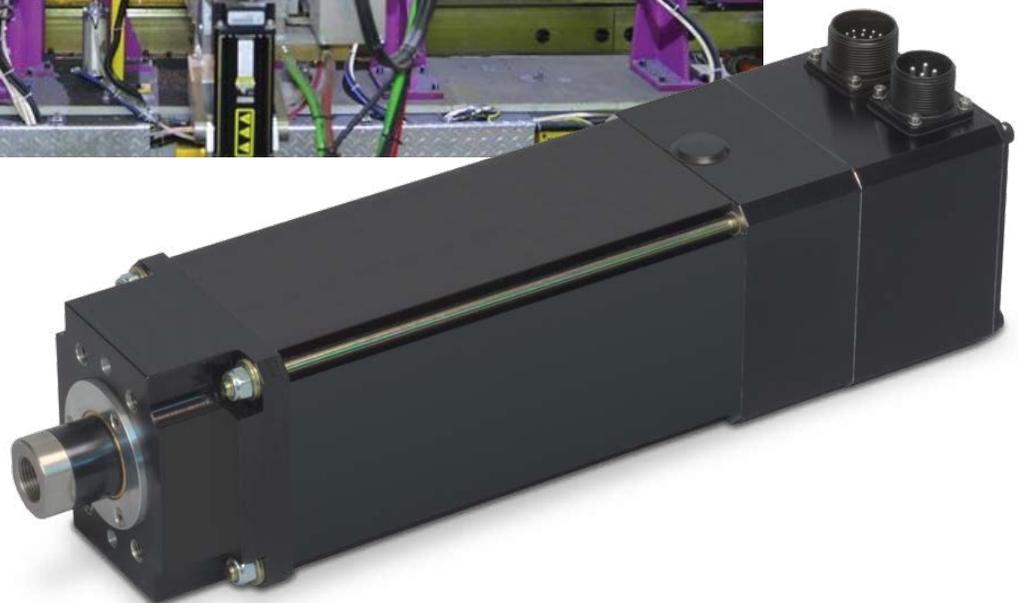


LÖSUNGEN FÜR WIDERSTANDSSCHWEISSEN



Tolomatic ist die Nummer 1 der Antriebshersteller für Schweißanwendungen!

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:** • ± 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.**

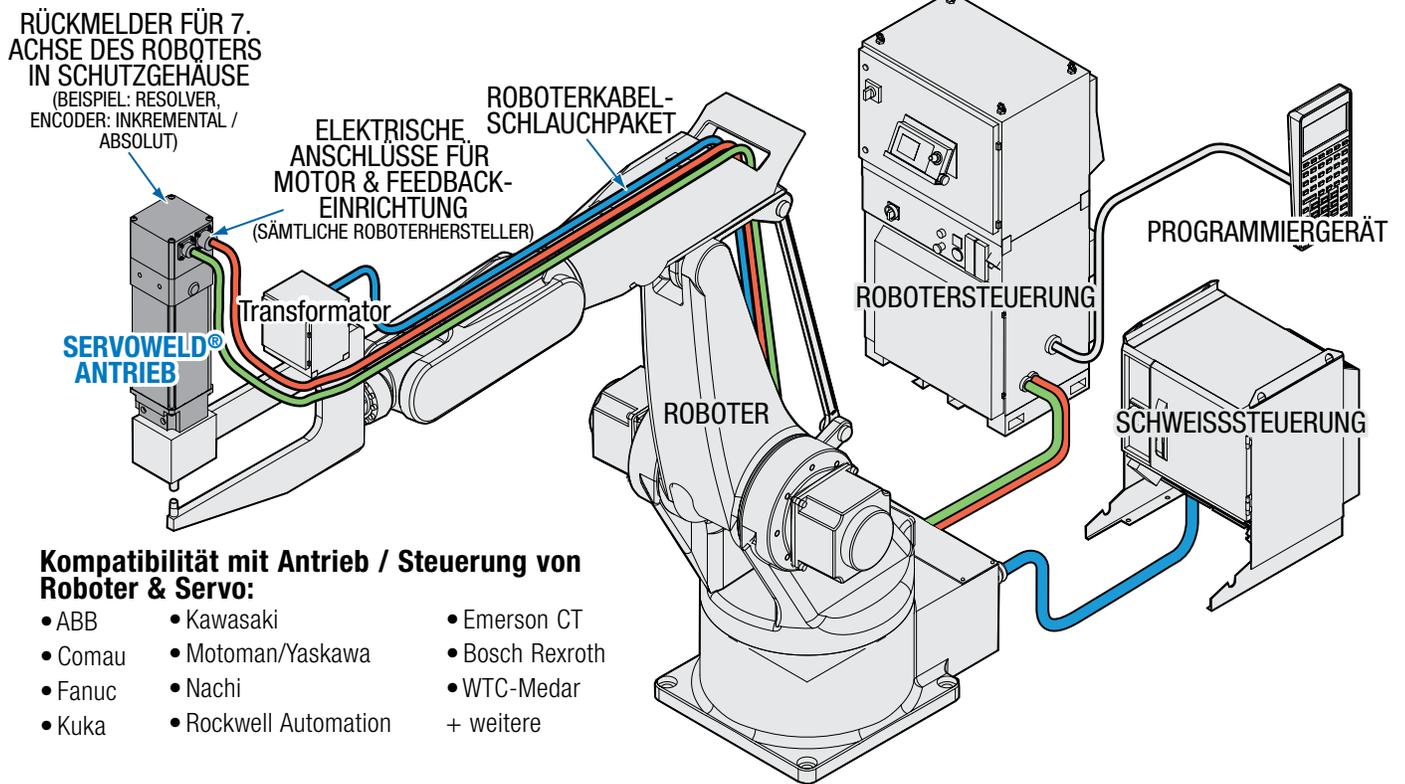
Anwendungen ServoWeld

ZANGENFORM

X-FORM

C-FORM

Typische Roboter-Installation ServoWeld



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

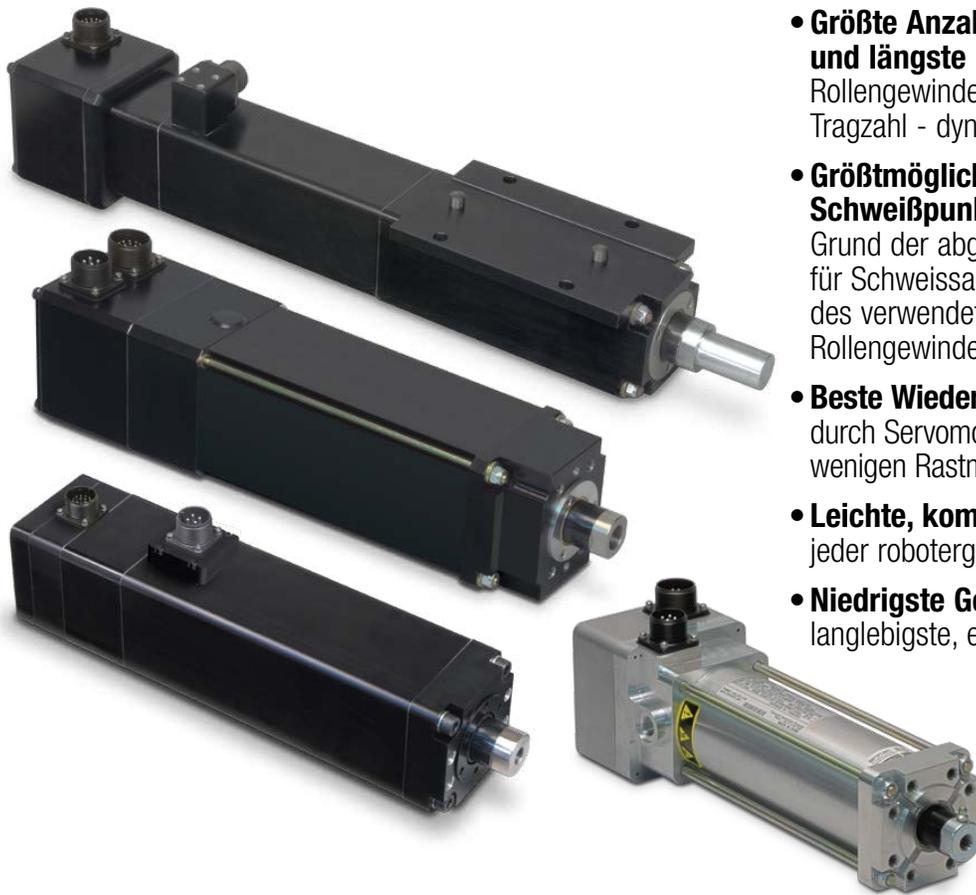
Modell:	GSWA	SWA/SWB	CSWX
Anzahl der Schweißpunkte¹ (Millionen):	20+	20+ (10+ SWB)	30+ (20+ CSW)
Nachschmierung ohne Demontage:	ja ⁴	ja	ja
Spitzenkraft: Kraftabgabe Antrieb ²	24,5 kN	24,0 kN (22,0 kN SWB)	24,0 kN (15,6 kN CSW)
(Lebensdauer) Wiederholbarkeit:	± 3%	± 3% (±5% SWB)	± 3%
Gewicht (Größe 33.3)³ (Größe 44.4)³	8,3 kg 13,8 kg	7,2 kg 14,2 kg	min: 10,2 kg
Wasserkühlung:	optional	optional	optional
Not-Handbetrieb:	optional	nein	nein
Richtung Gesamtkraft:	Schub und Zug	Schub	Schub und Zug

¹ 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.

² Bei Schweißkraft ³ Gewicht hängt von Feedback-Vorrichtung und Montageoptionen ab

⁴ Einige Ausnahmen, siehe Bedienungsanleitung für GSWA

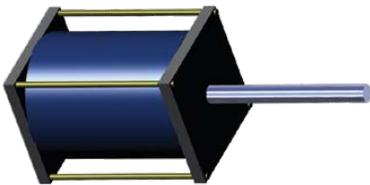
ServoWeld: Marktführende integrierte Servoantriebe



- **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 Stromverbrauchskosten
- Häufige Reparaturen und Wartungsarbeiten
- Reduzierte Schweißqualität, schlechte Kraftwiederholgenauigkeit
- Stärkere Abnutzung der Werkzeuge und Spitzen aufgrund der „aufschlagenden“ Bewegung
- Kraft, Geschwindigkeit und Hub nicht einfach zu programmieren
- Höherer Konfigurationsaufwand zur Erfüllung unterschiedlicher Schweißanforderungen
- Geringe Effizienz (typischerweise $\leq 20\%$)



SERVO: Riemengetriebene, parallel montierte Motorkonfiguration

- Größe und Gewicht (ca. 10 % bis 30 % höher als integrierte Bauweise) können zu Problemen mit der Tragkapazität des Roboters führen
- Die mechanische Verbindung über den Riemen hat eine geringere Ansprechempfindlichkeit als der Direktantrieb
- Der Antriebsriemen ist eine potenzielle Problemstelle und muss gewartet werden
- Kraftwiederholbarkeit leidet unter Rückschlag des Riemens bzw. der Scheibe



SERVO: - Integrierter Motor mit segmentiertem Stator

- Kraftwiederholbarkeit leidet unter höheren Anzahl von Rastmomenten des segmentierten Stators
- Weniger Schweißpunkte pro Minute, da der zur Überwindung der Rastmomente benötigte Strom mehr Wärme erzeugt
- Hohe Rastmomente führen zu Abweichungen in der Kraftwiederholbarkeit und Positionsänderungen, die zu niedriger Schweißqualität führen können
- Die segmentierte Statorbauweise ist der Leistungsfähigkeit von schrägen Windungen (Schweißpunkte pro Minute und Effizienz) unterlegen

Planetenrollengewinde im Vergleich zu Kugelgewinden

Planetenrollengewinde



Planeten Rollengewinde können Schwerlasten bewältigen, denn sie enthalten präzisionsgeschliffene Rollen, die in ein präzisionsgeschliffenes Gewinde und eine präzisionsgeschliffene Mutter einrasten. Im Vergleich zu einem Kugelgewinde derselben Größe und Steigung sind die Bauteile des Rollengewindes feingängiger, so dass mehr Kontaktpunkte und ein größerer Kontaktradius entstehen. Das führt zu einer geringeren Belastung pro Kontaktpunkt.

- höhere DLR = längere Lebensdauer
- höhere Lasten bei vergleichbarer Antriebsgröße
- ermöglicht Verwendung eines kleineren, leichteren Antriebs

VERGLEICH DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT VON ROLLEN- UND KUGELGEWINDE

	ROLLEN-GEWINDE	KUGEL-GEWINDE
Dynamische Tragzahl	Sehr hoch	mittel
Lebensdauer	Sehr lang, um ein Vielfaches höher als Kugelgewinde	mäßig
Stoßbelastung	Sehr hoch	mäßig
Relativ erforderlicher Platz	Geringfügig	mäßig
Wartung	Geringfügig oder keine	geringfügig

Kugelgewinde

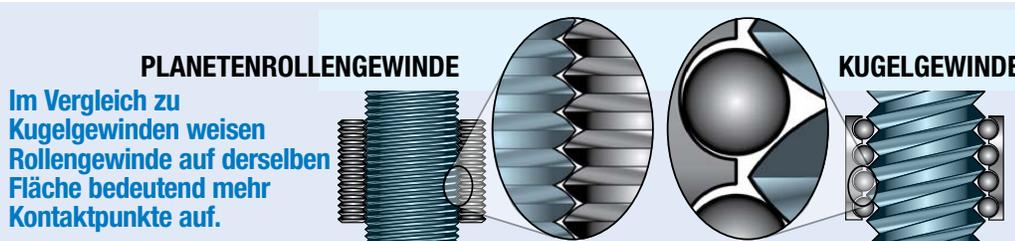


Bausätze mit Kugelgewindemuttern enthalten mehrere Kugellager, die nur bis zu einer minimalen Größe hergestellt werden, und sind für mäßige Kräfte geeignet. Im Vergleich zu Rollengewinden von ähnlicher Größe und Steigung muss der Radius eines Kugellagers steilgängiger sein, so dass weniger Kontaktpunkte entstehen. In Verbindung mit dem geringeren Kontaktradius und einer Bauweise, bei der sich die Lager untereinander berühren können, wird die DLR des Kugelgewindes begrenzt, was zu geringeren Kräften und einer kürzeren Lebensdauer führt.



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.



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

Normales im Vergleich zum umgekehrten Rollengewinde

Normales Rollengewinde



Bei normalen 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
Herstellungsmethode	Präzisions geschliffen	Gemischt
Einsatzhärtungstiefe	~1,0 mm (~100 x mehr)	~0,01 mm
Gewinde-DLR	Größe 3	~25.8 kN
	Größe 4	~36.9 kN
Schmierung	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 Muttergewinde zu schaffen. Aus diesem Grund findet die Einhärtung nach der Herstellung des internen Muttergewindes 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.

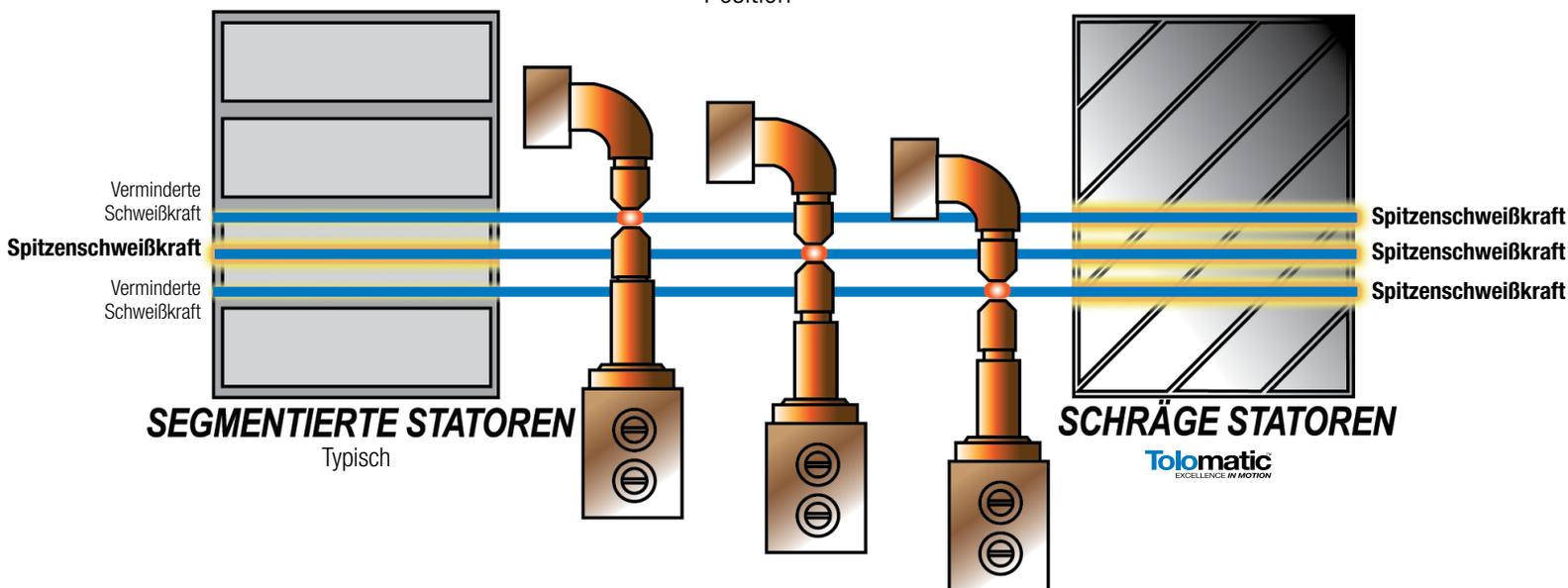
Überragende Kraftwiederholgenauigkeit und Schweißqualität

Der integrierte Motorantrieb ServoWeld bietet eine überragende Wiederholbarkeit der Schweißkraft in einem kompakten Paket

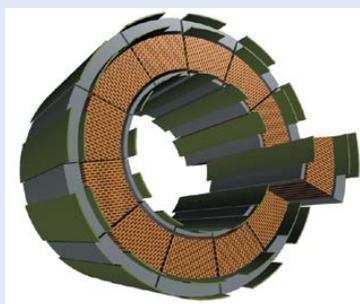
ServoWeld integrierte Motorantriebe verwenden einen 8-poligen Hohlkernrotor mit schrägen Statorlaminiierungen. So sind die Magnete während des gesamten Schweißzyklus ohne Unterbrechungen mit mehreren Windungen in Kontakt. Das Ergebnis ist ein optimales Drehmoment und eine gleichmäßige Kraftabgabe an 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



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 hat und die Vorhaltezeit beendet ist, hält der Motorrotor an. In der obigen Abbildung sind neben der Darstellung mehrerer Endpositionen (die orangenen Ovale zwischen den Zangenspitzen repräsentieren die Vorhaltezeit der Schweißblinse 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 ServoWeld-Antrieb. Durch die schrägen Motorwindungen entlang der Schubachse sind die Magneten immer optimal positioniert, um ein höchstmögliches Drehmoment bereitstellen zu können. Mit den segmentierten Statorwicklungen hingegen kann nur dann eine Höchstleistung erreicht werden, wenn sich der Rotor im Zentrum der segmentierten Statorphase befindet.



Typisch

Segmentierte Statoren

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



Tolomatic
EXCELLENCE IN MOTION

Schräge Statoren

Der Antrieb ServoWeld verfügt über schräge Statorlaminiierungen zur Erzielung niedriger Rastmomente und einer besseren Wiederholbarkeit, und zwar unabhängig von der Position der Zangenspitze.

Widerstandspunktschweißen (WPS) mit dem Antrieb ServoWeld®

Im Vergleich zu pneumatischen Antrieben bietet der Antrieb ServoWeld WPS-Anwendern eine höhere Leistung

Hochwertige Schweißnähte

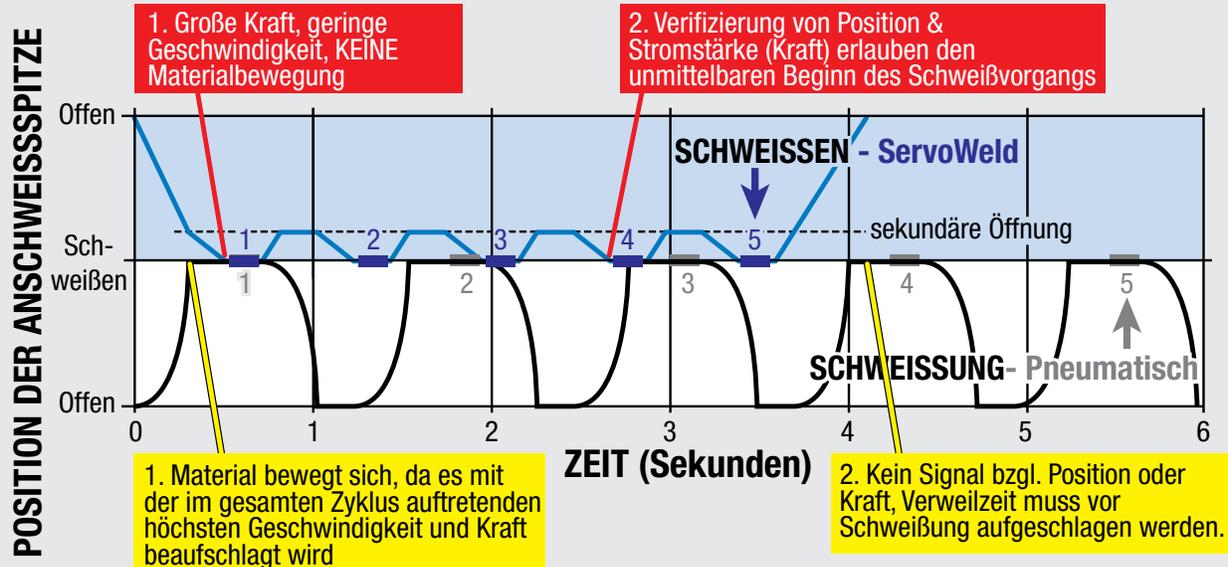
- Kraftwiederholbarkeit für konstantes Schweißen
- „Soft-touch“ Positions- und Geschwindigkeitskontrolle für hohe Reproduzierbarkeit und geringeren Verschleiß durch Vermeidung von starken Stoßkräften auf Teile und Schweißzange
- Daten über Position und Kraft können für jeden Schweißpunkt gespeichert werden
- Positionsdaten vom Rückmelder können Aufschluss über Elektrodenverschleiß geben und helfen Elektrodenverlust zu entdecken

Vollständige Flexibilität bei der Herstellung

- Durch den Einsatz von Schweiß- oder Robotersteuerungen lässt sich der ServoWeld-Antrieb einfach für Werkzeugwechsel oder neue Modelle programmieren.
- Vorhandene Roboter mit 6 Achsen können mit verschiedenen ServoWeld-Antrieben nachgerüstet werden, um sämtliche Vorteile des Servo-Schweißens zu nutzen.
- Der Betrieb kann mit den Bewegungen der Roboterachse koordiniert werden.

Schnellere Schweißzyklen

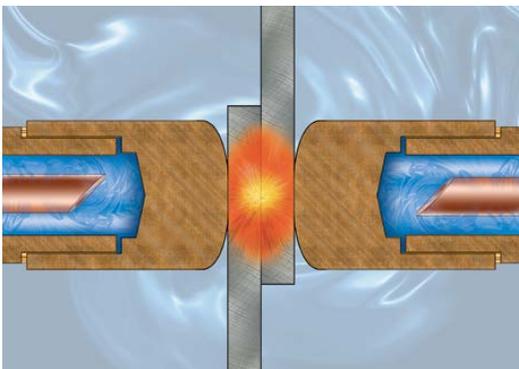
- Anzeige „Kraft erreicht“ ermöglicht sofortiges Schweißen (pneumatische Antriebe benötigen eine Verweilzeit)
- Programmierbare Öffnungswege der Zangenspitzen verkürzen die Bewegungszeit zwischen Schweißpunkten.



ServoWeld benötigt für diese Schweißsequenz weniger Zeit weil:

1. Schweißung unmittelbar nach Erreichen der Schweißkraft beginnt; keine Verweilzeit erforderlich
2. Zange nur so weit geöffnet halten wie nötig, um zum nächsten Schweißpunkt zu gelangen

Mit ServoWeld wird keine Verweilzeit benötigt; Schweißen 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 zum nächsten Schweißpunkt zu gelangen.



Schweißlinnenbildung

Diese Abbildung zeigt die Entstehung einer Schweißlinne. 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 Schweißpunkte höherer Qualität entstehen.

Vorteile von ServoWeld gegenüber pneumatischen Zylindern

Seit vielen Jahren entscheidet sich die Industrie zunehmend für elektrische statt pneumatischer Antriebe. Beim Wechsel zu einer vollelektrischen Produktion ist ServoWeld dank seiner Genauigkeit, Geschwindigkeit, Effizienz, Kraftwiederholbarkeit und der niedrigen Gesamtbetriebskosten die bevorzugte Wahl.

GERINGERE LANGZEITKOSTEN

- ServoWeld bietet eine längere Gesamtlebensdauer: Rollengewinde/Rollmutter: über 10 bis 20 Millionen Schweißpunkte (pneumatische Antriebe haben üblicherweise eine Lebensdauer im Bereich von 3 Mio. Schweißpunkten und benötigen regelmäßige Instandhaltung).

KEINE WARTUNG

- Der Antrieb ServoWeld muss bis 10 Mio Zyklen nicht gewartet werden. Dies reduziert Ausfallzeiten und erhöht die Produktivität. Pneumatische Antriebe erfordern Erneuerung oder Ersatz.

HÖHERE EFFIZIENZ

- Erhöhte Energieeffizienz gegenüber pneumatischen Antrieben, die eine Amortisierung in häufig weniger als einem Jahr ermöglicht (Normalerweise werden weniger als 20 % einer pneumatischen Anlage für die eigentliche Arbeit verwertet.)

FLEXIBILITÄT UND ANPASSBARKEIT

- 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 ServoWeld-Modellen ersetzt werden.)
- Unterstützt eine Vielzahl an Schweißprogrammen und lässt sich problemlos an verschiedene Materialien und Stärken anpassen. Lässt sich problemlos bei neuen Programmen erneut einsetzen.

HÖHERE SCHWEISSQUALITÄT UND KRAFTREPRODUZIERBARKEIT

- Der Antrieb ServoWeld bietet über seine gesamte Lebensdauer die beste Kraftwiederholbarkeit in der Branche. Das Ergebnis: durchgängig hochwertige Schweißpunkte.

LÄNGERE LEBENSDAUER DER 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 %.

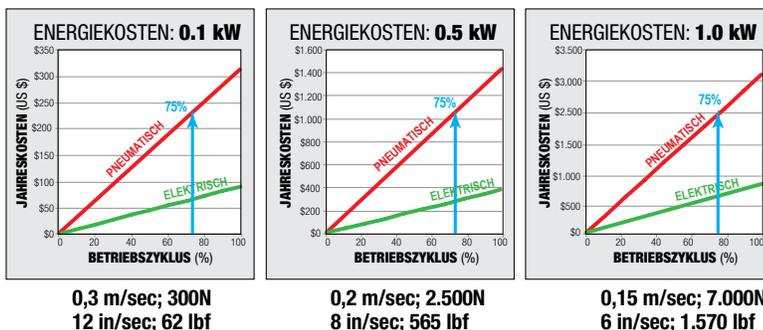
MINIMALE UMWELTBELASTUNG

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



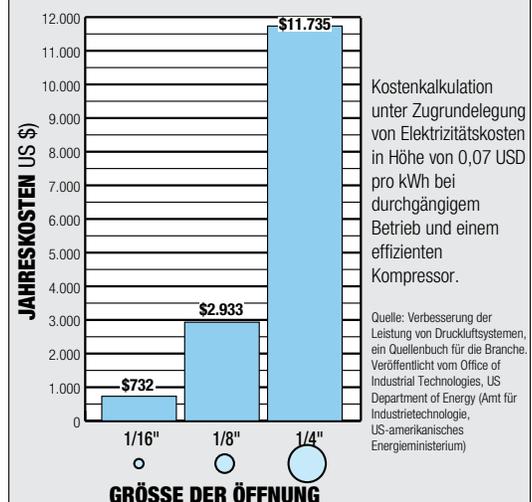
Berechnung der Energiekosten einer Anwendung

- LEISTUNG-AUS (kW)** \leftarrow = Geschwindigkeit (m/s) x Kraft (N) ÷ 1.000 (Umrechnung in kN)
- LEISTUNG-EIN (kW)** \leftarrow = Strom-aus (kW) ÷ Effizienz (%)
- ANWENDUNGSKOSTEN \$** = (Strom-ein) x (Stunden / Jahr) x (Stromkosten)



ANNAHME: elektrische Effizienz 79 %; pneumatische Effizienz 22 %; Kosten kW/hr 0,07 USD

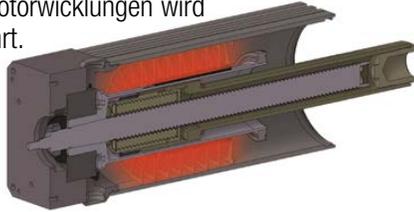
Kosten eines Luftlecks



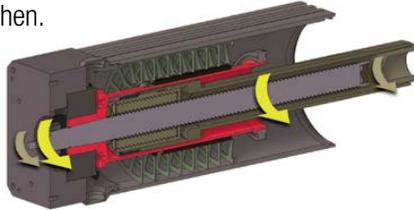
Funktionsweise

Die untenstehende Abbildung zeigt, wie das Zusammenspiel der innenliegenden Bauteile des Antriebs ServoWeld eine optimale Leistung ermöglicht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur die Extensionsbewegung dargestellt.

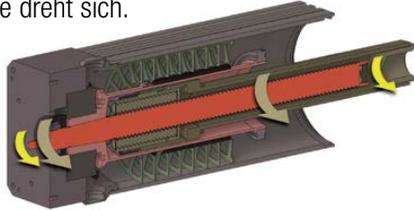
1. Den Servomotorwicklungen wird Energie zugeführt.



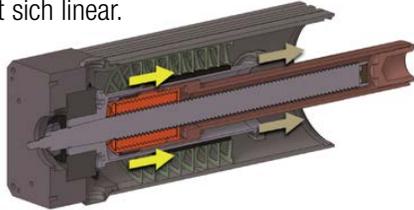
2. Der fest mit der Schraube verbundene Rotor beginnt sich zu drehen.



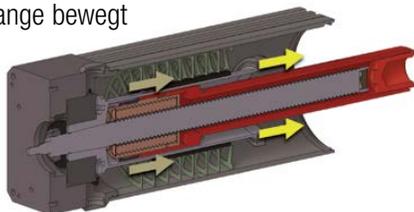
3. Die Schraube dreht sich.



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



5. Die Schubstange bewegt sich linear.

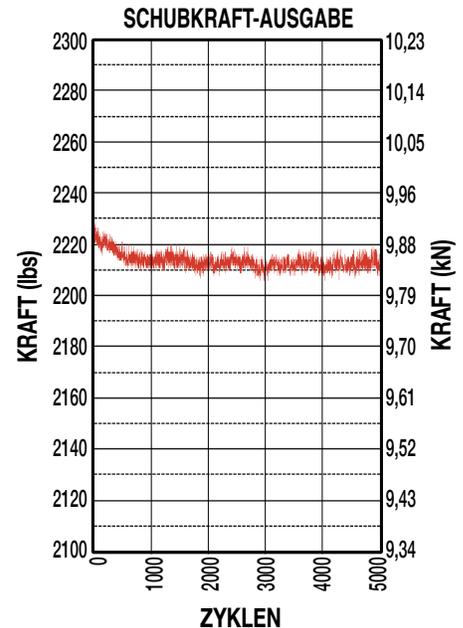


Ergebnisse der Leistungsprüfung

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.

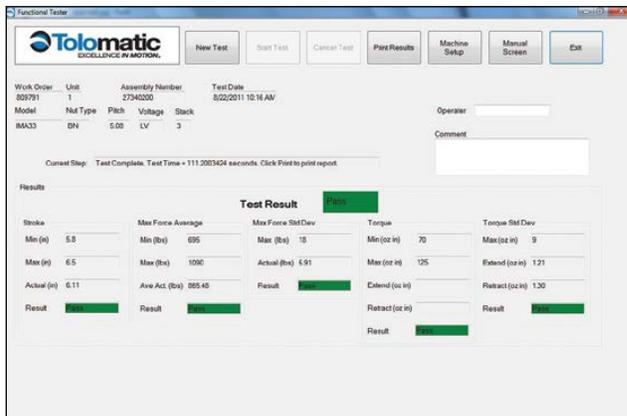
An jedem Antrieb wird eine vollständige Verifizierungsprüfung durchgeführt

Jeder ServoWeld-Aktuator muss in unserem Werk strenge Tests durchlaufen. Mit diesem zusätzlichen Qualitätsschritt geben wir unseren Kunden Sicherheit und ermöglichen es ihnen, ihre Produktion schneller und sorgenfrei zu starten!

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



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.

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 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 ServoWeld-Motors angepasst ist.

Anwendungsrichtlinien für ServoWeld

SEITENKRÄFTE: Bei manchen Schweißzangen wird der Antrieb mitunter übermäßig hohen Seitenkräften ausgesetzt und so die Lebensdauer verringert. Diese Seitenkräfte fängt der GEFÜHRTE Antrieb GSWA33 auf. Bei anderen ServoWeld-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) bei allen Rollengewindekonfigurationen und weniger als 1 % der axialen Kräfte bei allen Kugelgewindekonfigurationen.

Zur Erreichung einer maximalen Betriebsdauer wird eine externe Führung empfohlen, um so die Einwirkung von Seitenkräften auf die Schubstange zu mindern und eine kontinuierliche Justierung der beweglichen Spitze / festen Spitze der Schweißzange über die gesamte Betriebsdauer zu gewährleisten.

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 Genauigkeit für Kraftwiederholbarkeit des ServoWeld (**EINGANGSSTROM** zu **AUSGANGSLEISTUNG**) bei einer Werkteil-Kontaktgeschwindigkeit 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 oberliegender 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.

- 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 vorbeugen.
- Wasserrillen auf den Montageschnittstellen der Bauteile verringern das Risiko einer Wasseransammlung der ServoWeld-Einheit / WPS-Schweißzange.
- Bei jeder WPS-Schweißzangenanwendung mit Wassergefahr sind externe Ableitvorrichtungen oder ein Schubstangen-Faltenbalg einzusetzen, um so 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 Wasserparkreislauf der Schweißzange in Erwägung gezogen werden. Die Unterbrechung 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 so anbringen, dass die elektrischen Gegensteckverbindungen (90 Grad) auf dem Kabelführungspaket nach unten zeigen und die Führungskabel eine Schleife bilden, damit in die elektrischen Steckverbindungen (Stromzufuhr / Feedback) kein Wasser eintritt.
- 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.

Der Tolomatic Unterschied. Erwarten Sie mehr vom Marktführer:



INNOVATIVE PRODUKTE

Einzigartige Linearantriebslösungen mit Endurance TechnologySM zur Lösung Ihrer anspruchsvollen Anwendungsanforderungen



SCHNELLE LIEFERUNG

Die schnellste Lieferung von Katalogprodukten... Sonderanfertigung mit konfigurierbaren Hublängen und flexiblen Montageoptionen.



AKTUATOR GRÖSSENBERECHNUNG

Die Online-Dimensionierung ist einfach zu bedienen, präzise und stets aktuell. Suchen Sie sich einen elektrischen Antrieb von Tolomatic, der Ihren Anforderungen entspricht



DEIN MOTOR HIER

Bestimmen Sie, welche Montageplatten zu Ihrem Motor passen; diese werden mit jedem elektrischen Antrieb von Tolomatic geliefert.



BIBLIOTHEK

Leicht einsehbare CAD-Dateien sind in den gängigen Formaten verfügbar und stehen zum Einfügen in Ihre Montage bereit.



TECHNISCHER SUPPORT

Umfangreiches Wissen zur Bewegungssteuerung: **Erwarten Sie schnelle und freundliche Antworten auf alle Anwendungs- und Produktfragen von Tolomatic's Experten.**



ServoWeld® Antriebe
Elektrische Produkte

Pneumatische Produkte
Produkte zur Energieübertragung

TolomaticTM

EXCELLENCE IN MOTION

UNTERNEHMEN MIT
QUALITÄTSSYSTEM
ZERTIFIZIERT VON DNV GL
= 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

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
TolomaticChina@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