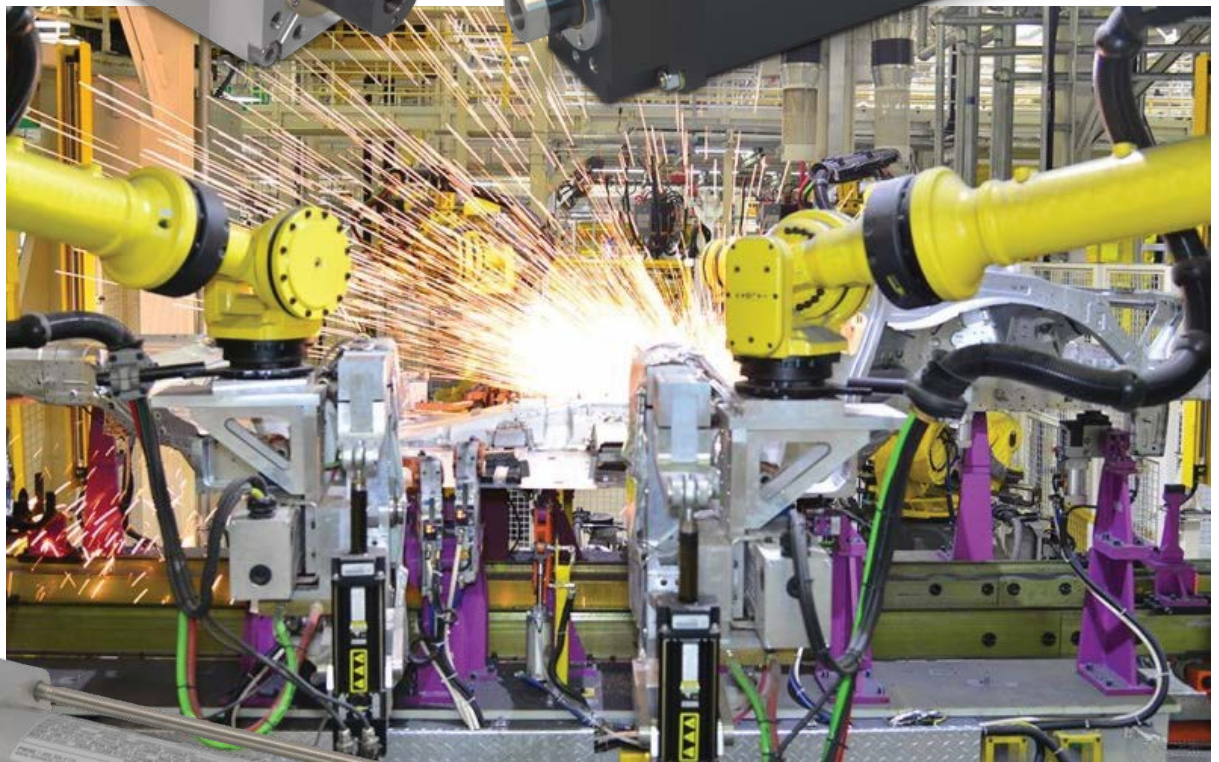


# LÖSUNGEN FÜR WIDERSTANDSSCHWEISSEN



# Die Nr. 1 unter den Herstellern von Aktoren für das

## Widerstands-Punktschweißen

Tolomatic ist der weltweit führende Hersteller integrierter Servoantriebe zum Widerstandspunktschweißen und wird von den größten OEMs von Schweißzangen sowie zahlreichen globalen Fahrzeugherstellern verwendet.

### Herausragende integrierte Servomotorantriebe

Die integrierten Servoantriebe ServoWeld von Tolomatic erbringen Spitzenleistungen bei den Faktoren, die bei Anwendungen zum Widerstandspunktschweißen mit Schweißzange am wichtigsten sind.

#### ANZAHL DER SCHWEISSPUNKTE / PRODUKTLEBENSDAUER

Die erstklassigen Rollengewinde von Tolomatic erreichen die **höchste dynamische Tragzahl für mehr Schweißpunkte** als jede Technologie unserer Mitbewerber (andere Rollengewinde, Kugelgewinde, pneumatische Vorrichtungen).

#### KRAFTREPRODUZIERBARKEIT

Die zum Schweißen abgeschrägte Windung sorgt für eine Verringerung der Motorfehler und **für die beste Wiederholbarkeit der Antriebskraft in der gesamten Branche:** •  $\pm 3$  % über die Lebensdauer des Antriebs.

#### EFFIZIENZ

Sämtliche Antriebselemente (Windung, Schraube, Stangenschaber, Lager) sind so konzipiert, dass sich die Effizienz des Antriebssystems verbessert und so die **energieeffizienteste Lösung auf dem Markt geboten wird.**

#### SCHWEISSPUNKTE / MINUTE

Sämtliche Antriebselemente (Windung, Schraube, Stangenschaber, Lager) sind so konzipiert, dass sie bei Schweißanwendungen möglichst lange halten und kühl bleiben, wobei als Kühloption Wasser hinzugegeben werden kann. Das bedeutet **mehr Schweißpunkte pro Minute** als jede Technologie unserer Mitbewerber (andere Rollengewinde, Kugelgewinde, pneumatische Vorrichtungen).

#### GEWICHT

Integrierte Servoantriebe von Tolomatic reduzieren das Gewicht der Schweißzange. Darüber hinaus kann Tolomatic Antriebe für spezifische Schweißzangenanwendungen maßschneidern und so **leichte Konstruktionen** anbieten, die **in der Branche führend sind.**

#### LANGZEITKOSTEN

Antriebe von Tolomatic halten am längsten, arbeiten am effizientesten und liefern die meisten Schweißpunkte pro Minute auf dem Markt und bieten so die **niedrigsten Gesamtkosten pro Schweißpunkt.**

Anwendungen ServoWeld

Zusätzliche Schweißanwendungen:

- Sockelschweißen
- Buckelschweißen

ZANGENFORM

X-FORM

C-FORM

# Typische Roboter-Installation ServoWeld

RÜCKMELDER FÜR 7. ACHSE DES ROBOTERS IN SCHUTZGEHÄUSE (BEISPIEL: RESOLVER, ENCODER: INKREMENTAL / ABSOLUT)

ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE FÜR MOTOR & FEEDBACK-EINRICHTUNG (SÄMTLICHE ROBOTERHERSTELLER)

ROBOTERKABEL-SCHLAUCHPAKET

**SERVOWELD® ANTRIEB**

Transformator

ROBOTER

ROBOTERSTEUERUNG

PROGRAMMIERGERÄT

SCHWEISSSTEUERUNG

## Kompatibilität mit Antrieb / Steuerung von Roboter & Servo:

- ABB
- Comau
- Fanuc
- Kuka
- Kawasaki
- Motoman/Yaskawa
- Nachi
- Rockwell Automation
- Emerson CT
- Bosch Rexroth
- WTC-Medar
- + weitere

Tolomatic bietet das breiteste und leistungsfähigste Sortiment an integrierten Servoantrieben zum Widerstandspunktschweißen.

Modell:	GSWA	SWA/SWB	CSWX
<b>Anzahl der Schweißpunkte<sup>1</sup></b> (Millionen):	20+	20+ (10+ SWB)	30+ (20+ CSW)
<b>Nachschmierung ohne Demontage:</b>	ja <sup>4</sup>	ja	ja
<b>Spitzenkraft:</b> Kraftabgabe Antrieb <sup>2</sup>	36,7 kN	24,0 kN (22,0 kN SWB)	24,0 kN (15,6 kN CSW)
<b>(Lebensdauer)</b> Wiederholbarkeit:	± 3%	± 3% (±5% SWB)	± 3%
<b>Gewicht (Größe 33.3)<sup>3</sup></b>	8,3 kg	7,2 kg	min: 10,2 kg
<b>(Größe 44.4)<sup>3</sup></b>	13,8 kg	14,2 kg	
<b>(Größe 55)<sup>3</sup></b>	30,5 kg		
<b>Wasserkühlung:</b>	optional	optional	optional
<b>Not-Handbetrieb:</b>	optional	nein	nein
<b>Richtung Gesamtkraft:</b>	Schub und Zug	Schub	Schub und Zug

<sup>1</sup> Bei korrekt geschmierter ServoWeld-Baueinheit und Gebrauch gemäß Bedienungsanleitung. Beim Ermitteln der Gesamtzahl der mit ServoWeld Antrieben erreichbaren Schweißpunkte sind Schweißplan, Kraft der Spitze, Umgebung und Schmierung wichtige Faktoren.

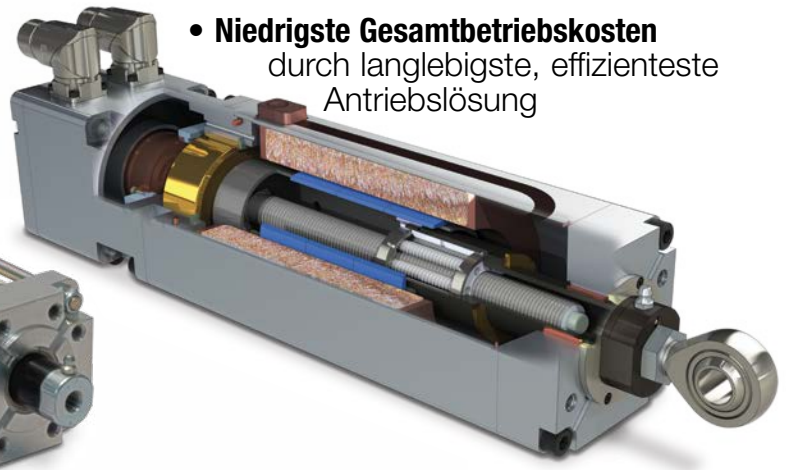
<sup>2</sup> Bei Schweißkraft      <sup>3</sup> Gewicht hängt von Feedback-Vorrichtung und Montageoptionen ab

<sup>4</sup> Einige Ausnahmen, siehe Bedienungsanleitung für GSWA

# ServoWeld: Marktführende integrierte Servoantriebe

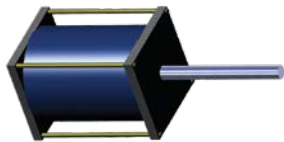


- **Größte Anzahl von Schweißpunkten und längste Lebensdauer** aufgrund Rollengewinde mit höchster DLR (dynamische Tragzahl - dynamic load rating)
- **Größtmögliche Anzahl von Schweißpunkten pro Minute** auf Grund der abgestimmten Motor-Windung für Schweißanwendungen sowie des verwendeten höchst effizienten Rollengewinde.
- **Beste Wiederholbarkeit der Schweißkraft** durch Servomotor mit schräger Windung und wenigen Rastmomenten
  - **Leichte, kompakte Bauweise** passt zu jeder robotergetragenen Schweißzange
- **Niedrigste Gesamtbetriebskosten** durch langlebigste, effizienteste Antriebslösung



## Verbesserte Technologie, bessere Leistung

Druckluftzylinder und Servoantriebe konkurrierender Hersteller sind nicht mit ServoWeld® vergleichbar



### DRUCKLUFTZYLINDER

- Hohe Stromverbrauchs-kosten
- Häufige Reparaturen und Wartungsarbeiten
- Geringer Wirkungsgrad (typischerweise  $\leq 20\%$ )
- Keine 7. Achsensteuerung. Begrenzte Koordinatenverschiebungsmöglichkeiten
- 10 bar [145 PSI] Luft muss rund um die Uhr zur Begrenzung von Leckagen zur Verfügung stehen und ist daher sehr teuer im Betrieb.



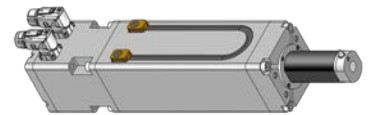
### SERVO: Reverse-parallel motor configuration, belt driven

- Size and weight create payload challenge (increase of 10% to 30% compared with an integrated design)
- Mechanical linkage of belt is not as responsive as direct drive
- Transmission belt is a potential failure point and maintenance item
- Force repeatability suffers with belt/pulley backlash



### SERVO: - Integrated motor with segmented laminations

- Force repeatability suffers due to increased cogging of segmented stator
- Less welds per minute as more heat is generated from more current to overcome cogging torque
- Higher cogging torque results in force repeatability variation with position changes, potentially compromising weld quality
- Segmented stator design does not offer the performance (welds per minute & efficiency) of skewed windings



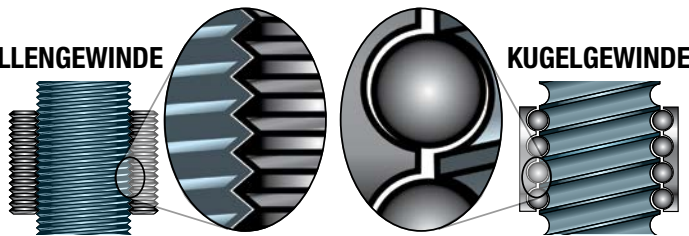
### SERVOWELD: - Integrierter Motor mit schrägen Wicklungen

- Konstante Wiederholbarkeit der Kraft unabhängig von der Abnutzung der Schweißspitze
- Mehr Schweißungen pro Minute, da weniger Wärme erzeugt wird, ohne dass das Rastmoment überwunden werden muss
- Die Kraftwiederholbarkeit variiert nicht bei Positionsänderungen, was zu gleichbleibend hochwertigen Schweißnähten führt
- Das schräge Wicklungsdesign liefert eine höhere Leistung (Schweißungen pro Minute und Effizienz) als segmentierte Wicklungen

# Planetenrollengewindetriebe vs. Kugelgewindetriebe vs. Invertierte Rollengewindetriebe

## PLANETENROLLENGEWINDE

Im Vergleich zu Kugelgewinden weisen Rollengewinde auf derselben Fläche bedeutend mehr Kontaktpunkte auf.

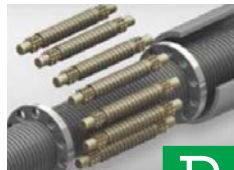


## Vergleichsvideo:

YouTube



<https://youtu.be/9kVaWtUgpNA>

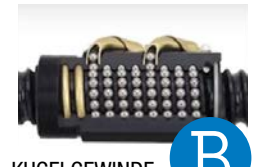
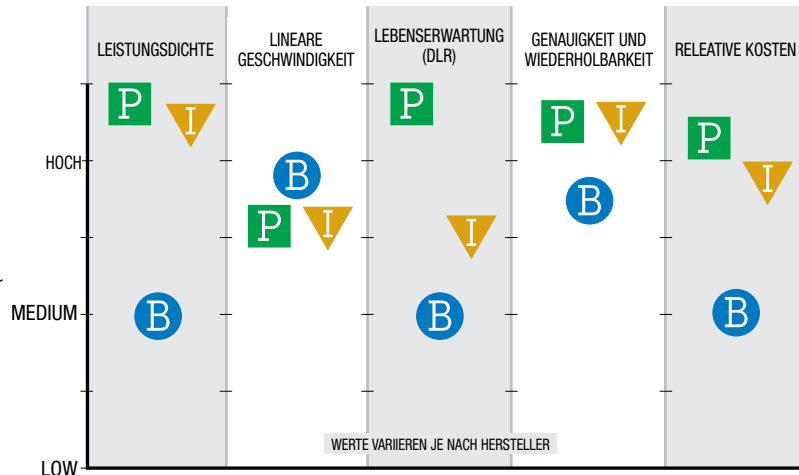


## PLANETEN-ROLLENGEWINDE



- Für schwere Lasten
- Präzisionsgeschliffene Rollen, Spindel und Mutter
- Mehr Kontaktpunkte + größerer Kontaktradius = weniger Belastung pro Kontaktpunkt
- Höhere DLR = längere Lebensdauer
- Höhere Lasten für eine bestimmte Aktuatorgröße
- Ermöglicht einen kleineren, leichteren Antrieb

## Leistung der Schnecke: Planetenrolle vs. Umgekehrte Rolle vs. Kugel



## KUGELGEWINDE



- Für moderate Belastungen
- Minimale Kugellagergröße = Einschränkung der minimalen Baugröße
- Im Vergleich zu Rollengewindetrieben erfordert der Radius von Kugellagern eine größere Steigung = weniger Kontaktpunkte.
- Ögefüllte Ausführungen verlängern die Lebensdauer, erhöhen jedoch den Wartungsaufwand und sind anfällig für Leckagen.



**DLR (Dynamic Load Rating- dynamische Tragzahl)** ist ein üblicher Branchenbegriff zur Bezeichnung einer geeigneten konstanten Last (hinsichtlich Richtung und Größe), wobei ein Kugellagergerät (oder eine Kraftschraube) 1 000 000 Umdrehungen der Nennlebensdauer oder eine geschätzte L10-Lebensdauer bei einer Zuverlässigkeit von 90 % erreicht.

## Normales im Vergleich zum umgekehrten Rollengewinde

### Planetenrollengewinde



Bei Planeten Rollengewinden wird vor dem Präzisionsschliff eine Einsatzhärtung (Oberfläche) vorgenommen, was zu einer deutlich größeren Einsatzhärtungstiefe und einer sehr viel höheren DLR führt. Die tiefere Oberflächenhärte und höhere DLR verleihen dieser Bauweise einen großen Vorteil bei der Lebensdauer (und der Behandlung mit Schmiermitteln) im Vergleich zur umgekehrten Bauweise.

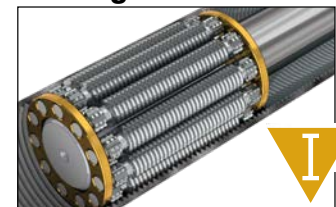
- Höhere DLR = längere Lebensdauer
- 100-mal tiefere Einhärtung
- einfacher nachzuschmieren

### VERGLEICH DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT VON NORMALEM UND UMGEKEHRTEM ROLLENGEWINDEANTRIEB

	NORMAL	UMGEKEHRT
<b>Herstellungsmethode</b>	Präzisions geschliffen	Gemischt
<b>Einsatzhärtungstiefe</b>	~1,0 mm (~100 x mehr)	~0,01 mm
<b>Gewinde-DLR</b>	<b>Größe 3</b>	~25.8 kN
	<b>Größe 4</b>	~36.9 kN
<b>Schmierung</b>	KEINE Entfernung oder Demontage erforderlich	Vorderseite des Antriebs muss entfernt und demontiert werden

**Normale Rollengewinde haben eine 100-mal größere Einsatzhärtungstiefe (Oberfläche), so dass sich die Schmierung leichter aufrechterhalten lässt.**

### Umgekehrtes Rollengewinde



Bei umgekehrten Rollengewinden kommt ein anderes Verfahren als der Präzisionsschliff zum Einsatz, um so auf kostengünstige Weise ein Gewinde entlang dem internen Rohrgewinde zu schaffen. Aus diesem Grund findet die Einhärtung nach der Herstellung des internen Rohrgewindes statt. Durch die erforderliche Einhärtung ist die Einsatzhärtungstiefe weitaus geringer und die Gewinde sind weicher als beim normalen Rollengewinde. Das führt zu einer bedeutend geringeren DLR (kürzere Lebensdauer) und größeren Schwierigkeiten bei der Aufrechterhaltung der Schmierung.

# Überragende Kraftwiederholgenauigkeit und Schweißqualität in einem kompakten Paket

ServoWeld integrierte Motorantriebe verwenden einen 8-poligen Hohlkernrotor mit schrägen Statorlamierungen. So sind die Magnete während des gesamten Schweißzyklus ohne Unterbrechungen mit mehreren Windungen in Kontakt. Das Ergebnis ist ein optimales Drehmoment und eine gleichmäßige Kraftabgabe an jeder Stelle entlang des Antriebshubs, unabhängig von der Abnutzung der Schweißelektrode.

## Das Ergebnis:

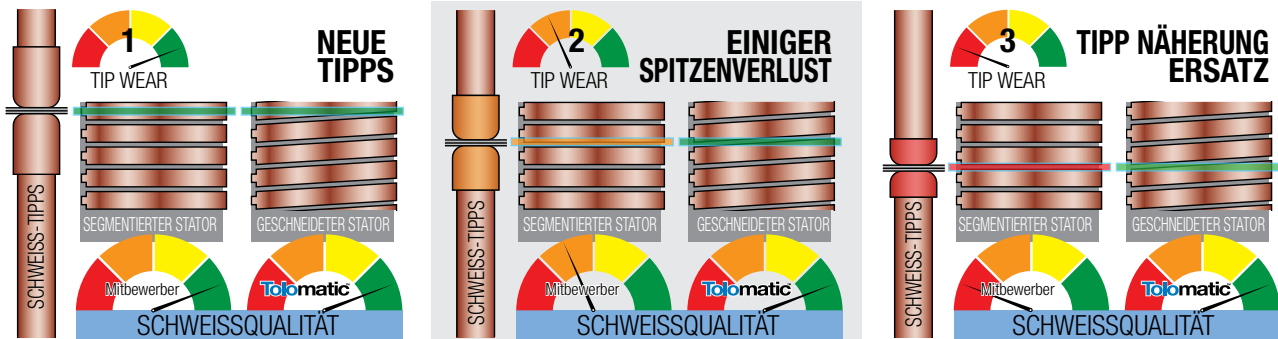
- Geringe Rastmomente für bessere Reproduzierbarkeit
- Bessere Kraftwiederholbarkeit unabhängig von der Position
- Schweißpunkte höherer Qualität

## Qualitätsschweißungen:

YouTube



<https://youtu.be/I2GvrsirKLc>



Die obigen Diagramme zeigen die erwartete Schweißqualität bei unterschiedlichem Verschleiß der Schweißspitzen. Sowohl der segmentierte Stator des Wettbewerbers als auch der schräge Stator von Tolomatic müssen bei Abnutzung der Schweißspitzen Kraft auf einen anderen Teil des Motorblechs ausüben. Bei segmentierten Statoren muss der Motor oft zwischen oder an der Seite der Blechsegmente anhalten. Dies führt zu schlechten oder fehlerhaften Schweißnähten, wie in den Feldern 2 und 3 oben zu sehen ist. Da die magnetischen Kraftlinien des schrägen Tolomatic-Stators an jeder Stelle Spitzenleistungen erbringen, ist die Qualität der Schweißnähte immer gut, unabhängig vom Verschleiß der Schweißspitzen.

## Ergebnisse der Leistungsprüfung

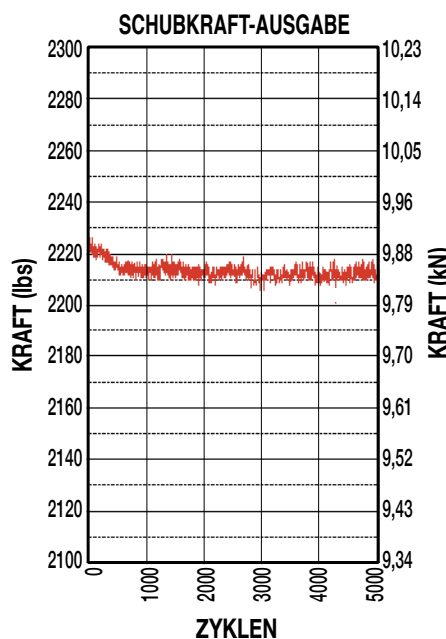
Die ServoWeld Antriebe von Tolomatic (mit Rollengewinde/Mutter) sind so konzipiert und hergestellt, dass sie während der gesamten Lebensdauer  $\pm 3\%$  Kraftreproduzierbarkeit aufweisen.

Die Daten im unten stehenden Diagramm „Kraftabgabe ServoWeld“ stammen von einer Baueinheit ServoWeld® mit einem Rollengewinde und Windungen mit niedriger Spannung.

**Die erzeugte Kraft im vorliegenden Diagramm stammen von einem Antrieb ServoWeld, der mit einem festen Stromwert betrieben wurde. Dabei stellt jeder Eintrag einen einzelnen Schweißzyklus dar.**

## INTERESSANTE DATEN:

- Der Gesamt-Steuerungsbereich der 5.000 Proben beträgt 120 N (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 unabhängig von der Schweißkraft relativ konstant. Das bedeutet, dass die Kraftreproduzierbarkeit proportional zu höheren Schweißkräften ansteigt. Tolomatic misst die Kraftreproduzierbarkeit als (6) (Std.-Abw.)/Nominalkraft.

## Wie es funktioniert:

YouTube



<https://youtu.be/JG-Do6wCzP4>

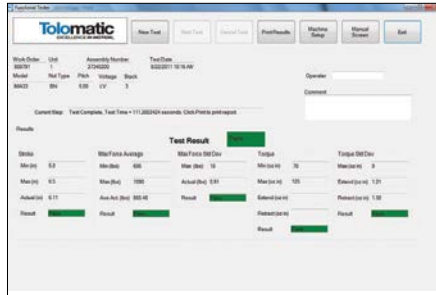
## Modifikationen:

- Kraftrückkopplungssensor
- Motorkühlung
- Integrierte Frontführung
- Kundenspezifische Montage

# An jedem Antrieb wird eine vollständige Verifizierungsprüfung durchgeführt



Die Funktionsprüfung über mehrere Hundert 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 ServoWeld-Motors angepasst ist.

## JEDER SERVOWELD-AKTUATOR MUSS IN UNSEREM WERK STRENGE TESTS DURCHLAUFEN.

Vor Auslieferung prüfen wir die Leistung jedes Antriebes, um sicherzustellen, dass sie dem hohen Leistungsstandard von Tolomatic entspricht.

### 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 Tolomatic-Motors angepasst.

### 3. Funktionsprüfung

Durchgeführt mit Tolomatic-Bauteilen zur Bewegungskontrolle und zugehöriger Ausrüstung zur Datenerhebung. In mehreren Hundert Betriebszyklen werden folgende Parameter gemessen - Schublänge, Leerlaufdrehmoment, Eingangsstrom zu durchschnittlicher 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 Tolomatic-Motors angepasst ist.

## Anwendungsrichtlinien für ServoWeld

**SEITENKRÄFTE:** Schweißzangenkonstruktionen können den Antrieb einer übermäßigen Seitenbelastung aussetzen, was die Gesamtlebensdauer verringert. Die GSWA33 und CSW(x) geführten Aktuatoren sind in der Lage, die durch die Masse der Elektrode, falsch ausgerichtete Schweißspitzen und das Abrutschen der Spitzen verursachte seitliche Belastung auszugleichen. Bei anderen ServoWeld-Konfigurationen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um die seitliche Belastung zu begrenzen, insbesondere bei "C"-Zangenkonstruktionen. Für eine maximale Lebensdauer wird eine externe Führung empfohlen, um die Seitenbelastung der Schubstange zu minimieren und eine gleichmäßige Ausrichtung der Schweißzange während der gesamten Lebensdauer zu gewährleisten. Beachten Sie die Diagramme zur Seitenbelastbarkeit in den Handbüchern und/oder Broschüren für GSWA, SWA/SWB und CSW(x).

**SCHUBSTANGEN-ABSTREIFER/SCHABER:** Die Schubstangen-Abstreifer/Schaber-Einheit ist vor Ort 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 Erdungsprobleme wird die Verwendung abgeschirmter Strom- und Feedback-Kabel empfohlen. Elektrisches Rauschen oder mangelhafte Erdung können das Feedback-Signal stören.

**KALIBRIERUNG DES WPS-SERVOSYSTEMS:** Das WPS-Servosystem mit Schweißzange besteht aus einem Verstärker für Roboter mit 7 Achsen, einer Feedback-Einrichtung für Roboter, der WPS-Roboter-Software, dem Schweißzangengehäuse und ServoWeld.

Eine optimale Leistung der Servoanlage mit WPS-Schweißzange erzielt man, indem man bei der Kalibrierung die maximale Kraft an der Schweißspitze aus dem Produktionsplan berücksichtigt sowie die Spitzenführungskraft und verschiedene Schweißspitzenkräfte dazwischen. Bei Verwendung sämtlicher verfügbarer Kraftangaben in der Tabelle des Roboterherstellers wird die beste Leistung der Servoanlage mit WPS-Schweißzange erzielt. Bei der Kalibrierung der Servoanlage mit WPS-Schweißzange dieselbe Kontaktgeschwindigkeit der Schweißspitze wie im Produktionsplan verwenden.

**ANSCHWEISSSPITZE / WERKTEIL-KONTAKTGESCHWINDIGKEIT:** Das Tolomatic-Testverfahren bestätigt höchste Werte für Reproduzierbarkeit des ServoWeld (EINGANGSSTROM zu AUSGANGSLEISTUNG) bei einer Werkteilkontaktgeschwindigkeit der Anschweißspitze von 25 mm / Sekunde oder weniger. Bei einer Geschwindigkeit über 25 mm / Sekunde kann sich die Schweißkraft um zusätzliche Aufprallkräfte erhöhen. Diese zusätzlichen Aufprallkräfte lassen nach, bevor der Schweißzyklus abgeschlossen ist.

**ANWENDUNG AUF ROBOTERN:** Dank der ständigen roboterbewegungen und der verschiedenen wps-zangenpositionen sammelt sich bei robotergetragenen WPS-Schweißzangenanwendungen weniger Wasser, und es tritt weniger Wasser ein. Darüber hinaus kann bei robotergetragenen Anwendungen die Position der WPS-Schweißzange innerhalb des Schweißkappenwechsel-Programms bzw. der Routine eingegeben werden. So kann kein Wasser in das ServoWeld-Gerät eindringen. (ServoWeld über Schweißschutzkappen).

**SERVODATEI DES ROBOTERHERSTELLERS:** Die Servoparameterdateien zum Betrieb des ServoWeld sind nur beim Roboterhersteller erhältlich. Jeder Roboterhersteller erstellt Parameterdateien des Motorservos für Dritte, validiert den Betrieb von ServoWeld über die 7. Achse und pflegt eine Servomotor-Parameterdatei für den Betrieb von ServoWeld.

**ANWENDUNGEN ZUM WERKZEUGWECHSEL:** Mit der Lagerbefestigung in der Zelle die Schweißzange so positionieren, dass die bewegliche Elektrode nicht die Kolbenstange des ServoWeld belastet - und ServoWeld zurückgeschoben wird. Schweißzangenspitzen so positionieren, dass sich die Schweißzange ohne hohen Kraftaufwand schließen lässt, bevor diese vom Roboter bzw. der Werkzeugwechselvorrichtung getrennt wird. Ziehen Sie die Konfiguration von ServoWeld mit integrierter Bremse in Erwägung.

**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 obenliegender Schubstange. Zur Maximierung der Gesamtbetriebsdauer des ServoWeld sind geeignete Maßnahmen zur Verringerung bzw. Vermeidung von Wasseransammlung oder Spritzwasser im Bereich des Gerätes ServoWeld zu treffen.

# Der Tolomatic Unterschied. Erwarten Sie mehr vom Marktführer:



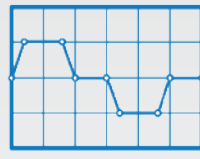
## INNOVATIVE PRODUKTE

Lösungen mit Endurance Technology<sup>SM</sup> für anspruchsvolle Anwendungen.



## SCHNELLE LIEFERUNG

Auf Bestellung gefertigt, mit konfigurierbaren Hublängen und flexiblen Montageoptionen.



## AKTUATOR GRÖSSENBERECHNUNG

Dimensionierung und Auswahl elektrischer Stellantriebe mit unserer Online-Software.



## DEIN MOTOR HIER

Passen Sie Ihren Motor an kompatible Montageplatten mit Tolomatic-Aktuatoren an.



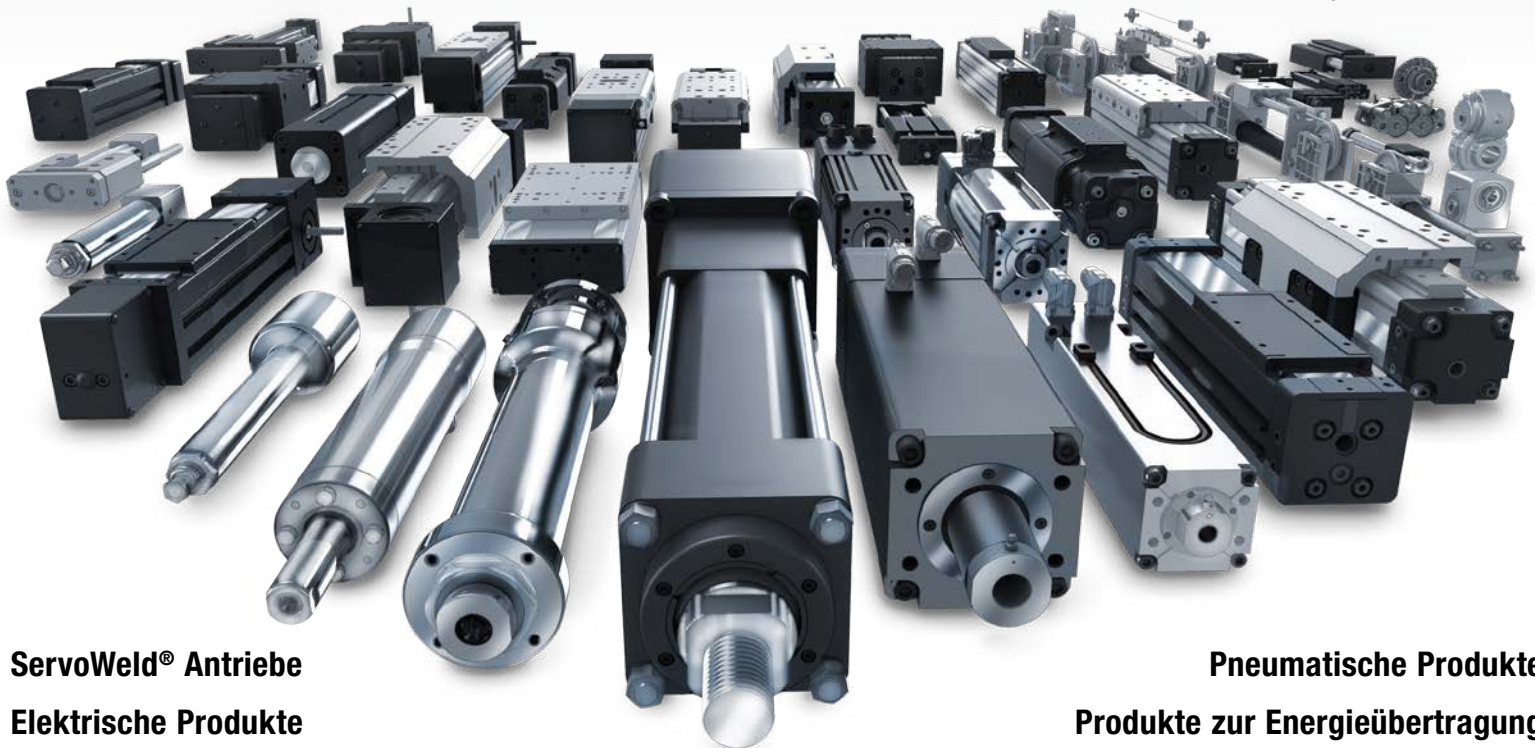
## CAD BIBLIOTHEK

Herunterladen 2D- oder 3D-CAD-Dateien für Tolomatic-Produkte.



## TECHNISCHER SUPPORT

Holen Sie sich eine Antwort auf Ihre Frage oder fordern Sie eine virtuelle Designberatung mit einem unserer Ingenieure an.



**ServoWeld<sup>®</sup> Antriebe**  
**Elektrische Produkte**

**Pneumatische Produkte**  
**Produkte zur Energieübertragung**

# Tolomatic<sup>TM</sup>

EXCELLENCE *IN MOTION*

UNTERNEHMEN MIT  
QUALITÄTSSYSTEM  
ZERTIFIZIERT VON DNV  
= ISO 9001 =  
Zertifizierter Standort: Hamel, MN

### USA - Hauptquartier

**Tolomatic Inc.**  
3800 County Road 116  
Hamel, MN 55340, USA  
**Telefon:** (763) 478-8000  
Toll-Free: **1-800-328-2174**  
sales@tolomatic.com  
[www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com)

### MEXICO

**Centro de Servicio**  
Parque Tecnológico Innovación  
Int. 23, Lateral Estatal 431,  
Santiago de Querétaro,  
El Marqués, México, C.P. 76246  
**Telefon:** +1 (763) 478-8000  
help@tolomatic.com

### EUROPE

**Tolomatic Europe GmbH**  
Elisabethenstr. 20  
65428 Rüsselsheim  
Deutschland  
**Telefon:** +49 6142 17604-0  
help@tolomatic.eu

### CHINA

**Tolomatic Automatisierungs-  
Produkte (Suzhou) Co. Ltd.**  
No. 60 Chuangye Street, Building 2  
Huqiu District, SND Suzhou  
Jiangsu 215011 - P.R. China  
**Telefon:** +86 (512) 6750-8506  
Tolomatic\_China@tolomatic.com

Alle Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer. Die in diesem Dokument zusammengestellten Informationen gelten zum Zeitpunkt der Drucklegung als genau. Tolomatic übernimmt keine Verantwortung für die Verwendung der Informationen oder für Fehler in diesem Dokument. Tolomatic

behält sich das Recht vor, Änderungen am Aufbau oder der Funktionsweise der hier beschriebenen Geräte und der mit ihnen in Verbindung stehenden Bewegungsprodukte ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen. Die Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden.

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