

Wir sind maxon



↖ Zwei Komponenten, unzählige Möglichkeiten: Stator und Rotor unseres EC frameless High Torque Motors. Die Frameless-Serie wurde für Anwendungen entwickelt, bei denen Integration und Performance Hand in Hand gehen.

Mehr dazu in unserer Portfolio-Übersicht
ab Seite 43.

Editorial

Wer maxon kennenlernen möchte, beginnt am besten nicht bei den Produkten, sondern bei den Fragen, die dahinterstehen: Wie lassen sich Operationen präziser durchführen? Wie werden Roboter leistungsfähiger? Wie lassen sich industrielle Prozesse und Mobilität effizienter gestalten?

Seit über 60 Jahren beschäftigt sich maxon mit solchen Herausforderungen. Daraus entstehen Antriebssysteme, die in Operationsrobotern, Logistikfahrzeugen, industriellen Anlagen oder sogar im All zum Einsatz kommen. Meist unsichtbar, aber oft mit entscheidender Funktion.

Was unser Unternehmen ausmacht ist die Kombination aus Ingenieursdenken und Neugier. Neue Technologien werden nicht als Selbstzweck verstanden, sondern als Chance, reale Probleme zu lösen. Das gilt für Robotik und Digitalisierung ebenso wie für die nächste Generation intelligenter Antriebssysteme.

In diesem Heft werfen wir einen Blick hinter die Kulissen von maxon: auf die Menschen, die Technologien und die Ideen, die das Unternehmen prägen. Und natürlich auf die Produkte, die uns antreiben.

Wir hoffen, dass Sie durch die Lektüre einen spannenden Einblick in die Welt von maxon erhalten.

Impressum

Herausgeber: maxon newsroom –
Corporate Marketing & Innovation

Redaktion: Sven Gallinelli (Projektleitung), Urs-Ueli Schorno

Sprachen: Deutsch, Englisch

Kontakt: newsroom@maxongroup.com

Inhalt

Willkommen, wir sind maxon	4
Was wir tun	5
Interview Eugen Elmiger	7
Seit 65 Jahren am Markt	10
Qualität als Grundlage unseres Erfolgs	12
Zertifiziert nach internationalen Normen	13
Interview mit maxon CTO Stefan Müller	14
Unsere Märkte	18
Antriebssysteme für die Medizintechnik	20
Antriebssysteme für die Industrieautomation	22
Antriebssysteme für die Luftfahrt	24
Antriebssysteme für die Raumfahrt	26
Antriebssysteme für Mobilitätslösungen	28
Antriebssysteme für Robotik	30
Antriebssysteme für E-Bikes	32
Steuerungselektronik	34
Predictive Maintenance mit maxon MIND	38
Der maxon Systemansatz	40
Unsere Produkte	43
Servomotoren	44
Bürstenlose DC-Motoren (BLDC)	45
Frameless BLDC-Motoren	46
Bürstenbehaftete DC-Motoren (DC)	47
Linearantriebe	48
Getriebe	49
Sensoren	50
Steuerungselektronik	51
Zubehör	52
Keramik	53
maxon X drives	54
Obwalden: Die Heimat von maxon	56
Das weltweite Netzwerk von maxon	62

Wir sind maxon

1961 beginnt die Geschichte von maxon in der Schweiz mit acht Mitarbeitenden. Schon bald investiert das Unternehmen in erste eigene Betriebsräume und eine kleine Produktionshalle. Heute arbeiten 3200 Personen für maxon – und wir sind auf der ganzen Welt zuhause.



Ein Blick auf den maxon Hauptsitz in der Schweiz: Idyllisch am Rande des Ortes Sachseln gelegen, links der Sarnersee.

Bild: Jeremias Wieland

Jeder Weg hat seinen Anfang, und derjenige von maxon beginnt mit einer behördlichen Anordnung. Das deutsche Unternehmen Braun unterhielt in der Schweiz eine Vertriebsgesellschaft. In den 1950er-Jahren traten die Schweizer Behörden an die Firma Braun heran und stellten dem Unternehmen ein Ultimatum: Wenn es seine Produkte über die Schweiz vertreiben will, dann muss es hier auch einen Produktionsbetrieb unterhalten. Und dieser solle am besten in einer strukturschwachen Schweizer Region aufgezogen werden.

Die Familie Braun tat wie ihr geheissen, die Wahl fiel auf den Kanton Obwalden. 1961 wurde die Interelectric AG mit acht Mitarbeitenden gegründet (und später in maxon umbenannt) und nahm schon bald ihre Produktionstätigkeit auf. Gefertigt wurden Scherfolien für die Braun-Rasierapparate. Doch dann stand

plötzlich die Zukunft der jungen Firma auf dem Spiel: Braun wurde 1967 an die amerikanische Gillette Company verkauft. Die Scherfolien wollte Gillette selber produzieren, gewährte der maxon aber eine Übergangsfrist.

Die eisenlose Wicklung

Eine neue Idee musste her, und für die maxon war die Zeit der Pioniere gekommen: Das damalige Führungsteam sah in der Fertigung von kleinen, präzisen Elektromotoren eine Zukunft. Innert kürzester Zeit wurde nach einer Forschungsphase ein ganzes Gleichstrommotoren-Sortiment aufgebaut. Mit einer besonderen, patentierten Innovation: der eisenlosen Wicklung. Die Motoren erzielten so einen hohen Wirkungsgrad und deren Langlebigkeit setzte neue Standards.

Bei dieser ersten Motorenserie blieb es bekanntlich nicht: Innovation hatte

stets oberste Priorität bei maxon. So wurde aus dem einst kleinen Pionierbetrieb ein weltumspannendes Unternehmen. Heute zählt maxon 3200 Mitarbeitende weltweit, betreibt zehn Produktions- und Montagewerke und über 40 Vertriebsstandorte.

Das Unternehmen ist weiterhin im Besitz der Familie Braun. Fünf Millionen Antriebseinheiten verlassen die Produktionsstätten jedes Jahr. Das Anwendungsfeld unserer Motoren ist riesig: Von Insulinpumpen über Logistikroboter bis zum NASA-Rover für den Planeten Mars leisten sie zuverlässig ihren Dienst.

Am Anfang stand Druck von den Behörden – am Ende steht ein innovatives Unternehmen, das gewachsen und gediehen ist. Und das dem Pioniergeist von 1961 nie abgeschworen hat; dieses Erbe ist nach wie vor tief im Unternehmen verwurzelt.

Was wir tun

Systemansatz

Der maxon Systemansatz ist vielfältig. Einerseits bauen wir integrierte Einheiten, die aus Motor, Getriebe, Steuerung und allenfalls Software bestehen. Andererseits bieten wir auch massgeschneiderte Lösungen für Anforderungen, in denen maxon Antriebe in ein übergeordnetes System integriert werden.

Massgeschneiderte Lösungen

Wir bieten für jedes Antriebs-Problem die passende Lösung. Manchmal reicht eine kleine Anpassung, die wir gerne vornehmen. Aber auch bei komplexeren Projekten verfügen wir über die nötige Expertise, um das Antriebssystem in anspruchsvolle Umgebungen zu integrieren.

Frameless BLDC-Motoren

Frameless BLDC-Motoren bestehen aus getrenntem Stator und Rotor und lassen sich direkt in kundenspezifische Konstruktionen integrieren – inklusive Anpassungen wie Lagerung oder Kabeldurchführung. Ideal für Systemtechnik, Robotik und High-End-Anwendungen.

Getriebe

Nebst Antrieben produziert maxon auch die passenden Getriebe. Planetengetriebe gehören zu den kleinsten Präzisionsgetrieben und stehen für Zuverlässigkeit. Winkelgetriebe sind in vielen Grössen verfügbar und anpassbar. Wellgetriebe ermöglichen exakte Bewegung und hohe Drehmomente auf kleinem Raum.

Modularität

Die Grundlage von maxon Antriebslösungen bildet ein Baukastensystem. Als Kunde wählen Sie einen Antrieb und können passende Getriebe, Sensoren, Steuerungen und Zubehör selektieren. Entweder mit dem Selection Guide im Katalog oder mit dem Konfigurator im Online-Shop auf www.maxongroup.com.

Servomotoren

Servomotoren ermöglichen präzise Bewegungssteuerung dank integrierter Encoder oder Hallsensoren. Sie sind robust, kompakt und einfach integrierbar – mit maxon Elektronik, kundenspezifischen Lösungen oder Plug-and-Play. Ihre hohe Leistungsdichte eignet sich auch für mobile Anwendungen.

Bürstenbehaftete DC-Motoren (DC)

Bürstenbehaftete DC-Motoren besitzen die patentierte eisenlose maxon Wicklung und bieten hohe Dynamik und Laufruhe sowie einfache Handhabung. Dank breiter Produktpalette und guter Kombinierbarkeit mit Getrieben sind sie ideal für schnelle, kosteneffiziente Lösungen.

Sensoren und Steuerungselektronik

Sensoren und Steuerungselektronik ermöglichen die präzise Regelung von Position, Drehzahl und Drehmoment. Encoder liefern genaue Rückmeldungen, während die Elektronik, Antrieb und Software zu einem intelligenten, sicheren und robusten System verbindet.

Sicherheit

Wir erweitern unser Portfolio ständig um neue Sicherheitsfunktionen. So sind unsere Servomotoren mit integrierter Functional Safety erhältlich. Bei sicherheitsrelevanten Anwendungen wie Luft- und Raumfahrt oder Medizintechnik kennen wir uns mit den notwendigen Zertifizierungen bestens aus.

Bürstenlose DC-Motoren (BLDC)

BLDC-Motoren bieten lange Lebensdauer, geringe Geräuschentwicklung und präzise Drehzahlregelung bei geringem Verschleiss. Kompakt gebaut und mit oder ohne integrierte Elektronik einsetzbar eignen sie sich für den Gerätebau oder mobile Anwendungen.

Linearantriebe

Linearantriebe sind ideal für Anwendungen wie Pipettieren, XY-Tische oder Pick-and-Place. Sie verfügen über starke Axiallagerung und benötigen keine zusätzlichen Lager. Die Spindelmechanik sorgt für zuverlässige lineare Bewegung. Verschiedene Spindel- und Steigungsoptionen ermöglichen flexible Integration.

Industriekeramik

Technische Keramik ermöglicht präzise und robuste Bauteile für Systeme, in denen herkömmliche Materialien an ihre Grenzen stossen. Sie zeichnet sich durch hohe Härte, Verschleissfestigkeit und Stabilität aus und eignet sich ideal für Komponenten, die auch unter extremen Bedingungen funktionieren müssen.



Mehr über maxon

Erfahren Sie mehr über maxon, unsere Produkte, Technologien und Lösungen – ebenso wie über unsere weltweite Präsenz und die Menschen hinter unserem Unternehmen.

«Wir helfen unseren Kunden, ihre Ideen zu verwirklichen»

maxon entwickelt Antriebssysteme für Marsmissionen, Operationsroboter, industrielle Automation und viele weitere Anwendungen. Doch was treibt das Unternehmen an und wo geht die technologische Reise hin? Ein Gespräch mit CEO Eugen Elmiger über Innovation, Technik, Unternehmenskultur und die Zukunft von maxon.

Eugen Elmiger, wenn du maxon in wenigen Sätzen beschreiben müsstest: Was macht dieses Unternehmen aus?

maxon steht für Präzision, Qualität und die Bereitschaft, technische Herausforderungen anzunehmen. Was mich besonders begeistert: Unsere Produkte kommen in völlig unterschiedlichen Anwendungen zum Einsatz. Unsere Antriebe finden sich in Operationsrobotern, in industriellen Anlagen, in der Luft- und Raumfahrt oder auch in ganz alltäglichen Anwendungen. Diese Vielfalt zeigt, wie breit unser technologisches Fundament ist. Gleichzeitig verbindet uns eine gemeinsame Haltung: Wir wollen Probleme lösen und unseren Kunden helfen, ihre Ideen zu verwirklichen. Das war vor 30 Jahren so und gilt heute mehr denn je.

Du bist seit 1991 im Unternehmen, seit 2011 als CEO. Was hat sich in dieser Zeit am stärksten verändert?

Die Technologie ist wesentlich kompakter und komplexer geworden. Als ich zu maxon kam, galt ein 10-Millimeter-Motor als aussergewöhnlich. Heute entwickeln wir komplette Antriebssysteme mit

Motor, Getriebe, Sensorik und Elektronik in Grössen von nur wenigen Millimetern. Unser kleinster Motor misst im Durchmesser gerade mal vier Millimeter. Das spiegelt auch das Mindset unserer Ingenieure wider: Wir gehen nie davon aus, dass wir am Ende einer Technologie angelangt sind. Dabei geht es nicht nur um Miniaturisierung. Mit jeder Generation steigern wir Leistung, Effizienz und Intelligenz unserer Produkte. Das ermöglicht Anwendungen, die früher kaum vorstellbar waren, beispielsweise in der minimalinvasiven Chirurgie oder in modernen Robotiksystemen.

Innovation ist ein wichtiger Treiber bei maxon. Was verstehst du persönlich darunter?

Innovation beginnt mit Neugier. Man muss bereit sein, Fragen zu stellen und auch Ideen zu verfolgen, die zunächst unrealistisch erscheinen. Viele Entwicklungen beginnen nicht in einem regulären Meeting oder in formalisierten Prozessen. Sie entstehen im Austausch zwischen Menschen, im Gespräch mit Kunden, manchmal auch bei einer spontanen Idee. Deshalb ist Offenheit für

mich ein zentraler Bestandteil unserer Unternehmenskultur. Wir müssen aufmerksam beobachten, wie sich Märkte und Technologien entwickeln, und gleichzeitig den Mut haben, frühzeitig in neue Themen zu investieren. Was Innovation aber auch braucht, ist Hartnäckigkeit und Ausdauer.

Kannst du ein Beispiel nennen?

Ein gutes Beispiel ist unsere Zusammenarbeit mit ANYbotics. Das Unternehmen aus Zürich stellt vierbeinige Roboter her. Damals war nicht klar, ob sich Laufroboter überhaupt durchsetzen würden. Trotzdem haben wir früh mit dem Unternehmen zusammengearbeitet. Aus dieser Zusammenarbeit sind im Laufe der Jahre unsere High Efficiency Joints und damit unsere aktuelle Robotik-Plattform entstanden. Heute sehen wir, welche Dynamik die Robotik entwickelt. Solche Entscheidungen zeigen, wie wichtig es ist, nicht nur auf bestehende Märkte zu schauen, sondern auch auf Technologien, die erst am Anfang stehen. Das braucht manchmal viel Geduld – Innovationen wie diese sind eine Frage von Jahren, nicht von Monaten.



Eugen Elmiger in einer Produktionshalle am maxon Hauptsitz.

Bild: Andrew Bamford

Eugen Elmiger

→ Eugen Elmiger ist seit 2011 Chief Executive Officer (CEO) und Vizepräsident des Verwaltungsrats der maxon Group. Seine Karriere bei maxon begann 1991, wo er den Ausbau des Vertriebsgeschäfts in Asien massgeblich vorantrieb. Eugen verfügt über einen Abschluss in Elektrotechnik der Hochschule Luzern sowie Weiterbildungen an der Universität St. Gallen und der Stanford Business School.

Robotik ist für maxon generell ein wichtiges Zukunftsfeld.

Absolut. Robotik dürfte praktisch alle unsere Zielmärkte beeinflussen. Besonders spannend ist die Verbindung von Robotik, Elektronik und intelligenter Steuerung. Mit den High Efficiency Joints haben wir hier ein Produkt entwickelt, das auf sehr grosses Kundeninteresse stösst und wo wir immer wieder technologische Partnerschaften eingehen. Wir sehen grosses Potenzial in industriellen Anwendungen, in der Medizintechnik, in der Logistik und vielen weiteren Bereichen.

Auch Elektronik ist ein Markt, der an Bedeutung gewinnt. Welche Rolle spielt sie bei maxon?

Der Motor allein reicht heute oft nicht mehr aus. Entscheidend ist das Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik, Software und Daten. Wir investieren damit gezielt in die Weiterentwicklung unserer Steuerungen. Natürlich können unsere Antriebslösungen auch mit kundeneigener Elektronik kombiniert werden. Wenn der Kunde aber auf unsere Lösungen



Eugen Elmiger mit einem Bike: E-Bike-Motoren sind eines der Geschäftsfelder von maxon.

Bild: Jeremias Wieland

setzt, kriegt er alles perfekt abgestimmt und aus einer Hand. Zudem gilt bei der Elektronik, was auch auf unser übriges Portfolio zutrifft: Wir können massgefertigte Lösungen liefern, um jedes Kundenbedürfnis abzudecken.

maxon investiert auch in Software-Lösungen: mit maxon MIND (motion insights and diagnostics) können unsere Kunden das Antriebssystem als Schlüsselement für Predictive Maintenance nutzen. Worin liegt der Vorteil dieser Lösung?

Der Elektromotor ist einer der besten Sensoren in einer Anwendung. Aus den Daten eines Antriebs lassen sich viele

Rückschlüsse ziehen. Wir können so erkennen, ob ein System optimal arbeitet oder ob sich Probleme ankündigen. Wir können also Zustände überwachen und frühzeitig melden, wann Wartung sinnvoll ist. Solche digitalen Dienstleistungen werden eine immer wichtigere Rolle spielen – denn sie bewahren Kunden vor Downtimes oder unangenehmen Überraschungen.

Welche Technologien werden aus deiner Sicht im Bereich der Antriebstechnik den grössten Einfluss auf die Zukunft haben?

Künstliche Intelligenz wird viele Prozesse beschleunigen. Sie kann uns in

der Entwicklung, in der Produktion und bei der Analyse von Daten unterstützen. Noch grösseres Potenzial sehe ich langfristig in der Medizintechnik und Biotechnologie. Die Menschen werden älter und möchten lange gesund und aktiv bleiben. Technologien, welche Behandlungen verbessern oder neue medizinische Möglichkeiten schaffen, werden deshalb enorm an Bedeutung gewinnen. Hier spielen Robotik und moderne Antriebssysteme eine Schlüsselrolle.

Lange Jahre sah sich maxon als Hersteller von Komponenten. Für die Zukunft will man aber auch dem Systemgeschäft mehr Priorität einräumen. Was bedeutet das genau?

«Der Motor allein reicht heute oft nicht mehr aus. Entscheidend ist das Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik, Software und Daten.»

Da wären wir erstmal bei der Grundsatfrage: Was ist ein System? Je nach dem, wen man in der Firma fragt, kann die Antwort unterschiedlich ausfallen. Klar ist: Wenn es um Motoren, Steuerungen oder Getriebe geht, besitzen wir jahrzehntelanges Know-how. Und oft will sich der Kunde selbst nicht um die Konfiguration jeder Komponente kümmern; er möchte eine Plug-and-Play-Lösung, die ihm möglichst wenig Kopfzerbrechen bereitet. Daran arbeiten wir. Ich erwähne nochmals die High Efficiency Joints für die Robotik: Wer unsere Robotik-Gelenke bestellt, installiert diese Module und muss sich um diesen Aspekt eines Roboters nicht mehr kümmern. Im Gelenk befindet sich alles

Nötige: Ein Motor, ein Getriebe, Elektronik und die passende Firmware. Ein anderes Beispiel ist unser Wheel Drive für Logistik-Roboter: Auch hier liefern wir ein fertiges System, natürlich wie immer abgestimmt auf die Anforderungen des Kunden.

Ein weiteres Beispiel für solch ein integriertes System ist unser E-Bike-Antrieb BIKEDRIVE AIR S. Auch in diesem Markt beweist maxon Ausdauer.

Ja, wir sind seit zehn Jahren am Thema dran, und zwar mit Herzblut. Unser Hauptsitz ist ja umgeben von wunderbarer Natur, und so überrascht es nicht, dass sich viele Bikefans unter unseren Mitarbeitenden befinden. Diese Leidenschaft mit unserem Motor-Know-how zu verbinden, lag also nahe. Der BIKEDRIVE AIR S ist die neueste Iteration unseres E-Bike-Antriebs, auch hier hat es Geduld gebraucht, um zur heutigen Lösung zu kommen. Vom Resultat bin ich überzeugt: Es ist kompakt, es hat Power, die einzelnen Komponenten sind perfekt aufeinander abgestimmt – so muss ein System ein.

Die Lösungen von maxon kommen nicht nur auf der Erde zum Einsatz, sondern auch im Weltraum. Ist das nach wie vor ein spannender Markt?

Im Jahr 1997 landete der erste NASA-Rover mit maxon Motoren auf dem Mars. Das Space-Geschäft hat seither enorm an Dynamik gewonnen. Damals war Raumfahrt eine staatliche Geschichte, heute gibt es in diesem Geschäft auch private Player. Diese Nachfrage spüren wir; die privaten Anbieter machen vorwärts, entsprechend müssen wir hier schnelle Lieferzeiten sicherstellen können. Aber auch die bemannte Raumfahrt auf den Mond im Rahmen der NASA-Mission Artemis beschäftigt uns. Da dürften wohl erstmals maxon Antriebe in der bemannten Raumfahrt zum Einsatz kommen.

Wo siehst du weiteres Potenzial im künftigen maxon Portfolio?

Ein grosses Thema ist die funktionale Sicherheit, unsere Kunden fragen das vermehrt nach. Das ist etwa in der Robotik ein grosses Thema, weil Roboter und Menschen immer näher in Kontakt kommen. Aber natürlich auch in anderen Bereichen, wo Sicherheit an erster Stelle steht. Wir haben inzwischen erste Lösungen am Markt, aber werden uns weiter in dieses Thema vertiefen.

Die Industrie befindet sich derzeit in einem anspruchsvollen Umfeld. Wie erlebst du die aktuelle Situation?

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, wie wichtig Anpassungsfähigkeit ist. Geopolitische Spannungen, Handelskonflikte oder Herausforderungen in der Lieferkette können sehr schnell Auswirkungen auf internationale Unternehmen haben. Was mich dabei beeindruckt, ist die Reaktion unserer Teams. Wenn Probleme auftreten, suchen unsere Mitarbeitenden pragmatisch nach Lösungen. Gerade in solchen Phasen zeigt sich die Stärke eines Unternehmens.

Was haben diese Herausforderungen über maxon offenbart?

Dass wir als globale Organisation sehr widerstandsfähig sind. Wir verfügen über Produktions- und Montagekapazitäten in verschiedenen Regionen der Welt und sind dadurch flexibel. Noch wichtiger ist aber die Einstellung unserer Mitarbeitenden. Viele Teams leisten enormen Einsatz, damit wir unsere Kunden zuverlässig beliefern können. Dieser Zusammenhalt ist für mich eine der grössten Stärken von maxon.

Wohin soll sich maxon in den kommenden Jahren entwickeln?

Unsere Strategie konzentriert sich auf Wachstumsfelder wie Robotik, Medizintechnik, Intralogistik, Industrieautomation und Luftfahrt. Wir wollen unsere Position in diesen Märkten weiter ausbauen und gleichzeitig unsere Innovationskraft stärken. Dazu gehört auch, neue Kompetenzen aufzubauen, beispielsweise bei Systemlösungen, Digitalisierung oder funktionaler Sicherheit. Unser Ziel ist klar: Wir wollen die besten Lösungen für unsere Kunden entwickeln und langfristig schneller wachsen als unsere Märkte.

Zum Schluss: Was treibt dich persönlich an?

Die Möglichkeit, mit Technologie einen positiven Beitrag zu leisten. Ich finde es faszinierend, wenn unsere Produkte dabei helfen, Menschen zu heilen, ihre Mobilität zu verbessern oder Anwendungen möglich zu machen, die vorher nicht denkbar waren. Am Ende geht es immer um Menschen. Und genau das motiviert mich: mit unseren Technologien Lösungen zu schaffen, die das Leben ein Stück besser machen. Dafür lohnt es sich, jeden Tag anzutreten.

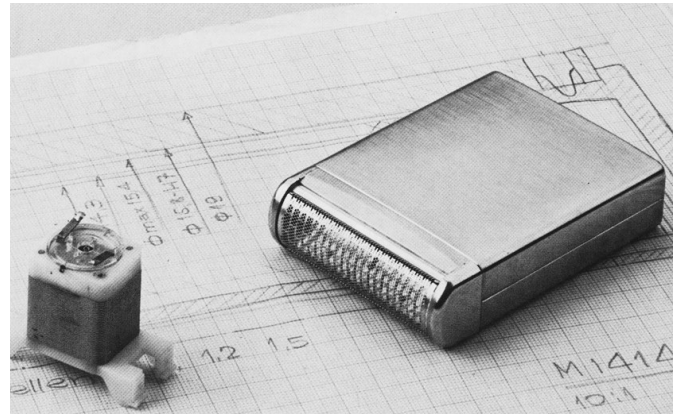
Seit 65 Jahren am Markt

Eines hat maxon seit der Gründung immer umgetrieben: Die Grenzen des Möglichen noch weiter zu verschieben. Wenn nötig, hat sich das Unternehmen auch neu erfunden. Es gibt viele Highlights in der Firmengeschichte, einige davon präsentieren wir hier.



1961: Gründung der Interelectric

Am 5. Dezember 1961 wird die Interelectric von der Familie Braun gegründet (und später in maxon umbenannt). Kurz nach der Gründung kann im Ort Saxels im Schweizer Kanton Obwalden Land erworben werden.



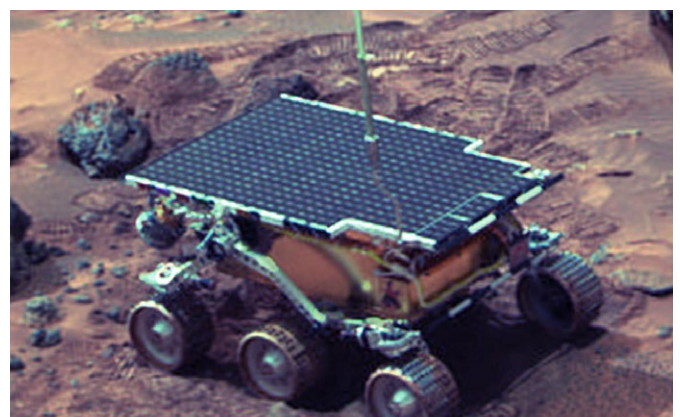
1963: Scherfolien-Herstellung

Auf dem gekauften Land wird die erste Betriebsstätte errichtet. Sie beginnt mit der Produktion von Scherblättern für den legendären Rasierer «Braun Sixtant». Im Jahr 1964 wird auch die Entwicklung von Elektromotoren angestoßen.



1983: 10 Millionen Motoren

Für die Produktion der ersten fünf Millionen Motoren brauchte die maxon 11 Jahre. Für die zweiten fünf Millionen waren es noch dreieinhalb Jahre. Im Oktober 1983 wird die Produktion des zehnmillionsten Motors gefeiert.



1997: maxon auf dem Mars

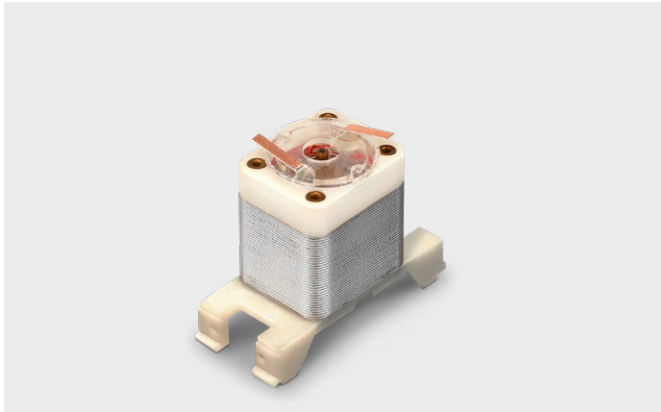
Am 4. Juli 1997 landet die Sonde «Sojourner» der NASA auf dem Mars. Angetrieben wird die Sonde von elf maxon Motoren. Das war eine Sensation und machte das kleine Obwaldner Unternehmen einer breiten Öffentlichkeit bekannt.

Kurzfilm «Dear little Razor»



Dieser Kurzfilm ist eine visuelle Reise durch die Geschichte der maxon.

Entstanden ist er anlässlich unseres 60-Jahr-Jubiläums im Jahr 2021.



1967: Die ersten Motoren

Die Firma Braun wird an Gillette verkauft, die Interelectric setzt nun voll auf die Produktion von Elektromotoren. Die maxon Ingenieure erfinden dabei auch das Prinzip der eisenlosen Wicklung und lassen dieses weltweit patentieren.



1979: Erste Tochtergesellschaft

Die Interelectric liefert zwar bereits ins Ausland, nun beginnt sie aber auch, Vertriebsstrukturen aufzubauen. In München wird die erste Tochtergesellschaft gegründet, die sich fortan um die deutsche Kundschaft kümmert.



Ab 2000: Expansion

Seit der Gründung ist maxon stetig gewachsen. Im Jahr 2000 zählt das Unternehmen erstmals 1000 Mitarbeitende. Das Unternehmen investiert laufend in Innovation und Produktion und erweitert seine Kapazitäten.



2025: Dritter Innovationspreis

Im November erhält maxon den Innovationspreis der Zentralschweizer Industrie- und Handelskammer. Ausgezeichnet wird das Robotikgelenk «High Efficiency Joint». Zuvor gewann maxon den Preis schon 1996 und 2010.

Qualität als Grundlage unseres Erfolgs

Qualität bei maxon ist mehr als ein technisches Versprechen. Sie ist das Ergebnis von jahrzehntelanger Erfahrung, konsequenter Innovation und einem unternehmensweiten Qualitätsverständnis, das jedes Detail prägt.



Hier entstehen implantierbare Systeme: Der Reinraum von maxon am Hauptsitz in Sachseln (Schweiz).

Qualität prägt bei maxon sämtliche Geschäfts- und Produktionsprozesse. Klare Konstruktionsstandards, definierte technische Merkmale und Prozesskontrolle stellen sicher, dass Produkte reproduzierbar höchste Anforderungen erfüllen. Dieses Qualitätsverständnis geht über messbare Produkteigenschaften hinaus: Es beeinflusst die Denk- und Handlungsweise unserer Mitarbeitenden und ist fest im sogenannten maxon Quality Mindset verankert.

Einheitliche Standards in Bezug auf Qualität, Sicherheit und Abläufe gelten weltweit. Geschäfts- und Produktionsprozesse erfüllen internationale Normen wie ISO 9001 und ISO 14001. Der Bereich maxon medical ist nach ISO 13485 zertifiziert, Antriebssysteme für die Luft- und Raumfahrt entsprechen den Anforderun-

gen der EN 9100. Diese normativen Rahmenbedingungen schaffen Transparenz, Vergleichbarkeit und Sicherheit über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg – von der Entwicklung bis zur Serienfertigung. Die Einhaltung der entsprechenden Normen wird regelmässig überprüft.

Vorgaben im Reinraum

Besonders hohe Anforderungen gelten für implantierbare Systeme, die im menschlichen Körper eingesetzt werden. Ihre Montage erfolgt in GMP-zertifizierten Reinräumen auf rund 1200 Quadratmetern. In diesen Bereichen werden Partikelkonzentration und mikrobiologische Kontamination von Luft und Oberflächen kontinuierlich überwacht und auf Spuren von Sporen, Bakterien oder Pilzen geprüft. Mitarbeitende, die in die-

sen Reinräumen arbeiten, sind speziell geschult und für die Einhaltung der Vorgaben qualifiziert.

Qualität wird bei maxon ganzheitlich verstanden und betrifft nicht nur Produkte und Produktionsprozesse. So müssen unsere Mitarbeitenden einen Code of Conduct einhalten. Dieser dient als Leitfaden für ethisches Verhalten und professionelle Standards für Mitarbeitende.

Auch für Lieferanten gibt es einen Code of Conduct. Er legt die Erwartungen an ethisches Verhalten, soziale Verantwortung und Umweltbewusstsein fest. Er ist integraler Bestandteil der Geschäftsbedingungen und wird von Lieferanten bei der Registrierung akzeptiert. Die Einhaltung wird durch Audits und Analysen überprüft, um sicherzustellen, dass Lieferanten die maxon Standards erfüllen.

Zertifiziert nach internationalen Normen

Der Blick von aussen durch regelmässige Audits auf unsere Produkte, Strukturen und Abläufe garantiert internationale Standards und schärft unser Qualitätsbewusstsein. Für unsere Kunden erleichtern unsere Zertifizierungen eigene Zulassungsverfahren und Risikobewertungen.



Qualität: SN EN ISO 9001

Die Qualitätsmanagement-Norm ISO 9001 versteht Qualität als den Grad der Erfüllung festgelegter Anforderungen. Sie definiert die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem, das Organisationen befähigt, Produkte und Dienstleistungen bereitzustellen, welche sowohl Kundenerwartungen als auch gesetzliche und behördliche Vorgaben erfüllen. Ein zentrales Element der Norm ist die Verpflichtung zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess des Managementsystems.



Umwelt: SN EN ISO 14 001

Die international anerkannte Norm SN EN ISO 14 001 definiert die Anforderungen an ein wirksames Umweltmanagementsystem. Sie erfasst alle umweltrelevanten Prozesse im Unternehmen. Die Norm verpflichtet Unternehmensführung und Mitarbeitende zu umweltkonformem Handeln, zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben sowie zur fortlaufenden Optimierung der Abläufe. Ziel ist es, Umweltbelastungen zu reduzieren, Ressourcen effizient zu nutzen und Emissionen in die Umwelt nachhaltig zu minimieren.



Luft- und Raumfahrt: EN 9100

Seit 2012 ist maxon nach EN 9100 zertifiziert. Die Norm ist speziell für Unternehmen konzipiert, die Komponenten für die Luft- und Raumfahrtindustrie entwickeln und produzieren. Sie definiert spezifische Anforderungen an Design, Entwicklung, Produktion und Wartung, um höchste Produktqualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Sie findet bei maxon Anwendung bei kundenspezifischen Produkten mit Ausnahme von A-max-Motoren und Steuerungen.



Medizinprodukte: SN EN ISO 13485

Die internationale Qualitätsnorm für Medizinprodukte bestätigt, dass maxon medical die Anforderungen der Medizintechnik einhält, um potenzielle Risiken für Patienten auf ein Minimum zu reduzieren. Alle Prozesse und Abläufe werden dokumentiert, was die Möglichkeit einer Rückverfolgbarkeit garantiert. Diese Norm gelangt bei maxon auf Anfrage bei kundenspezifischen Produkten zur Anwendung, die an den maxon Standorten Schweiz und Deutschland gefertigt werden.



Automotive: IATF 16 949

Die International Automotive Task Force (IATF) ist ein Zusammenschluss von Automobilherstellern und Verbänden zur Festlegung von Qualitätsanforderungen in der Automobilindustrie. Die Norm IATF 16 949 ist ein internationaler Qualitätsmanagementstandard für die Lieferkette der Automobilindustrie, basiert auf ISO 9001 und beschreibt die Anforderungen an die Herstellung von Produkten für den Automobilmarkt. Bei maxon erfolgt die Umsetzung im Rahmen kundenspezifischer Projekte.



Informationssicherheit: ISO/IEC 27001

ISO/IEC 27 001 ist die weltweit anerkannte Norm, die Anforderungen an Aufbau, Betrieb und Verbesserung eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) festlegt. Das Ziel eines ISMS ist es, die Risiken für die Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Informationsbeständen im Einklang mit den Zielen der Organisation zu managen. ISO 27 001 enthält eine Reihe von Best-Practice-Kontrollen zur Minderung der Risiken, die mit schützenswerten Informationen verbunden sind.

«Spezifische Kundenlösungen sind unsere DNA»

Stefan Müller verantwortet die technologische Ausrichtung von maxon. Im Interview spricht er darüber, warum technologische Tiefe, Kundennähe und verantwortungsvolle Innovation untrennbar zusammengehören.

Stefan Müller, wenn du heute jemandem maxon erklärst, der uns noch nicht kennt: Was ist aus deiner Sicht der Kern dessen, was wir tun?

Stefan Müller: Im Kern entwickeln wir Antriebslösungen – mit kompakten, hocheffizienten Motoren und Getrieben, meist in sehr anspruchsvollen Anwendungen. Unsere Lösungen kommen in der Medizintechnik, in der Robotik, in der Automatisierung oder auch in der Luft- und Raumfahrt zum Einsatz. Am einfachsten lässt sich das über Anwendungen erklären. In der Laborautomation bewegen wir Proben, in der Intralogistik ermöglichen unsere Antriebslösungen in mobilen Robotern das präzise und sichere Ein- und Auslagern. In der Medizintechnik sorgen wir für eine zuverlässige Dosierung von Insulin. Über solche Beispiele verstehen die meisten Menschen am besten, was wir wirklich tun. In all diesen Anwendungen geht es letztlich um Motion Control – also darum, Bewegung exakt an die jeweilige Aufgabe anzupassen und so den Kundenwunsch optimal umzusetzen.

Inwiefern hat sich die Herangehensweise von maxon in den letzten Jahren verändert?

Was sich nicht verändert hat, ist unsere Art zu arbeiten. Wir sind dann am besten, wenn wir sehr eng mit unseren Kunden zusammenarbeiten und gemeinsam Lösungen entwickeln. Das ist seit vielen Jahren Teil der maxon DNA. Verändert haben sich vor allem die Anwendungen – und damit auch unsere Produkte. Sie sind leistungsfähiger und komplexer geworden. Wir liefern heute deutlich mehr hochintegrierte mechatronische Gesamtlösungen, bei denen Motor, Getriebe, Encoder und Elektronik inklusive Software zusammenspielen. Wir entwickeln uns klar in Richtung integrierter Systeme inklusive Steuerungselektronik – also Lösungen, bei denen Mechanik, Elektronik und Software als Einheit gedacht werden. Die Integrationsarbeit übernehmen wir heute zunehmend selbst. Dadurch kommt maxon auch immer stärker mit der eigentlichen Kundenanwendung in Kontakt – und die Zusammenarbeit mit dem Kunden wird noch wichtiger.

Was reizt dich persönlich an der Technologie- und Entwicklungsarbeit bei maxon?

Ich komme aus der Elektrotechnik und beschäftige mich seit vielen Jahren mit

elektrischen Antrieben. Mich begeistert besonders das Zusammenspiel von Motor, Elektronik, Getriebe und Regelung. Nur wenn man diese Disziplinen gemeinsam denkt, entstehen wirklich optimale Lösungen – genau darauf legen wir bei maxon grossen Wert.

Das Portfolio von maxon ist sehr breit. Was ist aus Entwicklersicht die eigentliche Stärke dieser Breite?

Die Stärke liegt im grossen technologischen Fundus. Je nach Anwendung können wir sehr gezielt die passende Technologie einsetzen – von unterschiedlichen Motorkonzepten über Getriebe bis zur Elektronik. Diese Breite ermöglicht es uns, frei zu denken und die Lösung zu wählen, die technisch und kommerziell wirklich Sinn macht. Auch können wir so Systemlösungen entwickeln, ohne von Anfang an durch eine bestimmte Technologie eingeschränkt zu sein.

Wo endet für dich eine Komponente – und wo beginnt ein System?

Das hängt stark vom Kunden und von der Anwendung ab. Manche Kunden wollen bewusst nur Komponenten,



Die Wichtigkeit integrierter Systeme nimmt laufend zu, sagt maxon CTO Stefan Müller.

Bild: Philipp Schmidli

Der High Efficiency Joint von maxon:
Ein integriertes Robotik-Gelenk,
bestehend aus Motor, Getriebe,
Steuerung und Firmware.
Bild: Jeremias Wieland



«Die Stärke von maxon liegt im grossen technologischen Fundus. Je nach Anwendung können wir sehr gezielt die passende Technologie einsetzen.»

andere suchen integrierte Lösungen. Beides hat seine Berechtigung. Wichtig ist: Systeme funktionieren nur dann gut, wenn die zugrunde liegenden Komponenten erstklassig sind. Motion Control wird genau hier zum zentralen Element, an dieser Schnittstelle – dort, wo aus einzelnen Komponenten ein funktionierendes System wird. Deshalb investieren wir weiterhin stark in die Entwicklung einzelner Technologien – und entwickeln Systeme dort, wo sie für den Kunden einen klaren Mehrwert bieten. Das ist kein Entweder-oder, sondern eine bewusste Balance.

Welche Rolle spielen Plattformen und Customizing in diesem Zusammenspiel?

Plattformen sind die Grundlage, um kundenspezifische Lösungen effizient und mit überschaubarem Risiko umzusetzen. Wenn Basistechnologie und Fertigung etabliert sind, können wir schneller reagieren und gezielt anpassen. Nicht jedes Projekt lässt sich vollständig auf bestehenden Plattformen aufsetzen. In solchen Fällen ist es wichtig, Entwicklungsrisiken offen zu kommunizieren – gerade bei hochintegrierten Systemen.

Wie balanciert ihr in der Entwicklung Innovation und Stabilität?

Das ist ein klassisches Spannungsfeld. Daher haben wir dedizierte Teams für Vorentwicklung, die sich gezielt mit neuen Technologien beschäftigen und gleichzeitig nah an Kunden, Hochschulen und Partnern arbeiten. Innovation bedeutet für uns nicht, jeder Idee sofort zu folgen, sondern bewusst zu entscheiden, welche Technologien einen echten Mehrwert bieten und reif genug sind, um langfristig in Produkte und Plattformen integriert zu werden.

Viele aktuelle Trends drehen sich um

KI, Robotik und Automatisierung. Wie ordnest du das ein?

Diese Themen hängen eng zusammen. KI verändert die Robotik grundlegend. Roboter verlassen geschützte Bereiche und bewegen sich in unstrukturierten Umgebungen. Dabei interagieren sie zunehmend mit Menschen – etwa in der Logistik oder in industriellen Anwendungen. Gerade in solchen Anwendungen wird Motion Control zur Schlüsseltechnologie, weil Systeme komplexer, vernetzter und kontextabhängiger werden. Das erfordert funktionale Sicherheit, weil Mensch und Maschine näher zusammenrücken. Diese Entwicklung ist kein kurzfristiger Hype, sondern wird uns über viele Jahre begleiten. Neben diesen sichtbaren Trends gibt es auch Themen, die weniger attraktiv scheinen, wie neue regulatorische Anforderungen sowie die Sicherstellung robuster Produktionsprozesse und Lieferketten. Diese sind aber entscheidend dafür, dass innovative Technologien überhaupt zuverlässig eingesetzt werden können.

Wenn heute junge Ingenieur:innen bei maxon anfangen – was würdest du ihnen mitgeben?

Man sollte herausfinden, was einen wirklich interessiert, und darin gut werden – ohne sich zu stark von kurzfristigen Trends leiten zu lassen. Ich habe selbst erlebt, wie sich Hypes verändern. Am Ende zählt, dass man etwas macht, was einem langfristig Freude bereitet.

Was unterscheidet aus deiner Sicht eine gute technische Lösung von einer wirklich überzeugenden?

Eine wirklich überzeugende Lösung funktioniert nicht nur unter Idealbedingungen. Sie ist durchdacht, stabil und lässt sich im Alltag zuverlässig einsetzen. Dort zeigt sich, ob technologische Tiefe und Systemverständnis wirklich vorhanden sind.



Stefan Müller

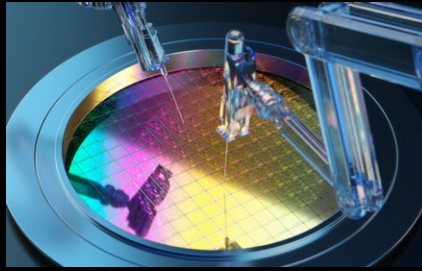
→ Dr. Stefan Müller ist seit 2022 Chief Technology Officer (CTO) der maxon Gruppe. Er ist seit 2017 bei maxon tätig und promovierte im Bereich Elektrotechnik an der Universität Stuttgart.

Unsere Expertise

Mechatronische Antriebslösungen von maxon kommen in vielfältigen Anwendungen zum Einsatz. Sie tragen zu sauberer Luft bei und unterstützen medizinische Systeme. Sie ermöglichen wissenschaftliche Beobachtungen im All und machen Mobilität auf der Erde sicherer. Sie helfen, Lebensqualität zu erhalten und technologische Entwicklungen voranzutreiben. Auf den folgenden Seiten geben wir einen Überblick über jene Märkte und Bereiche, in denen maxon über spezifische Expertise verfügt.



Medizintechnik – Seite 20



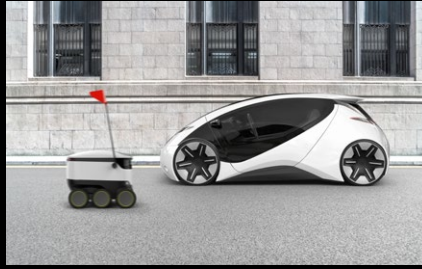
Industrieautomation – Seite 22



Luftfahrt – Seite 24



Raumfahrt – Seite 26



Mobilität – Seite 28



Robotik – Seite 30



E-Bikes – Seite 32



Steuerungselektronik – Seite 34



Systemlösungen – Seite 40

Im Einsatz für mehr Lebensqualität

Wenn unsere Gesundheit auf dem Spiel steht, dann zählen Vertrauen und Verantwortung mehr als Datenblätter. Fragen nach Sicherheit und nachhaltiger Zusammenarbeit stehen deshalb am Anfang jeder Entwicklung in der Medizin.



Je näher beim Menschen, desto wichtiger ist, dass eine mechanische Bewegung genauso ausgeführt werden kann, wie es die Aufgabe erfordert. Sei es bei der Operation mit Robotern, in Hand- und Beinprothesen oder bei einem Implantat, das lebenswichtige Funktionen übernimmt. Nur wo Sicherheit Priorität hat, kann auch Vertrauen in Technologie entstehen.

Innovation im regulierten Markt

Die Arbeit am oder im Körper passiert oft auf engstem Raum. Es ist kein Zufall, dass unser kleinster Antrieb aus der Medizin kommt. Er basiert auf einem Plattformprodukt, das durch gezielte Modifikationen verbessert wurde.

Vom Prototypen bis zur Serie bleiben Prozesse nachvollziehbar und validier-

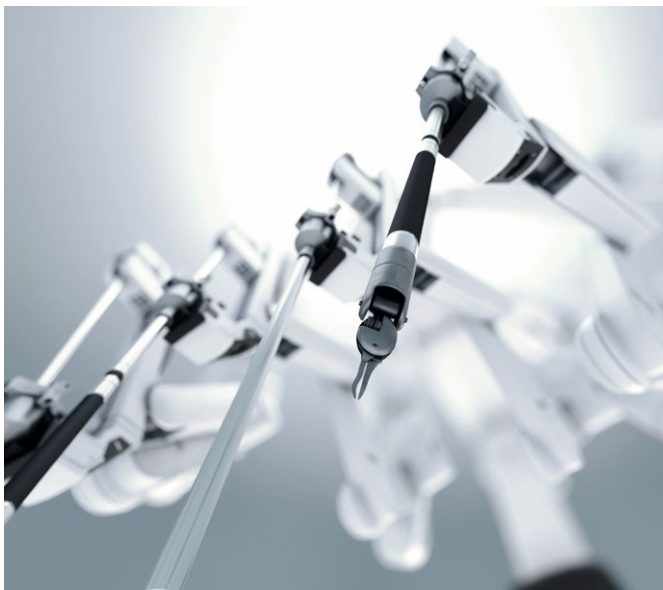
- Präzise, leise und langlebige Antriebssysteme für den Einsatz im und am Menschen
- Vorhersehbares Verhalten, geringe Erwärmung und lange Produktverfügbarkeit
- Geeignet für den Einsatz in sicherheitskritischen Anwendungen

bar. Voraussetzung dafür sind langfristige Produktverfügbarkeit, kontrollierte Lieferketten und dokumentierte Fertigung. Gleichzeitig verlangen Anwendungen kleinste Baugrößen, hohe Leistungsdichte, geringe Erwärmung und

viele Sterilisationszyklen. Nur so ist Innovation im regulierten Umfeld möglich.

Dank Rückgriff auf bewährte Technologie und das Know-how um Prozesse verfügen wir über die notwendigen Zertifizierungen. Etwa, um Implantate anzutreiben, wofür sich der Antrieb sich mit 4 Millimetern Durchmesser besonders gut eignet.

Vertrauenswürdige Technologie braucht neben Sicherheit vor allem Zeit. Entwicklung unter streng regulierten Bedingungen, lange Lebenszyklen und ein über Jahre gleichbleibendes Produktverhalten lassen keine Abkürzungen zu. Wenn es um verlässliche Medizintechnik und Lebensqualität im Alltag geht, endet unsere Verantwortung nicht mit der Auslieferung, sondern geht dort weiter.



Im Operationssaal

Im Operationssaal gibt es keinen Raum für Unschärfe. Unsere Force-Feedback-Lösungen vermitteln feinste Widerstände. Bewegungen von Skalpell, Laser oder Tools enden dort, wo sie sollen. Dynamische Abläufe folgen klar definierten Pfaden. Wir entwickeln Antriebe so, dass Technologie beherrschbar bleibt.



Im Körper

Medizintechnik kann ein Herz nicht vollständig ersetzen. Sie kann es aber entlasten, stabilisieren und seine Aufgaben übernehmen. maxon entwickelt Lösungen für den Einsatz im Körper, denen Menschen vertrauen. Zuverlässigkeit und Vorhersehbarkeit sind die Schlüssel, wenn Technik über lange Zeit unterstützen soll.



In der Therapie

Wenn jeder Tropfen zählt: Dialysegerät oder Insulinpumpen ermöglichen Lebensqualität, wenn sie exakt und zuverlässig arbeiten. Unsere Antriebe müssen sich im täglichen Einsatz bewähren, unterwegs oder stationär. Reproduzierbare Bewegungen und kontrollierte Fördermengen sind entscheidend.

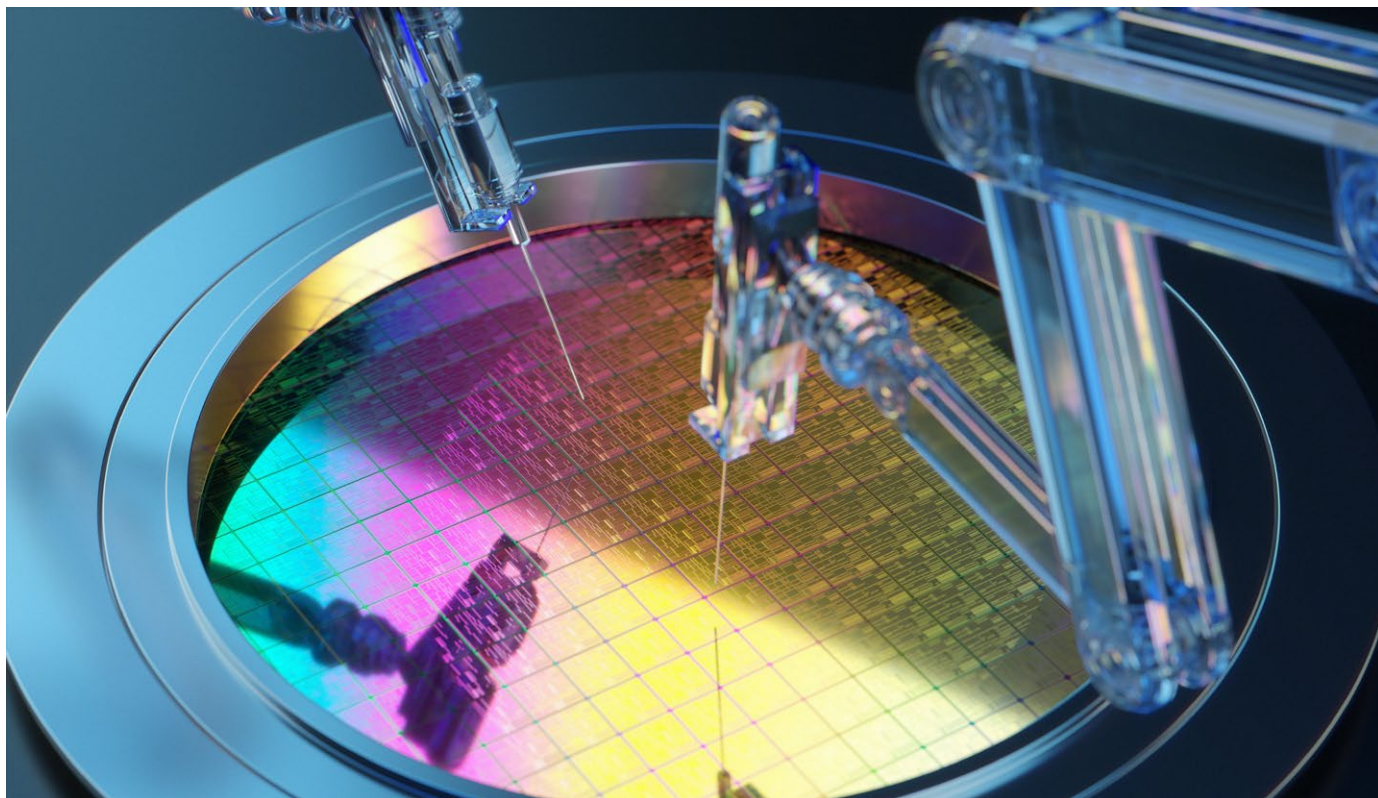


Rehabilitation und Prothesen

Das Wiedererlangen der Gesundheit ist ein Prozess, der Jahre dauern kann. Fast immer braucht er individuelle Lösungen, wie wir sie bei maxon entwickeln. Im Dialog profitieren Mensch und Technik voneinander: Prothesen und Trainingsgeräte werden ergonomischer, Menschen gewinnen Bewegungsspielraum zurück.

Die lernende Fabrik

Prozesse werden effizienter, Maschinen flexibler und Produktionssysteme zunehmend selbstständiger. Moderne Anlagen automatisieren nicht nur Abläufe, sie erfassen Zustände, erkennen Abweichungen und reagieren gezielt darauf.



Getrieben von Produktivität, Qualität und Zuverlässigkeit entstehen Systeme, die sich kontinuierlich optimieren – vom einzelnen Prozessschritt bis zur vernetzten Produktionsumgebung. Entscheidend dafür ist das Zusammenspiel aus Mechanik, Antriebstechnik, Steuerung und Software. Erst wenn Bewegung, Regelung und Systemlogik integriert gedacht werden, wird aus Automatisierung ein lernfähiges System.

In Produktionslinien, Robotikzellen oder autonomen Anlagen liefern Antriebssysteme weit mehr als Bewegung. Sie erfassen Lasten, Dynamik und Betriebszustände und machen Prozesse transparent. Daten, die bisher verborgen blieben.

Als zentrales Element vieler Maschinen ist der Antrieb ein idealer Indikator für den Zustand des Gesamtsystems. In Kombination mit intelligenter Elektronik

- Hochpräzise und reproduzierbare Bewegungen für automatisierte Prozesse
- Hohe Integration, lange Lebensdauer und zertifizierbare Sicherheitsfunktionen
- Stabiler Betrieb von Einzelmaschinen bis zur Serienanlagen

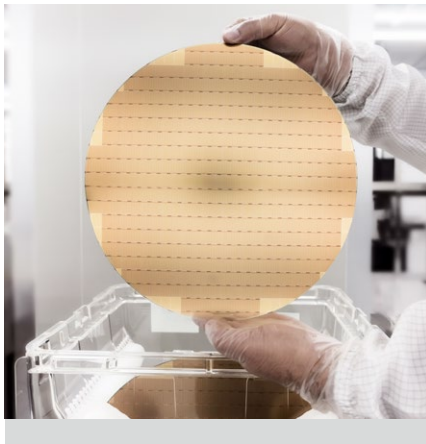
und Software lassen sich Temperaturverläufe oder Abweichungen im Betriebsverhalten kontinuierlich analysieren. Lösungen wie maxon MIND nutzen diese Daten, um Aussagen über Maschinenzustand, Prozessstabilität und Restlebensdauer zu ermöglichen. So wird der Antrieb zum Sensor; Daten werden zur Grundlage für vorausschauende War-

tung und optimierte Prozesse. Sicherheit ist eine Grundvoraussetzung moderner Automationslösungen.

Mit der zunehmenden Zusammenarbeit von Mensch und Maschine, flexiblen Produktionskonzepten und vernetzten Systemen steigen die Anforderungen an Planung und Umsetzung im industriellen Umfeld kontinuierlich.

Sicherheit als Teil des Systemdesigns

Funktionale Sicherheit ist dabei keine Einzellösung, sondern Teil des Systemdesigns. Sie beginnt auf der Antriebsebene, setzt sich in Steuerung und Software fort und begleitet den gesamten Lebenszyklus einer Anlage – von der Auslegung über die Inbetriebnahme bis zum Betrieb. Nur durch durchgängiges Systemdenken lassen sich Sicherheit, Performance und Flexibilität in Einklang bringen.



Halbleiterindustrie

In der Halbleiterfertigung zählen Präzision, Wiederholgenauigkeit und Prozesssicherheit. Antriebssysteme von maxon sind konsequent auf diese Anforderungen ausgelegt. Als integrierte Lösungen aus Motor, Getriebe, Encoder und Controller kommen sie sowohl in der Waferherstellung und -verarbeitung als auch in der Leiterplattenbestückung zum Einsatz.



Energiesektor

In Energie- und Infrastrukturanwendungen sind Zuverlässigkeit, lange Laufzeiten und robuste Auslegung entscheidend. Unsere Antriebe sind für den Betrieb unter wechselnden Umweltbedingungen und hoher mechanischer Belastung ausgelegt. Deshalb werden sie unter anderem in Solar-Tracking-Systemen, Wartungsrobotern und dezentralen Energieanlagen verwendet.



Messen und Prüfen

Mess- und Prüfsysteme erfordern kontrollierte Bewegungen und hohe Wiederholgenauigkeit. Antriebe von maxon sind für präzise Positionierung, gleichmäßige Abläufe und stabile Referenzpunkte ausgelegt. Sie kommen in Prüfständen, Kalibriersystemen und automatisierten Testanlagen zum Einsatz, wo Messergebnisse verlässlich vergleichbar bleiben müssen.



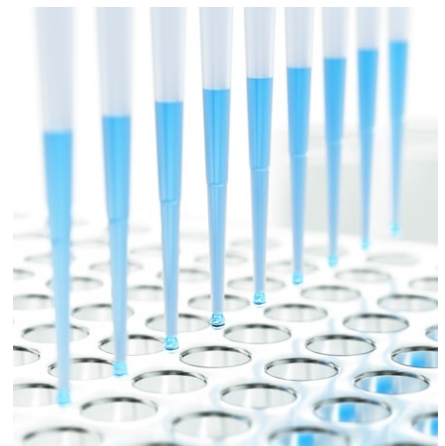
Powertools

Elektrowerkzeuge stellen hohe Anforderungen an Leistungsdichte, Robustheit und kontrollierbares Verhalten. Antriebssysteme von maxon sind für dynamische Lastwechsel und den Einsatz unter realen Arbeitsbedingungen ausgelegt. Sie kommen in professionellen Handwerkzeugen und spezialisierten Industrierwerkzeugen zum Einsatz, auch unter extremen Bedingungen.



Optische Systeme

In optischen Systemen wie Kameras, Sensorik oder Lasertechnik entscheiden feinste, reproduzierbare Bewegungen über Fokus, Ausrichtung und Bildqualität. Gefragt sind Antriebe, die präzise und stabile Positionierbewegungen bei kompakter Bauweise ermöglichen. So lassen sich optische Leistungen auch über lange Zeit hinweg zuverlässig reproduzieren.



Laborautomation

In automatisierten Laboren zählen Präzision, Durchsatz und reproduzierbare Ergebnisse. Die Antriebssysteme von maxon sind auf kontinuierliche Bewegungen und exakte Positionierung in Analyse- und Handhabungsprozessen ausgelegt. Sie kommen in Dispensiersystemen, Probenhandhabung, Entkapsung sowie automatisierten Analysegeräten zum Einsatz.

Verantwortung über den Wolken

Ein Flugzeug zu bauen, bedeutet Verantwortung. Vom Hangar über den Start bis zur Landung. Das ist nur mit erfahrenen Partnern möglich.



Die Lebensdauer eines Flugzeugs beträgt 25 bis 35 Jahre. Neu- und Ersatzteile müssen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg in gleichbleibender Qualität verfügbar bleiben. Die Luftfahrt-Branche ist streng reguliert und erfordert belastbare Nachweise, Rückverfolgbarkeit und zertifizierte Prozesse bis auf Komponentenebene.

Die Anforderungen sind in den vergangenen Jahren gestiegen. Antriebssysteme und Aktuatoren müssen langlebig und leistungsfähig sein. Effizienz, Materialherkunft und Umweltverträglichkeit an Bedeutung. Lückenlose Dokumentation ist Voraussetzung.

Aufgrund der grossen Flughöhen von bis zu 10000 Metern sind unsere Antriebe so ausgelegt, dass sie extremen Umgebungsbedingungen zuverlässig trotzen. Antriebssysteme werden auf Temperaturschwankungen, Schocks, Vibrationen oder Feuchtigkeit ausgelegt und getestet, damit sie vorherseh-

- Zuverlässige Antriebslösungen für sicherheitskritische Anwendungen an Bord
- Haptisches Feedback und kontrollierbare Bedienkräfte für Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Bewährt in Luftfahrtanwendungen mit hohen Anforderungen an Sicherheit und Lebensdauer

bar und zuverlässig reagieren. Eine lange Lebensdauer wird auch unter rauen Bedingungen vorausgesetzt.

Diese Beherrschbarkeit beginnt bereits in der Entwicklung. maxon stützt sich hierbei auf jahrelange Erfahrung aus Luftfahrtprojekten und auf Prozesse, die den Anforderungen der Luftfahrt (EN 9100) entsprechen. Ein umfassend ausgestattetes Prüflabor, geeignete Test-

verfahren und Design-Auslegung orientieren sich an realen Einsatzprofilen. Verlässliche Daten und Modelle bilden die Grundlage für einwandfreie Funktionen und Wartung. maxon entwickelt elektrische Antriebslösungen konsequent im Anwendungskontext. Mechanik, Elektronik, Regelung und Integration werden gemeinsam gedacht.

Stabile und planbare Lösungen

Wo kundenspezifische Lösungen gefragt sind, begleiten wir Projekte von der Konzeptphase bis zur Serienanwendung. Der Fokus liegt auf stabilen, planbaren Lösungen über den gesamten Lebenszyklus – im Cockpit, im Passagierraum oder in Bodensystemen.

Die Elektrifizierung der Luftfahrt schreitet voran. Konzepte wie Drohnen, Kleinflugzeuge oder bodengebundene Antriebslösungen werden künftig weniger von fossilen Energien abhängig sein. Die Verantwortung bleibt.



Im Cockpit

Haptische Rückmeldungen, klar definierte Bedienkräfte und vorhersehbares Verhalten unterstützen Pilot:innen in jeder Flugphase. Ob klassische Steuerungselemente oder neue Cockpitkonzepte: maxon sorgt dafür, dass die Interaktion zwischen Mensch und Maschine klar, eindeutig und beherrschbar ist.



An Bord und im Betrieb

maxon Antriebslösungen übernehmen viele Aufgaben: Sie regeln Klima und Luftführung, bewegen Kabinen- und Sitzelemente und tragen über tausende Flugstunden zum Komfort von Crew und Passagieren bei. Gefragt sind leiser Betrieb, kompakte Bauweise und eine über Jahrzehnte stabile, wartungsarme Auslegung.



Zuverlässig im Hintergrund

Viele Systeme warten im Hintergrund auf ihren Einsatz. Unsere Antriebe für Verriegelungen, Klappen, Ventile, Pumpen sowie Auslöse- und Redundanzmechanismen bleiben unauffällig und reagieren im Ernstfall zuverlässig. Zudem tragen sie in Radar-, Antennen-, Tracking- und Supportsysteme zur Sicherheit bei.

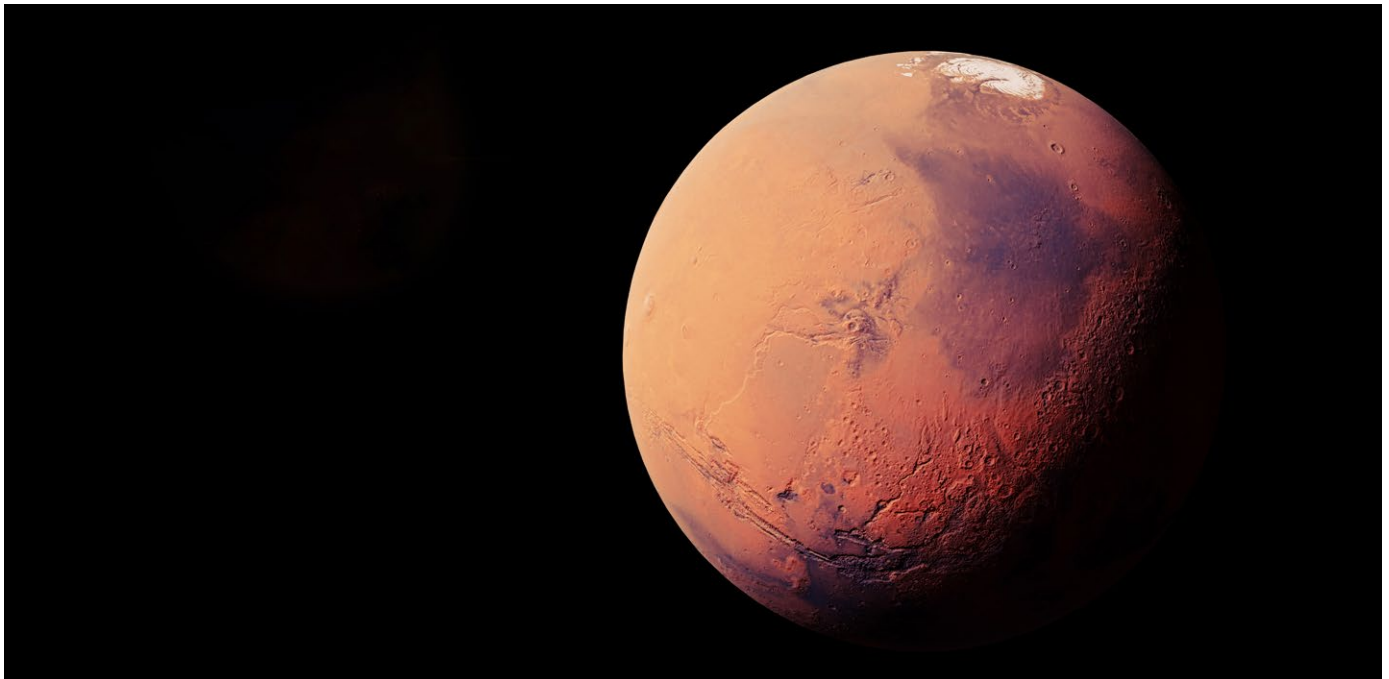


In der elektrischen Luftfahrt

Hier trifft bewährte Erfahrung von maxon auf neue Anwendungen: Elektrische Flugkonzepte und neue Plattformen stellen andere Anforderungen an Antriebssysteme und Infrastruktur. Effizienz, Gewicht und Skalierbarkeit rücken in den Vordergrund – ohne Abstriche bei Sicherheit, Qualität und Rückverfolgbarkeit.

Zwischen Marktlogik und Mission Assurance

Raumfahrt war lange ein geschlossenes System mit klaren Regeln. In diesem Umfeld hat maxon über Jahre hinweg Erfahrung gesammelt. Dieses Know-how ist heute auch im «New Space» relevant.



Lange galt im Weltall die Devise «Mission Assurance»: jede Mission muss beim ersten Versuch funktionieren. Fehler werden vor dem Start eliminiert. Akribische Tests, Reviews und Redundanzen sollen mögliche Risiken abfedern; die Erfolgchancen werden bereits auf der Erde maximal ausgelotet, bevor eine Rakete den Boden verlässt.

Die Folge dieses Ansatzes: Geringe Stückzahlen, dafür umfassende Prüfung und Qualitätssicherung der gelieferten Komponenten. Hier hat maxon rund 30 Jahre Erfahrung und dabei langfristige Partnerschaften gepflegt.

Der Weltraum wird zum Markt

Die Ausgangslage hat sich in den vergangenen Jahren stark geändert. Zu den etablierten staatlichen Organisationen gesellen sich private Weltraumunternehmen. Sie haben sich mit spek-

- Raumfahrterprobte Antriebe für präzise Bewegungen bei minimalen Ressourcen
- Modulare Plattformen für Einzelmissionen und Serienanwendungen im New Space
- Balance aus Mission Assurance und Iteration für neue Marktanforderungen

takulären Missionen und Innovationen hervorgerufen: Wiederverwendbare Trägerraketen, Satelliten-Netzwerke, sogar Pläne für die Besiedlung des Mars. Und mit der Masse an neuen Objekten im All auch Projekte zum Aufräumen des anfallenden Weltraumschrotts. Die privaten Akteure im New Space gehen

dabei anders vor: Nicht weniger anspruchsvoll, aber näher am Markt. Kosten wollen optimiert werden, die Entwicklungszyklen werden schneller.

An die Stelle von Mission Assurance tritt ein iteratives Vorgehen: Eine Rakete, die ihr Ziel nicht erreicht, ist nicht gescheitert, sondern eine wertvolle Datenquelle – ganz nach der Prämisse «Früh fliegen, oft lernen». Die Konsequenz: Höhere Stückzahlen und der Anspruch, Entwicklung, Test und Produktion eng miteinander zu verzahnen.

Die Rolle von maxon im New Space liegt in der Verbindung von Mission-Assurance-Kompetenz mit iterativer Entwicklungsfähigkeit. Die Basis bilden wiederholbare, modulare Plattformen und differenziertes Risikomanagement. Alt und neu sind im Weltall keine Gegensätze, sondern sorgen für Schwung auf der Erde und darüber hinaus.



In fremden Welten

Ob Rover, Greifarme oder Probenhandling: Präzise Antriebe ermöglichen kontrollierte Bewegungen. Auch unter extremen Bedingungen, wie sie auf Planeten, Monden oder im Weltall herrschen. maxon kombiniert dabei Flugerfahrung mit modularen Plattformen – von Einzelmissionen bis zu wiederholbaren Systemen.



Beim Start und darüber hinaus

Antriebe in Trägersystemen, Ventilen oder Kopplungsmechanismen müssen hohen Lasten standhalten. Sie funktionieren unter Vakuum, Temperaturschwankungen und starken Beschleunigungen. Hier treffen klassische Mission-Assurance-Anforderungen auf Effizienz- und Kostendruck neuer Marktakteure.



Im Orbit

In Satelliten sorgen unsere Antriebe für Ausrichtung, Deployment und sichere Verriegelung. Gefragt sind dabei Zuverlässigkeit, kompakte Bauweise und Skalierbarkeit – vom Einzelstück bis zur Serienanwendung. Auch bei wiederholten Manövern, begrenzten Energieressourcen und langen Missionslaufzeiten.

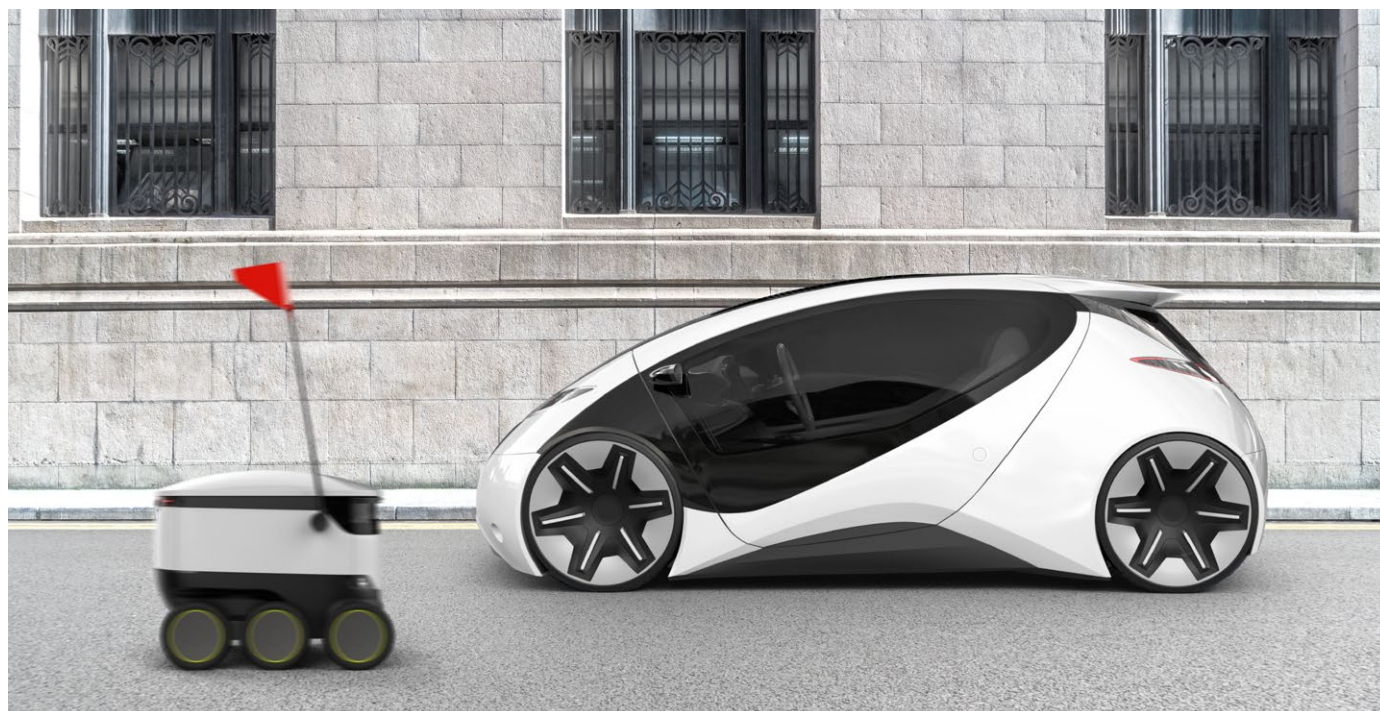


In skalierbaren Missionen

Satellitenkonstellationen verlangen höhere Stückzahlen und kurze Entwicklungszyklen. maxon unterstützt diesen Ansatz mit industriell erprobten, space-tauglichen Plattformen und abgestufter Qualifikation je nach Missionsprofil. So lassen sich Serienfertigung und missionsspezifische Anforderungen sinnvoll verbinden.

Entwickelt für den mobilen Einsatz

Mobile Systeme müssen sich auf Strassen, Schienen, in Fabrikhallen, unter Wasser oder im Gelände bewähren. Und das im ständigen Wechsel von Beschleunigung, Fahrt, Bremsen und Stillstand.



Was sich im Feld bewegt, ist permanent äusseren Einflüssen ausgesetzt. Staub, Feuchtigkeit, Vibrationen, Temperaturschwankungen oder wechselnde Lasten gehören zum Alltag. Viele Anwendungen führen zudem die Energieversorgung direkt mit. Daher müssen die Antriebe hohe Effizienz, kompakte Integrationsfähigkeit und optimiertes Gewicht bieten. Im Dauerbetrieb sollen sie natürlich weiterhin stabil bleiben.

Für mobile Systeme entwickelt

Diese Ausgangslage stellt besondere Anforderungen an das Zusammenspiel der Antriebskomponenten. Bauraum, Gewicht, Energiehaushalt und thermisches Verhalten müssen ebenso berücksichtigt werden wie die Integration in fahrende oder bewegliche Plattformen.

- Zuverlässige und sichere Antriebssysteme für mobile Anwendungen
- Kompakte Bauweise mit hoher Leistungsdichte und Effizienz für autonome und teilautonome Systeme
- Funktionale Sicherheit als Teil des integrierten Systems

maxon kombiniert Motoren, Getriebe, Encoder, Elektronik und Software zu vollständig harmonisierten Antriebssystemen, die speziell für mobile, batteriebetriebene Systeme entwickelt sind. Für Entwickler bedeutet das weniger Abstimmungsaufwand, klar definierte Übergänge und eine verlässliche Basis für die Serienumsetzung.

mungsaufwand, klar definierte Übergänge und eine verlässliche Basis für die Serienumsetzung.

Mobile Anwendungen sind wechselnden Umgebungsbedingungen sowie variierenden Last- und Regulierungsanforderungen ausgesetzt. Deshalb entwickelt maxon effiziente, kompakte und gewichtsoptimierte Antriebssysteme, die von Beginn an auf reale Einsatzprofile ausgelegt sind.

Kundenspezifische Konfigurationen, von modifizierten Schnittstellen bis zu vollständig integrierten, zertifizierten Systemlösungen, sind dabei Standard. Integrierte Sicherheitsarchitekturen und eine lebenszyklusbegleitende Weiterentwicklung sichern einen zuverlässigen und sicheren Betrieb bei unseren Kunden, auch langfristig.



In der Logistik

Autonome Fahrzeuge, Shuttles und Hubsysteme prägen moderne Logistikprozesse. Diese erfordern maximale Betriebssicherheit und 24/7-Systemverfügbarkeit. maxon liefert anwendungsoptimierte Antriebssysteme, die auf die realen Belastungsprofile und Bedingungen in der Logistik ausgelegt sind.



In der Automobilindustrie

Moderne Fahrzeugarchitekturen integrieren eine Vielzahl an Aktuatoren. maxon entwickelt skalierbare Antriebslösungen für Pumpen, Ventile und sicherheitsrelevante Funktionen. Die Systeme sind auf hohe mechanische Robustheit, hohe Regelgüte und maximale Ausfallsicherheit ausgelegt.



Im Alltag

Automatische Türen und Schliesssysteme in Aufzügen, Zügen oder Gebäuden müssen leise, präzise und dauerhaft zuverlässig arbeiten. maxon bietet robuste und hocheffiziente Antriebe, die hohen Lebensdauernanforderungen entsprechen und durch Performance sowie hohe Leistungsdichte überzeugen.



In maritimer Umgebung

Maritime Anwendungen sind extremen Umgebungsbedingungen ausgesetzt. Unsere Antriebssysteme sind für hohen hydrostatischen Druck, korrosive Salzwassereinwirkung und lange Einsatzdauern ausgelegt. Dazu gehören Thruster und Aktuatoren, die Druck von bis zu 600 bar (6000 m Wassertiefe) standhalten.

Systeme in Bewegung

Der Bau eines Roboters erfordert Know-how aus Mechanik, Elektronik, Software und Systemintegration. Wenn dabei alle Antriebskomponenten aus einer Hand kommen, ändert das die Spielregeln.



Robotik ist die Suche nach der perfekten Kombination aus Mechanik, Elektronik, Software, Sicherheit und Lebenszyklus-Management. Sie zeigt wie kaum ein anderer Bereich, dass sich Komplexität nicht aus Einzelteilen ergibt, sondern aus ihrem Zusammenspiel.

Nicht das Gewicht eines einzelnen Antriebs ist entscheidend, sondern die Gewichtsverteilung im Gesamtsystem. Nicht nur die präzise Ansteuerung einzelner Achsen zählt, sondern das Verhalten des Roboters in seiner Umgebung. Hinzu kommen Normen und Zertifizierungen, die jedes einzelne Teil erfüllen muss.

Roboter arbeiten in unterschiedlichsten Umgebungen: auf der Erde, im Weltall, unter Wasser oder dort, wo sie sich den Raum mit Menschen teilen. Sie übernehmen heute Aufgaben, die von chirurgischen Eingriffen über industrielle Fertigung bis hin zu mobilen und autono-

- Integrierte Antriebssysteme für dynamische und energieeffiziente Bewegungen
- Functional Safety als Teil der Systemarchitektur für Mensch-Roboter-Interaktion
- Skalierbar von einzelnen Achsen bis zu komplexen Robotersystemen

men Systemen reichen. Entsprechend unterschiedlich sind die Anforderungen an Dynamik, Sicherheit, Integration und Lebensdauer.

Der Bau eines Roboters sollte deshalb mit der Diskussion um Architektur, Sicherheit und Lebenszyklus beginnen. Das wird deutlich einfacher, wenn Antrieb

und Regelung als zusammenhängendes System gedacht und integriert werden. Genauso, wie es bei maxon seit Jahren in plattformbasierten Robotiklösungen umgesetzt wird.

Klarheit bereits in der Planung

Das macht den Prozess nicht nur einfacher, sondern auch effizienter: kompaktere Gelenke, integrierte Aktuatoren und reduzierte Schnittstellen entstehen bereits in der Planungsphase. Dies spart Kabel und Steckverbindungen und vereinfacht Integration, Projektkommunikation und Zertifizierungen.

Diese klare Rollenteilung schafft Freiraum im Entwicklungsprozess. Risiken bei der Integration werden früh erkannt und Iterationen schneller möglich. Das sind ideale Voraussetzungen für eine langfristige Partnerschaft: Sie designen Roboter – wir treiben sie an.



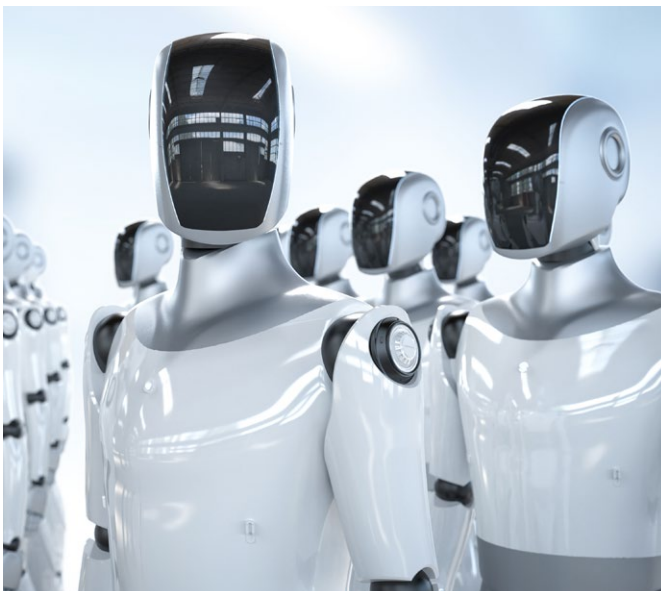
Bei feinfühligen Bewegungen

Roboter übernehmen Aufgaben, bei denen Bewegung exakt, wiederholbar und kontrollierbar sein muss. Das gilt für industrielle Anwendungen ebenso wie für mobile Systeme oder präzisionskritische Einsatzfelder wie die chirurgische Robotik. Entscheidend ist das Zusammenspiel aus Antrieb, Regelung und Mechanik.



In der Industrie

Industrieroboter sind auf Dauerbetrieb ausgelegt. Sie bewegen, greifen und positionieren im festen Takt – oft über Millionen Zyklen. Entscheidend ist, dass Antriebseinheiten zuverlässig zusammenspielen und sich nahtlos in übergeordnete Anlagen integrieren lassen. Genau darauf sind unsere Systeme ausgelegt.



Autonom unterwegs

Mobile und humanoide Roboter bewegen sich in Umgebungen, die nicht vorhersehbar sind. Stabilität entsteht nicht durch Mechanik allein, sondern durch integrierte Antriebssysteme, die Gewicht, Dynamik und Energieeffizienz ausbalancieren. Unsere Erfahrung mit Plattformen fließt in diese Systeme ein.



Im Zusammenspiel

In Lagerhallen, Spitälern oder öffentlichen Räumen sind Roboter Teil des Alltags. Sie müssen zuverlässig funktionieren, ohne aufzufallen oder Abläufe zu stören. Ein systemischer Ansatz im Antrieb vereinfacht Integration und Betrieb – und schafft die Grundlage für lange Einsatzzeiten bei wechselnden Anforderungen.

Technik trifft Fahrgefühl

Wer Bike fährt, merkt sofort, ob ein Antrieb passt. Nicht, weil er sich bemerkbar macht, sondern weil die Technik schnell in den Hintergrund tritt. Der maxon BIKEDRIVE greift ein, wenn Unterstützung gefragt ist und lässt dem Fahrgefühl Raum.



Der E-Bike-Antrieb BIKEDRIVE AIR S wurde als leichtes Full-Power-System entwickelt, mit einer klaren Philosophie: leicht, kraftvoll aber leise und unauffällig soll er sein. Nicht möglichst viel Leistung, sondern genau die richtige. In seine Entwicklung ist das gesamte Know-how von maxon eingeflossen.

Leicht und anpassbar

Das Ergebnis bringt kein Gramm zu viel auf die Waage. Akku, Bedieneinheit und Antriebssystem greifen exakt ineinander. Erkenntnisse aus realen Fahrprofilen ermöglichen eine fein abgestimmte Leistungsabgabe. Durch optionales Feinjustieren von Systemeigenschaften kann der Charakter des Antriebssystems noch direkter auf persönliche Anforderungen eingestellt werden. Das Fahrgefühl steht im Mittelpunkt: Darauf richtet das Ent-

- Antrieb als Teil des Gesamtsystems aus Bike, Batterie, Software und Interface
- Natürliches Fahrgefühl durch fein abgestimmte Leistungsabgabe
- Leichtbau mit Leistungsreserve für sportliche E-Bike-Konzepte

wicklungsteam bei maxon seinen Fokus kompromisslos. Wenn mehr Leistung gefragt ist, bleiben die Übergänge sanft – wie gefühlter Rückenwind. Der Rider bleibt im Zentrum des Geschehens.

Die Haltung hinter dem Antrieb zeigt sich dabei bereits beim ersten Blick auf das Bike. Oder eben nicht: Auf Antrieb

ist die Technik kaum erkennbar. Aber mit dem ersten Tritt wird die Unterstützung spürbar. Bauform und Formfaktor lassen das System perfekt in den Rahmen integrieren. Damit erhalten die Rahmenbauer mehr Freiheit und Freiraum für das Bike-Design.

Maschine und Muskeln

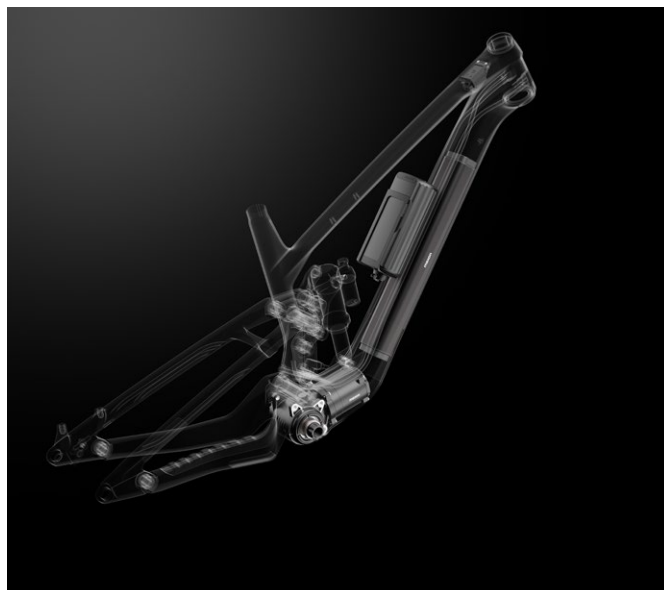
Die Entwicklung eines E-Bike-Antriebs ist eine besondere Disziplin: weil er nicht nur eine Maschine bewegt, sondern die Muskelkraft eines Menschen direkt verstärkt.

Dieses Know-how und diese Werte kommen auch auf dem Trail an. Ausgelegt auf Dauerbetrieb, wechselnde Bedingungen und lange Lebenszyklen. Denn was unter Extrembedingungen auf dem Mars funktioniert, soll sich auch dort bewähren, wo es auf Gefühl ankommt.



Im Antrieb

Wenn es steil wird oder der Untergrund wechselt, ist Unterstützung gefragt. Der BIKEDRIVE AIR S stellt sie sofort bereit – mit bis zu 90 Nm Drehmoment bei 2 Kilogramm Gewicht. Wenn nicht gebraucht, tritt der Antrieb in den Hintergrund, die Kraft bleibt spürbar, nie dominant. Der Rhythmus des Fahrens bleibt.



Als System gedacht

Ein Antrieb fährt nicht von allein. Gewicht, Bauform und Leistungsentfaltung sind beim BIKEDRIVE AIR S so ausgelegt, dass sie mit Rahmen, Kinematik und Fahrwerk zusammenspielen. Das Resultat ist ein Bike, das sich ausgewogen anfühlt – egal ob bergauf oder bergab. Der Antrieb verschwindet dabei im Rahmen.



Die richtige Energie

Energie muss zum Einsatz passen. Der BIKEDRIVE AIR S ist mit 400 oder 600 Wh erhältlich und lässt sich bei Bedarf um einen 250-Wh-Range-Extender ergänzen. So bleibt das System leicht und ausgewogen, während die Reichweite dort verfügbar ist, wo sie gebraucht wird. Das Bike wird dabei nicht unnötig beschwert.



Auf einen Blick

Ein kurzer Blick nach unten genügt: Das Display zeigt Fahrmodus und Ladezustand der Batterie klar und zuverlässig. Die Bedienung bleibt bewusst reduziert, damit man sich jederzeit auf den Trail konzentrieren kann. Wer mehr wissen will, verbindet die Control Unit per Bluetooth mit dem Smartphone.

Wie Intelligenz in den Antrieb kommt

Wenn Bruchteile von Mikrometern und Sekunden über Erfolg oder Misserfolg einer Aufgabe entscheiden, gewinnt Steuerungselektronik an Bedeutung. Motion Control ist die Kunst, mechanische Bewegungen zu erzeugen, exakt zu regeln und zu perfektionieren.



Motion Control zeigt sich in einem chirurgischen Roboter, der mikrometergenau zwischen lebenswichtigen Organen arbeitet. In einem Satelliten, der seine Position korrigiert. In einem Plattenspieler, der Tonarm und Vinylscheibe so orchestriert, dass Musik stabil und unverfälscht erklingt. Oder in einem humanoiden Roboter, dessen Bewegung beinahe lebendig wirkt.

Egal wie feinfühlig, kraftvoll oder dynamisch die Aufgabe ist – um das Zusammenspiel von Antrieb, Sensorik, Regelung und Mechanik zu beherrschen, braucht es Intelligenz im Antrieb. Motion Control behält das gesamte System im Blick: Wie verhält sich eine Bewegung, wenn sich ein einzelner Parameter ändert? Wie bleibt eine Maschine funktional, wenn sich Lasten, Umgebung oder Dynamik verschieben?

Bewegung ist kein Zufallsprodukt rotierender Motoren, sondern die eigent-

- Motion Control bei maxon verbindet Antrieb, Elektronik und Regelung
- Fokus auf vorhersehbares Verhalten, Wiederholbarkeit und Integration, auch in sicherheitskritischen Anwendungen
- Skalierbar von einfachen Anwendungen bis zu komplexen, mehrachsigen Systemen

liche Funktion der Anwendung. Das Herzstück. Motion Control sorgt dafür, dass dieses Herz pausenlos und zuverlässig schlägt.

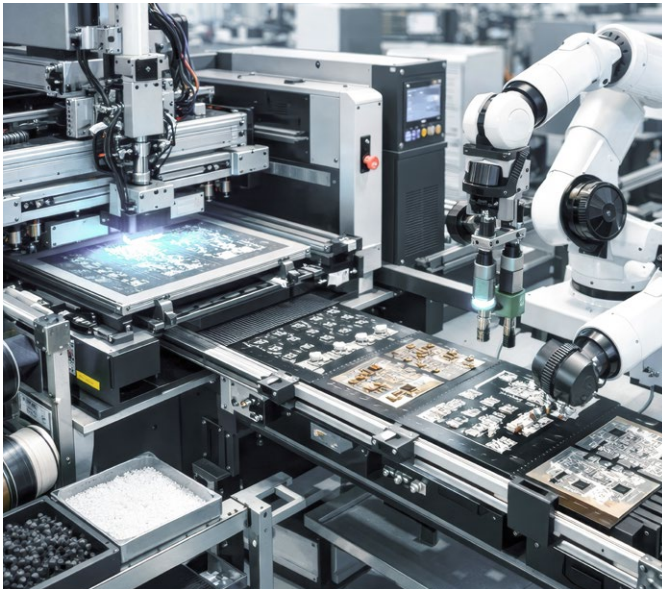
Bei maxon entsteht Motion Control nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel aller Ebenen – vom Antrieb über die Steuerungselektronik bis zur Integ-

ration ins Gesamtsystem und die passende Software. Nicht als fixes Konzept, sondern als variables Zusammenspiel aus Rückmeldungen, Regelkreisen und Abhängigkeiten.

Performance und Bewegung

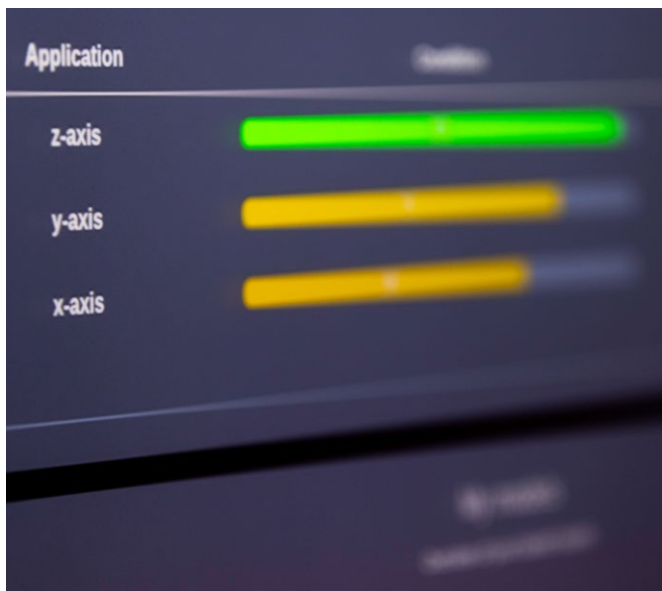
Unsere Antriebseinheiten liefern die nötige Performance – das ist die Basis. Entscheidend ist jedoch, wie sich Motoren in der Realität bewegen lassen: in Echtzeit, stabil und kontrolliert. Auch unter Last und in anspruchsvollen Umgebungen – sei es im Operationssaal, im Weltall, im Wohnzimmer oder draußen im Feld.

Erst wenn sich komplexe Bewegungsabläufe zuverlässig wiederholen lassen – dutzend-, hundert- oder tausendfach – sind wir zufrieden. Strenge, standardisierte Testverfahren unter extremen Bedingungen schaffen diese Grundlage.



Im System denken

Jedes System bringt seine eigene Logik mit sich. Das verlangt Denken in Variablen und Abhängigkeiten. Die richtigen Rückmeldungen machen Verhalten nachvollziehbar. Motion Control entsteht im Zusammenspiel von Mechanik, Antrieb, Steuerungselektronik, Software und Einbettung ins Gesamtsystem.



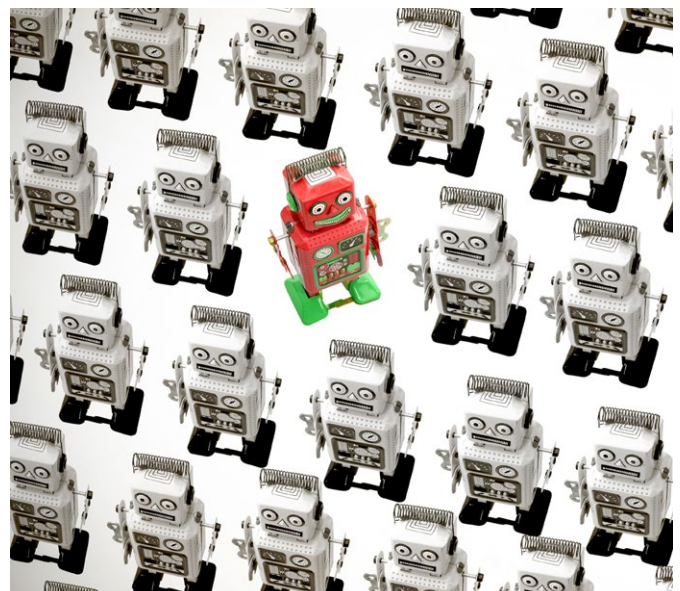
Daten aus dem Antrieb

Durch die enge Abstimmung des Antriebsstrangs lassen sich die Daten des Controllers über seine Steuerungsaufgabe hinaus nutzen. Systemdaten werden erfasst, aggregiert und ausgewertet. So werden Abweichungen sichtbar und Komponenten am Ende ihrer Lebensdauer identifizierbar – ohne zusätzliche Sensorik.



Functional Safety integriert

Robust, wiederholbar, vorhersehbar: Insbesondere wenn Maschinen nahe am Menschen oder in kritischer Infrastruktur arbeiten, gewährleisten diese Eigenschaften der Steuerungselektronik die notwendige Sicherheit, auch bei Fehlern. Wir verstehen Functional Safety als integralen Bestandteil der Systemarchitektur.

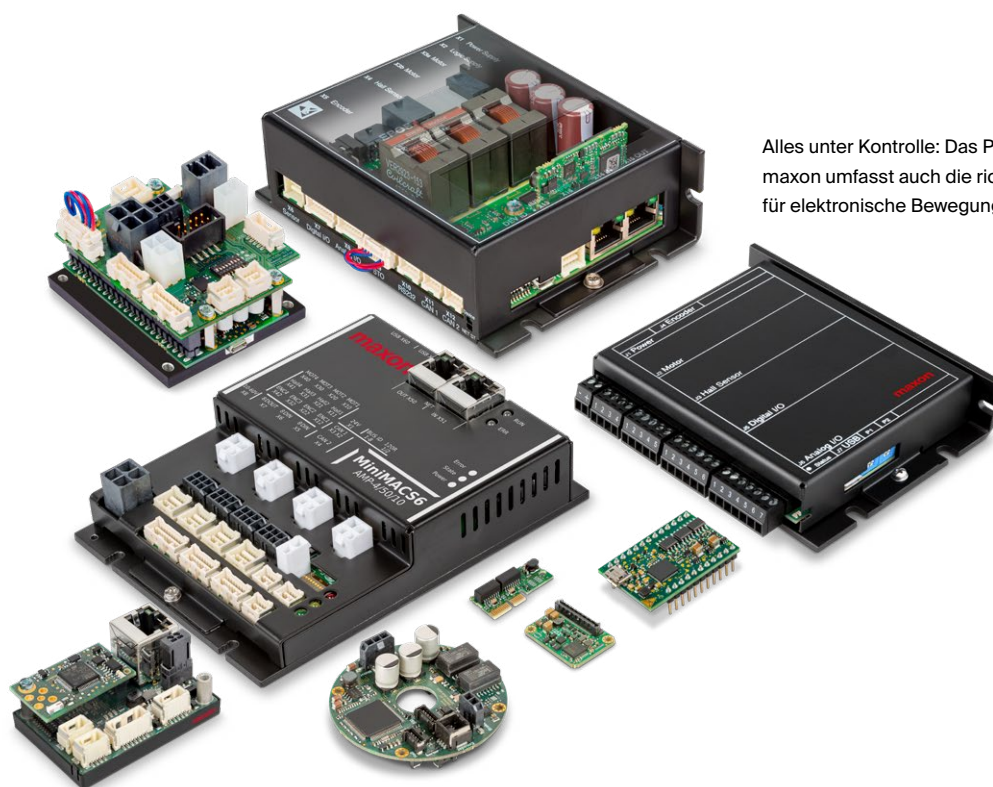


Individualität als Standard

Lösungen mit Steuerungselektronik entstehen selten nach Schema F. Anforderungen an Funktion, Schnittstellen und Integration unterscheiden sich je nach Anwendung. maxon kombiniert bewährte Plattformen mit gezielten Anpassungen in Software, Firmware und Hardware – für eine unkomplizierte Inbetriebnahme.

Fragen und Antworten rund um Steuerungen

Motion Control bei maxon ist mehr als die Wahl eines Controllers. Es beschreibt den Anspruch, Bewegung im Anwendungskontext gezielt auszulegen – gestützt auf ein breites Fundament aus Antrieben, Elektronik und Regelung.



Alles unter Kontrolle: Das Portfolio von maxon umfasst auch die richtige Lösung für elektronische Bewegungssteuerung.

Was bedeutet Motion Control bei maxon – und was unterscheidet diesen Ansatz von einer rein komponentengetriebenen Sicht?

Motion Control beginnt für maxon bei der Aufgabe, nicht beim Bauteil. Ein Motor, der einen Lüfter antreibt, folgt anderen Regeln als ein Motor in einer Bohranwendung – und nochmals anderen als ein Antrieb im Gelenk eines Roboters. Erst Ansteuerung, Regelung und Einbettung in die Mechanik machen Bewegung funktional. Deshalb betrachten wir Motion Control als die Fähigkeit, Bewegung auf die jeweilige Anwendung auszulegen – vom einzelnen Antrieb bis zur komplexen Bewegungskette.

In welchen Anwendungen zeigt sich der Mehrwert von Motion Control besonders deutlich?

Überall dort, wo Bewegung mehr ist als «Drehen oder Stoppen». In der Laborautomation muss ein Pick-and-Place-System tausendfach exakt denselben Ablauf ausführen. Ein Roboterarm in der Industrie hingegen muss auf wechselnde Lasten oder äussere Einflüsse reagieren. Motion Control sorgt dafür, dass solche Unterschiede bereits in der Auslegung berücksichtigt werden – von der einfachen Drehzahlregelung bis zur synchronisierten Mehrachsbeziehung. Besonders deutlich wird der Mehrwert bei hochintegrierten Systemen mit engen

Bauraum-, Effizienz- und Thermikgrenzen. Hier entscheidet die abgestimmte Auslegung von Motor, Elektronik und Regelung darüber, ob ein System stabil, effizient und über den Lebenszyklus beherrschbar bleibt.

Motion Control ist in sicherheitskritischen Anwendungen «im besten Sinne langweilig». Was heisst das?

«Langweilig» bedeutet vorhersehbar. In der Medizintechnik oder in Maschinen, die nahe am Menschen arbeiten, darf Bewegung keine Überraschungen liefern. Ein chirurgischer Roboter oder eine sicherheitsrelevante Achse in einer Produktionsanlage muss sich jederzeit

gleich verhalten – auch unter Last oder im Fehlerfall. Wiederholbarkeit ist keine Einschränkung, sondern die Voraussetzung für Sicherheit und Vertrauen.

Wo liegen die Grenzen von Vorhersehbarkeit, insbesondere mit Software und datengetriebenen Ansätzen?

Daten und KI helfen, Muster zu erkennen oder Prozesse zu optimieren. Sicherheitsrelevante Bewegungen müssen jedoch deterministisch bleiben. KI kann überwachen, aber keine sicherheitskritische Bewegung steuern. Motion Control bewegt sich hier bewusst innerhalb von Grenzen: Optimierung ja, solange die Steuerung transparent bleibt.

Wie denkt maxon Functional Safety über den gesamten Lebenszyklus?

Sicherheit endet nicht mit der Inbetriebnahme. Bereits bei der Definition einer Achse oder eines Antriebs wird festgelegt, wie sich das System über Jahre hinweg verhalten soll. Entwicklung, Tests und Verifikation folgen einem klaren Modell – und jede Änderung wird daraufhin überprüft. So bleibt Sicherheit auch bei Varianten oder Weiterentwicklungen beherrschbar.

Warum ist Wiederholbarkeit Voraussetzung, um Abweichungen und Verschleiss zu erkennen?

Nur wer weiss, wie sich ein Antrieb im

Normalzustand verhält, erkennt Abweichungen. Wenn ein Motor in einer Achse plötzlich mehr Strom benötigt, kann das auf veränderte Reibung oder ein Lagerproblem hinweisen. Motion Control liefert die Referenz, um solche Veränderungen frühzeitig zu erkennen – lange bevor es zum Stillstand kommt.

Was lässt sich realistisch prognostizieren – und wo liegen bewusste Grenzen?

Prognostizierbar sind Zustände und Trends, etwa Wartungsintervalle oder das Verhalten unter Last. Ein Antrieb wird dabei zum Sensor für das Gesamtsystem. Grenzen setzt maxon dort, wo Aussagen spekulativ würden. Prognosen beruhen auf physikalischen Zusammenhängen und validierten Daten, nicht auf Annahmen.

Welche Rolle spielen Partner im Bereich Motion Control und Functional Safety?

Nicht jede Schlüsseltechnologie muss intern entwickelt werden. Entscheidend ist, dass sie zuverlässig integriert ist. maxon arbeitet mit ausgewählten Partnern, um ergänzende Technologien zugänglich zu machen. Für Kunden bleibt der Ansatz gleich: eine durchgängige Motion-Control-Lösung aus einer Hand.

Wie stellt maxon sicher, dass Knowhow zu Motion Control und Sicherheit langfristig verankert bleibt?

Durch plattformbasierte Entwicklung und

den Austausch zwischen den Geschäftsbereichen. Erkenntnisse aus einer Anwendung – etwa aus der Robotik – fließen in andere Bereiche zurück. Wissen bleibt nicht im Projekt, sondern wird Teil der Organisation.

Welche Entwicklung wird Motion Control künftig am stärksten prägen?

Bewegung wird kontextsensitiver. Ob humanoide Robotik oder flexible Automationslösungen: Systeme müssen erkennen, was um sie herum passiert, und dennoch kontrolliert bleiben. Motion Control verbindet dabei robuste Antriebstechnik mit intelligenter Auswertung – ohne Kontrollverlust.

Warum sind Plattformen die Basis für individuelle Motion-Control-Lösungen?

Plattformen erlauben es, bewährte Komponenten gezielt anzupassen. Ein Motor, der sich in einer Maschine bewährt hat, kann mit angepasster Regelung oder Mechanik eine ganz andere Aufgabe übernehmen.

Wo beginnt Customization – und wie bleibt sie beherrschbar?

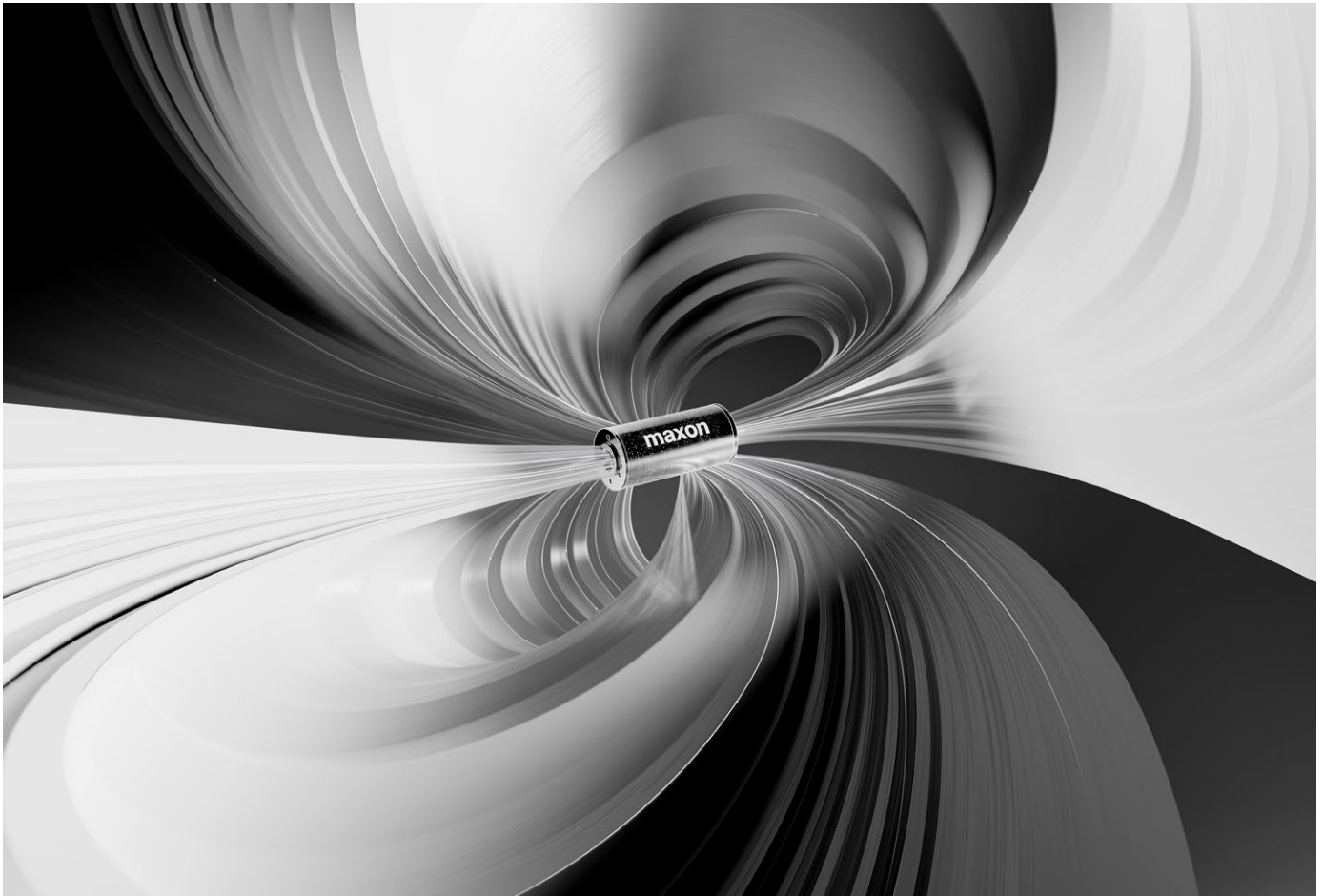
Customization beginnt dort, wo die Anwendung es erfordert. Sie bleibt beherrschbar, wenn Varianten klar dokumentiert und wiederholbar aufgebaut sind. So entstehen individuelle Lösungen, die auch über Serie und Lebenszyklus hinweg stabil bleiben.



Wenn das fragile Paket von A nach B soll, muss jede Bewegung sitzen.

Der Motor als Sensor

Der Motor als Quelle zur Überwachung des Maschinenzustands: Das ist das Ziel von maxon MIND (motion insights and diagnostics). Grundlage sind maschinelles Lernen, physikalisches Know-how und eine offene Architektur. Hier stellen wir das System vor.



In der industriellen Antriebstechnik ist der Motor längst mehr als nur ein Aktuator. Er liefert wertvolle Informationen über den Zustand des gesamten Systems – vorausgesetzt, diese Daten werden richtig interpretiert. Genau hier setzt maxon mit der neuen Lösung maxon MIND (motion insights and diagnostics) an. Das System nutzt die Signale des Motors, um Rückschlüsse auf den Zustand des Antriebssystems und dessen Umgebung zu ziehen. Der Motor wird so zum besten Sensor der Maschine.

maxon MIND wurde entwickelt, um Condition Monitoring und Predictive Maintenance auf ein neues Niveau zu heben. Die Lösung analysiert während

- Der Antrieb als Sensor für Zustands- und Prozessdaten
- Analyse von Abweichungen und Verschleiss ohne zusätzliche Sensorik
- Basis für Predictive Maintenance und datenbasierte Optimierung

des Maschinenbetriebs aus dem Controller ausgelesene Daten und erkennt Muster, die auf Verschleiss oder Fehlfunktionen hinweisen. Dabei überwacht

sie nicht nur den Motor, sondern das gesamte Antriebssystem. So lassen sich Abweichungen frühzeitig erkennen.

Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig. maxon MIND eignet sich besonders für Anwendungen, in denen unerwartete Ausfälle frühzeitig erkannt werden müssen – etwa zur Erhöhung der Personensicherheit oder zur Minimierung von Downtime. Zudem erkennt die Lösung auch Probleme, die in klassischen Tests verborgen bleiben.

Erklärbare, optimierte KI

Technologisch basiert maxon MIND auf erklärbarer, künstlicher Intelligenz. Damit ist sichergestellt, dass jegliche Diagno-



Sie möchten mehr über maxon MIND erfahren?
Kontaktieren Sie unseren Vertrieb.
contact.maxongroup.com



Use-Cases für maxon MIND

■ Medizinische Geräte

In der Medizintechnik können selbst kurze Unterbrechungen die Patientensicherheit gefährden. maxon MIND ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Anomalien in Antriebssystemen, die in chirurgischen, diagnostischen und lebenserhaltenden Geräten eingesetzt werden.

■ Industrielle Automatisierung

In Produktionslinien kann der Ausfall eines einzelnen Motors den gesamten Betrieb lahmlegen. maxon MIND liefert Echtzeit-Einblicke, die helfen, Verschleiss frühzeitig zu erkennen und Ausfälle zu verhindern. Dies verbessert die Gesamtanlageneffektivität (OEE).

■ Laborautomation

In automatisierten Laborsystemen ist die Zuverlässigkeit der Antriebe entscheidend für die Integrität der Proben und den Durchsatz. Mit historischer Trendanalyse und prädiktiven Warnmeldungen können Labore die Systemleistung feinjustieren, den Wartungsaufwand senken und eine gleichbleibend hohe Qualität sicherstellen.

sen und Voraussagen nachvollziehbar sind. Das ist insbesondere in sicherheitskritischen und stark regulierten Anwendungen essenziell.

Das von maxon entwickelte Machine-Learning-Modell kommt zudem mit wenig Daten aus und kann auf einfacher Hardware betrieben werden. Der Vorteil: Minimalinvasive Integration in der Anwendung und geringer (Zeit-)Aufwand für das Modelltraining. Zudem benötigt das Modell keine GPU-Infrastruktur, was insbesondere ein Kostenvorteil für Neuentwicklungen ist. Auch Retrofits in Bestandesanwendungen sind möglich.

Die Datenverarbeitung folgt einem klar strukturierten Ablauf. Zuerst werden die Rohdaten während des Maschinenbetriebs erfasst. Diese werden vorverarbeitet, bevor sie in das Machine-Learning-Modell gelangen. Dort prüft das Modell die Daten und analysiert jede Abweichung von einem gesunden Betriebszustand. Das Ergebnis steht

dem Kunden via Programmierschnittstelle (API) zur Verfügung. Glassbox statt Blackbox: Jeder Verarbeitungsschritt ist rückverfolgbar.

Ein wesentliches Merkmal von maxon MIND ist die Integration von domänenspezifischem Know-how in das Modell. Die physikalischen Zusammenhänge eines mechatronischen Systems fließen direkt in die Modellierung ein. Dadurch wird eine hohe Prognosequalität bei geringem Datenbedarf erreicht.

Das System lernt zudem aus der realen Anwendung: Bei der Inbetriebnahme der Maschine wird ein Initialzustand erfasst, der den Motor im Kontext seiner Umgebung beschreibt. Im laufenden Betrieb werden dann regelmässig neue Daten eingespeist, die mit dem Modell abgeglichen werden. Je nach Anwendung geschieht dies stündlich, täglich oder nach Bedarf.

Die Qualität der Daten spielt eine zentrale Rolle. Um valide Ergebnisse

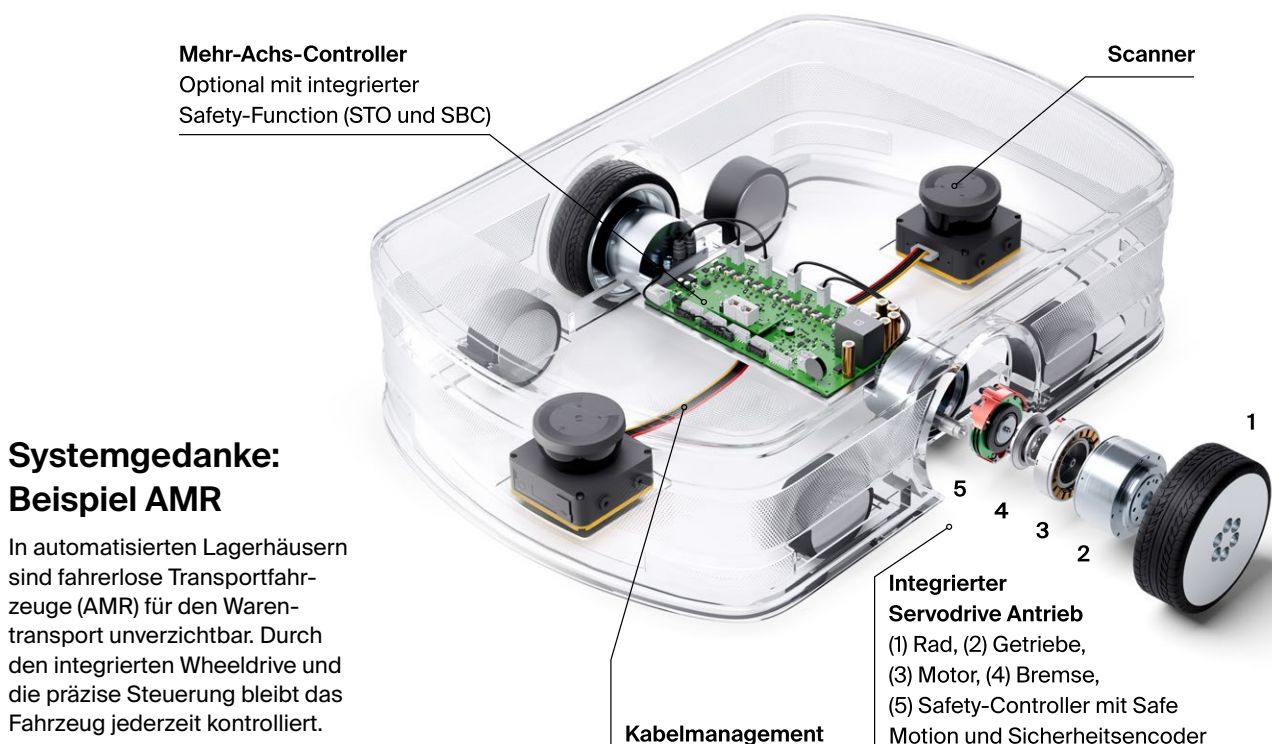
zu erzielen, müssen die aufgenommenen Signale eine ausreichende Repräsentativität für den Betriebszustand der Maschine aufweisen. Deshalb arbeitet maxon eng mit den Kunden zusammen, um geeignete Messzyklen zu definieren. Diese können beispielsweise standardisierte Bewegungsabläufe umfassen, die typische Belastungssituationen abbilden. Auf diese Weise entsteht ein auf die Kundenanwendung abgestimmtes und robustes Modell.

Anonymisierte Daten

Eine wichtige Rolle bei maxon MIND spielt auch der Umgang mit Daten. Standardmässig erfolgt die Datenverarbeitung in der Cloud. Kunden können ihre Daten einsehen und herunterladen. Es werden keine personenbezogenen Informationen benötigt, alle Daten können vom Kunde anonymisiert werden, mit Ausnahme der Artikel- und Seriennummer des Antriebs.

Kein System ist wie das andere

Egal wie stark Lasten, Normen oder Umgebungen variieren: Mit flexiblen, skalierbaren Systemlösungen ermöglicht maxon zuverlässige Performance – selbst in anspruchsvollsten Anwendungsbereichen.



Systeme bei maxon haben zwei Bedeutungen: Sie können als eigenständige Bausteine ein Subsystem bilden – oder als integrierte Lösung Teil einer übergeordneten Architektur sein. Am Anfang steht immer die Frage nach den Anforderungen. Das gemeinsame Fundament aller Anwendungen ist es, eine Bewegung zu erzeugen. Die Wege dorthin sind vielfältig und entscheiden sich oft im Detail.

Individualität ist bei maxon seit den Anfängen Alltag. Massgeschneiderte Lösungen, auch bei kleineren Volumen, sind fester Bestandteil unserer Arbeitsweise. Im Mittelpunkt steht eine breite

Auswahl an Komponenten auf Basis bewährter Plattformen. Sie schafft nicht nur ein grosses Angebot, sondern vor allem Gestaltungsfreiheit. So lassen sich Anforderungen flexibel umsetzen.

Modifikation oder Custom-Produkt

Die Bandbreite an Antrieben, Getrieben, Steuerungen und Konfigurationsoptionen bildet den Ausgangspunkt – sichtbar auch in diesem Katalog. Wir bringen unsere System- und Applikationsexpertise früh ein und entwickeln daraus die passende Lösung. Oft gibt es mehrere technisch sinnvolle Optionen. Entscheidend ist, daraus den

Ansatz zu wählen, der zur Anwendung passt und die gewünschte Skalierbarkeit ermöglicht.

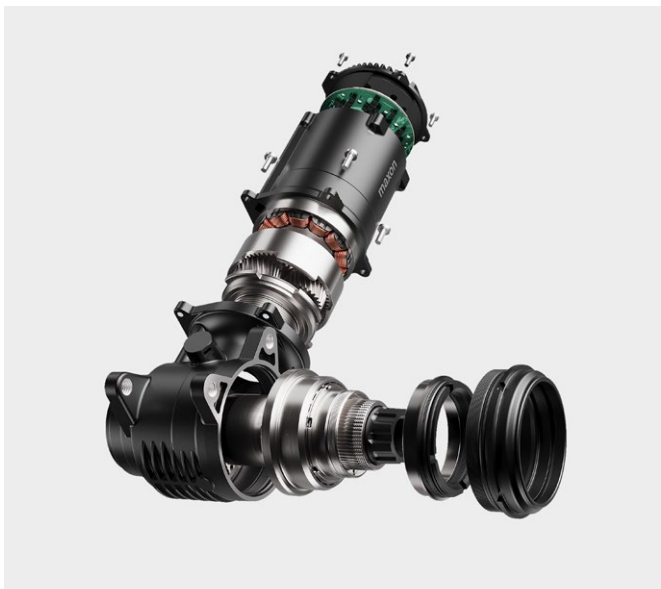
Systemisch vorzugehen bedeutet nicht, alles neu zu entwickeln. Häufig liegt der Mehrwert darin, bestehende Architekturen gezielt weiterzudenken, Schnittstellen zu nutzen und Funktionen nahtlos zu integrieren. Und wenn es die Anforderungen verlangen, entsteht gemeinsam auch ein vollständig neues Produkt.

Unsere Plattformen, hohe Standards und 65 Jahre Erfahrung schaffen die Grundlage dafür. Denn kein System ist wie das andere – aber viele davon setzen auf maxon.



Der Gelenkige

Der High Efficiency Joint (HEJ) entstand aus der Frage, wie sich Bewegung in hochdynamischen Robotersystemen sicher umsetzen lässt. Leichtbau, hohes Drehmoment und gutes Regelverhalten greifen ineinander. Er ist ein Subsystem mit klar definierter Funktion und Baustein für übergeordnete Architekturen.



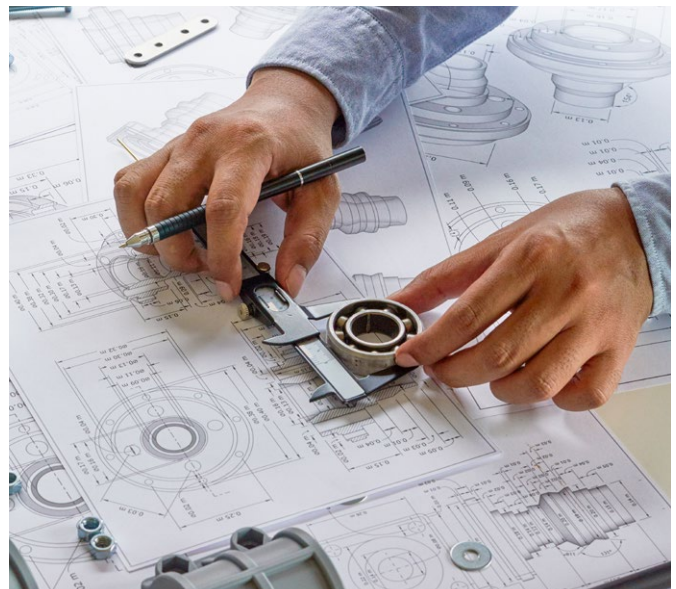
Der Bike-Antrieb

Der BIKEDRIVE AIR S steht für das Zusammenspiel von Mensch, Bike und Umgebung. Der Antrieb ist Teil eines fein abgestimmten Gesamtkonzepts aus Rahmen, Akku, Software und Bedienung, entwickelt aus realen Fahrprofilen. Rahmenbauer erhalten hier ein Paket, mit dem sich charakterstarke Bikes bauen lassen.



Der Industrieantrieb

In industriellen Anwendungen zählt neben der Leistung die Verlässlichkeit. Der IDX ist ein integrierter Antrieb für Maschinen, mobile Systeme und neue Anlagenkonzepte. Hohe Integration und moderne Safety-Funktionen ermöglichen neue Konzepte oder die Weiterentwicklung bestehender Systeme.



Ihre Lösung

Nicht jede Anwendung beginnt am Reissbrett. Oft geht es darum, neue Funktionen in bestehende Systeme zu integrieren oder Bewährtes weiterzudenken. Dank einem breitem Portfolio, tiefer Integration und plattformbasiertem Ansatz entstehen bei maxon individuelle, industrietaugliche Lösungen.

Von der Komponente bis zur massgeschneiderten Systemlösung

Je nach Anforderung bietet maxon Lösungen für verschiedene Integrationsgrade. Diese lassen sich in vier Ebenen gliedern.

4. Ebene:

Massgeschneiderte Lösungen, die Ihre Time-to-Market verkürzen.

**Kunden-
spezifische
Anwendung**

3. Ebene:

Systeme und Subsysteme mit höherer Komplexität, geeignet für Produktions- oder Serviceanwendungen.



2. Ebene:

Subsysteme mit geringerer Komplexität, bestehend aus Kombinationen von Standardkomponenten und anwendungsspezifischer Firmware.



1. Ebene:

Motoren, Getriebe, Bremsen, Sensoren, Motion Controller, Mehrachs-Controller, Firmware und Software.



Unser Portfolio

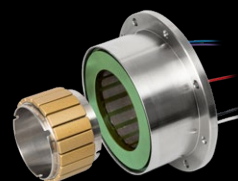
DC- und BLDC-Motoren, Getriebe, Sensoren, Steuerungselektronik, mechatronische Antriebssysteme und mehr – alles aus einer Hand und nach höchsten Qualitätsstandards gefertigt. Vom einzelnen Prototyp bis zur Grossserienproduktion. Auf den folgenden Seiten stellen wir unser Portfolio vor.



Servomotoren
Seite 44



Bürstenlose DC-Motoren (BLDC)
Seite 45



Frameless BLDC-Motoren
Seite 46



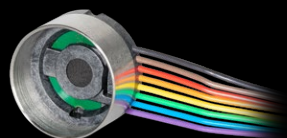
Bürstenbehaftete DC-Motoren (DC)
Seite 47



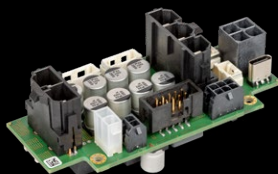
Linearantriebe
Seite 48



Getriebe
Seite 49



Sensoren
Seite 50



Steuerungselektronik
Seite 51



Zubehör
Seite 52



Keramik
Seite 53

Servomotoren

Servomotoren stellen die präzise Bewegungssteuerung in industriellen Anwendungen sicher. Dank integrierter Encoder bieten sie exakte Kontrolle von Position, Drehzahl und Drehmoment. maxon Servomotoren sind robust, kompakt und anschlussfähig – sei es an maxon Steuerungselektronik, kundenspezifische Elektronik oder als Plug-and-Play-System. Dank hoher Leistungsdichte und Sicherheitsfunktionen sind sie ideal für mobile Anwendungen wie Logistikroboter und batteriebetriebene Systeme. Servomotoren vereinen Effizienz, Sicherheit und einfache Integration in einem kompakten Format.



Motoren für den Anlage- und Maschinenbau

Servomotoren mit
integrierter Elektronik



Servomotoren ohne
integrierte Elektronik



Bürstenlose DC-Motoren (BLDC)

BLDC-Motoren bieten hohe Lebensdauer, geringe Geräuschentwicklung und präzise Drehzahlregelung. Sie arbeiten ohne mechanische Bürsten, was den Verschleiss minimiert. BLDC-Motoren gibt es mit eisenloser Wicklung oder als eisenbehaftete Variante. Die eisenlose Wicklung – eine Kerntechnologie von maxon – sorgt für maximale Leistungsdichte und deckt extreme Überlastungen und kurze Spitzen problemlos ab. Eisenbehaftete Motoren bestechen durch ihre Drehmomentdichte und Dynamik. Ob lang und schlank oder kurz und flach: Dank kompakter Bauweise sind BLDC-Motoren perfekt für Gerätebau und mobile Anwendungen. Erhältlich mit integrierter Elektronik für einfache Ansteuerung, sowie anschliessbar an maxon Steuerungselektronik oder kundenspezifische Steuerungen.



Für maximale Lebensdauer und höchste Dynamik

Motoren mit integrierter Elektronik



Speed Motoren



Torque Motoren

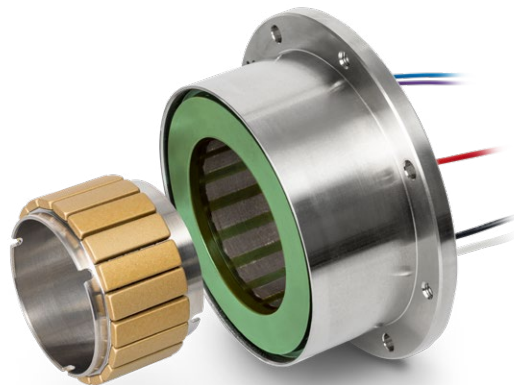


Flachmotoren



Frameless BLDC-Motoren

Frameless BLDC-Motoren bestehen aus separatem Stator und Rotor. Sie sind die perfekte Lösung für Anwendungen mit hoher Systemintegration, da sie in die kunden-spezifische Konstruktion eingebaut werden – inklusive individueller Anpassungen wie Lagerung oder Kabeldurchführung. Das macht Frameless-Motoren unentbehrlich in der Systemtechnik, der Robotik und in komplexen High-End-Anwendungen. Frameless-Motoren erfordern mehr Know-how bei der Integration, das maxon mit umfassender Unterstützung bereitstellt. Wer maximale Freiheit bei der Konstruktion sucht, findet hier die Lösung für höchste Effizienz und Performance.



Maximales Drehmoment direkt in Ihre Anwendung integriert

EC frameless DT



EC frameless HT



Bürstenbehaftete DC-Motoren (DC)

Bürstenbehaftete DC-Motoren verfügen über eine eisenlose Wicklung und bieten so einzigartige Dynamik und Laufruhe. Ihr grösster Vorteil liegt in der Einfachheit: keine komplexe Steuerung, nur zwei Drähte – sofort einsatzbereit und unkompliziert integrierbar. Diese Eigenschaften machen sie zur bevorzugten Lösung für Anwendungen, bei denen eine schnelle und kosteneffiziente Umsetzung zählt. Dank hoher Kombinierbarkeit mit Getrieben und einer breiten Produktpalette bieten maxon DC-Motoren Flexibilität für unterschiedlichste Anforderungen.



Höchste Laufruhe für präzise Bewegungen

DCX



RE



DC-max



Linearantriebe

Linearantriebe sind die ideale Lösung für Anwendungen wie Pipettieren, XY-Tische oder Pick-and-Place-Systeme. Sie bieten eine starke Axiallagerung und benötigen keine zusätzlichen Lager. Die integrierte Spindelmechanik gewährleistet eine zuverlässige lineare Bewegung. maxon Linearantriebe sind in zahlreichen Varianten erhältlich: Von Trapez- und metrischen Spindeln über Kugelumlaufspindeln bis hin zu Keramikoptionen und unterschiedlichen Steigungen. Diese Flexibilität ermöglicht eine präzise Anpassung auch für anspruchsvolle Systeme.



Die Lösung für exakte Linearbewegung – schnell, präzise, effizient.

Spindelantriebe



Getriebe

Wir bieten eine breite Auswahl an Planeten-, Winkel- und Wellgetrieben. Planetengetriebe verbinden eine hohe Leistungsdichte mit unseren Motoren. Optionen für leiseren Lauf, geringes Spiel oder höhere Drehmomente sorgen für eine perfekte Anpassung an die geforderte Applikation. Ultra-Performance-Planetengetriebe stehen für hohe Effizienz und lange Lebensdauer. Für spezielle Anforderungen bieten wir Winkelgetriebe in verschiedenen Baugrößen an, die kundenspezifisch anpassbar sind. Wellgetriebe wiederum ermöglichen exakte Bewegungskontrolle und hohe Drehmomentübertragung auf begrenztem Raum – sie erfüllen so höchste Integrationsanforderungen in Robotik und High-End-Systemen.



Präzise, kompakt und leistungsstark

Planetengetriebe



Wellgetriebe

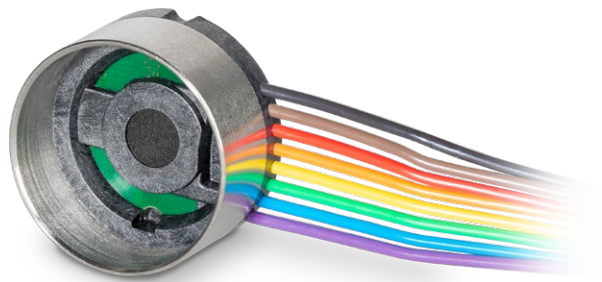


Winkelgetriebe



Sensoren

Sensoren machen aus dem Motor einen Servoantrieb und ermöglichen die exakte Regelung von Position, Drehzahl oder Drehmoment. Ob optische Encoder für höchste Genauigkeit oder magnetisches Wirkprinzip für staubige Umgebungen – die Anwendung bestimmt die passende Technologie. Inkremental- und Absolutencoder bieten Lösungen für unterschiedlichste Anforderungen. Möglich sind auch Multiturn-Systeme, die den exakten Winkel über mehrere Umdrehungen erfassen. Unsere Sensoren sind robust und vollintegrierbar, ohne den Motor signifikant zu vergrößern. Sie bieten präzise Rückmeldung, einfache Anbindung und maximale Zuverlässigkeit, um jede Bewegung perfekt zu steuern.



Integrierte Sensortechnik für höchste Präzision

Inkremental-
encoder

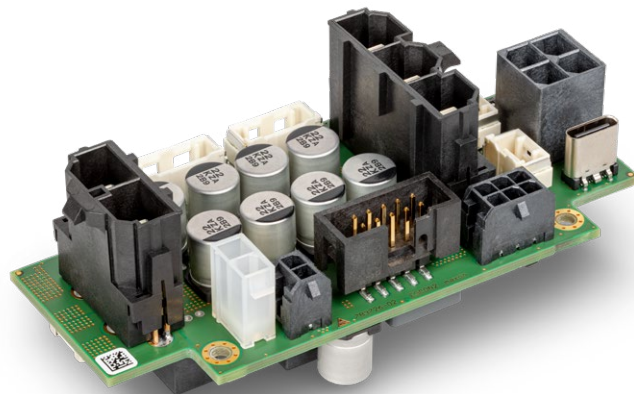


Absolut-
encoder



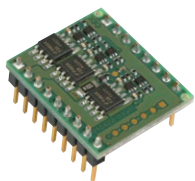
Steuerungselektronik

Die Steuerungselektronik verbindet Antrieb, Sensorik und Firmware zu einem intelligenten System. Sie bestimmt Genauigkeit, Sicherheit und Performance jeder Bewegung. Unser Systemansatz reicht von der Integration in bestehende Architekturen über Functional Safety bis hin zu kundenspezifischen Anpassungen in Hardware, Firmware und Software. Er umfasst Servoregler für die präzise Steuerung einzelner Achsen sowie Motion Controller für die koordinierte Führung mehrerer Achsen. Alle Steuerungen lassen sich flexibel integrieren und mit leistungsstarken Softwaretools konfigurieren, in Betrieb nehmen und analysieren. So entstehen Lösungen, die nicht nur zuverlässig funktionieren, sondern ihre Leistung tausendfach wiederholbar bereitstellen. Für maximale Kontrolle und Sicherheit in jeder Bewegung.



Kontrolle behalten. Einfach gemacht.

**1-Q-EC
Verstärker**



**ESCON2
Servokontroller**



**EPOS4 Positionier-
steuerungen**

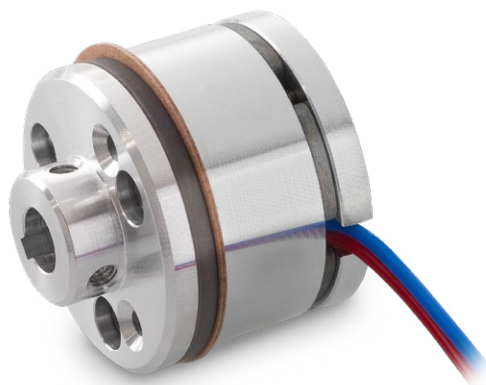


**MACS Mehrachs
Motion Controller**



Zubehör

Unser Zubehör ergänzt das Antriebssystem und sorgt für zusätzliche Sicherheit und Effizienz, etwa durch Haltebremsen. Diese können aufgesetzt oder integriert werden und arbeiten nach dem Prinzip «bestromen zum Lösen», um zuverlässig zu halten. Mit massgeschneiderten Lösungen sorgen wir dafür, dass jede Bewegung sicher bleibt.



Verbinden und sichern

Bremsen



Anschlusskabel



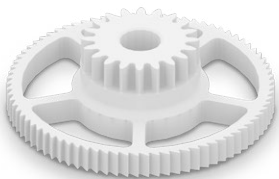
Keramik

Technische Keramik umfasst Werkstoffe, die speziell für anspruchsvolle industrielle Anwendungen entwickelt wurden. Bei maxon liegt der Fokus auf Oxidkeramiken wie Zirkonoxid und Aluminiumoxid. Zirkonoxid überzeugt durch extreme Härte, hohe Verschleissfestigkeit und eine Dichte vergleichbar mit Stahl – ideal für hochpräzise Verzahnungen, Achsen und Wellen. Aluminiumoxid wird vor allem für Isolationsaufgaben eingesetzt und ist in verschiedenen Reinheitsgraden verfügbar. Die Wahl des Materials richtet sich nach den Anforderungen an Durchschlagfestigkeit, Oberflächen-güte, Reibung oder Verschleiss. Technische Keramik ermöglicht Lösungen, die selbst unter extremen Bedingungen zuverlässig funktionieren und höchste Präzision bieten in Anwendungen, wo herkömmliche Werkstoffe an ihre Grenzen stossen.



Härter als Stahl

Keramik



maxon X drives

Online zum passenden Antrieb: Konfigurieren Sie Ihren Antrieb nach Ihren individuellen Anforderungen. Mechanische und elektrische Daten, Massbilder und CAD-Files stehen danach direkt zum Download bereit.

Bürstenlose DC-Motoren (BLDC)



ECX SPEED

Der schnell drehende Antrieb für Schleifgeräte, Lüfter, sterilisierbare Handtools usw.



ECX PRIME

Der hochperformante Antrieb mit herausragender Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie.



ECX TORQUE

Der Antrieb mit starkem Drehmoment für Handgeräte wie Schraubenzieher, Rebscheren usw.



ECX FLAT

Der platzsparende Antrieb mit hohem Drehmoment. Optional mit integriertem Drehzahlregler.

Bürstenbehaftete DC-Motoren (DC)



DCX

Der leistungsstarke Antrieb in grosser Variantenvielfalt.



DC-max

Maximale Leistung bei minimalem Volumen und bestem Preis-Leistungs-Verhältnis.

Servomotoren mit und ohne integrierte Elektronik



IDX Safe mit integrierter Elektronik

Antriebssystem mit Schutzart IP65, integriertem Controller und zertifizierter Safe-Torque-Off-Funktion (STO).



IDX mit integrierter Elektronik

Das intelligente Antriebssystem mit Schutzart IP65, integriertem Controller und optionaler Haltebremse.



IDX ohne integrierte Elektronik

Flexibles Antriebssystem mit Schutzart IP65 zum Betrieb mit externem Controller und optionaler Haltebremse.



maxon Online-Konfigurator

Konfigurieren und kombinieren Sie bürstenbehaftete und bürstenlose DC-Motoren, Getriebe sowie Servomotoren nach Ihren individuellen Anforderungen. Und das ganz einfach online. Schritt für Schritt leiten wir Sie durch unseren Konfigurator.

Planetengetriebe



GPX A / C / LN / LZ

A: Standard
C: Keramikachsen
LN: Geräuschreduziert
LZ: Spielreduziert



GPX SPEED

Hochdrehende,
sterilisierbare Getriebe
für chirurgische
Anwendungen.



GPX HP

High-Power-Planeten-
getriebe mit verstärktem
Abtrieb. Auch als sterilisier-
bare Ausführung erhältlich.



GPX UP

Ultra-Performance-
Planetengetriebe mit
optimalem Wirkungsgrad
und verstärktem Abtrieb.

Encoder



ENX MILE

In ECX FLAT integrierte,
induktive Encoder mit hoher
Auflösung und Genauigkeit.



ENX MAG

Magnetische Inkremental-
Encoder, 3 Kanal, für kleine
Motorendurchmesser.



ENX GAMA

Strahlungsresistente,
magnetische Inkremental-
Encoder, 2 Kanal.



TSX MAG

Magnetische Inkremental-
geber, integriert in EC frame-
less DT Motoren.



ENX IMR & ENX EASY

Magnetische Inkremental-
Encoder, 2 oder 3 Kanal,
differentiell.



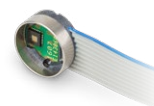
ENX EASY Abs

Absolute Single-
Turn-Encoder
(SSI/BiSS-C)



ENX EMT

Absolute Multi-
Turn-Encoder
(SSI/BiSS-C)



ENX RIO

Hochauflösender, optischer
Inkremental-Encoder,
3 Kanal, differentiell.

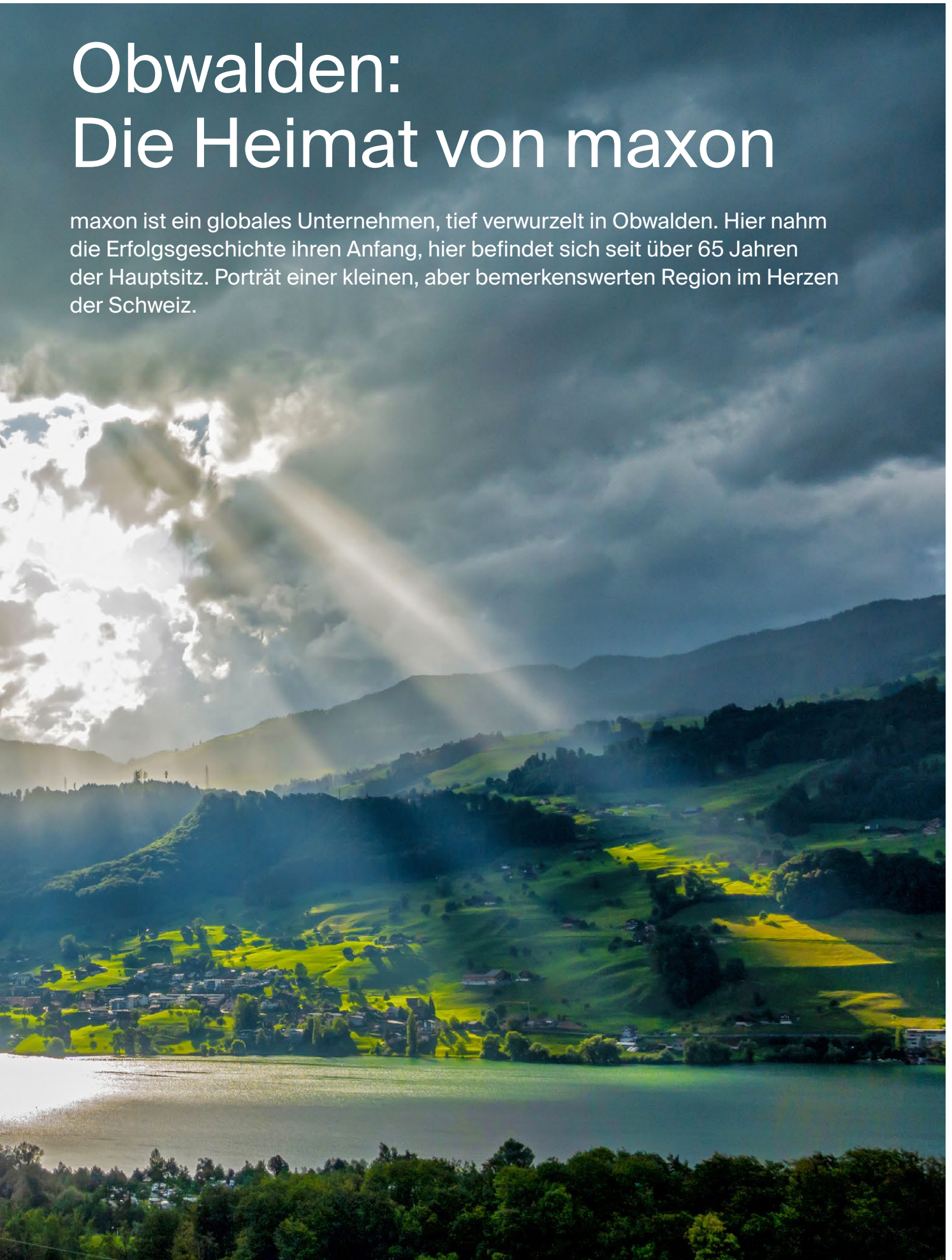
Der Sarnersee und die Voralpen prägen die Landschaft des Kantons Obwalden.

Bild: Adobe Stock



Obwalden: Die Heimat von maxon

maxon ist ein globales Unternehmen, tief verwurzelt in Obwalden. Hier nahm die Erfolgsgeschichte ihren Anfang, hier befindet sich seit über 65 Jahren der Hauptsitz. Porträt einer kleinen, aber bemerkenswerten Region im Herzen der Schweiz.



maxon und der Kanton Obwalden – seit über sechzig Jahren ist unser Unternehmen mit dieser Region verbunden. Doch wie kam maxon überhaupt in diese landschaftlich verwöhnte Gegend? Hierzu erzählt man sich seit vielen Jahren die folgende Legende: Die maxon-Gründersfamilie Braun beauftragte einen Vertrauensmann, drei mögliche Standorte zu besichtigen. Zuerst stand der Kanton Graubünden auf dem Programm. Da schneite es, alles wirkte düster, es war kalt. Es ging weiter ins Berner Oberland. Hier regnete es intensiv, die Gegend schien unwirtlich.

Schliesslich begab man sich in den Kanton Obwalden, wo die Sonne schien und die liebliche Voralpenlandschaft in weiches Licht tauchte. Somit war der Fall klar: Obwalden wird Standort der maxon-Vorgängerfirma Interelectric. Die gute Lage mitten in der Schweiz und ein freundliches Behördenklima dürften durchaus auch eine Rolle gespielt haben, aber das sind eher nüchterne Fakten, die sich nicht für Legendenbildung eignen.

Die Ankunft der maxon-Gründer in den 1960er-Jahren war für den Kanton

Obwalden nicht unwichtig. Damals gab es neben Ackerland und Handwerk nur eine handvoll Firmen mit überregionaler Ausstrahlung – geschweige denn mit internationalem Renommée.

Vom Lopper bis zum Brünig

Obwalden ist ein eher sanftes Voralpental auf knapp 500 bis 700 Metern über Meer. In seiner Mitte liegt der Sarnersee, an dessen Ufer sich maxon niedergelassen hat. Zwischen den Berggipfeln, die im Sommer Kühe, Biker und Wanderer, im Winter Skifahrer und Skitourenzügler anlocken, leben rund 40 000 Menschen. «Vom Lopper bis zum Brünig», neigen Einheimische zu sagen: Der heute durchtunnelte Lopper markiert den Eingang im Norden, der Brünigpass den Ausgang im Süden.

Einer Sonderstellung kommt dem Ort Engelberg zu. Der Kloster- und Tourismusort liegt als Exklave auf rund 1000 Metern, politisch in Obwalden, geografisch ausserhalb des Tals. Mit dem Titlis beherbergt er eines der beliebtesten Ausflugsziele der Alpen. Aber das wäre eine andere Geschichte, die nicht hier erzählt werden soll.

Ein Held, ein Heiliger und ein Hartkäse

Zurück zu den Legenden: Wer sich mit der Gründungslegende der Schweiz befasst, stösst zwangsläufig auf Obwalden. Im Obwaldner Hauptort Sarnen wird das sogenannte «Weisse Buch» aufbewahrt, um 1470 verfasst vom Landschreiber Hans Schriber.

In seiner Chronik erzählt es vom Rütlichschwur, vom Burgenbruch – der sagenhaften Vertreibung der habsburgischen Vögte und der Einnahme ihrer Burgen – und erstmals zusammenhängend von einem gewissen Wilhelm Tell. Also desjenigen Mannes, der den Hut des Vogts nicht grüssen will und deshalb einen Apfel vom Kopf seines Sohnes schiessen muss (und selbstverständlich trifft).

Wo Geschichte endet und Mythos beginnt, wird wohl umstritten bleiben. Unbestritten ist, wie stark diese Erzählungen die Schweiz geprägt haben.

Historisch verbürgt ist hingegen Niklaus von Flüe (1417–1487), besser bekannt als Bruder Klaus. Der Einsiedler, Friedensstifter und Schweizer Nationalheilige wuchs im Flüeli oberhalb von Sachseln auf und lebte später im Ranft, bis



Das Jugendstil-Hotel Pax Montana in Flüeli gibt es seit über 130 Jahren und ist heute denkmalgeschützt.

Bild: Sven Gallinelli



Der «Titlis Tower» in Engelberg: Einst ein Funkturm, ist er heute ein architektonisches Wahrzeichen inmitten einer Schneelandschaft.

Bild: Titlis Bergbahnen

heute ein Pilgerziel. Dort gibt es auch das Hotel Paxmontana im Jugendstil zu bewundern, ein Bijou aus der Belle Époque, das seit über 130 Jahren Gäste beherbergt.

Obwalden blieb lange landwirtschaftlich geprägt, abgeschlossen war das Tal dennoch nie. Handelswege führten über die Alpenpässe nach Italien. Auf der «Sbrinz-Route» gelangte schon im 16. Jahrhundert der Innerschweizer Sbrinz-Hartkäse nach Süden. Ob der Sbrinz vor dem ihm ähnlichen Parmesan erfunden wurde, ist debattierbar. Dass es der Parmesan zu Weltruhm brachte und der Sbrinz nicht, darüber hingegen spricht man in Obwalden weniger gern.

Die früh etablierten Handelsrouten haben auch Spuren im Dialekt hinterlassen. Im Obwaldner Dialekt heisst ein Taschentuch «Fazäneetli» – das Wort geht auf das italienische «fazzoletto» zurück. Aus dem Französischen stammt der «Paraplü» (von «parapluie» – Regenschirm). Die Einwohner Obwaldens werden als «Tschifeler» bezeichnet (das Wort stammt vom lombardischen «Civéra», und meint einenn geflochtenen Rücken-

In Obwalden beginnen die Legenden zum Ursprung der Schweiz.

tragkorb). Im Ort Lungern spricht man von «kalatznä», wenn man «frühstücken» meint – vermutlich eine Abwandlung des italienischen Worts «colazione».

Als die Industrie ins Tal kam

Die Wirtschaftsgeschichte Obwaldens war lange durch die Landwirtschaft geprägt. In den wirtschaftlich schwierigen Jahren vor dem ersten Weltkrieg kam es in der Schweiz zu einer Auswanderungswelle, die auch Obwalden betraf: Fast 1000 Menschen verliessen das Tal,

meist mit dem Ziel Amerika. Das entsprach rund sieben Prozent der damaligen Bevölkerung. Die Industrialisierung setzte im Vergleich zur übrigen Schweiz relativ spät ein; noch im 19. Jahrhundert war die «Holzökonomie» ein entscheidender Wirtschaftszweig.

Nach dem zweiten Weltkrieg dann begannen die Behörden mit einer aktiven Ansiedlungspolitik. Daraus entstanden Gründungen zahlreicher bekannter Firmen, die noch immer für die lokale Wirtschaft prägend und weit über die



Landesgrenzen hinaus bekannt sind. Eine davon: maxon, 1961 im Obwaldner Ort Sachseln gegründet, damals mit acht Mitarbeitenden. Heute arbeiten weltweit 3200 Personen für das Unternehmen.

Mehr als Firmensitz

Der maxon Hauptsitz in Sachseln ist trotz dem Wachstum geblieben. Es ist der grösste maxon Standort, mit 1000 Mitarbeitenden. Das macht maxon zum grössten Arbeitgeber im Kanton Obwalden. Firmenerfolge wie die ersten Motoren, die in den 1990er-Jahren auf dem Mars landeten, haben maxon berühmt gemacht – aber eben nicht nur die Firma, sondern auch die Region Obwalden.

Und es bleibt eine Besonderheit, dass man aus den Produktionshallen, in denen hochpräzise Antriebe entstehen, auch schon mal beobachten kann, wie auf der Wiese ein Kalb zur Welt kommt.

Die Verbundenheit zeigt sich auch im Engagement vor Ort. maxon unterstützt das Volkskulturfest OBWALD, wo einheimischer Jodel und Alphornklang auf die Kultur wechselnder Gastnationen tref-

fen, ebenso regionale Schwingfeste und Volksläufe wie den Sarnersee Lauf.

Auch gesellschaftlich hinterlässt maxon Spuren. Etwa als Anbieter von hochspezialisierten Berufen. Es gibt auch Familien, von denen mehrere Generationen bei maxon arbeiten.

Mitarbeitende, die mit dem Zug zur Arbeit pendeln, sprechen vom «schönsten Arbeitsweg der Schweiz». Kein Wunder: Die Zuglinie zwischen Luzern und Interlaken, die mitten durch Obwalden führt, gehört zu den Panorama-Paradestrecken, die sich viele Touristen nicht entgehen lassen wollen.

In Obwalden ist manches kleiner als andernorts: Die Dörfer, der Kanton, die Häuser, vielleicht auch die Egos der Menschen. In der Postkarten-Landschaft spielt das alles sowieso keine Rolle, sie überstrahlt alles. Vielleicht rührt es auch daher, dass Obwaldner:innen nicht zum Angebertum neigen. Dass es hier schön ist, weiss man ja – es dauernd zu betonen, das gehört nicht zur Obwaldner Art.

Text: Urs-Ueli Schorno und Sven Gallinelli

Links: Sarnen ist der Hauptort des Kantons Obwalden und zählt 6300 Einwohner:innen. Geschichte ist hier überall sichtbar: Im Bild das Rathaus, das vor rund 300 Jahren gebaut wurde.

Mitte: Diese Zahnradbahn verbindet den Ort Alpnachstad mit dem dem 2073 Meter über Meer gelegenen Pilatus. Die Steigung beträgt dabei bis zu 48 Prozent und macht sie zur steilsten Zahnradbahn der Welt.

Rechts: Niklaus von Flüe – im Volksmund «Bruder Klaus» genannt – ist der Nationalheilige der Schweiz. Gelebt hat er von 1417 bis 1487, die meiste Zeit davon im Obwaldner Ort Flüeli-Ranft, das heute ein Wallfahrtsort ist.

Bilder: Sven Gallinelli (1), Adobe Stock (2)



Das kulinarische Highlight Obwaldens zum selber kochen

Wenn es um Essen im Kanton Obwalden geht, gibt es vor allem eine essenzielle Frage: Wo gibt es die besten Äpler Magronen? Die «Magronen» (Makaroni) sind ein klassisches Schweizer Alpengericht. In Obwalden es eine spezielle Zubereitungsart davon, die «Hindersi Magronen» («hindersi» bedeutet «rückwärts»). Hier landen die Zutaten in umgekehrter Reihenfolge in nur einem Topf. Wer sich diesem kulinarischen Genuss hingeben will, zwei Möglichkeiten.

Möglichkeit 1 liegt hoch über dem Ort Giswil auf 1538 Meter über Meer. Hier befindet sich die Fluonalp mit Alpkäserei und Bergrestaurant. Der Blick reicht über den Sarnersee bis zu Pilatus, Rigi und Stanserhorn. Wer will, kann sich hier auf eine Bergwanderung auf den Giswilertock begeben (1825 m ü. M.). Für Hin- und Rückweg sind etwa zwei Stunden und gutes Schuhwerk einzuplanen. Mit etwas Glück gibt es unterwegs Gämsen beim Sonnenbad zu entdecken oder einen Adler, der seine Bahnen zieht. Zurück auf

der Alp wartet die Belohnung: Äplermagronen nach Hindersi-Art mit Sbrinz-Käse, der gleich vor Ort hergestellt wird.

Möglichkeit 2: Selber kochen. Hier ist das Rezept:

Hindersi-Magronen für vier Hungrige

Zutaten:

- 2-3 EL Butter
- 1-2 fein gehackte Zwiebeln
- 300 g Kartoffeln festkochend, würfeln
- 300 g Äplermagronen (alternativ: Makaroni oder Penne)
- ca. 1 Liter kräftige Gemüsebouillon und heisses Wasser
- 3 dl Rahm (Sahne)
- 300 g Sbrinz-Käse, gerieben
- Apfelmus

Zubereitung:

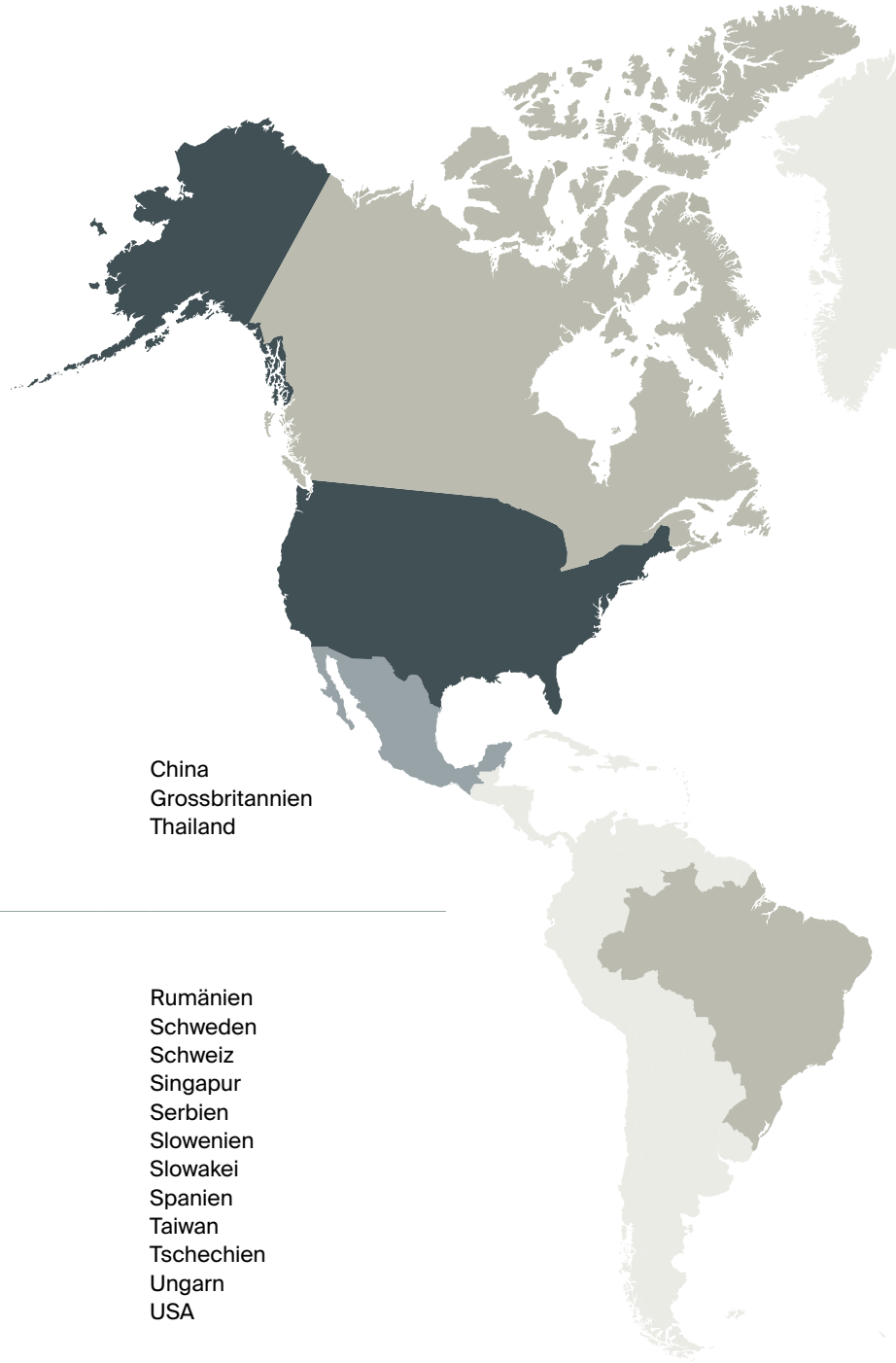
- Zwiebeln in der Butter goldbraun dünsten.
- Kartoffeln begeben und zwei bis drei Minuten mitbraten.
- Magronen (Nudeln) darübergeben.

- Bouillon und so viel heisses Wasser beifügen, dass die Magronen ein bis zwei Zentimeter bedeckt sind.
- Rund acht Minuten kochen, bis fast keine Flüssigkeit mehr vorhanden ist. Ein paar Mal umrühren, damit die Magronen nicht am Topfboden ansetzen. Rahm und Sbrinz begeben, zwei Minuten ziehen lassen.
- Mit Apfelmus servieren (Ja wirklich: im selben Teller – alles andere wäre unobwaldnerisch).

Und noch ein Wort zum Käse: Der Sbrinz ist eigentlich in Obwalden heilig. Man könnte ihn zwar mit Parmesan ersetzen. Aber rumerzählen sollte man das nicht.

Es gibt übrigens noch eine dritte Möglichkeit: Das maxon-Personalrestaurant am Hauptsitz serviert das Gericht regelmässig, ist aber nur für Mitarbeitende und Besucher der maxon zugänglich. Die Magronen gehören hier zu den Highlights im Menüplan.

Das weltweite Netzwerk von maxon



maxon Produktionsstandorte

Schweiz (Hauptsitz)
Deutschland
Ungarn
Südkorea

Frankreich
Niederlande
USA

China
Grossbritannien
Thailand

maxon Vertriebsgesellschaften

Australien
Benelux
Bulgarien
China
Dänemark
Deutschland
Estland
Finnland
Frankreich
Grossbritannien
Indien
Indonesien
Irland
Island

Israel
Italien
Japan
Korea
Kroatien
Lettland
Litauen
Mexiko
Neuseeland
Norwegen
Österreich
Philippinen
Polen
Portugal

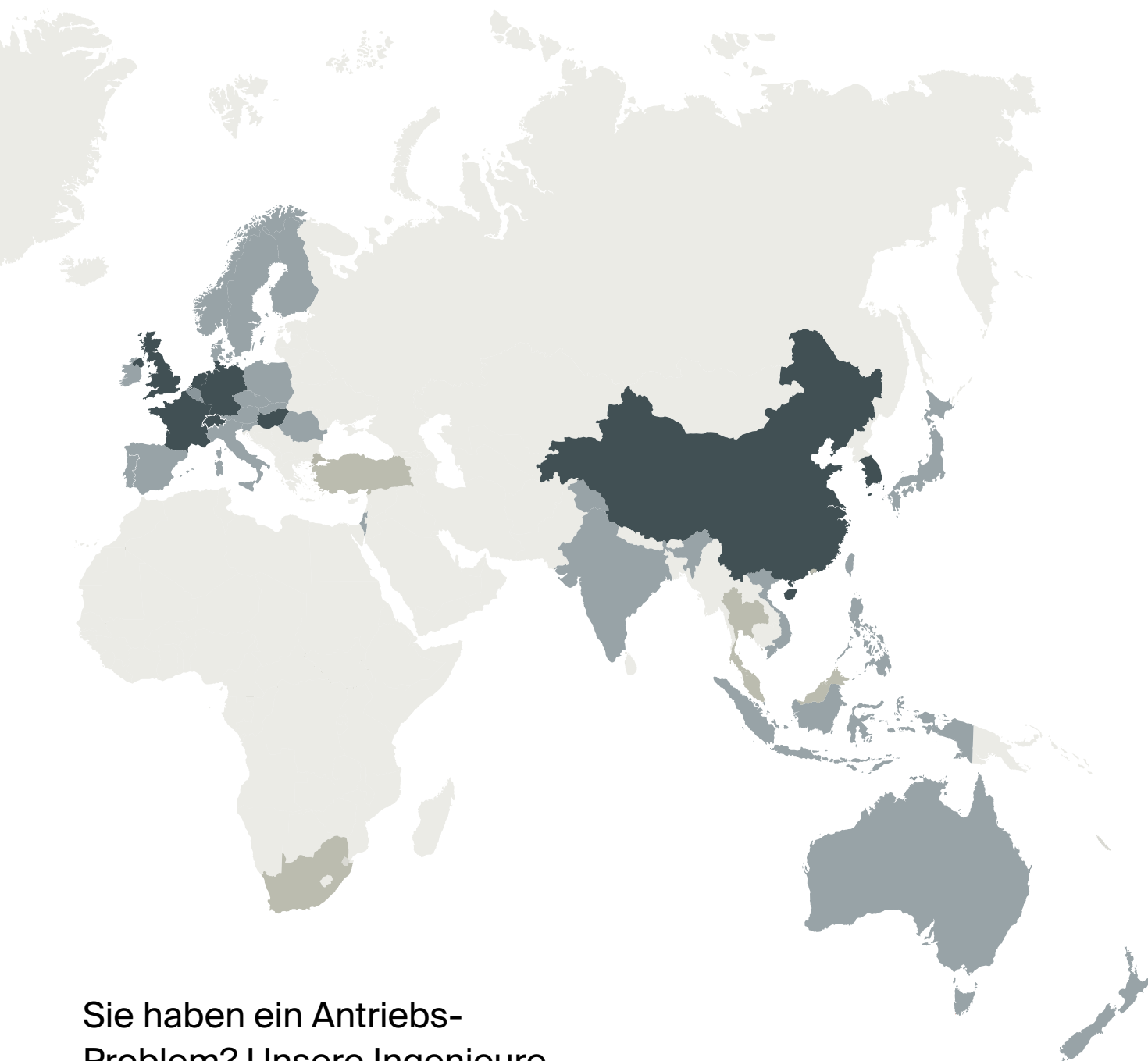
Rumänien
Schweden
Schweiz
Singapur
Serbien
Slowenien
Slowakei
Spanien
Taiwan
Tschechien
Ungarn
USA

maxon Vertriebspartner

Brasilien
Kanada
Hongkong

Malaysia
Südafrika
Thailand

Türkei
Vietnam



Sie haben ein Antriebs-
Problem? Unsere Ingenieure
lösen es für Sie. Nehmen Sie
Kontakt mit uns auf.

contact.maxongroup.com

