

# SERVOWELD® SYSTEM

**ENDURANCE TECHNOLOGY™**

**G S W A** INTEGRIERTER MOTORANTRIEB  
MIT HOHER SCHUBKRAFT



**MAXIMALE HALTBARKEIT**

# Was ist **GSWA**?

Der GSWA ist ein kompakter haltbarer, Kolbenstangenantrieb, der speziell für das Widerstandspunktschweißen mit hohen Kräften und andere Schweißanwendungen ausgelegt ist. Der GSWA verbindet einen Hohlkern-Servomotor mit einer bewährten mechanischen Ausführung und sorgt so für effiziente, reproduzierbare Kraft in einem kompakten und leichten Gehäuse.

Tolomatic verfügt über mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Herstellung von elektrischen und pneumatischen Antrieben mit und ohne Kolbenstangen. Der GSWA bündelt diese Erfahrung und die Leistung der Servomotor-Technologie in einem Antrieb. Das Ergebnis: zuverlässige, erschwingliche Leistung in einem kompakten Paket.



**INTEGRIERTE  
ANTRIEBS-/ MOTOR-/  
FEEDBACKKONSTRUKTIONEN  
FÜR INDUSTRIELLE  
WIDERSTANDSPUNKTSCHWEISS-  
ANWENDUNGEN**

## **Eigenschaften:**

- Kompaktes, leichtes Design
- Reproduzierbarkeit mit hohen Kräften
- 10+ Millionen Zyklen
- Hohe Leistungsabgabe
- Hohe Effizienz
- Flexibilität
- Handbetrieb (optional bei 33)
- Kompatibilität
- Niedrige Trägheit
- Keine Fremdkühlung erforderlich
- Kugelgewinde oder Rollgewinde

## **Beseitigt:**

- Kupplungen
- Adapter
- Riemen
- Getriebe
- Aufwand für die Montage separater Komponenten
- Zusätzliche Luft- oder Wasserkühlung

# Der GSWA in einer typischen Roboter-ServoWeld-Installation

**ROBOTERHERSTELLER  
FEEDBACK-EINRICHTUNG  
FÜR 7. ACHSE IN  
SCHUTZGEHÄUSE**  
(BEISPIEL: RESOLVER, ENCODER:  
INKREMENTAL/ ABSOLUTWERT)

**ELEKTRISCHE  
ANSCHLÜSSE  
FÜR MOTOR &  
FEEDBACK-  
EINRICHTUNG**  
(ALLE  
ROBOTERHERSTELLER)

**ROBOTERKABEL-  
SCHLAUCHPAKET**

**GSWA  
SERVOVELD®  
ANTRIEB**

**TRANSFORMATOR**

**ROBOTER**

**ROBOTER-  
STEUERUNG**

**PROGRAMMIER-  
GERÄT**

**SCHWEISS-  
STEUERUNG**

*Diese Abbildung zeigt eine typische robotergetragene Schweißinstallation mit einem Tolomatic GSWA-Antrieb mit eingebauter Feedbackeinrichtung für die 7. Achse.*

**IN DIESER KLEMMZANGEN-  
ANWENDUNG SORGT DER  
GSWA33 FÜR GENAUE,  
REPRODUZIERBARE KRAFT  
IN EINEM LEICHTEN UND  
KOMPAKTEN GERÄT**

## **SCHUBROHR**

- Stahl-Schubrohr für extrem hohe Kräfte
- Salzbad-Nitrierbehandlung sorgt für ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenhärte und Resistenz gegen das Anhaften von Schweißschlacke, Wasser oder anderen potenziellen Verunreinigungen

## **ANTIROTATIONS- BAUGRUPPE**

- Vollständige Ummantelung zum Schutz vor rauen Umgebungsbedingungen
- Bietet zusätzliche Seitlast-Unterstützung

**DIE ANTIROTATIONS-BAUGRUPPE  
DES GEFÜHRTEN GSWA33  
MACHT DIE VERWENDUNG  
EINER EXTERNEN FÜHRUNG IN  
DIESER C-ZANGEN-ANWENDUNG  
ÜBERFLÜSSIG**

# Widerstand-Punktschweißen (WPS) mit ServoWeld® GSWA

**Die Tolomatic ServoWeld®-Produkte bieten WPS-Nutzern eine höhere Leistung**

## SCHWEISSNÄHTE HÖHERER QUALITÄT

- Kraftreproduzierbarkeit für konsistente Schweißnähte
- „Soft-touch“ Positions- und Geschwindigkeitskontrolle für hohe Reproduzierbarkeit und geringeren Verschleiß durch Vermeidung von starken Stoßkräften auf Teile und Schweißzange
- Position und Kraft können für jede Schweißnaht gespeichert werden
- Positionsdaten der Feedback-Einrichtung können Aufschluss über Schweißkappenverschleiß und dem Erkennungsvermögen für Kappenverlust geben

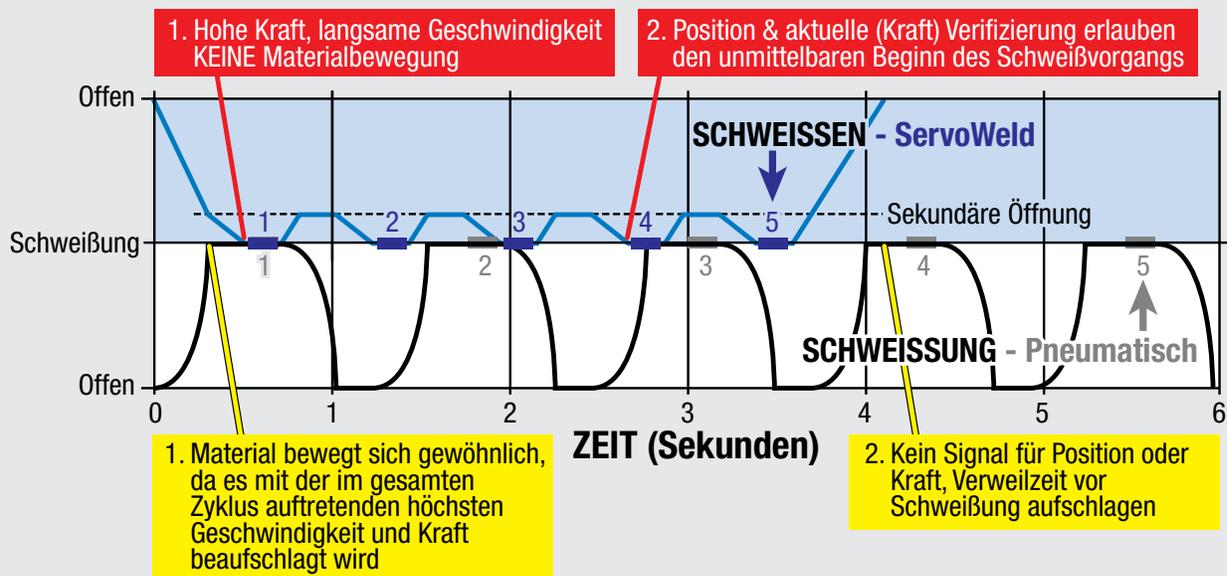
## VOLLSTÄNDIGE FLEXIBILITÄT IN DER HERSTELLUNG

- Durch den Einsatz von Schweiß- oder Robotersteuerungen kann die Programmierung des GSWA leicht an Werkzeug- oder Modelländerungen angepasst werden.
- Vorhandene Roboter mit 6 Achsen können mit verschiedenen GSWA-Antrieben nachgerüstet werden, um sämtliche Vorteile des Servo-Schweißens zu nutzen.
- Der Betrieb kann mit den Bewegungen der Roboterachse koordiniert werden.

## SCHNELLERE SCHWEISSZYKLEN

- Anzeige „Kraft erreicht“ ermöglicht sofortiges Schweißen (pneumatische Antriebe benötigen eine Verweilzeit)
- Programmierbare Öffnungszeiten der Zangenspitzen verkürzen die Bewegungszeit zwischen Schweißungen.

POSITION DER ANSCHWEISSSPITZE



## ServoWeld benötigt für diese Schweißsequenz weniger Zeit weil:

1. Die Schweißung unmittelbar nach Erreichen der Schweißkraft beginnt; eine Verweilzeit ist nicht erforderlich
2. Die Zange nur so weit geöffnet wird wie es nötig ist, um zur nächsten Schweißung zu gelangen

Mit ServoWeld wird keine Verweilzeit benötigt; die Schweißung beginnt also unmittelbar mit Erreichen der Schweißkraft. Es wird eine höhere Effizienz erreicht, da die Zangenspitzen sich nur so weit öffnen wie es nötig ist, um zur nächsten Schweißung zu gelangen.

# Qualitativ hochwertige Schweißnähte mit GSWA

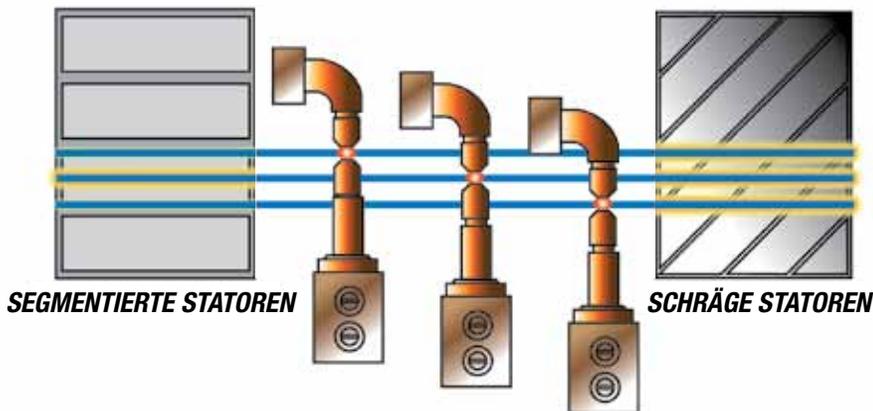
## Der integrierte ServoWeld GSWA-Motorantrieb bietet Schweißnähte von hoher Qualität in einem kompakten Paket

Der integrierte GSWA-Motorantrieb benutzt einen 8-poligen Hohlkernrotor mit schrägen Statorlaminiertungen. Dadurch können die Magneten während des gesamten Schweißzyklus über multiplen Wicklungen bleiben, so dass an jeder Position entlang des Antriebshubs eine maximale Drehmomentausbeute und gleichbleibende Kraftabgabe erzielt wird.

Das Ergebnis:

- Geringe Rastmomente für bessere Reproduzierbarkeit
- Bessere Reproduzierbarkeit unabhängig von der Position
- Schweißnähte höherer Qualität

Alles in einem kompakten Antriebs/Motor-Paket!

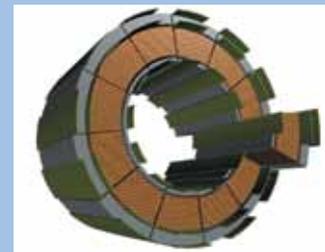


Wenn sich die Schweißzangenspitzen über einem Werkteil schließen, hängt die endgültige Position der Schubstange des Servoantriebs von der Metalldicke und -toleranz, der Schweißkappe, dem Verschleiß etc. ab. Sobald die Schubstange ihre endgültige Position erreicht und die Vorhaltezeit beendet hat, hört der Motorrotor auf sich zu drehen. In der obigen Abbildung sind neben der Darstellung mehrerer Endpositionen (die orangenen Ovale zwischen den Zangenspitzen repräsentieren die Vorhaltezeit der Schweißlinse im WPS-Zyklus) auch verschiedene Positionen der Motorrotormagnete (gerade blaue Linien) im Vergleich zu den Servomotorwicklungen verdeutlicht. Die diagonalen Linien in den schrägen Statoren repräsentieren die laminierten Motorwindungen im GSWA. Die Rotormagnete sind in jeder Halteposition immer in Richtung der Höchstleistung positioniert. Mit den segmentierten Statorwicklungen hingegen kann nur dann eine Höchstleistung erreicht werden, wenn sich der Rotor im Zentrum der segmentierten Statorphase befindet.



### Schräge Statoren

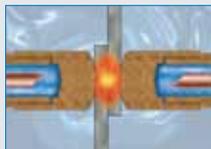
Der GSWA hat schräge Statorlaminiertungen zur Erzielung niedriger Rastmomente und einer besseren Reproduzierbarkeit, und zwar unabhängig von der Position der Zangenspitze.



### Segmentierte Statoren

Bedingt durch ihre Auslegung ist bei segmentierten Statoren die Anzahl der Schweißpositionen mit maximalem Drehmoment und bester Reproduzierbarkeit begrenzt.

## Schweißlinsenbildung



Diese Abbildung verdeutlicht die Entstehung einer Schweißlinse. Die Spitzen der Schweißzange sind so programmiert, dass sie sich zunächst rasch schließen, dann aber auf weiches Aufsetzen verlangsamen, sobald sie mit dem Werkteil in Berührung kommen. Hierdurch werden die Schlagkräfte auf das Werkteil und die Austreibung reduziert, so dass Schweißnähte höherer Qualität entstehen.

# GSWA - Auswahl des Gewindes

## ROLLGEWINDE



Zur Handhabung großer Lasten. Kraft wird über Rollbauteile mit vielen Schraubwindungen in Verbindung mit einer Feingewindeschraube übertragen. Rollgewindeverbindungen weisen auf Grund der hohen Anzahl an Kontaktstellen eine außergewöhnliche Belastbarkeit auf.

- 10+ Millionen Schweißnähte bei hoher Kraftreproduzierbarkeit
- $\pm 3\%$  Kraftreproduzierbarkeit
- Bis zu 14.680 N (3.300 lbf.)
- Geschwindigkeiten bis zu 292 mm (11,5") pro Sek.

## VERGLEICH DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT VON ROLLGEWINDE UND KUGELGEWINDE

	ROLLGEWINDE	KUGELGEWINDE
<b>Tragfähigkeit</b>	Sehr hoch	Hoch
<b>Lebensdauer</b>	Sehr lang, um ein Vielfaches höher als Kugelgewinde	Mäßig
<b>Geschwindigkeit</b>	Mäßig	Mäßig
<b>Beschl.</b>	Sehr hoch	Mäßig
<b>Steifigkeit</b>	Sehr hoch	Mäßig
<b>Stoßbelastung</b>	Sehr hoch	Mäßig
<b>Relative Platzanf.</b>	Minimal	Mäßig
<b>Wart.</b>	Keine bis minimal	Minimal

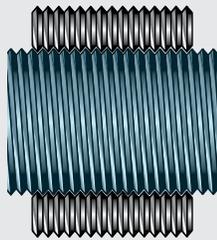
## KUGELGEWINDE



Gehäuse für Kugelgewindemuttern enthalten mehrere Kugellager. Im Vergleich zur Rollgewindebauweise haben Kugelgewindemuttern eine begrenzte Anzahl an Kontaktpunkten und somit eine geringere Belastbarkeit. Bei geeigneter Anwendung handelt es sich jedoch um ein robustes mechanisches Antriebssystem.

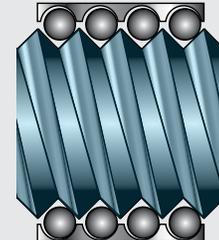
- 5+ Millionen Schweißnähte bei Nennkraft-Reproduzierbarkeit
- $\pm 5\%$  Kraftreproduzierbarkeit
- Bis zu 8.890 N (2.000 lbf.)
- Geschwindigkeiten bis zu 292 mm (11,5") pro Sek.

### SCHRAUBENROLLGEWINDE



*Rollgewinde haben eine größere Oberfläche und eine höhere Anzahl an Kontaktpunkten als Kugelgewinde*

### KUGELGEWINDE



## Weitere Vorteile des GSWA

### GERINGERE KOSTEN ÜBER DIE LEBENSDAUER

- ServoWeld bietet eine längere Lebensdauer:
  - Kugelgewinde/Kugelmutter: +5.000.000 Schweißungen
  - Rollgewinde/Rollmutter: +10.000.000 Schweißungen
 (Pneumatische Antriebe haben üblicherweise eine Lebensdauer im Bereich von 3.000.000 Schweißungen und benötigen regelmäßige Instandhaltung).
- Der GSWA-Antrieb benötigt keine Instandhaltung bei höherer Produktivität und geringeren Ausfallzeiten. Pneumatische Antriebe erfordern Erneuerung oder Ersatz.
- Erhöhte Energieeffizienz gegenüber pneumatischen Antrieben von +80% mit Amortisierung in häufig weniger als einem Jahr.
- Unterstützt eine Vielzahl an Schweißprogrammen und kann leicht an verschiedene Materialien und Stärken angepasst werden.
- Benötigt weniger Konfigurationen: Ein breiter Kraftbereich erfordert weniger Konfigurationen für unterschiedliche Kraft- und Hubanforderungen. (Es können 35 bis 40 verschiedene pneumatische Zylinder durch Vorhaltung von 3 unterschiedlichen GSWA Modellen ersetzt werden).

### LÄNGERE LEBENSDAUER VON SCHWEISSKAPPEN

- Die Stoßkraft in pneumatischen Systemen kann zur Deformation von Schweißkappen führen. Die Verlängerung der Lebensdauer von Schweißkappen mit ServoWeld beträgt je nach Anwendung zwischen 5 und 35%.



### MINIMALE UMWELTBELASTUNG

- Geringere Werte für Energieverbrauch, Lärmpegel und Umweltverschmutzung als bei abgasproduzierenden pneumatisch betriebenen Systemen.

# Verbesserte Technologie, bessere Performance

Druckluftzylinder und Servoantriebe konkurrierender Hersteller sind nicht mit ServoWeld® vergleichbar



## DRUCKLUFTZYLINDER

- Hohe Betriebskosten
- Häufige Reparaturen und Wartungsarbeiten
- Geringe Reproduzierbarkeit, reduzierte Schweißqualität
- „Schlag-auf-Schlag“-Schweißnähte - höherer Werkzeugverschleiß
- Begrenzte Anpassungsfähigkeit
- Höherer Konfigurationsaufwand zur Erfüllung unterschiedlicher Schweißanforderungen



## SERVO: Riemengetriebene, revers-parallele Motorkonfiguration

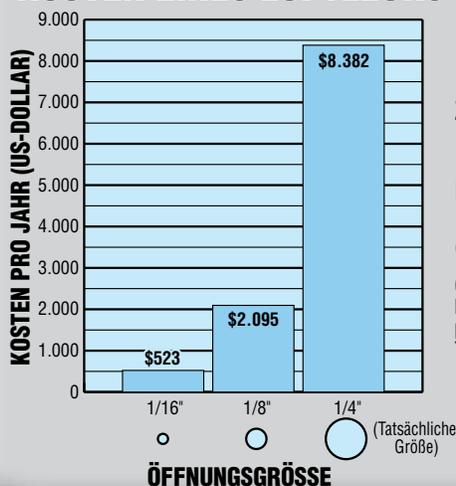
- Größe und Gewicht bedeuten eine finanzielle Belastung (Anstieg von 10% bis 30% im Vergleich zu einer integrierten Bauweise)
- Die mechanische Verbindung über den Riemen hat eine geringere Ansprechempfindlichkeit als der Direktantrieb
- Der Treibriemen ist eine Wartungsposition und eine Problemstelle



## SERVO: Integrierter Motor mit segmentierter Laminierung

- Die segmentierte Statorbauweise bietet nicht die Leistungsfähigkeit von schrägen Wicklungen
- Antriebe mit segmentierten Statorn können wegen der unerwünscht hohen Rastmomente die Reproduzierbarkeit der Schweißungen einschränken
- Hohe Rastmomente führen zu Abweichungen in der Kraft-Reproduzierbarkeit mit Positionsänderungen und potenziell geringerer Schweißqualität

## KOSTEN EINES LUFTLECKS



Kostenkalkulation unter Zugrundelegung von Elektrizitätskosten in Höhe von \$0,05 USD pro kWh, konstantem Betrieb und eines effizienten Kompressors.

Quelle: Improving Compressed Air System Performance, A Sourcebook for Industry published by the Office of Industrial Technologies, US Department of Energy

# GSWA33 INTEGRIERTER MOTORANTRIEB

**ENDURANCE TECHNOLOGY**<sup>SM</sup>

Endurance Technology-Produkte sind für höchste Haltbarkeit für eine lange Lebensdauer ausgelegt.

## • VIELFÄLTIGE GEWINDETECHNOLOGIEN

### ZUR AUSWAHL STEHEN:

- Kugelgewindemuttern bieten genaue Positionierung und Reproduzierbarkeit
- Rollgewindemuttern bieten die höchst erzielbaren Werte für Schubkraft und Lebensdauer



## • INTERNE STOSSFÄNGER

- Stoßfänger schützen das Gewinde- und Mutternsystem vor Beschädigung beim Hubanschlag

## • INTEGRIERTE MONTAGE

- Vier Gewindebohrungen an der Vorderseite erlauben die direkte Montage oder die zusätzliche Ausrüstung mit kundenspezifischen Optionen

## • STANGENABSTREIFER MIT SCHABER

- Verhindert das Eindringen von Verunreinigungen in den Antrieb und erhöht so die Lebensdauer

## • GEWINDESTANGENKOPF

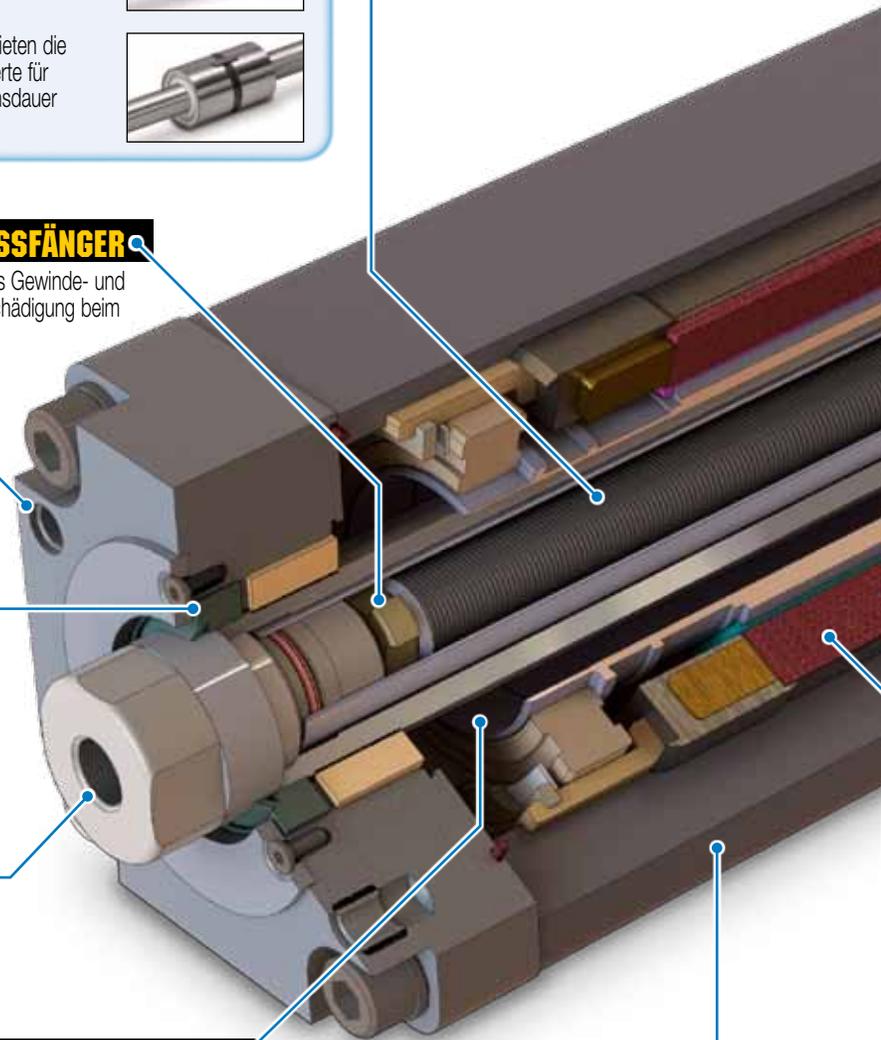
- Korrosionsbeständige Konstruktion aus verzinkter Stahlegierung
- Gemeinsame Schnittstelle für vielfältige Stangenkopf-Lösungen

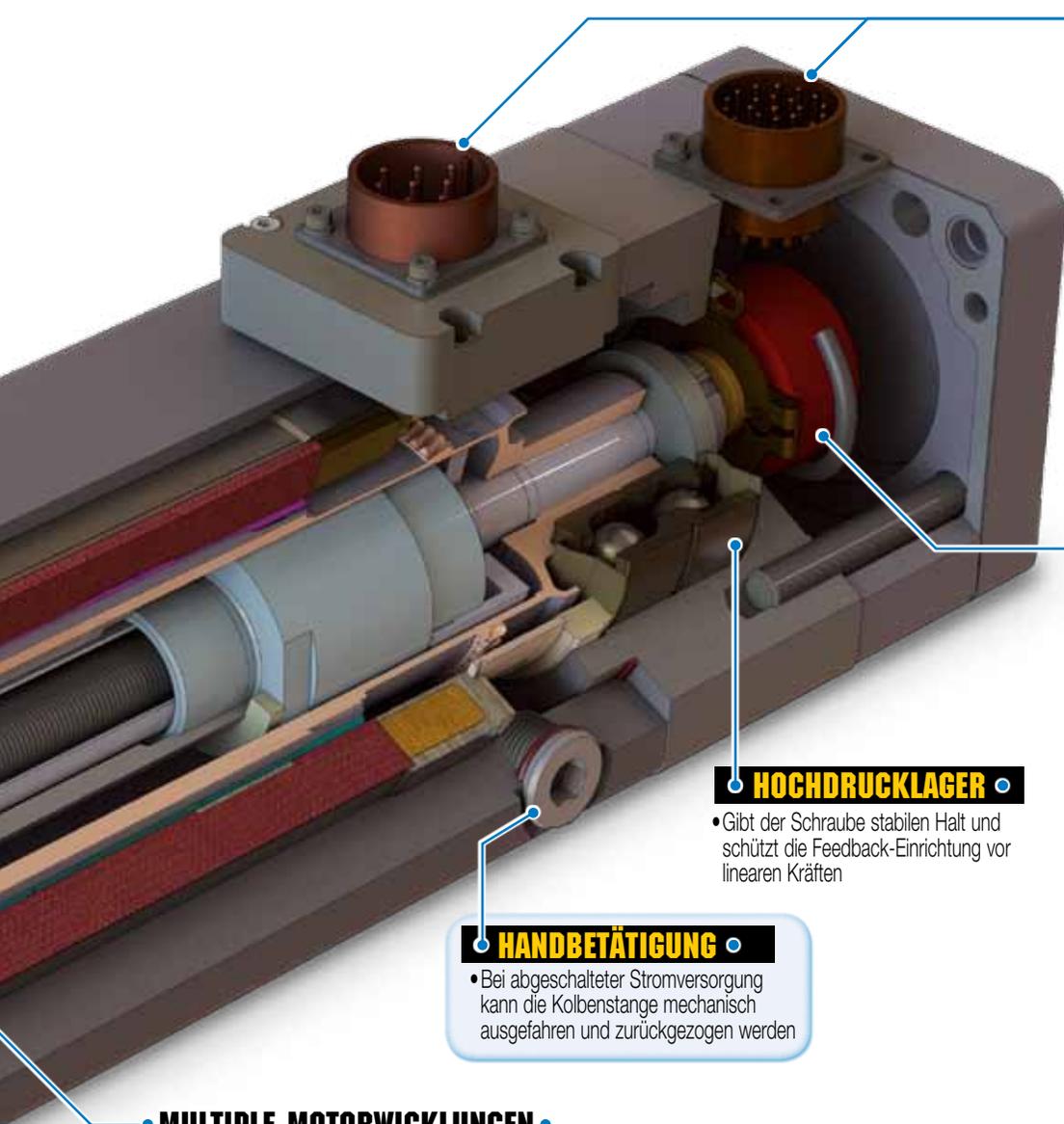
## • SCHUBROHR

- Das Stahl-Schubrohr ermöglicht Anwendungen mit extrem hoher Kraft
- Salzbad-Nitrierbehandlung sorgt für ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenhärte und Resistenz gegen das Anhaften von Schweißschlacke, Wasser oder anderen potenziellen Verunreinigungen

## • LEICHTE KONSTRUKTION AUS ALUMINIUM

- Schwarzes eloxiertes Pressdesign für optimale Steifigkeit und Festigkeit





**• STECKVERBINDUNGEN •  
ZU IHRER AUSWAHL STEHEN:**

- Für die Verbindung mit Robotern /Antrieben vieler Hersteller
- VERSETZTE STECKVERBINDER zur leichteren Installation

- Hersteller von Steckverbindungen und Feedback-Einrichtungen:
 

+ ABB	+ Motoman/Yaskawa
+ Fanuc	+ Allen Bradley
+ Kawasaki	+ Bosch-Rexroth
+ Kuka	+ WTC-Medar
+ Nachi	& andere

**• HOCHAUFLÖSENDES FEEDBACK**

**ZUR AUSWAHL STEHEN:**

- Digitaler Encoder
- Multiturn-Absolutwertgeber
- Resolver
- Nach Kundenspezifikation

**• HOCHDRUCKLAGER •**

- Gibt der Schraube stabilen Halt und schützt die Feedback-Einrichtung vor linearen Kräften

**• HANDBETÄTIGUNG •**

- Bei abgeschalteter Stromversorgung kann die Kolbenstange mechanisch ausgefahren und zurückgezogen werden

**• MULTIPLE MOTORWICKLUNGEN •**

**ZUR AUSWAHL STEHEN:**

- Direkt in das Antriebsgehäuse eingegossene Wicklungen mit einer Nennleistung von 230V oder 460V
- Schräge Motorwicklungen ermöglichen minimale Drehmomentwelligkeit und somit Kraftreproduzierbarkeit und gleichmäßige lineare Bewegung
- Integrierter Thermoschalter zum Überhitzungsschutz

**OPTIONAL BREMSE**

- Federkraftbremse / 24V elektrisch belüftet

# GSWA33 - GEFÜHRTER INTEGRIERTER MOTORANTRIEB

**ENDURANCE TECHNOLOGY**<sup>SM</sup>

Endurance Technology-Produkte sind für höchste Haltbarkeit für eine lange Lebensdauer ausgelegt.

## ROBUSTE LAGER

- Große Lagerbuchsen schützen das Schubrohr zusätzlich gegen Seitkräfte und schützen so den Gewindetrieb
- Keine externe Führung am WPS-Chassis erforderlich
- Schutz des Führungsmechanismus bei WPS-Einsätzen

## STANGENABSTREIFER MIT SCHABER

- Verhindert das Eindringen von Verunreinigungen in den Antrieb und erhöht so die Lebensdauer

## SCHUBROHR

- Das Stahl-Schubrohr ermöglicht Anwendungen mit extrem hoher Kraft
- Salzbad-Nitrierbehandlung sorgt für ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenhärte und Resistenz gegen das Anhaften von Schweißschlacke, Wasser oder anderen potenziellen Verunreinigungen
- Geführtes Schubrohr mit größerem Durchmesser

## ANTIROTATIONS-BAUGRUPPE

- Vollständige Ummantelung zum Schutz vor rauen Umgebungsbedingungen
- Bietet zusätzliche Seitlast-Unterstützung

## ANTIROTATIONS MECHANISMUS

- Weitaus effizienter als stumpfe Schieberkonstruktionen
- Robuste und verschleißfeste Nadellager

## GEWINDESTANGENKOPF

- Korrosionsbeständige Konstruktion aus verzinkter Stahllegierung
- Gemeinsame Schnittstelle für vielfältige Stangenkopf-Lösungen

## INTERNE STOSSFÄNGER

- Stoßfänger schützen das Gewinde- und Mutternsystem vor Beschädigung beim Hubanschlag

## INTEGRIERTE MONTAGE

- Vier Gewindebohrungen an der Anti-Rotationsbaugruppe erlauben die direkte Montage oder die zusätzliche Ausrüstung mit kundenspezifischen Optionen
- Am Boden der Antirotations-Einheit befinden sich 2 Spannstifte zur genauen Positionierung

**MULTIPLE MOTORWICKLUNGEN •**

**ZUR AUSWAHL STEHEN:**

- Direkt in das Antriebsgehäuse eingegossene Wicklungen mit einer Nennleistung von 230V oder 460V
- Schräge Motorwicklungen ermöglichen minimale Drehmomentwelligkeit und somit Kraftreproduzierbarkeit und gleichmäßige lineare Bewegung
- Integrierter Thermoschalter zum Überhitzungsschutz

**STECKVERBINDUNGEN • ZU IHRER AUSWAHL STEHEN:**

- Für die Verbindung mit Robotern / Antrieben vieler Hersteller

- Hersteller von Steckverbindungen und Feedback-Einrichtungen:
  - + ABB
  - + Fanuc
  - + Kawasaki
  - + Kuka
  - + Motoman/Yaskawa
  - + Nachi
  - + Allen Bradley
  - + Bosch-Rexroth
  - + WTC-Medar
  - & andere

**HOCHAUFLÖSENDES • FEEDBACK**

**ZUR AUSWAHL STEHEN:**

- Digitaler Encoder
- Multiturn-Absolutwertgeber
- Resolver
- Nach Kundenspezifikation

**HOCHDRUCKLAGER •**

- Gibt der Schraube stabilen Halt und schützt die Feedback-Einrichtung vor linearen Kräften

**HANDBETÄTIGUNG •**

- Bei abgeschalteter Stromversorgung kann die Schubstange mechanisch ausgefahren und zurückgezogen werden

**LEICHTE KONSTRUKTION AUS ALUMINIUM**

- Schwarzes eloxiertes Pressdesign für optimale Steifigkeit und Festigkeit

**VIelfÄLTIGE GEWINDETECHNOLOGIEN •**

**ZUR AUSWAHL STEHEN:**

- Kugelgewindemuttern bieten genaue Positionierung und Reproduzierbarkeit
- Rollgewindemuttern bieten die höchst erzielbaren Werte für Schubkraft und Lebensdauer



**OPTIONAL**

**BREMSE**

- Federkraftbremse / 24V elektrisch belüftet

# GSWA INTEGRIERTER MOTORANTRIEB

**ENDURANCE TECHNOLOGY**<sup>SM</sup>

Endurance Technology-Produkte sind für höchste Haltbarkeit für eine lange Lebensdauer ausgelegt.

## • STECKVERBINDUNGEN ZU IHRER AUSWAHL STEHEN:

- Für die Verbindung mit Robotern / Antrieben vieler Hersteller

- Hersteller von Steckverbindungen und Feedback-Einrichtungen:
  - + ABB
  - + Fanuc
  - + Kawasaki
  - + Kuka
  - + Motoman/Yaskawa
  - + Nachi
  - + Allen Bradley
  - + Bosch-Rexroth
  - + WTC-Medar
  - & andere

## • HANDBETÄTIGUNG

- Bei abgeschalteter Stromversorgung kann die Kolbenstange mechanisch ausgefahren und zurückgezogen werden (2 Zugänge im Abstand von 180°)

## • HOCHAUFLÖSENDES FEEDBACK ZUR AUSWAHL STEHEN:

- Digitaler Encoder
- Multiturn-Absolutwertgeber
- Resolver
- Nach Kundenspezifikation

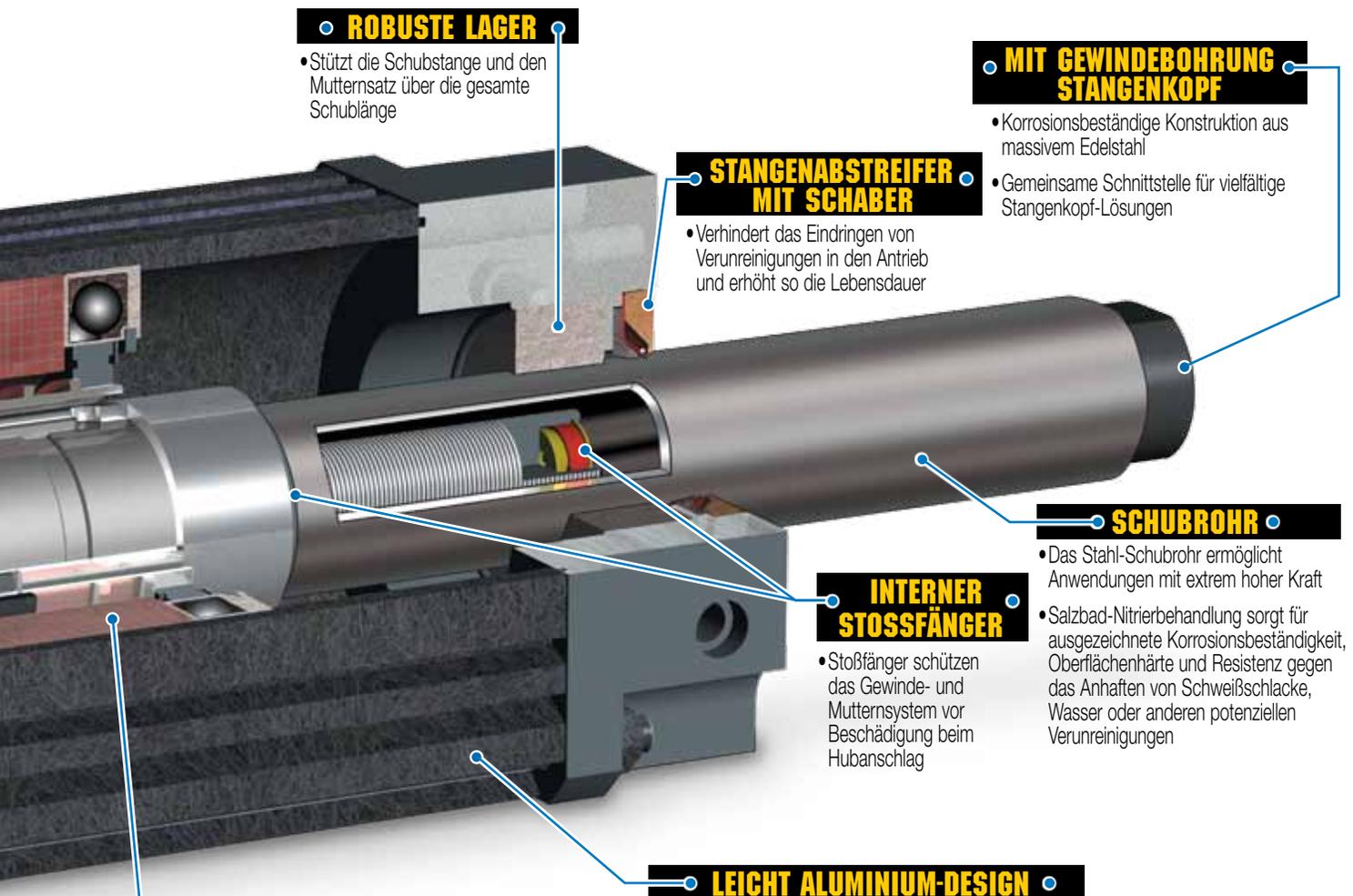
## • HOCHDRUCKLAGER

- Gibt der Schraube stabilen Halt und schützt die Feedback-Einrichtung vor linearen Kräften

## • VIELFÄLTIGE GEWINDETECHNOLOGIEN ZUR AUSWAHL STEHEN:

- Kugelgewindemuttern bieten genaue Positionierung und Reproduzierbarkeit
- Rollgewindemuttern bieten die höchst erzielbaren Werte für Schubkraft und Lebensdauer





**ROBUSTE LAGER**

- Stützt die Schubstange und den Mutternsatz über die gesamte Schublänge

**STANGENABSTREIFER MIT SCHABER**

- Verhindert das Eindringen von Verunreinigungen in den Antrieb und erhöht so die Lebensdauer

**MIT GEWINDEBOHRUNG STANGENKOPF**

- Korrosionsbeständige Konstruktion aus massivem Edelstahl
- Gemeinsame Schnittstelle für vielfältige Stangenkopf-Lösungen

**SCHUBROHR**

- Das Stahl-Schubrohr ermöglicht Anwendungen mit extrem hoher Kraft
- Salzbad-Nitrierbehandlung sorgt für ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenhärte und Resistenz gegen das Anhaften von Schweißschlacke, Wasser oder anderen potenziellen Verunreinigungen

**INTERNER STOSSFÄNGER**

- Stoßfänger schützen das Gewinde- und Mutternsystem vor Beschädigung beim Hubanschlag

**LEICHT ALUMINIUM-DESIGN**

- Schwarzes eloxiertes Pressdesign für optimale Steifigkeit, Festigkeit und Wärmeableitung

**MULTIPLE MOTORWICKLUNGEN**

**ZUR AUSWAHL STEHEN:**

- Direkt in das Antriebsgehäuse eingegossene Wicklungen mit einer Nennleistung von 460V oder 230V
- Schräge Motorwicklungen ermöglichen minimale Drehmomentwelligkeit und somit Kraftreproduzierbarkeit und gleichmäßige lineare Bewegung
- Integrierter Thermoschalter zum Überhitzungsschutz

**OPTIONEN**



**INTEGRIERTE KRAFT-FEEDBACK-EINRICHTUNG**

Gibt ein lineares Signal zur Verifizierung oder Datenerhebung der tatsächlichen Kraft

**HEX KOLBENSTANGE**

Mit integrierter Antirotationsvorrichtung

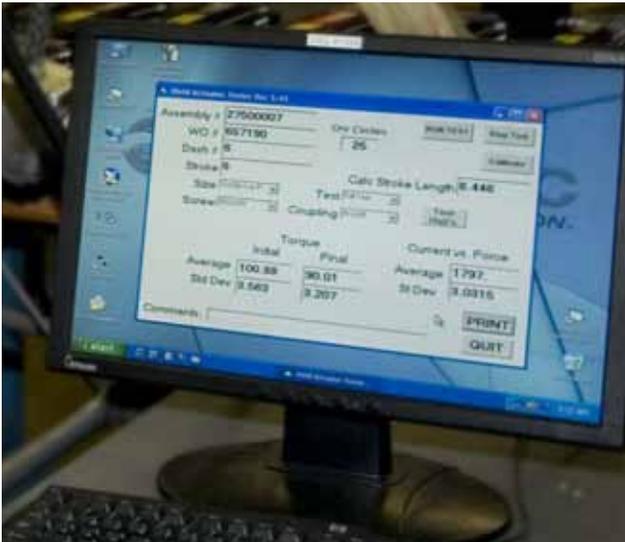
# Für jeden Antrieb wird eine vollständige Verifizierungsprüfung durchgeführt

Bei geeigneter Anwendung führt jeder ausgelieferte GSWA-Antrieb garantiert Millionen von Zyklen bei wartungsfreier oder wartungsarmer Leistung aus.

Vor Auslieferung verifizieren wir die Leistung einer jeden Einheit, um sicherzustellen dass sie dem hohen Leistungsstandard von Tolomatic entspricht.



Die Funktionsprüfung über 350 Zyklen misst Schubkraft, Länge, Leerlaufdrehmoment, Eingangsstrom zu Standardabweichung der Kraft.



Laufende Ergebnisse für Testparameter während der Funktionsprüfung.



Die abschließende Systemprüfung stellt sicher, dass die Feedback-Einrichtung genau an die Pole des GSWA-Motors angepasst ist.

## 1. Hochspannungsprüfung

Dieses Standardtestverfahren für Elektromotoren ist Bestandteil einer dreiteiligen Prüfung und dient der Untersuchung des Isoliersystems eines Bausatzes. Damit wird festgestellt, ob die Armaturen und Wärmedämmung der Kabel korrekt ausgeführt sind.

## 2. Elektronische Synchronisierung der ServoWeld® und Feedback-Einrichtung (Encoder, Resolver, Feedback-Einrichtung)

Mit einem festen Stromwert und einer speziell ausgelegten Vorrichtung wird die Feedback-Einrichtung physikalisch und elektronisch an die Phasenlage des ServoWeld-Motors angepasst.

## 3. Funktionsprüfung

Durchgeführt mit Tolomatic-Bauteilen zur Bewegungskontrolle und zugehöriger Ausrüstung zur Datenerhebung. In 350 Betriebszyklen werden folgende Parameter gemessen - Schublänge, Leerlaufdrehmoment, Eingangsstrom zu durchschnittliche Kraft, Eingangsstrom zu Standardabweichung der Kraft. Hierbei wird ein elektronischer Druckmesser in Verbindung mit einem Datenerhebungssystem eingesetzt.

## 4. Tolomatic Systemprüfung

Mit einer einachsigen Kontrolleinheit wird in dieser Untersuchung sichergestellt, dass die Feedback-Einrichtung genau an die Pole des GSWA-Motors angepasst ist.

# GSWA - Integrierter Motorantrieb

## Spezifikationen zu Leistung und Mechanik:

		GSWA33 GSWA33-GEFÜHRT		GSWA44 GSWA04
GRÖSSE	in	3,3		4,4
	mm	83,0		110,0
MUTTER/GEWINDE		RN04	RN05	RN05
SPINDELSTEIFUNG	in	0,157	0,197	0,197
	mm	4,0	5,0	5,0
SPITZEN- SCHUBKRAFT	lbf	2.100	1.700	3.300
	N	9.345	7.562	14.679
MAX. GESCHWINDIGKEIT	in/Sek.	9,2	11,5	11,5
	mm/Sek.	234	279	279
UMGEBUNGSTEMP- BEREICH	°F	50 bis 122		
	°C	10 bis 50		
IP-SCHUTZART		Standard-Schutzart IP65		
RÜCKSTOSSKRAFT*	lbf	98	78	91
	N	436	347	405

## Motorspezifikationen:

		GSWA33		GSWA04		GSWA44	
		GSWA33, GEFÜHRT				GSWA04	
		MV23	MV43	MV22	MV42	MV23	MV43
BUS SPANNUNG	Vrms	230	460	230	460	230	460
DREHMO- MENTKON- STANTE (KT)	in-lb/A Spitze	5,5	10,7	4,6	8,0	5,4	10,6
	N-m/A Spitze	0,62	1,21	0,52	0,90	0,61	1,2
SPANNUNGS- KONSTANTE (KE)	V/Krpm Spitze	79,8	154	66,1	107,2	78,1	153,1
DAUERSTILL- STANDSMO- MENT	in-lb	39	38	48,8	43,0	74	75
	N-m	4,4	4,3	5,5	4,9	8,4	8,5
DAUERSTILL- STANDS- STROM	Arms	5,0	2,5	7,5	3,8	9,7	5,0
SPITZENDREH- MOMENT	in-lb	78	76	146	129	148	150
	N-m	8,8	8,6	16,5	14,6	16,7	16,9
SPITZEN- STROM	Arms	10	5	22,4	11,9	19,4	10,0
WIDERSTAND	Ohm	2,07	8,3	0,9	4,2	0,58	2,32
INDUKTIVITÄT	mH	3,8	15,0	3,65	15,7	2,75	11,5
ANZAHL POLE		8					
DREHZAHL BEI NENNSPAN- NUNG	RPM	3500					

		GSWA33	GSWA33- GEFÜHRT	GSWA04		GSWA44
		MV23,43		MV22,42	MV23,43	MV23,43
GEWICHT (W/6" HUB)	lb	18,1	28,5	29,8	32,0	35,2
	kg	8,2	12,9	13,5	14,5	16,0
GEWICHT PRO HUB- EINHEIT	lb/in	0,6603	–	–	–	1,1035
	kg/mm	0,0118	–	–	–	0,0197
HUB	in	6,0 bis 18,0	6,0	6,0	6,0	6,0 bis 18,0
	mm	152,4 bis 451,2	152,4	152,4	152,4	152,4 bis 451,2

MV22,42 = 2-Reihen-Motor

MV23,43 = 3-Reihen-Motor

 RoHS-konforme Komponenten,  zugelassen  
(GSWA33 & GSWA33, GEFÜHRT Zulassung beantragt)

### SEITENKRÄFTE

Einige Seitenkräften können den Antrieb übermäßig hohen Seitkräften ausliefern und so die Lebensdauer verringern. Der GEFÜHRT GSWA33-Antrieb (Seite 8) fängt die Seitenkräfte auf. Für andere GSWA-Konfigurationen sind Maßnahmen zur Begrenzung der Seitenkräfte zu treffen, insbesondere bei „C“-förmigen Auslegungen. Zur Optimierung empfiehlt Tolomatic Seitenkräfte von weniger als 5% der axialen Kräfte (Kraftabgabe der Schubstange) für alle Rollgewindekonfigurationen und weniger als 1% der axialen Kräfte für alle Kugelgewindekonfigurationen.

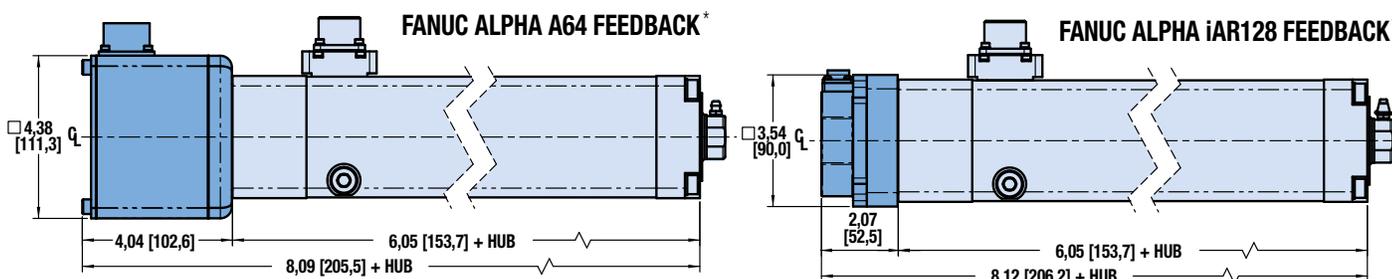
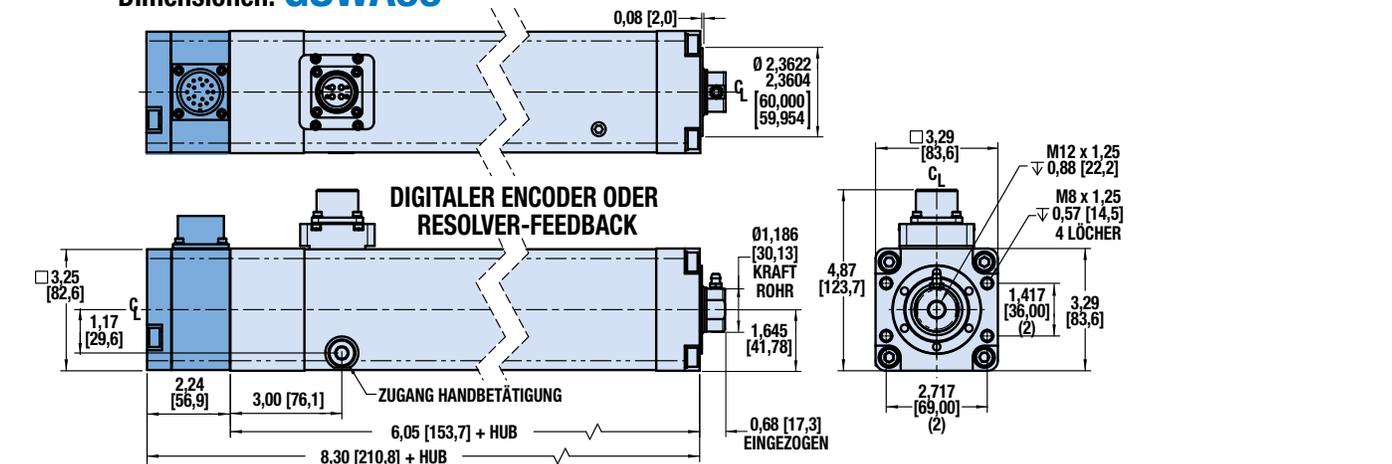
### HUBLÄNGE UNTER LAST

Hublänge unter Last ist eine Ableitung von dem Federweg/ der Federkonstante der Schweißzange. Untersuchungen zeigen, dass die Gesamtbetriebsdauer von Antrieben mit der Minimierung der Hublänge unter Last zunimmt.

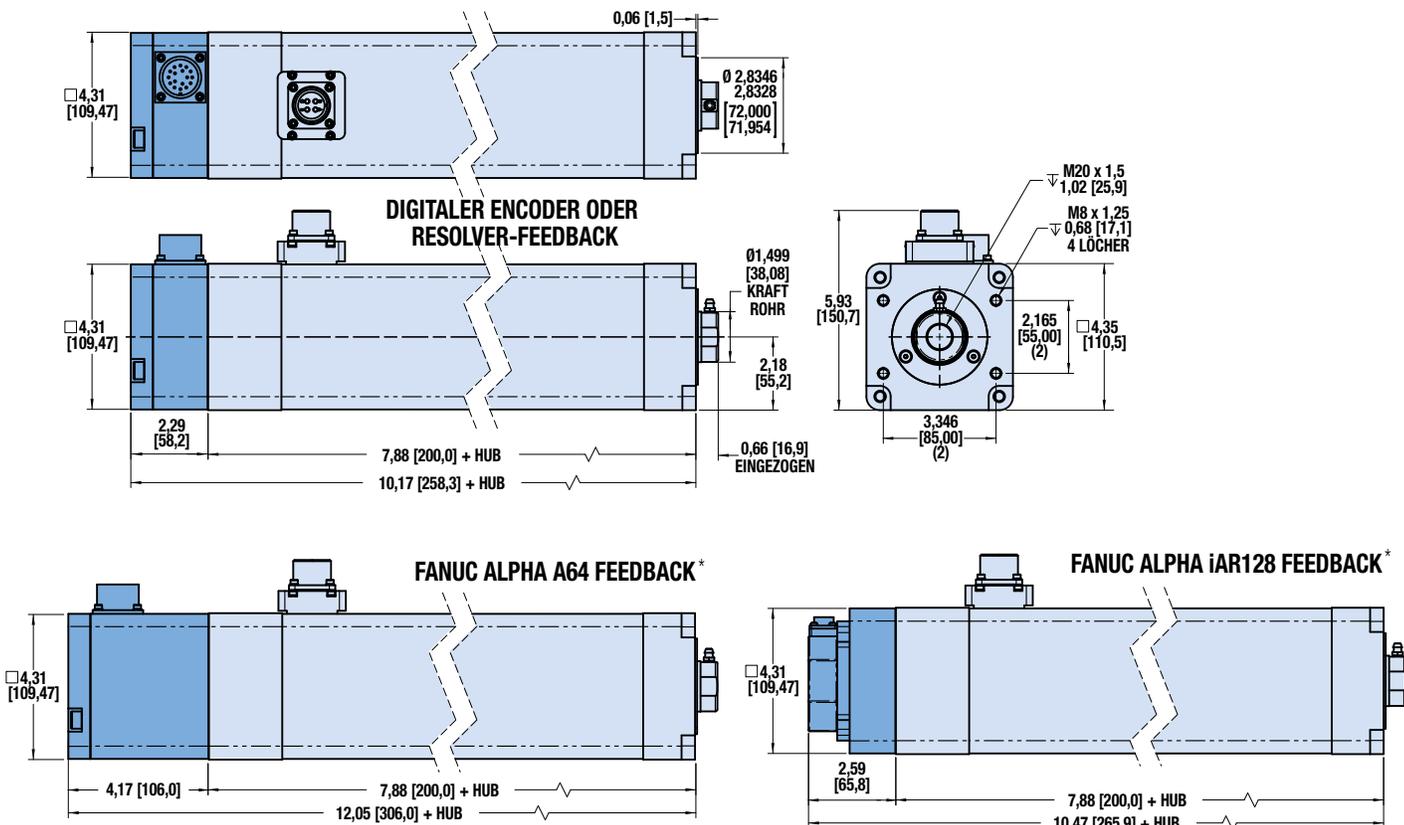
**Wenn diese Faktoren der Betriebsdauer in der Auslegungsphase berücksichtigt werden, können Millionen störungsfreier Zyklen ausgeführt werden. Auf Anfrage erhalten Sie von Tolomatic weitere Informationen.**

# GSWA Dimensionen

## Dimensionen: GSWA33



## Dimensionen: GSWA44

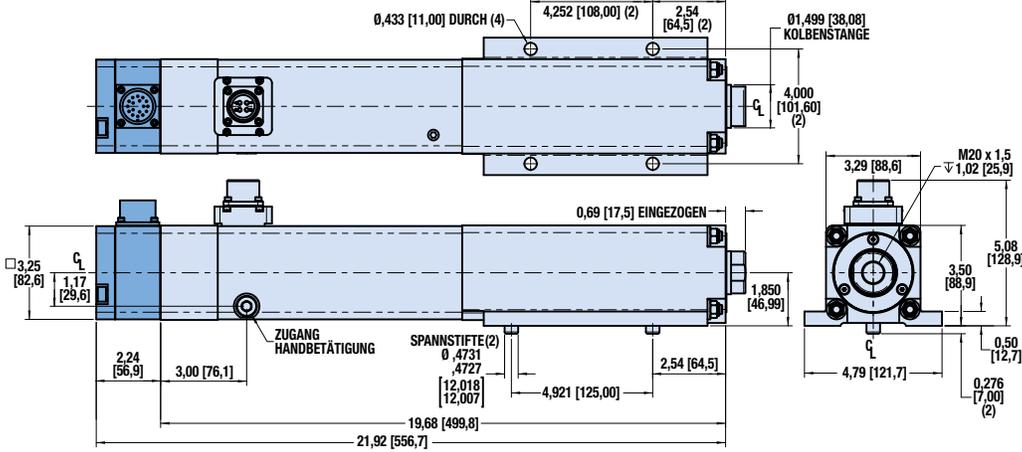


\*Abbildung komplett montiert mit kundenseitiger Feedback-Einrichtung

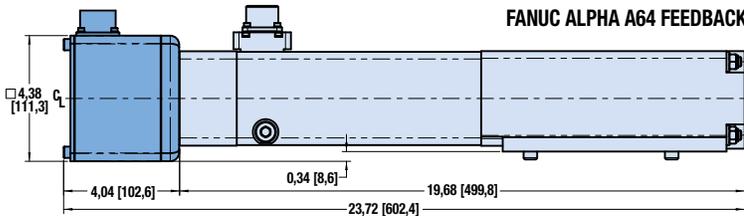
# GSWA - Dimensionen

## Dimensionen: GSWA33, Geführt

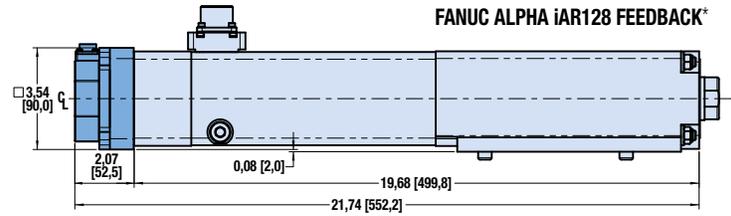
### DIGITALER ENCODER ODER RESOLVER-FEEDBACK



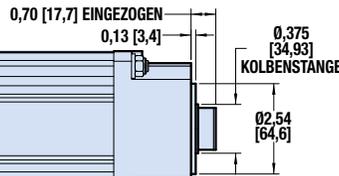
### FANUC ALPHA A64 FEEDBACK\*



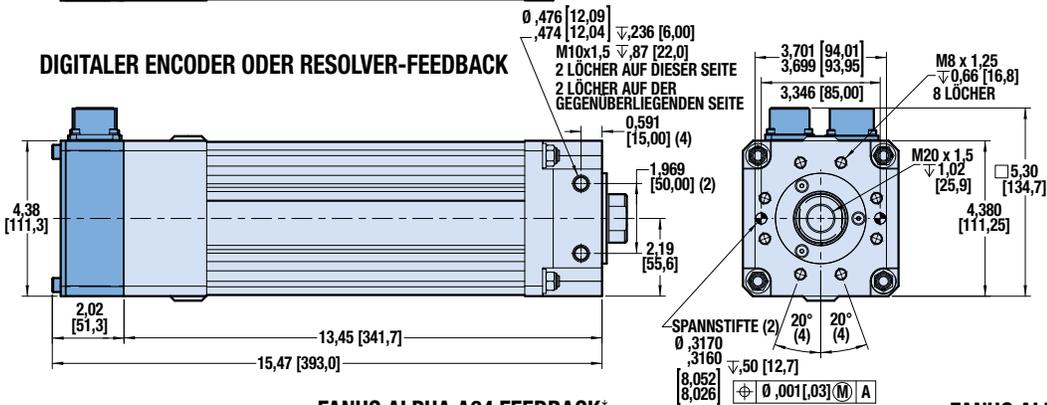
### FANUC ALPHA iAR128 FEEDBACK\*



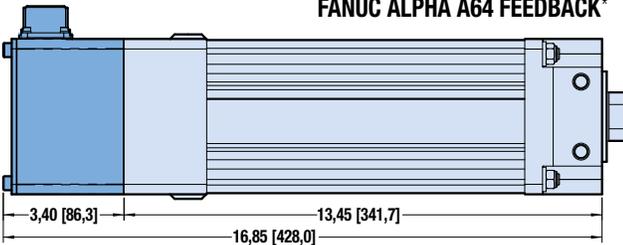
## Dimensionen: GSWA 04



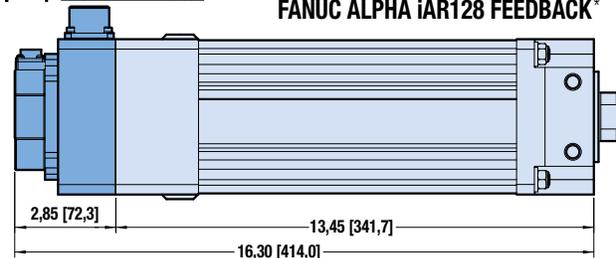
### DIGITALER ENCODER ODER RESOLVER-FEEDBACK



### FANUC ALPHA A64 FEEDBACK\*



### FANUC ALPHA iAR128 FEEDBACK\*

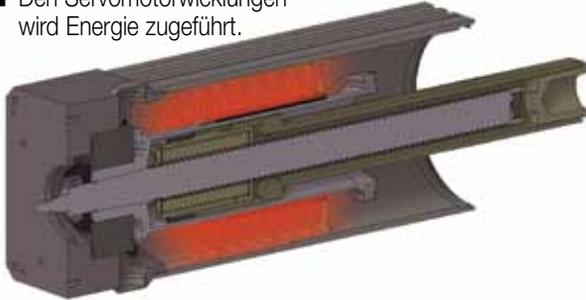


\*Abbildung komplett montiert mit kundenseitiger Feedback-Einrichtung

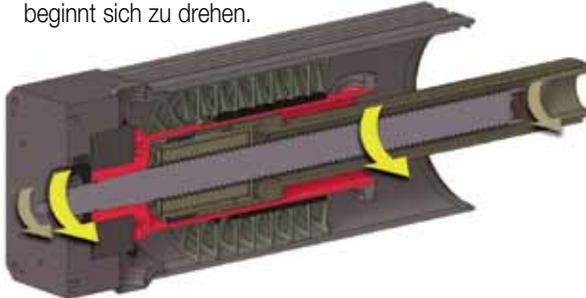
# Wie es funktioniert

Die untenstehende Abbildung zeigt, wie das Zusammenspiel der innenliegenden GSWA-Bauteile eine optimale Performance ermöglichen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur die Extensionsbewegung dargestellt.

1. Den Servomotorwicklungen wird Energie zugeführt.



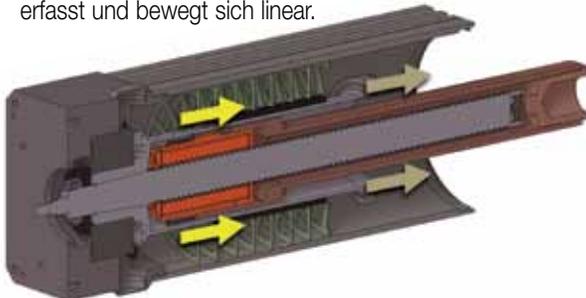
2. Der fest mit der Schraube verbundene Rotor beginnt sich zu drehen.



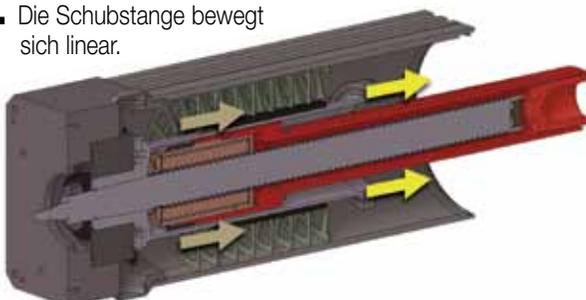
3. Die Schraube dreht sich.



4. Die Mutter wird mechanisch von der Schubstange erfasst und bewegt sich linear.



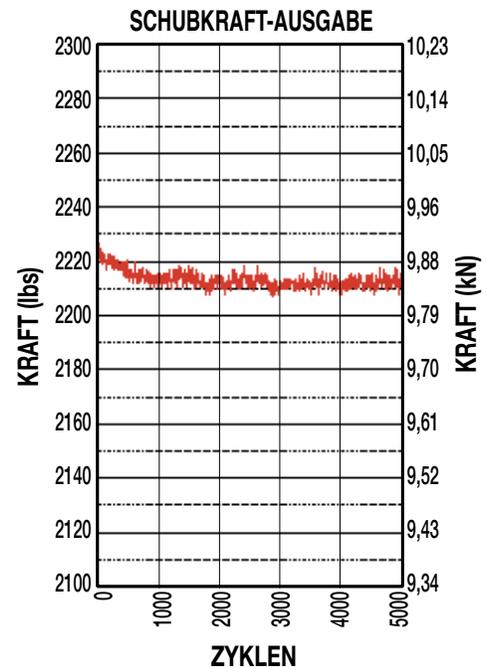
5. Die Schubstange bewegt sich linear.



# Ergebnisse der Leistungsprüfung

Der GSWA-Antrieb von Tolomatic (mit Rollgewinde/Mutter) ist so ausgelegt und hergestellt, dass er während seiner gesamten Betriebszeit  $\pm 3,0\%$  Kraftreproduzierbarkeit aufweist.

Die im folgenden Diagramm zur „GSWA Schubkraft-Ausgabe“ dargestellten Daten stammen von einer ServoWeld®-Einheit mit Rollgewinde und Niederspannungswicklungen.



Die Daten zur Schubkraftausgabe in diesem Diagramm stammen von einem mit Feststrom betriebenen GSWA-Antrieb. Jeder Test repräsentiert einen einzigen „Schweißzyklus“. Die Testdauer betrug 4,5 Stunden.

## INTERESSANTE DATEN:

- Der Gesamt-Streuungsbereich der 5000 Proben beträgt 27 lbf., oder weniger als 1,2% nominal.
- Der Kraftabfall bei Kaltstart beträgt nominal 0,5% (ca.), d.h. die Kraftabweichung von Schweißung zu Schweißung ist unabhängig von der Temperatur relativ konstant.
- Die Standardabweichung bleibt relativ konstant, unabhängig von der Schweißkraft. Das bedeutet dass die Reproduzierbarkeit proportional zu höheren Schweißkräften ansteigt. Tolomatic misst die Reproduzierbarkeit als (6) (Std.-Abw.) / Nominalkraft.

**SEITKRÄFTE:** Einige Schweißzangen können den Antrieb übermäßig hohen Seitkräften ausliefern und so die Gesamtbetriebsdauer reduzieren. Der GEFÜHRTE GSWA33-Antrieb (Seite 8) fängt die Seitkräfte auf. Für andere GSWA-Konfigurationen sind Maßnahmen zur Begrenzung der Seitkräfte zu treffen, insbesondere bei „C“-förmigen Auslegungen. Zur Optimierung der Lebensdauer empfiehlt Tolomatic Seitkräfte von weniger als 5% der axialen Kräfte (Kraftabgabe der Schubstange) für alle Rollgewindekonfigurationen und weniger als 1% der axialen Kräfte für alle Kugelgewindekonfigurationen.

Optionale Sechskant-Tatzlager/Schubstangenkonfiguration verhindert die Rotation der Schubstange. Für eine maximale Betriebsdauer wird eine externe Führung empfohlen, um die Einwirkung von Seitenkräften auf die Schubstange zu minimieren, sowie eine kontinuierliche Justierung der beweglichen Spitze / festen Spitze der Schweißzange über die gesamte Betriebsdauer.

**SCHUBSTANGEN-ABSTREIFER/SCHABER:** Die Schubstangen-Abstreifer/Schaber-Einheit ist austauschbar. Für eine möglichst lange Lebensdauer sollten Maßnahmen ergriffen werden, die eine Ablagerung von Schmutz, Schweißschlacke oder Wasser im Schnittstellenbereich der Schubstangen-Abstreifer/Schaber-Einheit reduzieren oder verhindern. Ein Industrie-Faltenbalg und/oder eine Ableitvorrichtung kann in diesem Bereich wirksam eingesetzt werden.

**KABEL:** Zur Minimierung elektrischer Störeinflüsse und zu Erdungszwecken wird die Verwendung abgeschirmter Strom- und Feedback-Kabel empfohlen. Elektrisches Rauschen oder mangelhafte Erdung können das Feedback-Signal stören.

**KALIBRIERUNG DES WPS-SERVOSYSTEMS:** Zur Erzielung einer bestmöglichen Leistung des WPS-Servosystems sollte während seiner Kalibrierung eine niedrige Schweißkraft aus dem Fertigungsschweißprogramm sowie eine niedrige Anschweißspitzen-Kraft gewählt werden.

Das WPS-Servosystem besteht aus einer Software für die Verstärker-Feedbackeinrichtung für Roboter mit 7 Achsen, ServoWeld & WPS Chassis

## **ANSCHWEISSSPITZE/WERKTEIL-**

**KONTAKTGESCHWINDIGKEIT:** Das Tolomatic-Testverfahren bestätigt höchste Werte für Reproduzierbarkeit des ServoWeld (**Eingangstrom** zu **Ausgangsleistung**) bei einer Werkteil-Kontaktgeschwindigkeit der Anschweißspitze von 25mm/Sekunde oder weniger. Höhere Geschwindigkeiten als 25mm/Sekunde können die Schweißkraft um zusätzliche Aufprallkräfte erhöhen. Diese zusätzlichen Aufprallkräfte lassen nach, bevor der Schweißzyklus abgeschlossen ist.

**ANWENDUNG AUF ROBOTERN:** Robotergetragene WPS-Schweißzangenanwendungen sind wegen der kontinuierlichen Bewegung des Roboters und unterschiedlicher Positionen der WPS-Schweißzange in geringerem Maße einer Ansammlung oder dem Eindringen von Wasser ausgesetzt. Darüber hinaus kann bei robotergetragenen Anwendungen die Position der WPS-

Schweißzange innerhalb des Schweißkappenwechsel-Programms bzw. der Routine eingegeben werden. Hierdurch kann vermieden werden, dass die ServoWeld-Einheit Wasser ausgesetzt ist. (ServoWeld über Schweißschutzkappen)

**FEST MONTIERTE / PODEST-ANWENDUNGEN:** Eine große Herausforderung des WPS-Schweißens besteht in der Montage einer WPS-Schweißzange auf einem Podest mit vertikaler Anordnung des ServoWeld-Gerätes und oberliegender Schubstange. Zur Maximierung der Gesamt-Betriebsdauer des ServoWeld-Gerätes sollten geeignete Maßnahmen zur Verringerung oder Vermeidung von Wasseransammlung oder Spritzwasser im Bereich des Gerätes getroffen werden. Da Wasser in der Umgebung von WPS-Schweißzangen wegen der regulären Schutzkappenwechsel ein Faktor ist, können verschiedene Schritte zur Reduzierung oder Vermeidung dieses Risikos unternommen werden.

- Die Montage von WPS-Schweißzangen mit vertikaler ServoWeld-Einheit und untenliegender Schubstange sollte in Erwägung gezogen werden.
- Ist die Montage von WPS-Schweißzangen auf Podest mit vertikaler ServoWeld-Einheit und oberliegender Schubstange unumgänglich, so empfiehlt sich die Montage in einem Winkel von mindestens 10 - 15%, um Wasseransammlungen zu minimieren.
- Wasserkanäle auf den Montageschnittstellen der Bauteile verringern das Risiko einer Wasseransammlung der ServoWeld-Einheit/WPS-Schweißzange.
- Bei jeder WPS-Schweißzangenanwendung mit Wassergefahr sollten externe Ableitvorrichtungen (bib) oder ein Schubstangen-Faltenbalg eingesetzt werden, um die Schnittstelle der Schubstangen-Abstreifer/Schaber-Einheit vor Wasser zu schützen.
- Bei jeder WPS-Schweißzangenanwendung mit dem Risiko eines Wasserkontaktes sollte ein manuelles Absperrventil im Wassersparkschleife der Schweißzange in Erwägung gezogen werden. Das Unterbinden der Wasserzufuhr vor dem Wechsel der Schweißkappen kann das Risiko eines Kontaktes mit Wasser im Bereich der WPS-Schweißzange signifikant reduzieren.
- WPS-Anwendungen auf Podest sollten die elektrischen Gegensteckverbindungen (90 Grad) auf dem Kabelführungspaket untenliegend mit schlaufenförmiger Anordnung der Führungskabel anbringen, um Wassereintritt in die elektrischen Steckverbindungen (Stromzufuhr/Feedback) zu reduzieren.
- Auf angemessene Länge der Kabel achten, damit diese nicht unter Zug stehen.
- Isolierte elektrische Gegensteckverbindungen auf dem Kabelführungspaket für WPS-Schweißzangenanwendungen auf Podest.
- Sicherstellen, dass die Steckverbindung der Kabelführung fest auf dem passenden Gegenstecker der ServoWeld-Einheit sitzt.

# TOLOMATIC MACHT DEN UNTERSCHIED

Was Sie vom führenden Hersteller erwarten:



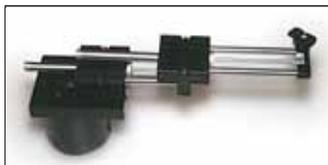
## AUSGEZEICHNETER KUNDENDIENST & TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Unsere Mitarbeiter machen den Unterschied! Erwarten Sie die umgehende und freundliche Antwort auf all Ihre Fragen zu Anwendung und Produkten.



## KONKURRENZLOSE LIEFERZEIT

Standard-Katalogprodukte werden auf Bestellung hergestellt und sind in höchstens 5 Tagen lieferbar. Modifizierte Produkte und Anfertigungen nach Kundenwunsch sind Wochen vor den Produkten der Konkurrenz versandbereit.



## INNOVATIVE PRODUKTE

Von Standard-Katalogprodukten... über modifizierte Produkte... bis hin zu völlig einzigartigen Sonderanfertigungen entwickelt und produziert Tolomatic die besten Lösungen für Ihre anspruchsvollen Anwendungen.

ACTUATOR



SIZING

## SOFTWARE ZUR DIMENSIONIERUNG UND SPEZIFIKATION

Windows®-kompatibel, zum Download von unserer Webseite - KOSTENLOS - das beste Werkzeug seiner Art auf dem Markt! Nie war die Produktauswahl einfacher.



## 3D-MODELLE & 2D-ZEICHNUNGEN SIND IM WEB VERFÜGBAR

Einfach zugängliche CAD-Dateien sind in vielen gängigen Formaten verfügbar.

## TOLOMATIC FÜHRT AUCH FOLGENDE PRODUKTE:

### PNEUMATISCHE PRODUKTE



KOLBENSTANGENLOSE ZYLINDER: Bandzylinder, Kabelzylinder, MAGNETGEKOPPELTE ZYLINDER/SCHIEBER; KOLBENGEFÜHRTE ZYLINDERSCHIEBER

"AUFKLAPP"-BROSCHÜRE #9900-9075  
PRODUKT-BROSCHÜRE #9900-4028

### ELEKTRISCHE PRODUKTE



### PRODUKTE ZUR ENERGIEÜBERTRAGUNG



GETRIEBE: Float-A-Shaft®, Slide-Rite®; SCHEIBEN-KEGEL-KUPPLUNG; SATTELBREMSEN

"AUFKLAPP"-BROSCHÜRE #9900-9076  
PRODUKT-BROSCHÜRE #9900-4029

KOLBENSTANGEN- UND KOLBENSTANGENGEFÜHRTE ANTRIEBE, ANTRIEBE MIT HOHER SCHUBLEISTUNG, KOLBENSTANGENLOSE SPINDEL- & RIEMENANTRIEBE, MOTOREN, ANTRIEBSEINHEITEN UND STEUERUNGEN

"AUFKLAPP"-BROSCHÜRE #9900-9074  
PRODUKT-BROSCHÜRE #9900-4016



3800 County Road 116 • Hamel, MN 55340 U.S.A.

Gebührenfrei: 1-800-328-2174

Telefon: +1 (763) 478-8000 • Fax: +1 (763) 478-8080 Email: [help@tolomatic.com](mailto:help@tolomatic.com) • <http://www.tolomatic.com>

Alle Markennamen und Produktbezeichnungen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer. Die Angaben in diesem Dokument werden zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig erachtet. Tolomatic übernimmt jedoch keine Verantwortung für deren Gebrauch oder für jegliche Irrtümer im vorliegenden Dokument. Tolomatic behält sich das Recht vor, Design oder Funktionsweise der hierin beschriebenen Geräte und jeglicher zugehöriger Antriebsteile ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden.

Die aktuellen technischen Informationen finden Sie auf [www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com).

