlich steht das Preis-Leistungs-Verhältnis im Vordergrund, aber gerade bei der Türautomation sollte die Sicherheit die treibende Kraft sein.

Als Standard für mechatronische Systeme in der Türautomatisierung gilt, dass die Systeme 1 000 000 Zyklen überschreiten müssen, bevor sie für den Einsatz frei gegeben werden. Die meisten Tür-/Aufzughersteller bevorzugen natürlich einen Sicherheitsfaktor. Daher prüfen sie die Systeme für die Freigabe bis 1 200 000 Zyklen. Das würde bedeuten, dass der Motor bei dem oben genannten Beispiel über 100 Tage lang kontinuierlich getestet werden müsste, bevor er zugelassen wird. Das System unseres Kunden erfordert jedoch 6 000 000 Zyklen. Zu Beginn dieser Testzyklen wird ein neuer Satz Rollen und Führungen mit einer angenommenen Reibungszahl verwendet. Mit der Zeit und mit jedem Zyklus wirken sich Schmutz, Staub und andere Fremdkörper auf die Reibung im System aus und erhöhen dadurch die vom Motor zu verrichtende Arbeit. Dies ist ein wichtiger zu berücksichtigender Faktor.



PMDC Motoren
(permanent magnet direct current)

Normalerweise bedarf es 1 200 000 Testzyklen, um ein System freizugeben. Das System unseres Kunden erfordert jedoch 6 000 000 Zyklen.





Aufgrund dieses Lebenszyklus fiel die Wahl bei diesem Kundenprojekt sofort auf einen bürstenlosen Motor. Da das Steuerungssystem bereits feststand, stellte die elektronische Kommutierung kein Problem dar. Und es ist die passende Lösung, weil bei einem bürstenlosen Motor die Bürstenlebensdauer keine Rolle spielt. Der leistungsfähige Standardmotor wurde für den Kunden noch etwas verfeinert, z. B. mit kundenspezifisch markierten Anschlüssen für eine einfachere Montage bei der kundenseitigen Aufzugsinstallation. Darüber hinaus wurde eine höherer IP-Schutz realisiert, um sicherzustellen, dass hohe Feuchtigkeit, Abscheidung und Staubablagerungen in der Anwendung kein Problem darstellen.



Kombination aus BLDC Motor und Getriebe

Den Motor kombinieren wir mit dem bewährten, hocheffizienten Parvalux Winkelgetriebe GB9 mit einer Übersetzung von 12,75:1. Um den Korrosionsschutz für den Kunden zu erhöhen, wird die Abgangswelle zusätzlich chemisch behandelt. Das Getriebe selbst ist eine vollständig abgedichtete Einheit und auf Lebensdauer geschmiert. Das kupplungsbetriebene Design führt dazu, dass die Axialkräfte in beiden Richtungen nicht auf die Motorlager wirken.

Da der Motor und das Getriebe vollständig voneinander abgedichtet sind, können beide Komponenten jeweils unabhängig voneinander bei der Wartung und Reparatur über den gesamten Produkt-Lebenszyklus ausgetauscht werden. Dies führt zu mehr Nachhaltigkeit.

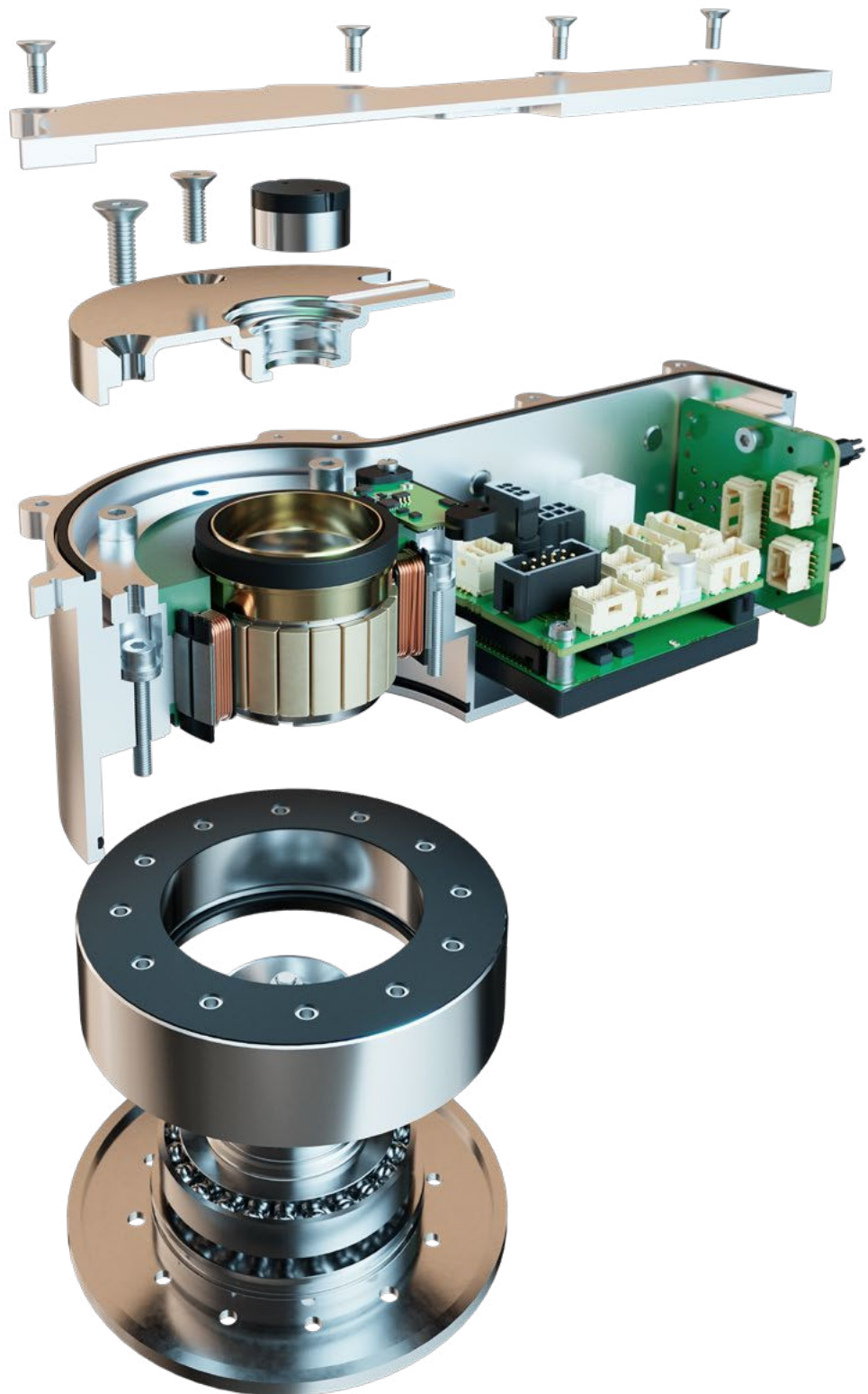
Vollständige Transparenz



Der Kunde entschied sich, unsere End-of-Line-Testkapazitäten (EOL) zu nutzen.

In diesem Rahmen wollte der Kunde, dass 100 Prozent der Motoren einer Lastprüfung unterzogen werden, bevor sie verpackt und ausgeliefert werden. Das bedeutet, dass jede Einheit einen Testzyklus durchläuft, in dem die Drehzahlen, der Strom und die Geräuschentwicklung in beide Richtungen, mit und ohne Last, gemessen werden. Jeder Einheit wird auf dem Typenschild ein spezieller Werkauftrag sowie eine Nummer zugewiesen. Die Prüfergebnisse werden automatisch gespeichert und archiviert. Dadurch hat der Kunde auf alle Prüfdaten jedes einzelnen, gelieferten Motors Zugriff.

Sicherheit ist wohl einer der wichtigsten Aspekte bei der Nutzung von automatischen Türen.



maxon entwickelt und produziert nicht nur DC und BLDC Motoren, Getriebe, Sensoren und Steuerungen, sondern ist auch in der Lage, diese Antriebskomponenten als mechatronische Einheit kundenspezifisch in einem Gehäuse zu vereinen.

Gepaart mit komplexer Steuerung

Das Türsystem hat in sich viele relevante Funktionen, welche die Robustheit und die Funktionalität sowie das Verhalten dieser Türe vorgeben. Was auf den ersten Blick nach einer einfachen Abfolge aussieht, nämlich das Öffnen und Schliessen, ist im Detail gar nicht so trivial. Da dieselbe Türapplikationssoftware für unterschiedlich dimensionierte Türen funktionieren soll, müssen in einem ersten Schritt mittels automatischer Lernfahrt alle relevanten Parameter ermittelt werden. Mechanische Breite, Masse, Reibung und Federkonstanten werden aus dem Motorstrom abgeleitet und in ein Model gespeist. Fahrgeschwindigkeiten und Dynamikwerte werden aus dem Model berechnet und in Türparameter geschrieben. Beim Schliessen überwachen Sensoren mögliche Hindernisse und falls diese Erkennung nicht funktionieren sollte, wird der Motorstrom mittels Hüllkurve beim Auffahren begrenzt: Die Türe stoppt und macht eine Rückwärtsbewegung, um einen Einklemmschutz zu garantieren. Alle relevanten Türinformationen und Bewegungszustände werden zur übergeordneten Steuerung performant kommuniziert.

Mit der Softwarefunktion lassen sich auch Daten zur Tür sammeln und überwachen, welche sich während des Betriebs mit der Zeit verändern können. Temperaturänderungen oder erhöhte Stromwerte liefern z.B. einen Hinweis auf mögliche Funktionsstörungen. Werden diese rechtzeitig erkannt, kann eine Störung oder gar ein Ausfall verhindert werden. Sicherheit ist wohl einer der wichtigsten Aspekte bei der Nutzung von automatischen Türen. Deshalb ist die Überwachung beim Schliessgang der Türe eine entscheidende Funktion.

Fazit

Komplexe mechatronische Antriebssysteme funktionieren nur, wenn alle Komponenten von höchster Qualität und perfekt aufeinander abgestimmt sind. maxon entwickelt und produziert nicht nur DC- und BLDC-Motoren, Getriebe und Sensoren, sondern auch Multi-Axis Motion Controller (MACS). So ist maxon in der Lage, die hochwertigen Antriebskomponenten in einem mechatronischen System zu vereinen.

Die Vorteile: Ein kompaktes Design, kundenspezifisch konfigurierte Komponenten und die Garantie, das Maximum an Leistung aus dem Antriebssystem herauszuholen.

Ein entscheidendes Element in dieser Systemlösung decken die programmierbaren **MACS-Controller** von maxon ab. Die **MiniMACS6-AMP-4** zum Beispiel bewegt bis zu sechs bürstenbehaftete oder bis zu vier bürstenlose Motoren dynamisch und präzise. Die Steuerung ist sehr kompakt, programmierbar und verfügt über integrierte Endstufen. Positions-Feedback oder Master-Signale werden mittels inkrementellen Encoder-Eingängen eingelesen. Optional lassen sich Sin/Cos-Encoder oder SSI-Encoder anschließen. Eine Reihe von digitalen Ein- und Ausgängen verarbeiten Sensor-Signale und steuern Aktuatoren. Die Anzahl der Ein-/Ausgänge kann leicht durch ein **CANopen I/O-Modul** erweitert werden. Weiter verfügt diese Steuerung über zwei **CAN-** und eine **USB-Schnittstelle**, welche die Anbindung an ein übergeordnetes System ermöglicht. Optional können auch andere gängige industrielle Bussysteme wie **EtherCAT** eingebunden werden.



Vom autarken repetitiven Abarbeiten von Fahrprofilen, Datenprotokollierung über komplexe, ruckoptimierte oder synchronisierte Bewegungen mehrerer Achsen bis hin zu Kommandierung von kompletter Kinematik, diese Aufgaben und mehr kann die Motion Control Steuerung abdecken.

Programmierung einfach gemacht mit ApossIDE

Bei komplexen Applikationsentwicklungen, wie es bei den automatisierten Türen der Fall ist, stellen sich schnell Fragen, welche die gesamte Architektur betreffen.

Gibt es übergeordnete Steuerungen?
Über welche Schnittstellen wird kommuniziert?
Was sind die Anforderungen an Echtzeitfähigkeit?
Wie viele Achsen müssen in welcher Form zusammenarbeiten?
Welche Anforderungen gibt es an die Dynamik und Präzision?

Und schon greift der Systemgedanke.

Die Verwendung von MACS-Steuerungen mit der Entwicklungsumgebung ApossIDE (Integrated Development Environment), bietet einen grossen Mehrwert. ApossIDE ist eine umfassende und lizenzfreie Automatisierungssoftware, welche eine anwendungsbezogene Programmierung aller MACS-Steuerungen von maxon ermöglicht. Ein Werkzeug, welches auch zum Testen und Debuggen von Motion Control-Funktionen aller MACS-Geräte eingesetzt wird. So können Antriebe exakt die Bewegungsprofile ausführen, die von der Anwendung gefordert werden.

Eine kontinuierliche Abstimmung zwischen der Elektronik und den mechanischen Komponenten.

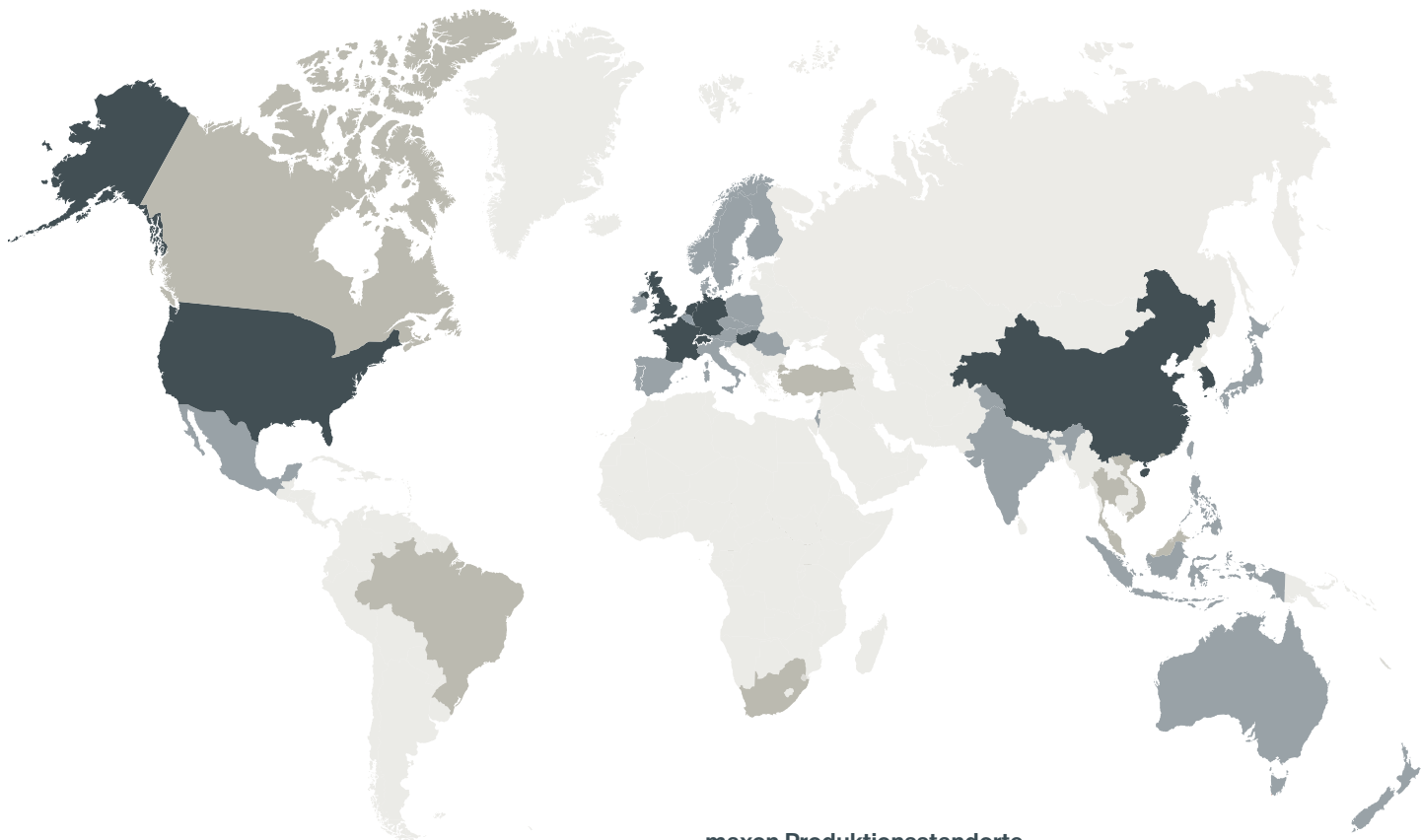
Die Türautomation erfordert eine kontinuierliche, optimale Abstimmung zwischen der Elektronik und den mechanischen Komponenten. Nur so kann ein robustes, sicheres und langlebiges Produkt gewährleistet werden. Mit der Kombination aus dem leistungsstarken und flexiblen maxon Steuerungssystem und dem massgeschneiderten Parvalux Getriebemotor konnten wir dem Kunden eine optimale Lösung bieten.

Kontaktieren Sie unsere Experten

Für antriebstechnische Fragen kann jederzeit auf die Expertise unserer Applikationsentwickler zurückgegriffen werden. Erfahrene Systemarchitekt: innen und Applikationsentwickler: innen beraten oder entwickeln auf Wunsch kundenspezifische Lösungen. Schnelle Ergebnisse und signifikante Einsparung von Entwicklungszeit verschaffen den entscheidenden Wettbewerbsvorsprung. intralogistics@maxongroup.com

global.maxongroup.com/de/door-automation-solutions

Ein weltweites Netzwerk



maxon Produktionsstandorte

Schweiz (Hauptsitz)	Südkorea	USA
Deutschland	Frankreich	China
Ungarn	Niederlande	Grossbritannien

maxon Vertriebsgesellschaften

Australien	Israel	Rumänien
Benelux	Italien	Schweden
Bulgarien	Japan	Schweiz
China	Korea	Singapur
Dänemark	Kroatien	Serbien
Deutschland	Lettland	Slowenien
Estland	Litauen	Slowakei
Finnland	Mexiko	Spanien
Frankreich	Neuseeland	Taiwan
Grossbritannien	Norwegen	Tschechien
Indien	Österreich	Ungarn
Indonesien	Philippinen	USA
Irland	Polen	
Island	Portugal	

maxon Vertriebspartner

Brasilien	Malaysia	Türkei
Kanada	Südafrika	Vietnam
Hongkong	Thailand	

Ausführliche Kontaktinformationen finden Sie unter kontakt.maxongroup.ch

