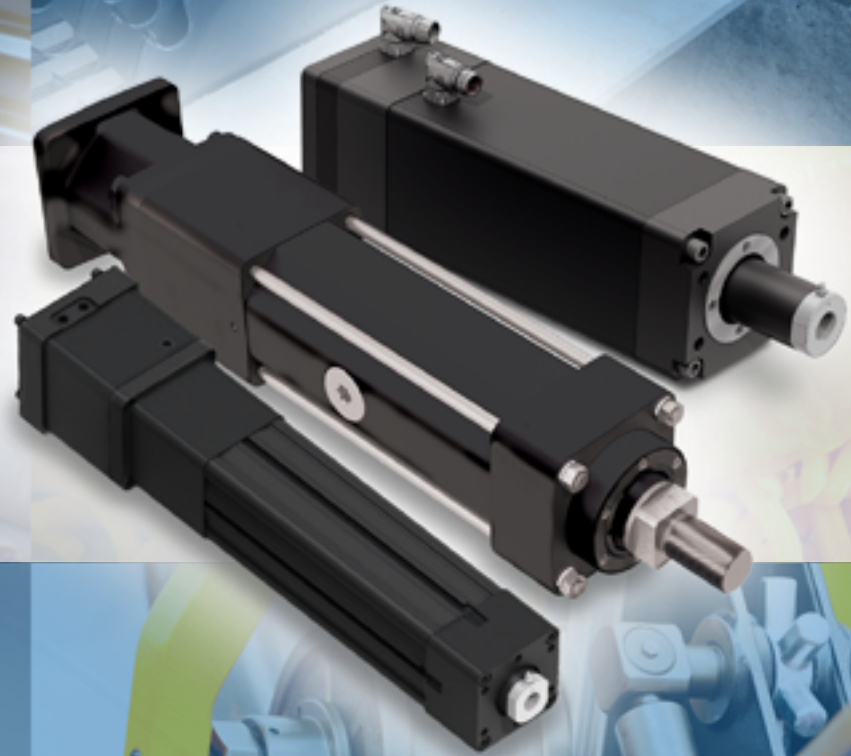
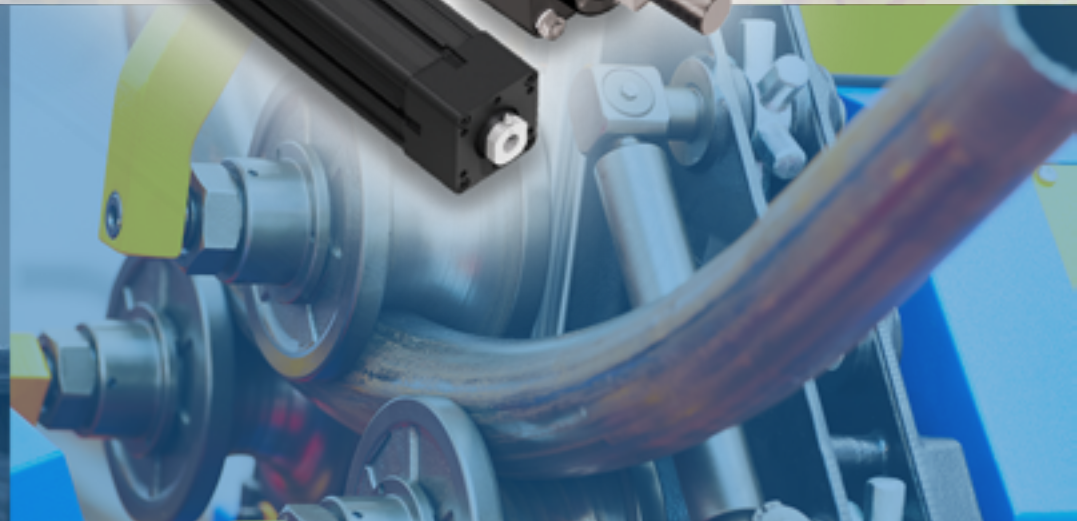
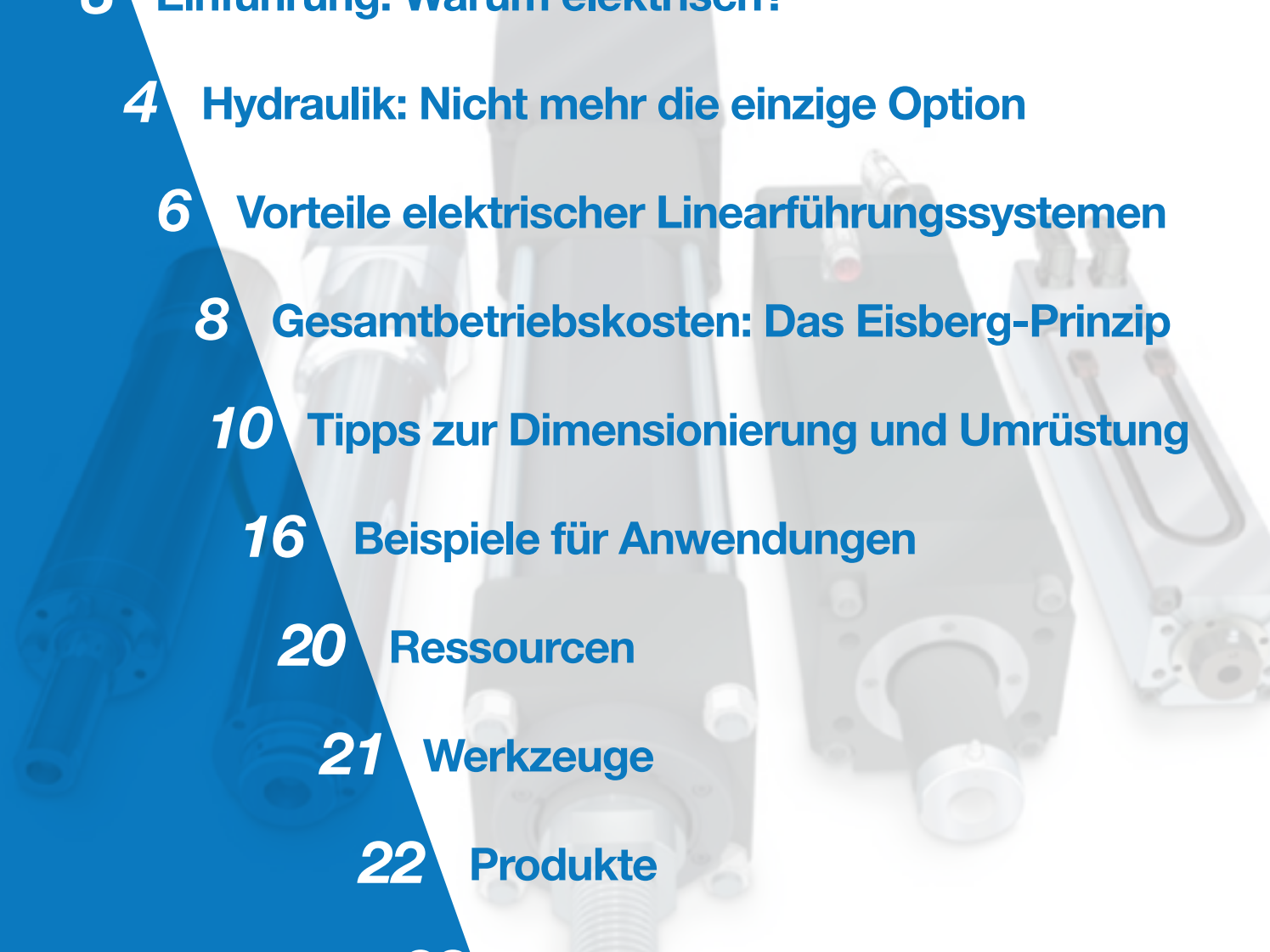


**Tolomatic**<sup>TM</sup>  
EXCELLENCE *IN MOTION*



Vorteile von Elektrischen Linear Antrieben:  
**Elektrische Antriebe**  
als Ersatz für  
**hydraulische Antriebe**



- 
- 3** Einführung: Warum elektrisch?
  - 4** Hydraulik: Nicht mehr die einzige Option
  - 6** Vorteile elektrischer Linearführungssystemen
  - 8** Gesamtbetriebskosten: Das Eisberg-Prinzip
  - 10** Tipps zur Dimensionierung und Umrüstung
  - 16** Beispiele für Anwendungen
  - 20** Ressourcen
  - 21** Werkzeuge
  - 22** Produkte
  - 23** Kontakt zu uns

## Einführung

# Warum elektrisch?

In den letzten 30 Jahren hat eine neue Art der linearen Bewegungstechnologie der Hydraulik buchstäblich den Rang abgelaufen. Elektromechanische Aktuatoren bieten in vielen Anwendungen eine bessere Leistung als Hydraulikzylinder - durch höhere Präzision, Flexibilität und Zuverlässigkeit. Im Vergleich zur Hydraulik haben sie die gleiche Bohrungsgröße (25 - 127 mm) und üben eine Kraft von bis zu 222,4 kN aus. Elektrische Spindel Aktuatoren können außerdem die Gesamtbetriebskosten (TCO) durch effiziente Stromnutzung und geringeren Wartungsaufwand senken.

Dieses eBook vergleicht die beiden Technologien und gibt wichtige Tipps für die Umstellung eines bestehenden hydraulischen Systems auf eine vollelektrische Lösung.



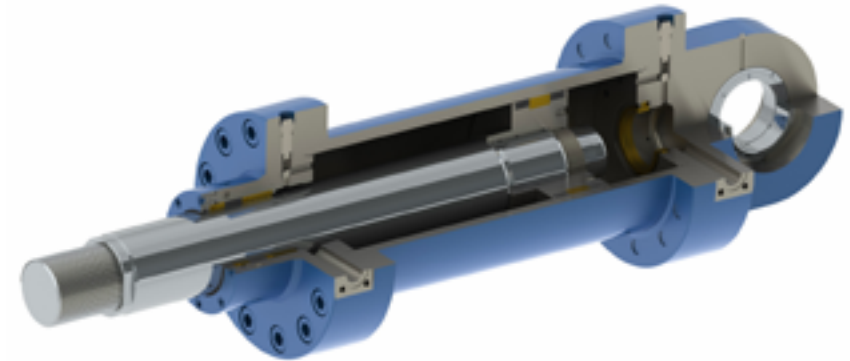
## Hydraulik

# Nicht mehr die einzige Option

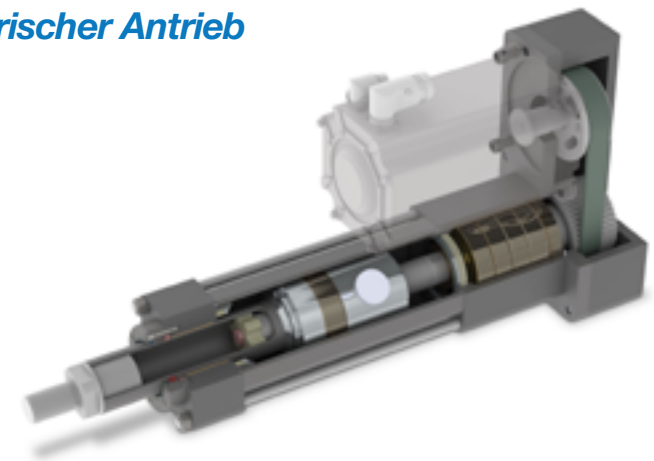
Unter Druck stehende Flüssigkeiten erzeugen starke Kräfte. Hydraulikzylinder können so gut wie jedes schwere Objekt antreiben, das in einer geraden Linie bewegt werden muss, egal ob schnell oder langsam, aufwärts oder abwärts: Metallpressen, Förderbänder, Kräne, Sägewerke und viele, viele andere. Wann immer sich ein Objekt in einer geraden Linie bewegt, wird es wahrscheinlich von einem Linearantrieb angetrieben. Industriehydraulikzylinder haben eine Bohrung von 1 Zoll bis 25-203 mm bei einem Druck von 138-207 bar und üben eine Kraft von 7,6 kN bis über 489 kN aus.

Hydraulikzylinder sind das Arbeitspferd der industriellen Fertigungsindustrie, und sie werden auch in Zukunft nicht verschwinden. Sie sind in der Branche dafür bekannt, dass sie eine hohe Kraft liefern, ein kompaktes Gehäuse haben, robust und einfach zu bedienen sind und relativ geringe Kosten pro Kraftereinheit verursachen. Jahrzehntlang waren sie die einzige brauchbare Technologie für Anwendungen mit hoher Kraft. Die Bediener wissen, wie sie ihre hydraulische Maschine am Laufen halten können. Sie wissen aber auch um die langfristigen Probleme und Herausforderungen.

### Hydraulischer Antrieb



### Elektrischer Antrieb



## Die Hydraulik: Nicht mehr die einzige Option



Es ist keine Frage des Ob, sondern des Wann, wenn Hydrauliksysteme undicht werden oder kaputt gehen. Die Reinigung ist schmutzig und zeitaufwändig. Wenn die Hydraulik ausfällt, müssen die Produktionsteile bzw. das Produkt möglicherweise verschrottet und die Produktion gestoppt werden, während Reparaturen und Aufräumarbeiten durchgeführt werden.

Abgesehen von den Sicherheitsaspekten erfordert die Hydraulik einen größeren Platzbedarf in der Fabrik, eine regelmäßige Wartung ihrer zahlreichen Komponenten und eine manuelle Umstellung, was die Produktivität beeinträchtigt. Sie sind laut, können anfällig für Temperaturschwankungen sein, verfügen nicht über eine genaue Multipositionsfähigkeit und arbeiten in einem offenen Kreislauf, was die Datenerfassung erschwert.

Diese Nachteile sind für viele Ingenieure Grund genug, sich nach alternativen Technologien umzusehen.



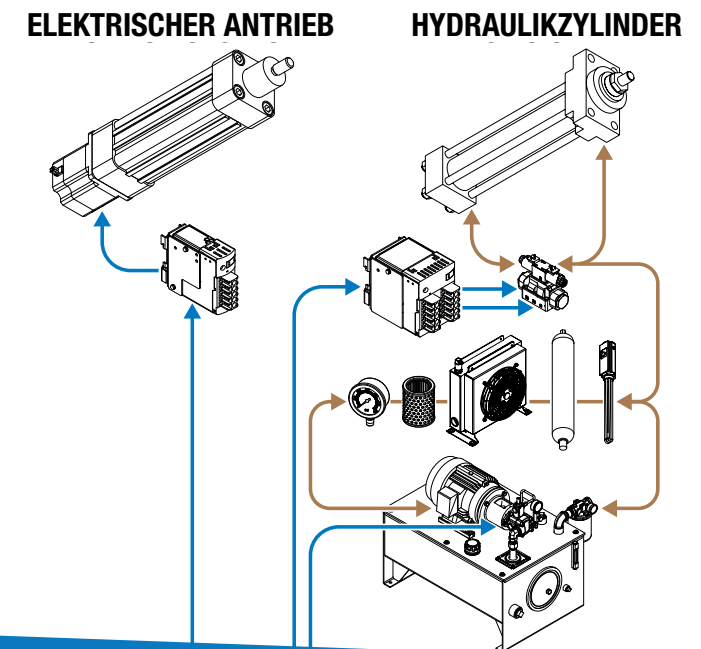
## Vorteile von

# Elektrische Linearantriebssysteme

Der Hauptgrund, warum Ingenieure einen elektrischen Aktuator einem Hydraulikzylinder bevorzugen, ist die Flexibilität seiner Bewegungssteuerungsfunktionen: Positionssteuerung (mehrere Positionen, Genauigkeit), Geschwindigkeitssteuerung, Steuerung der Beschleunigung/Verzögerung, genaue Steuerung der Ausgangskraft und komplexe Steuerung all dieser Bewegungsvariablen in Echtzeit. Elektrische Aktuatoren, die mit einem Servoantrieb und einem Motorsystem gekoppelt sind, haben eine unbegrenzte Kontrolle über die Position; die Genauigkeit und Wiederholbarkeit liegen weit über den Möglichkeiten eines hydraulischen Systems.

## Vorteile elektrischer Linearantriebssysteme

- **Schubkraft** – Mit elektrischer Technologie können die extremen Kräfte erreicht werden, die hydraulische Systeme erzeugen können. Die Hersteller von Aktuatoren und Servokomponenten bieten eine benutzerfreundliche Software zur Dimensionierung von Bewegungssteuerungen an, mit der sich ein System leicht spezifizieren lässt.
- **Kraftregelung** – Servosysteme mit elektromechanischen Aktuatoren überwachen ständig das Drehmoment. Dieses Drehmoment korreliert mit der Antriebskraft. Es ist nicht ungewöhnlich, dass die Kraftkonsistenz im einstelligen Prozentbereich gehalten wird, ohne dass eine Wartung oder Systemanpassung erforderlich ist.
- **Positionssteuerung** – Mit einem geschlossenen Regelkreis lassen sich mehrere Positionen leicht erreichen, ohne dass externe Sensoren erforderlich sind. Die Einschwingzeit für diese Positionen ist schnell und äußerst wiederholbar.



*Hydraulische Zylinder und die erforderlichen Komponenten sind komplexer als elektrische Stellantriebe*

## Vorteile elektrischer Linearantriebssysteme

- **Temperatur** — Elektrische Antriebe sind im Allgemeinen unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen. Im Gegensatz zur Hydraulik, bei der das Öl erhitzt und gekühlt werden muss, um eine gleichbleibende Viskosität und Leistung zu gewährleisten. All diese Faktoren hängen von der Umgebung und der Anwendung ab.
- **Lebensdauer und Wartung** — Elektrische Stellantriebe, die für die Lebensdauer einer Anwendung ausgelegt sind, benötigen wenig bis gar keine Wartung. Manchmal ist ein regelmäßiges Nachschmieren erforderlich, aber es gibt keine Filter oder Flüssigkeiten, die gewechselt werden müssen.
- **Datenerfassung** — Hydraulische Zylinder erfordern teure, komplexe servohydraulische Systeme und/oder zusätzliche Sensoren zur Verfolgung und Überwachung von Position, Geschwindigkeit, Kraft und anderen Faktoren, die am Arbeitspunkt auftreten. Diese Faktoren sind alle in das Servosystem eines elektrischen Stellantriebs integriert.
- **Wirkungsgrad/Versorgungskosten** — Elektrische Antriebssysteme arbeiten in der Regel mit einem Wirkungsgrad von 75-80 %, hydraulische Antriebssysteme mit einem Wirkungsgrad von 40-55 %. Der Wirkungsgrad wirkt sich auf den Stromverbrauch und letztlich auf die Betriebskosten aus.
- **Umweltaspekte** — Da elektrische Stellantriebe keine Flüssigkeiten enthalten, stellen sie im Gegensatz zu hydraulischen Systemen kein Verschmutzungsrisiko dar. Diese Anforderung wird bei Automatisierungsprozessen immer häufiger gestellt.



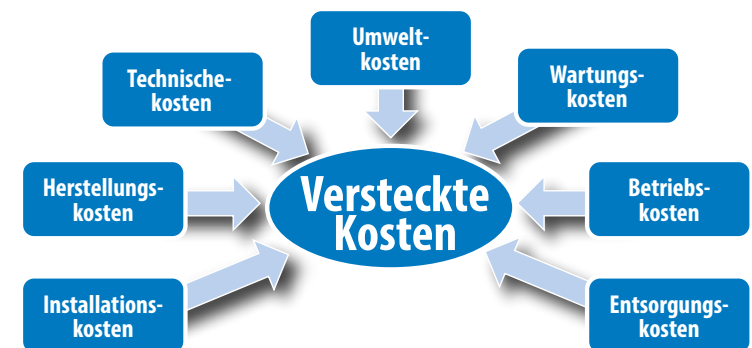
*Eine vollständige Diskussion der beiden Technologien finden Sie in unserem White Paper:*  
**Elektrische Spindel Aktoren vs. Hydraulikzylinder: Ein Vergleich der Vor- und Nachteile der beiden Technologien.**

## Gesamtbetriebskosten

# Das Eisberg-Prinzip

Ingenieure, die seit langem mit Hydraulik arbeiten, erkennen vielleicht nicht die Gesamtkosten für Wartung, Ausschuss und Produktivitätsverlust. Betrachten Sie es nach dem Eisbergprinzip: Die Kosten eines Hydraulikzylinders sind niedriger als die eines elektrischen Stellantriebs. Die versteckten Kosten liegen unter der Oberfläche: Installation, Betriebskosten, Entsorgungsgebühren und Umweltkosten summieren sich zu den Gesamtbetriebskosten eines Systems.

Elektrische Servosysteme können in der Installation teurer sein als hydraulische Systeme. Aber das ist nicht das Entscheidende. Elektrische Systeme arbeiten genauer, flexibler, effizienter und wartungsärmer über die gesamte Lebensdauer des Systems. Folglich sind die Gesamtbetriebskosten über die Lebensdauer der Anlage niedriger, was sie zu einer attraktiven Alternative zu hydraulischen Systemen macht.



## Gesamtbetriebskosten: Das Eisberg-Prinzip

**“Viele Leckagen, die in hydraulischen Systemen** festgestellt werden, lassen die Gewinne eines Unternehmens versickern - entgangene Gewinne durch unnötigen Energieverbrauch, verringerte Anlagenleistung, verminderte Zuverlässigkeit, erhöhte Fluidkosten, erhöhte Betriebskosten usw.

*Artikel über Maschinenschmierung - Erkennen und Verwalten von Leckagen in Hydrauliksystemen*

## Warum elektrische Betätigungssysteme im Vergleich zu hydraulischen Systemen niedrigere Gesamtbetriebskosten haben können:

### Verbesserte Prozesssteuerung

Vollständige Flexibilität bei der Bewegungssteuerung

Präzise und wiederholbare Bewegungssteuerung

Bietet Prozessoptimierung

### Verbesserte Zuverlässigkeit

Vereinfachtes elektrisches Antriebssystem

Minimale bis keine Wartung

Vorberechenbare, lange und gleichbleibende Lebensdauer

### Verbesserte Effizienz

Hocheffizientes Servoantriebssystem

Leistung auf Anfrage

### Verbesserte Risikominderung

Saubere elektrische Antriebstechnologie (keine Lecks)

Sichere Arbeitsumgebung

# Tipps zur Dimensionierung und Umrüstung

Die Umrüstung eines Hydraulikzylinders auf ein elektrisches Antriebssystem erfordert das Verständnis dreier Schlüsselvariablen: **Kraft**, **Bewegungsprofil** und **elektrische Antriebstechnologie**.

Der erste Schritt im Umrüstungsprozess besteht darin, den Umfang der verrichteten Arbeit zu verstehen. Diese Arbeit (Kraft) ist eine Funktion des Hydraulikdrucks im Zylinder. Eine genaue Messung der von der Hydraulik aufgebrauchten Kraft kann jedoch schwierig sein. Die häufigste Schlussfolgerung ist die Verwendung des maximal zulässigen Drucks des Hydrauliksystems. Dies setzt voraus, dass das Hydrauliksystem bei früheren Konstruktionsarbeiten nicht erheblich überdimensioniert wurde. Die Überdimensionierung eines Hydraulikzylinders ist üblich, da sie nur relativ geringe Auswirkungen auf die Gesamtkosten des Systems hat. Anders verhält es sich bei elektrischen Stellantrieben. Ihre Kosten können erheblich beeinflusst werden, wenn zu viel Sicherheitsspielraum in die Konstruktion eingebaut wird. **Der größte Fehler besteht darin, den Prozess der Kraftberechnung zu sehr zu vereinfachen.**

Die Umwandlung eines Hydraulikzylinders in einen elektrischen Aktuator ist nicht so einfach wie die Berechnung der Systemkapazität. Oftmals wird dazu die unten stehende Grundformel verwendet. Wir bezeichnen dies als die Systemdruckmethode, da wir den maximalen Nenndruck des Systems auf die gesamte Kolbenfläche des Zylinders anwenden.



## Tipps zur Dimensionierung und Umrechnung

*Die Berechnung nach der Systemdruckmethode führt zu einer überdimensionierten, überteuerten elektrischen Antriebslösung.*

### Systemdruck-Methode: Nicht empfohlen

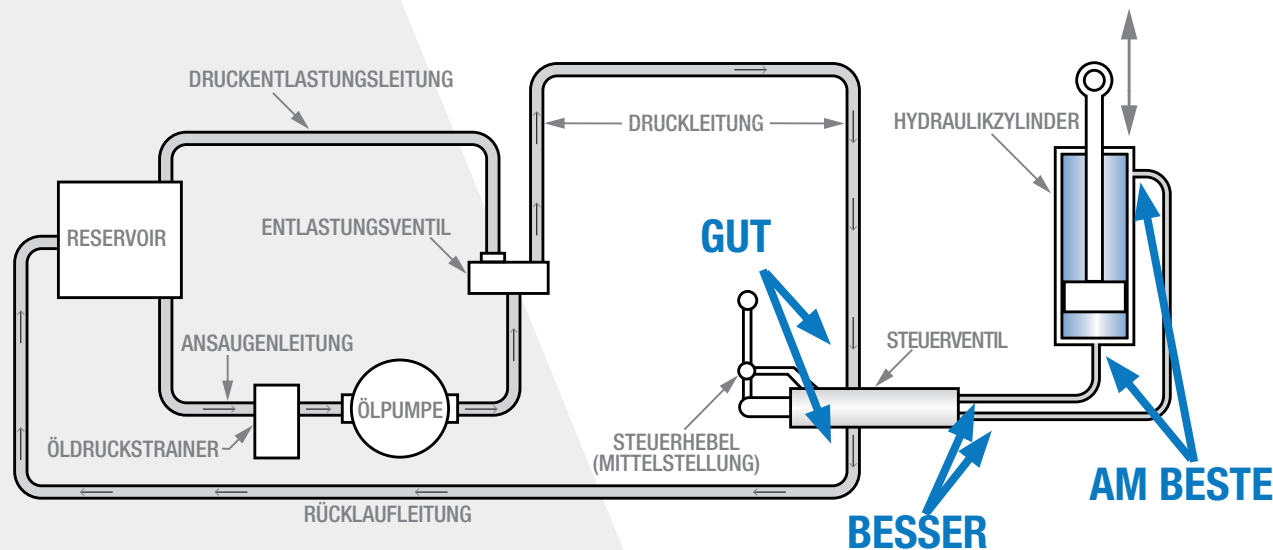
**Kraft** = Fläche des Zylinders X Nenndruck des Systems

Die gesamte Dynamik eines Hydrauliksystems ist nicht immer vollständig definiert oder bekannt. Aus diesem Grund verwenden Ingenieure oft konservative Werte, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten und einen Sicherheitsfaktor einzuplanen. Dieser Ansatz führt fast immer zu einer überdimensionierten, überteuerten elektrischen Antriebslösung.

Um eine Überdimensionierung des Aktuators zu vermeiden, muss die tatsächliche Spitzen- und Dauerarbeitskraft des Hydraulikzylinders ermittelt werden. Der beste Ansatz hierfür ist die Aufzeichnung der Werte der Anwendung während des Betriebs. Dies kann eine Herausforderung sein, insbesondere bei einer bestehenden Maschine. Es kann schwierig sein, einen exakten Druckwert zu ermitteln, aber selbst eine Druckschätzung, die innerhalb von 15 Prozent der tatsächlichen Kraft liegt, bietet einen angemessenen Bereich.

## Tipps zur Dimensionierung und Umrüstung

Die beste Möglichkeit, diese Anwendungskräfte zu bestimmen, ist die Verwendung einer Kraftmessdose oder eines in der Anwendung installierten elektrischen Aktuators. Dies kann jedoch bei bestehenden Maschinen oder Anlagen schwierig oder unmöglich zu realisieren sein.



Die nächstbeste und praktischste Möglichkeit ist die Messung der Hydraulikdrücke im Zylinder während des Betriebs des Prozesses.

Im Allgemeinen gibt es drei verschiedene Bereiche in einem Hydrauliksystem, an denen Druckmessungen vorgenommen werden können.

Je näher man an die Arbeitsstelle herankommt, desto genauer ist die Messung.

### GUT

Messen Sie den Druck am Ventil. Dies ist die gängigste Methode für Konvertierungsanwendungen. Es ist der am weitesten vom Arbeitspunkt entfernte Punkt, was den Fehler zwischen dem tatsächlichen und dem gemessenen Druck erhöhen kann.

### BESSER

Messen Sie den Druck zwischen Ventil und Zylinder. Druckkompensierte Durchflussregler und Nadelventile oder anderes Inline-Zubehör können den Druck beeinflussen.

### AM BESTE

Messen Sie den Druck an der Flasche. Der genaueste Ort zum Ablesen des Drucks befindet sich in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle. Dieser Bereich ist möglicherweise am schwersten zugänglich.

## Tipps zur Dimensionierung und Umrechnung

Konservative Messungen bringen Sie in die Nähe. Genaue Messungen bringen Sie ans Ziel, damit Aktuatoren und Motoren nicht unter- oder überdimensioniert sind.

Nehmen Sie ein Video des Prozesses in Bewegung auf, um herauszufinden, wie viel Zeit benötigt wird, um den gewünschten Verfahrweg zurückzulegen. Dies ist nützlich für die Dimensionierung der mechanischen Baugruppe und unterstützt die endgültige Auswahl von Motor und Antrieb.

Nehmen Sie auch ein Video von allen Manometern auf, die zur Aufzeichnung des Drucks verwendet werden. Dies ermöglicht eine Überprüfung des Drucks über den gesamten Hub, um besser zu erkennen, ob es Druckspitzen gibt, die berücksichtigt werden müssen.

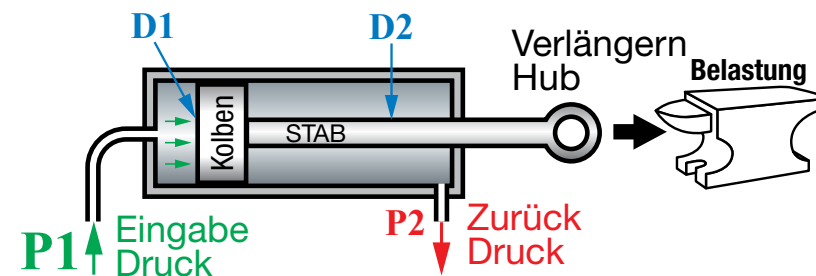
Notieren Sie sich die Prozessanforderungen, die eingehalten werden müssen, wie z. B. eine konstante Geschwindigkeit oder eine Zeit für den Abschluss einer Bewegung. Ein Arbeitsblatt zur Dimensionierung der Anwendung kann ein nützliches Hilfsmittel sein, um diese Anforderungen zu dokumentieren und einen schnellen Überblick über die für eine bestimmte Anwendung erforderlichen Werte zu erhalten.

### Gleichungen zur hydraulischen Schubkraft:

$$\text{Schubkraft verlängern} = A_1 * P_1 - A_2 * P_2$$

$$\text{Kolbenfläche} = A_1 = \pi * D_1^2/4$$

$$\text{Kolbenfläche - Stangenbereich} = A_2 = A_1 - \pi * D_2^2/4$$



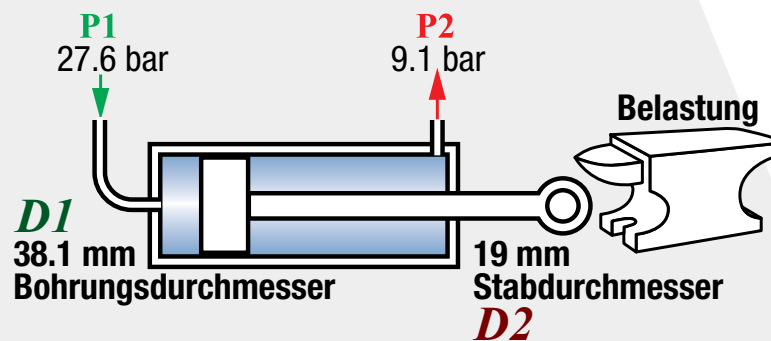
Nutzen Sie unseren Online-Rechner, um den passenden Tolomatic-Antrieb für Ihre Anwendung zu finden

**Schubkraftrechner für die Umwandlung von hydraulischer in elektrische Kraft**

## Tipps zur Dimensionierung und Umrüstung

Wir empfehlen, nicht nur den Arbeitsdruck in Ihrem System zu messen, sondern auch den Rücklaufdruck. Jedes Hydrauliksystem ist anders. In den meisten Fällen ist der Gegendruck in den Rücklaufleitungen minimal; in einigen Systemen kann jedoch ein hoher Rücklaufdruck zwischen Zylinder und Ventil auftreten. In diesen Fällen wirkt sich der Rücklaufdruck direkt auf die Schubkraft des Zylinders aus.

Die genaueste Berechnung der Schubkraft ermittelt die Dynamik sowohl am Blindende (Kolbenende) als auch am Stangenende des Zylinders. Schubkräfte entstehen immer dann, wenn Druck auf eine Oberfläche ausgeübt wird. Wenn also während einer Ausfahrbewegung ein Gegendruck auf das Stangenende eines Zylinders wirkt, gleicht dieser einen Teil der Schubkräfte aus, die durch den primären Arbeitsdruck auf das Blindende des Zylinders ausgeübt werden. Dies muss berücksichtigt werden. Bei der Berechnung dieser Schubkräfte und der resultierenden Schubkraft bezeichnen wir dies als „Dual-Force-Methode“. Für die Beispielanwendung (vorherige Seite) ergibt sich folgende resultierende Schubkraft:



### Zwei-Schubkraft-Methode

$$\text{Schubkraft} = (A_1 * P_1) - (A_2 * P_2)$$

$$A_1 = \pi * (38,1 \text{ mm})^2 / 4 = 1.440 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 1.440 \text{ mm}^2 - \pi * (19 \text{ mm})^2 / 4 = 855 \text{ mm}^2$$

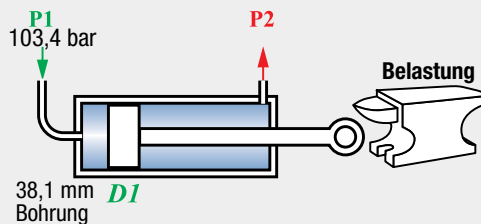
$$\text{Schubkraft} = (1.440 \text{ mm}^2 * 27,6 \text{ bar}) - (855 \text{ mm}^2 * 9,1 \text{ bar})$$

$$\text{Schubkraft} = 3.144 \text{ N} - 778 \text{ N}$$

$$\text{Schubkraft} = 2.366 \text{ N}$$

## Tipps zur Dimensionierung und Umrechnung

Um ein Beispiel für die Berechnung der Schubkraft ohne Druckmessung zu geben, nehmen wir an, der Systemdruck in diesem Beispiel beträgt 103 bar, und verwenden diesen Wert als Grundlage für unsere Berechnungen der Schubkraft. Würde dieser Wert zur Dimensionierung eines Systems herangezogen, würde dies zu einem System führen, das fünfmal größer ist als erforderlich.



### Systemdruckmethode

$$\text{Schubkraft} = \pi * (38,1 \text{ mm})^2 / 4 * 103,4 \text{ bar}$$

$$\text{Schubkraft} = 3,14 * 363 * 10,34$$

$$\text{Schubkraft} = 11.786 \text{ N}$$

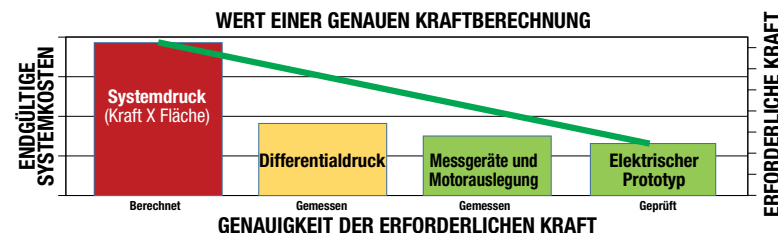
Dieses Beispiel verwendet im Vergleich zu dem, was typische Hydrauliksysteme erzeugen können, sehr geringe Schubkräfte, verdeutlicht jedoch, wie wichtig es ist, genaue Anwendungsdaten zu ermitteln und zu verwenden. Bei der Dimensionierung von Hydraulikzylindern kostet eine Überdimensionierung durch die Wahl eines größeren Bohrungsdurchmessers für mehr Schubkraft möglicherweise nur ein paar hundert Dollar. Die Überdimensionierung eines elektrischen Stellantriebs – durch die Verwendung der doppelten oder dreifachen erforderlichen Schubkraft-Kapazität – kann jedoch unnötige Kosten in Höhe von Tausenden von Dollar für das System verursachen. Deshalb sind korrekte Messungen der Schlüssel zur richtigen Dimensionierung elektrischer Stellantriebssysteme.

### Für weitere Informationen

[Video: Vorteile der Umrüstung](#)

[Video: Dimensionierung elektrischer Stellantriebe für hydraulischen Ersatz](#)

[Leitfaden](#)



# Anwendungsbeispiele

## Argumentationshilfe: Warum eine Rohrbiegemaschine von Hydraulik auf Elektrik umstellen?

### *Der Hauptgrund: Um bessere Teile herzustellen*

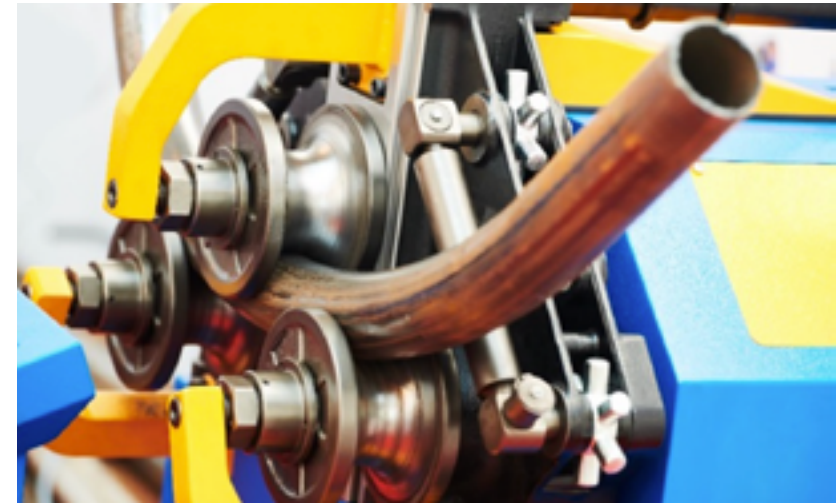
Rohrbiegemaschinen werden seit 80 Jahren hydraulisch angetrieben. Diese Maschinen biegen kilometerlange Rohre aus Baustahl, Edelstahl, Kupfer oder Aluminium in unendlich vielen Winkeln und stellen eine Vielzahl von Komponenten her, von Kopfstützen für Fahrzeuge bis hin zu Wärmetauscherrohren für Klimaanlage.

Sicherlich gibt es dabei etwas Abfall, aber so wurde es schon immer gemacht.

Hydraulisch betriebene Maschinen sind nach wie vor die beste Methode, mit der die Hersteller Metallrohre biegen können.

### *Aber was, wenn es eine bessere Methode gibt? Eine, die bessere Teile produziert?*

Auf den vorhergehenden Seiten wurden die wesentlichen Vorteile elektrischer Antriebe gegenüber Hydraulikzylindern erörtert: Wartungsfreiheit, längere Lebensdauer, keine Hydraulikflüssigkeit, effizient, leise, sauber, genau. Es gibt aber auch Argumente, die gegen den Einsatz elektrischer Stellantriebe zum Biegen von Rohren sprechen: Elektrische Stellantriebe benötigen mehr Platz neben dem Arbeitsbereich, sie sind teurer und es handelt sich um eine neue Technologie, die Schulungszeit und -kosten erfordert. Die Bediener müssen möglicherweise von der Idee überzeugt werden, etwas Neues zu lernen.



## Anwendungsbeispiele

***Der Hauptgrund, den Wechsel zu einem elektromechanischen System in Betracht zu ziehen: Elektrische Aktuatoren stellen bessere Teile her als hydraulische.***

Für Kopfstützen wird das hochwertigste und billigste Stahlrohr verwendet, das sogenannte elektrisch geschweißte Rohre. Diese Rohre sind zunächst flach und werden dann auf die gewünschte Dicke gewalzt. Die Toleranzen für die Wandstärke und die Lage der Nähte sind bei

### ***So funktioniert es bei Kopfstützenrohren***

Für Kopfstützen wird das hochwertigste und billigste Stahlrohr verwendet, das sogenannte elektrisch geschweißte Rohre. Diese Rohre sind zunächst flach und werden dann auf die gewünschte Dicke gewalzt. Die Toleranzen für die Wandstärke und die Lage der Nähte sind bei dieser Art von Stahl sind sehr gering. Ein Hauptproblem bei der Teilequalität ist das

Nachdem ein Rohr gebogen wurde, federt es ein wenig zurück. Die Rohrdicke und die Lage der Naht bestimmen, wie stark die Rückfederung ausfällt. Die Lokalisierung der Naht und die Kompensation von Dickenschwankungen sind eine Herausforderung. Die Automobilhersteller legen eine Toleranz für die Rückfederung fest, und gebogene Rohre, die nicht innerhalb des Toleranzbereichs liegen, werden weggeworfen - sie können nicht erneut gebogen werden.

Ein elektrisches System ermöglicht engere Toleranzen - und weniger Abfall -, da die Maschine durch die Krafrückführung den Hub des Aktuators für jede Biegung anpassen kann. Bei Tests werden verschiedene Kombinationen von Nahtpositionen ermittelt und es wird ermittelt, wie viel Kraft erforderlich ist, um das Rohr in die richtige Position für diese Nahtposition zu biegen.

Die Krafrückführung, die zum Ausgleich von Toleranzen in der Wandstärke und der Schweißnahtposition verwendet wird, kann einem Maschinenkonstrukteur helfen, den Ausschuss um 80 Prozent zu reduzieren.



## Anwendungsbeispiele

### Argumentationshilfe: Umstellung von hydraulischer auf elektrische Linearbewegung in der Holzindustrie

In der gesamten Holzindustrie werden hydraulische Antriebe mit hoher Kraft zur Erzeugung von Linearbewegungen eingesetzt. Holzverarbeiter suchen zunehmend nach Möglichkeiten, den Einsatz von Hydraulik in ihren Maschinen zu reduzieren oder ganz zu vermeiden. Auslaufende Hydraulikflüssigkeit, hohe Wartungskosten und geringe Systemeffizienz sind die treibenden Faktoren.

#### ***Positionierung der Walze an einer Holzhobelmaschine***

Ein Hersteller von Holzbearbeitungsmaschinen suchte aufgrund von Kundenwünschen nach einer robusten, langlebigen Alternative zur Hydraulik, die zur Positionierung der Walzen auf der Hobelmaschine verwendet wird.

Wartungsprobleme und Temperaturschwankungen verursachten eine unbeständige und träge Leistung. Darüber hinaus musste die Lösung den Stoßbelastungen standhalten, die entstehen, wenn die Walze der Maschine beim Durchlaufen der Hobelmaschine auf Lücken zwischen den Brettern stößt.

Ein modifizierter Tolomatic [RSA64 HT](#) Hochleistungs-Linearaktuator mit Rollengewinde und IP67-Dichtungen bot die elektrische Alternative, die der Hersteller benötigte. Die Schutzart IP67 schützte den Aktuator vor Spritzwasser, Sägemehl und anderen Verunreinigungen.



## Anwendungsbeispiele

Zusätzlich zur hohen Kraft bietet der Aktuator die erforderliche Hublänge von  $< 152$  mm und eine Geschwindigkeit von 152 mm/sec.

### ***Vorteile der Umstellung auf ein elektrisches System***

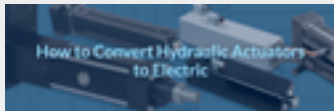
Die robuste Konstruktion des Stangenaktuator und der Rollengewindetrieb gewährleisten eine lange Lebensdauer und konstante Leistung bei minimalem Wartungsaufwand. Aufgrund der hohen Stoßbelastungen in der Anwendung verbessert ein speziell angefertigter Stahlkopf mit integriertem Drehzapfen die allgemeine Robustheit des Aktuators.

Das neue elektrische Lineartriebssystem beseitigt Umweltrisiken, die mit der Verschmutzung durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeiten verbunden sind. Darüber hinaus senkt das neue System die Wartungskosten und verbessert die Zuverlässigkeit der Leistung bei niedrigen und hohen Temperaturen bei geringerer Anfälligkeit für vorzeitige Ausfälle.



# Ressourcen

Sie müssen kein Hydraulikexperte sein. Eine Fülle von unterstützenden Informationen steht Ihnen als Referenz zur Verfügung. Unser Team von Anwendungsingenieuren steht Ihnen ebenfalls zur Verfügung, um Ihre Anwendung zu besprechen.



## Online-Ressourcen

Umstellung von hydraulischen auf elektrische Antriebe



## Broschüre

Leitfaden für die Umrüstung von hydraulischen auf elektrische Antriebe



## Whitepaper

Elektrische Spindel Aktoren vs. Hydraulikzylinder: Ein Vergleich der Vor- und Nachteile der beiden Technologien



## Infografik

Vergleich der Intelligenz und des Betriebs von elektrischen, servohydraulischen und hydraulischen Aktuatoren



## Leitfaden

Umrüstung von Hydraulikzylindern auf eine elektrische Antriebsalternative



## Video

Vorteile der Umrüstung von hydraulischen auf elektrische Linearantriebe



## Video

Dimensionierung elektrischer Aktuatoren als Ersatz für Hydraulikzylinder



## Blog

“Hin und her”



## Fragen Sie einen Ingenieur

Erhalten Sie eine Antwort auf Ihre Frage oder fordern Sie eine virtuelle Konstruktionsberatung durch einen unserer Ingenieure an.

# Werkzeuge



## Online-Auslegungs-Software

Bemessen und wählen Sie Tolomatic-Elektroaktuatoren mit unserer benutzerfreundlichen Online-Software aus



## CAD-Bibliothek

Laden Sie 2D- oder 3D-CAD-Dateien von Tolomatic-Produkten herunter



## Your Motor Here

Wählen Sie den Motor Ihrer Wahl. Ihr Antrieb wird mit den passenden Montageplatten und Kupplungen für eine schnelle und einfache Installation geliefert



## Anwendungs-Checkliste

Laden Sie unser Formular herunter, das Sie bei der Auswahl des besten Antriebs für Ihre Anwendung unterstützt.

# Produkte



## Elektrische RSX-Stangenantriebe für extreme Kräfte

- Rollengewindetrieb
- Kräfte bis zu 222 kN
- Flexible Motorbefestigung



## RSA HT Schwerlast-Elektrozylinder

- Flexible Motorhalterung
- Kräfte bis zu 58 kN
- Rollen- oder Kugelumlaufspindeltrieb



## ServoWeld Widerstandspunktschweißantriebe -

- Mehrere Ausführungen für verschiedene Schweißzangen
- Mehr als 20 Millionen Schweißungen
- Hervorragende Schweißnähte und Kraftwiederholbarkeit
- Kräfte bis zu 25 kN



## Integrierte IMA-Servomotor-Antriebe

- Lebensmittelechte weiße Epoxidbeschichtung
- Kräfte bis zu 31 kN
- Schutzart IP67



## Integrierte Servomotor-Stellantriebe IMA-S in Hygieneausführung

- IP69k, vor Ort zu reinigen
- Kräfte bis zu 11 kN
- Anschluss- und Rückmeldeoptionen für führende Servoantriebshersteller



## Hygienische elektrische Stellantriebe RSH

- IP69k, sauber an Ort und Stelle
- Rollen- oder Kugelumlaufspindeltrieb
- Kräfte bis zu 35 kN

# Kontaktieren Sie uns



Fragen Sie einen Ingenieur



Einen Händler finden