

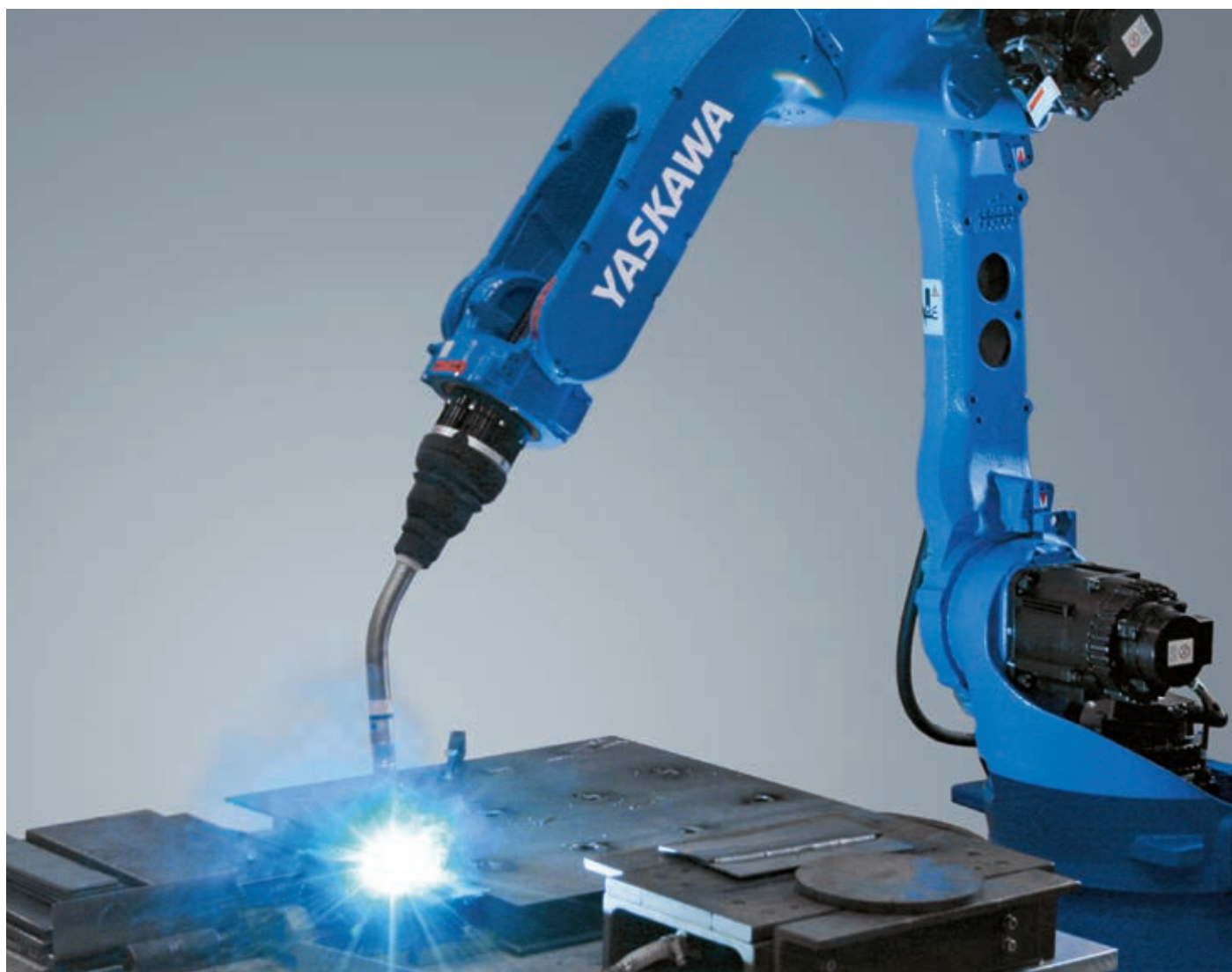
**YASKAWA**

# Schweißanlagen und Systeme

Effizient, prozesssicher, vollsynchron



# Masters of Robotics, Motion and Control



# Inhaltsverzeichnis

ALL IN ONE – Wir über uns .....	5
Auszug Kundenreferenzliste Schweißen.....	6
Service und Dienstleistungen .....	7
Total Customer Support.....	8
Systemkomponenten .....	9
Software Tools.....	32
Software-Funktionen .....	33
Sensorik .....	44
Überblick Schweißen .....	50
Lichtbogenschweißen.....	51
Mehrlagenschweißen.....	66
Branchen.....	68
Turnkey-Anlagenbau.....	69
Jigless Welding mit Sensorik.....	76
Widerstands-Punktschweißen .....	78
YASKAWA-Punktschweißsysteme .....	80
Lasieranwendungen .....	86







# ALL IN ONE – Wir über uns

YASKAWA ist mit weltweit über **350.000** installierten Einheiten einer der größten Hersteller für Industrieroboter. Unser umfangreiches Sortiment beinhaltet praktisch alle Möglichkeiten zum roboterbasierten **Lichtbogen-, Punkt- und Laserschweißen**, die passende Antriebs- und Steuerungstechnik sowie **schlüsselfertige** automatisierte Schweißsysteme – von der **Standardzelle** bis zum **kundenspezifischen**, komplexen System.

Unsere Anlagen stehen für

## Effizienz

- Maximale Verfahrensgeschwindigkeit
- Schnelle Produktumstellung
- Vorrichtungloses Schweißen mit kooperierenden Robotern

## Prozesssicherheit

- Geringe Störanfälligkeit
- Konstante Bearbeitungsergebnisse
- Geringer Schweißverzug

## Synchronität

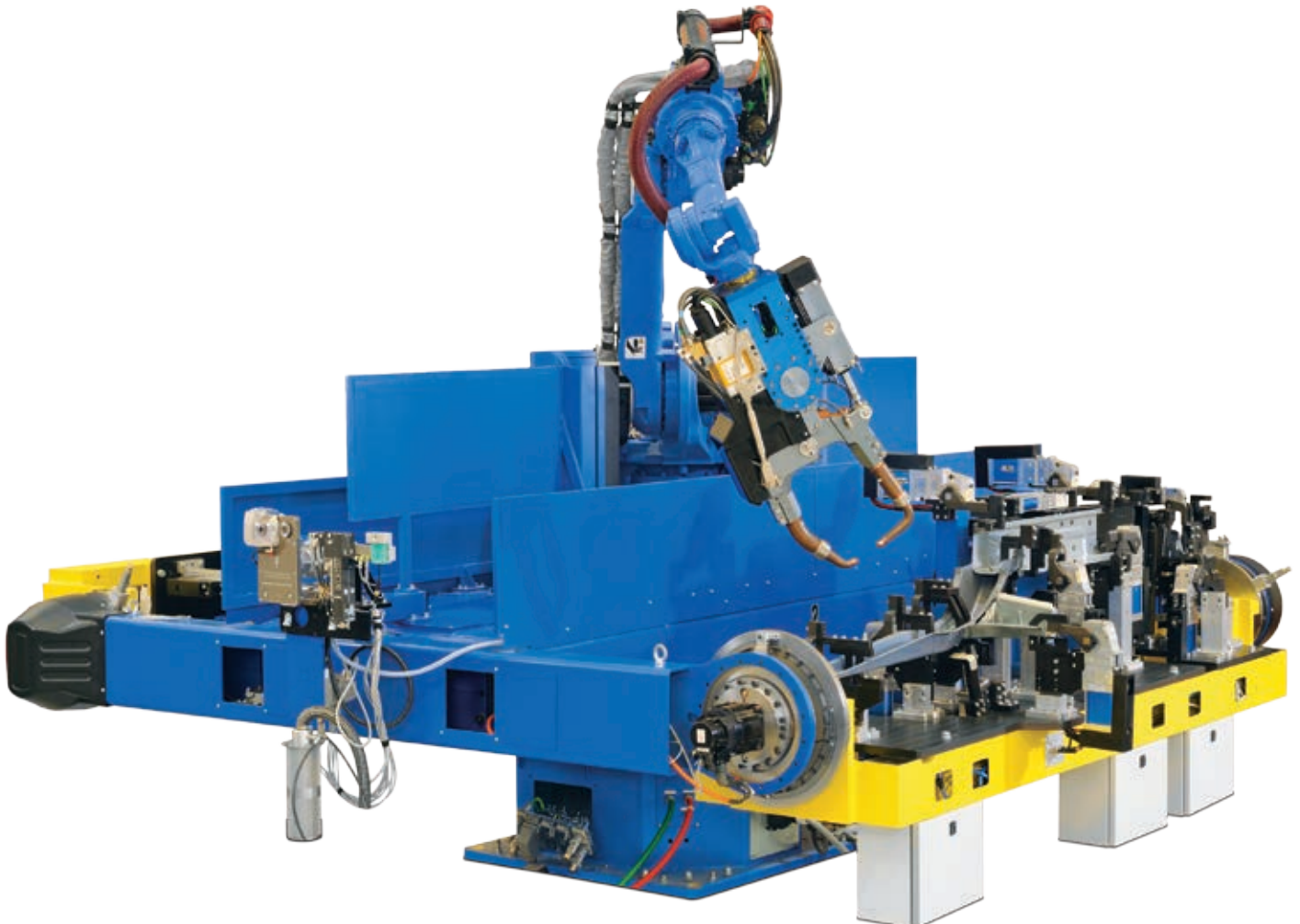
- Vollsynchronität durch gemeinsame Ansteuerung von Roboter und Positionierer
- Multi-Robot-Technologie
- Optimale Schweißabfolge
- Taktzeitoptimierung



Kosteneinsparung  
Platzbedarfsminimierung  
Kundenzufriedenheit  
**Alles aus einer Hand**

# Auszug Kundenreferenzliste Schweißen

- ABG
- ALPINE Engineered Products, Inc.
- Amazone
- Andritz
- Arburg
- Atlas Copco
- Benteler
- Beyeler
- BMW
- Bosch
- BOYSEN
- CLAAS
- Daimler
- Diem
- Doka
- Eberspächer
- Emerson MMI
- Faiveley
- Faurecia
- Felder
- GE Jenbacher
- HDG
- HITACHI
- Honda
- Hoval
- Isringhausen
- John Deere
- Johnson Controls
- Jungheinrich
- Kahlbacher
- Kasteel Metaal
- Kermi
- Kesseböhmer
- Komatsu
- Krones
- KTM
- Kubota
- Leifheit
- LUK
- MAGNA
- Mercedes-Benz
- NedCar
- Palfinger
- Pema Welding
- PERI
- Posch
- Pöttinger
- PSA
- PWO
- Radkersburger
- Renault
- RiKa
- Rosenbauer
- Scheppach
- Siemens
- TENNECO
- Thyssen Automation
- Toyota
- TRUMPF
- VW
- Westfalia
- Winterhalter
- ZF Sachs



# Service und Dienstleistungen. Von der Idee bis zur schlüsselfertigen Anlage.

Mit über 30 Jahren Erfahrung in Anlagen-Entwicklung und Anlagen-Bau, sowie einem breiten Knowhow in Roboter-Technik, bietet YASKAWA ein Rundum-Paket ganz nach Ihren Wünschen. Auch die Beratung kommt dabei nicht zu kurz: selbst wenn Sie nur vage Vorstellungen davon haben, wie Ihr Werkstück zu schweißen ist, erstellt YASKAWA für Sie ein Konzept, integriert die nötigen Komponenten und präsentiert Ihnen eine Lösung, die Sie begeistern wird.



## Consulting

- Prozessbegleitende Engineering-Dienstleistungen



## Testing

- 3D-Simulation
- Prototyping und Vorserienfertigung an Versuchsanlagen
- Durchführung von Schweißversuchen
- Schweißprüfung mittels Makroschliff



## Training

- Bedienschulung vor Ort oder in unseren Academies
- Schweißtechnische Schulung

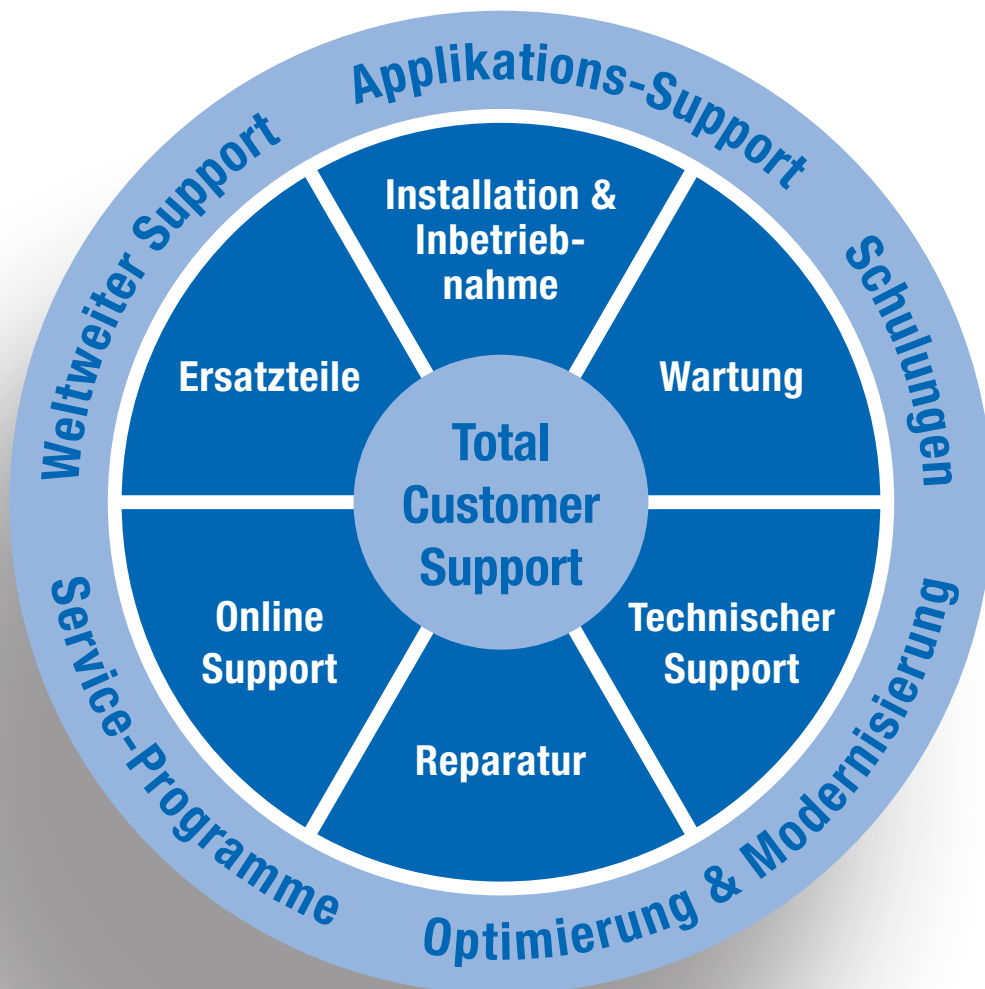


## Service

- Wartung und Instandhaltung
- Generalüberholungen



# TCS. Total Customer Support.



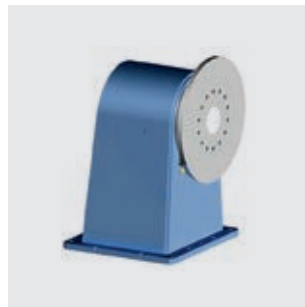
# Systemkomponenten

Positionierer  
Fahrbahnen  
Portale  
Hydraulische Schließvorrichtungen  
Vorrichtungsbau

Grundantriebe /  
Drehtische



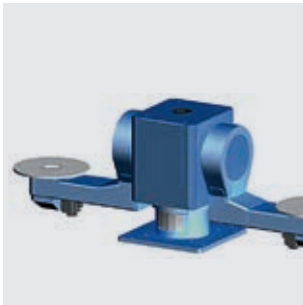
Positionierer  
Headstock Typ



Positionierer  
Drehkipptische



Positionierer  
L-Typ



Positionierer  
C-Typ



Mehrstationen-  
Drehtische



Fahrbahnen



Portale



Schließeinheiten

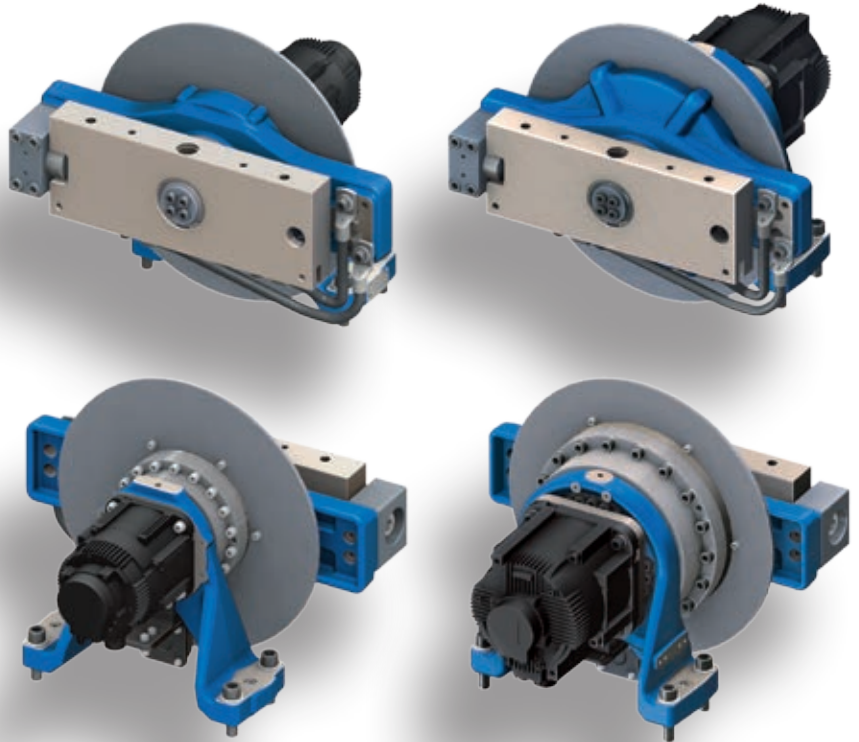


# Positionierer

## Headstock Module

### Headstock HM

mit dem MotoMount-  
Befestigungssystem



Vorder- und Rückseite

Artikel-Nr. 140335-101

Artikel-Nr. 140365-101

Technische Daten		HM-500D	HM-1000D
Artikel-Nr.	MotoMount	140335-101	140365-101
Max. Kapazität	Last Ausgleich	500 kg 191 mm	1000 kg 219 mm
Motorleistung		1,3 kW	3,0 kW
Übersetzung	Reduzierstück	165:1	170:1
Geschwindigkeit	nominal maximal	9,0 rpm 23 rpm	8,8 rpm 23 rpm
Drehmoment	Nennmoment Durchschnitt Spitzenmoment	1177 Nm 941 Nm 2354 Nm	2689 Nm 2151 Nm 5378 Nm
Daten Werkstück	max. Durchmesser max. Trägheit	1600 mm 250 kg/m <sup>2</sup>	1600 mm 635 kg/m <sup>2</sup>
Nennschweißstrom Standard	100 % 60 %	350 A 460 A	350 A 460 A
Nennschweißstrom Option	100 % 60 % 35 %	860 A 1120 A 1380 A	860 A 1120 A 1380 A



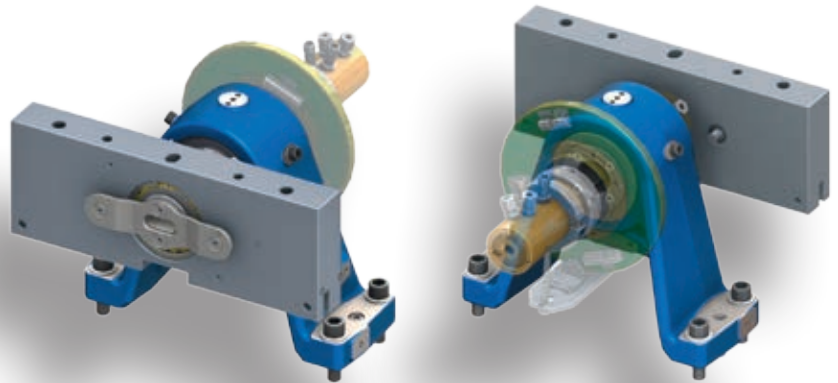
## Tailstock TM-1000 für YEU-Optionen

Mit dem MotoMount-Befestigungssystem sind folgende Optionen in Europa verfügbar.

Maximale Traglast 1000 kg

**Artikel-Nr. 140320-103**

Vorder- und Rückseite



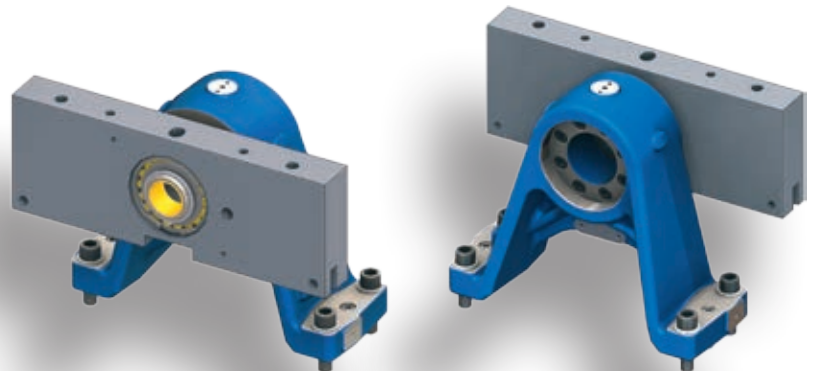
## Tailstock TM-1000

Mit MotoMount Befestigungssystem. Optionen und Signale.

Maximale Traglast 1000 kg

**Artikel-Nr. 140320-101**

Vorder- und Rückseite

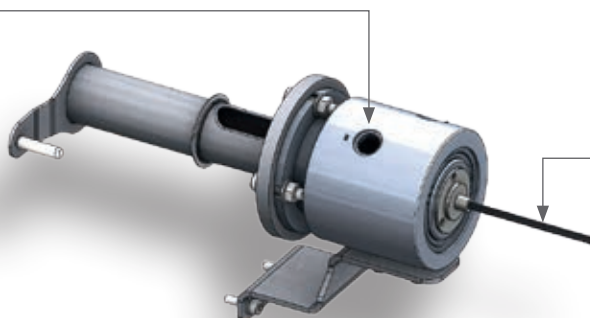


**Artikel-Nr. 141450-100**

2x 3,8" direkte Luft

**Artikel-Nr. 141450-101**

2x 3,8" Ventil gesteuerte Luft



**Artikel-Nr. 141475-100**

2x 3,8" Luft + 12 Kanäle E/A + PE

**Artikel-Nr. 141475-101**

2x 3,8" Luft + 24 Kanäle E/A + PE

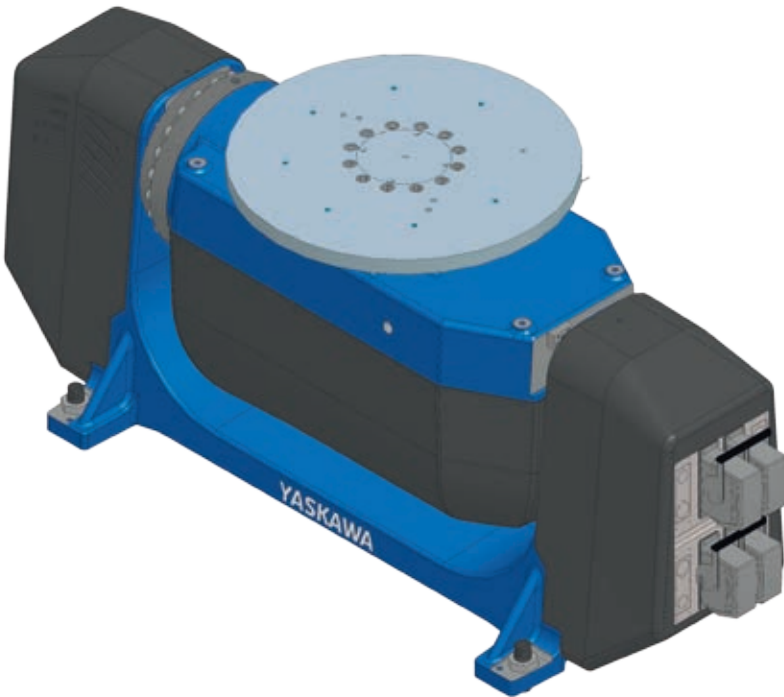
**Artikel-Nr. 141475-102**

2x 3,8" Luft + 4 Kanäle + Fieldbus + PE

**Artikel-Nr. 141475-103**

2x 3,8" Luft + 4 Kanäle + Profinet + PE

# TR-1000



## 1-Stationen-Kompaktpositionierer

Der TR-1000 ist ein 1-Stationen-Positionierer mit einer Kipp- und einer Drehachse. Trotz seiner kompakten Bauweise gehört er zu den leistungsfähigsten Positionierern im YASKAWA-Portfolio der Schweißapplikationen.

Das kompakte Design ermöglicht die Realisierung platzsparender und flexibler Anlagenkonzepte. Durch die niedrige Bauweise kann die Einlegehöhe mit entsprechenden Sockeln den ergonomischen Erfordernissen angepasst werden.

Der Positionierer kann Vorrichtungen und Werkstücke bis zu einem Gewicht von 1000 kg und einem Durchmesser von 1200 mm handhaben. Der Schwerpunkt der Vorrichtung kann dabei bis zu 400 mm über der Planscheibe liegen.

Dies erlaubt große Gestaltungsspielräume bei der Konstruktion der Vorrichtung. Der Hohlwellenantrieb der Planscheibe erlaubt das Durchführen von verschiedenen Medien zur Vorrichtung. Die Medientdurchführungen können auch endlosdrehend ausgeführt werden.

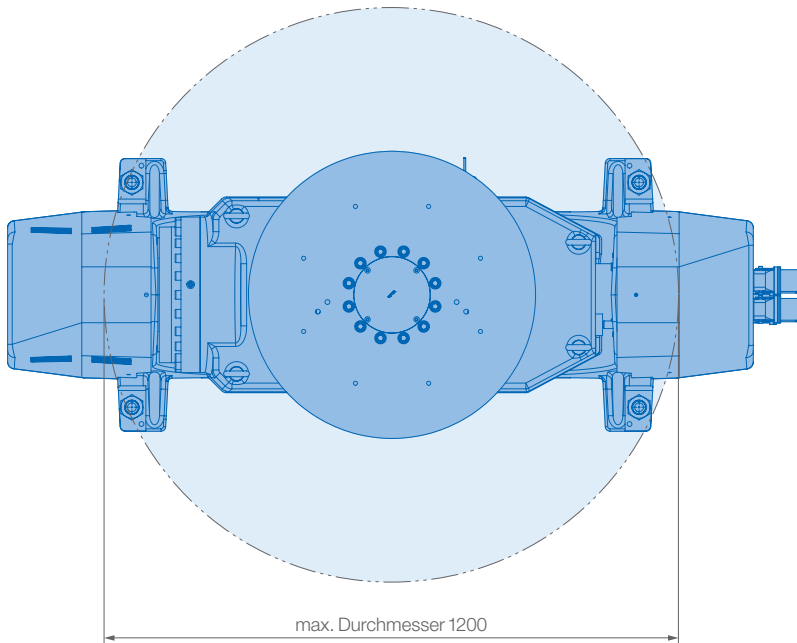
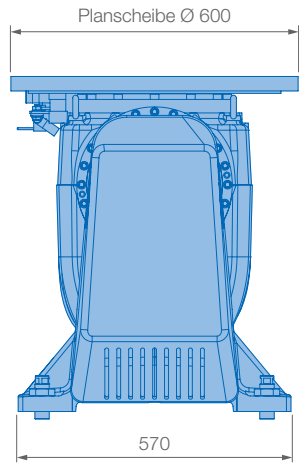
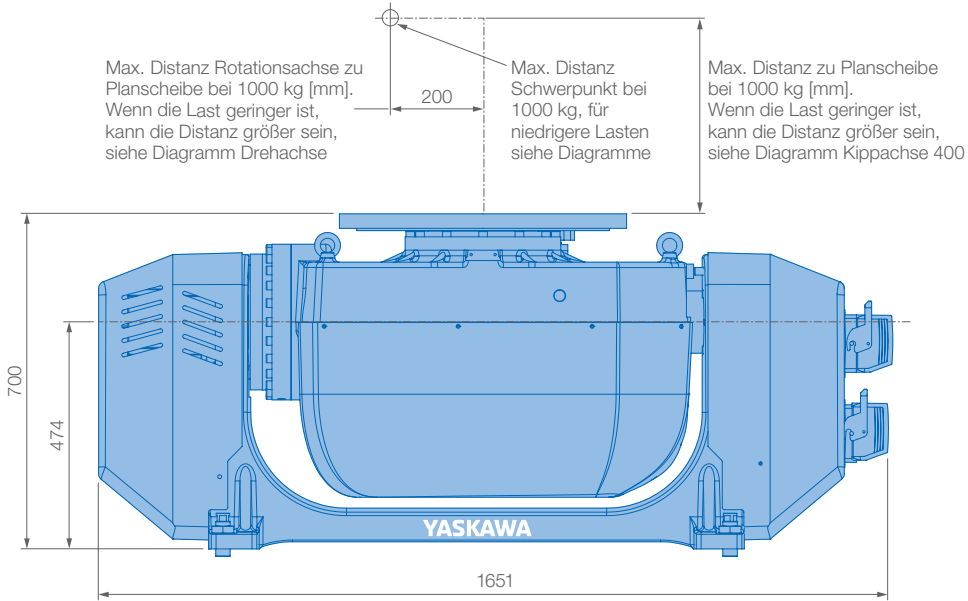
Für Schweißanwendungen sind zwei Schweißmasseübertrager (je max. 360A) verfügbar.

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

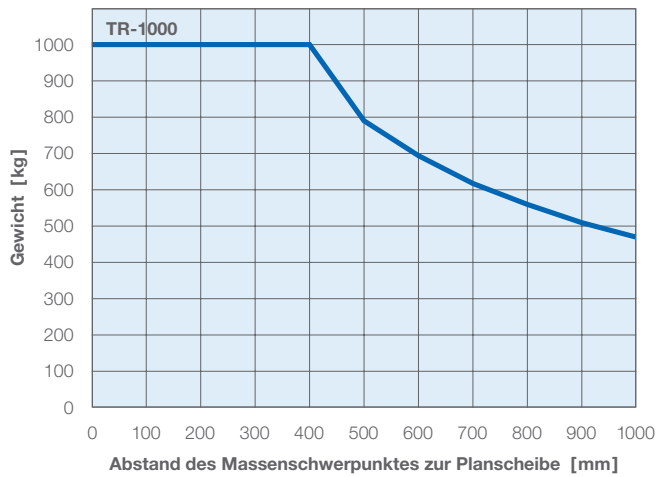
- Kompakt, flexibel und wirtschaftlich
- Hohe Traglast: max. 1000 kg
- Großer Arbeitsbereich: 1200 mm
- Hohlwellenantrieb für Mediendurchführung

Technische Daten	
Nutzlast [kg]	1000
Durchmesser Nutzlast [mm]	1200*
Max. Geschwindigkeit Kippachse [U/min]	12
Max. Geschwindigkeit Drehachse [U/min]	22,4
Kippwinkel [°]	± 90*
Max. Abstand Massenmittelpunkt zu Planscheibe bei 1000 kg [mm]	400
Max. Abstand Massenmittelpunkt zu zu Drehachse Planscheibe bei 1000 gk [mm]	200
Nenn-Trägheitsmoment Kippachse [kg · m <sup>2</sup> ]	517
Nenn-Trägheitsmoment Rotationsachse [kg · m <sup>2</sup> ]	645
Nenn-Haltedrehmoment Kippachse [Nm]	7800
Durchmesser Hohlwelle Rotationsachse [mm]	85
Nenn-Schweißstrom [Amp. bei 100% Last]	2 x 360

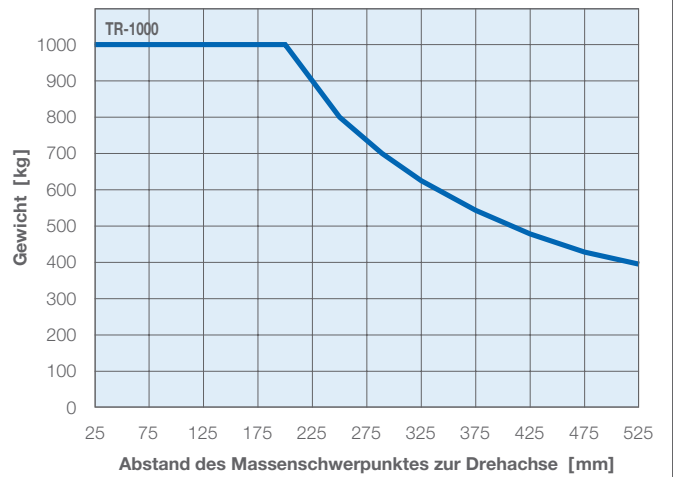
\* Für Vorrichtungen größer als Ø 900 mm ist ein zusätzlicher Sockel oder eine Erhöhung notwendig, um die Kollision von Vorrichtung und Boden zu vermeiden.



Schwerpunkt der Last zur Kippachse

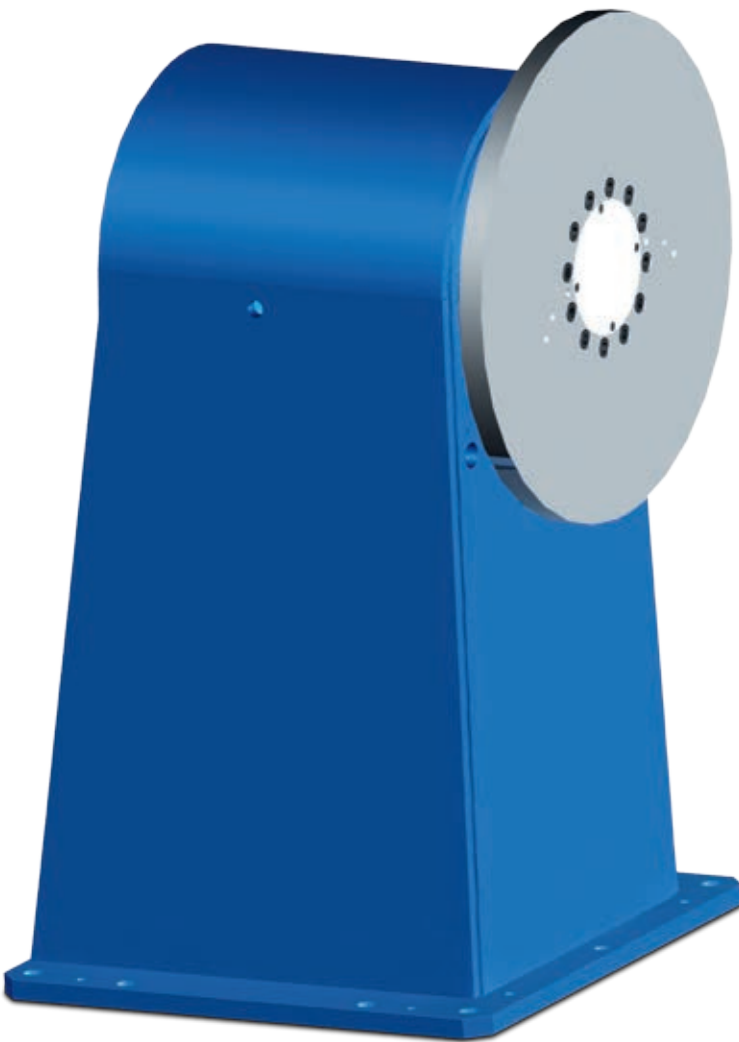


Schwerpunkt der Last zur Drehachse





# WH-1000



## 1-Stationen-Positionierer mit horizontaler Drehachse

Der WH-1000 ist ein 1-Stationen-Positionierer mit einer horizontalen Drehachse, die über einen Hohlwellenantrieb gesteuert wird.

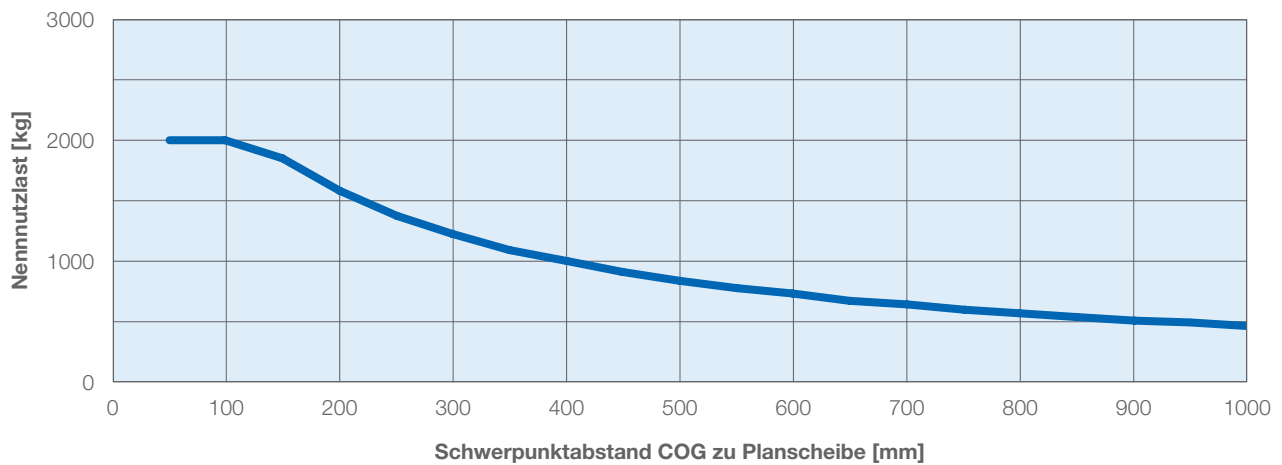
Er ist ein freistehender Positionierer, der mit oder ohne Gegenlager (G-Serie) verwendet werden kann und für die Integration z.B. in kompakte Schweißstationen geeignet ist.

Optional kann ein Schleifring für die Mediendurchführung verwendet werden.

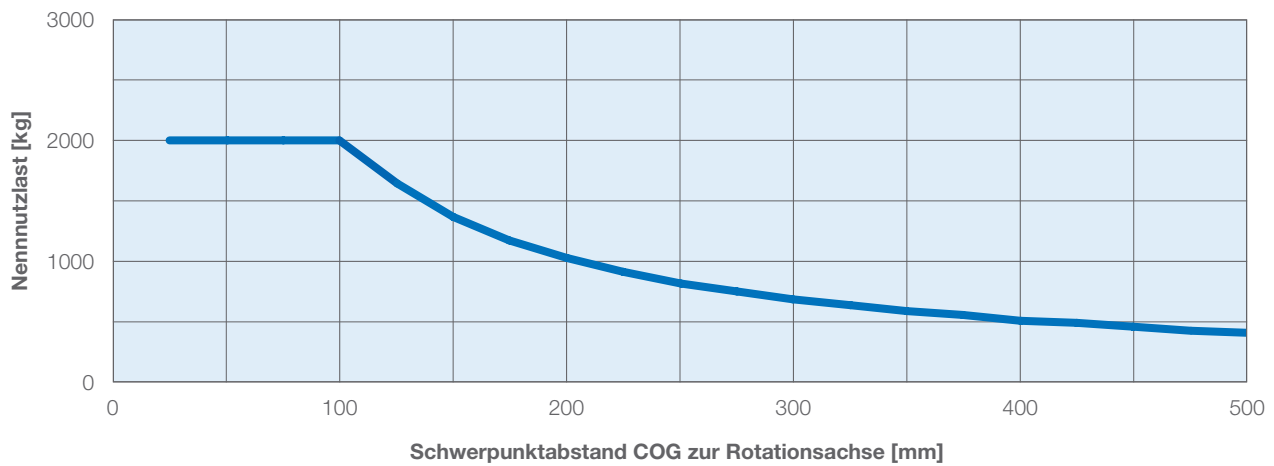
### **VORTEILE IM ÜBERBLICK**

- Hohe Nutzlast
- Kompakte Bauweise
- Kombinierbar mit Gegenlager
- Hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung hochwertiger YASKAWA-Komponenten

### Zulässige Belastung Überhang für Positionierer mit Hohlwellenantrieb WH-1000 (ohne Reitstock)



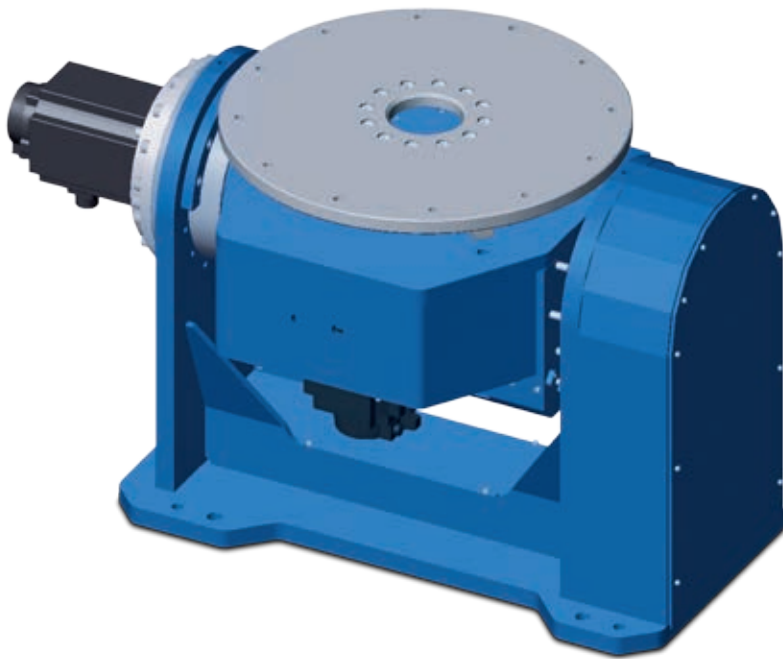
### Zulässige Belastung Exzentrizität für Positionierer mit Hohlwellenantrieb WH-1000 (Positionier-Modus)



Technische Daten	
Nennnutzlast [kg]	1000
Max. Nennnutzlast [kg]	2000
Max. Geschwindigkeit [°/sec.]	22,5
Max. Drehmoment [Nm]	2040
Max. Trägheitsmoment [kg · m <sup>2</sup> ]	800
Max. möglicher Werkstückdurchmesser (bei max. Trägheit und Nennnutzlast) [mm]	2500
Indexzeit [180°/sec.]	2,5

Optional erhältlich
Elektrische Durchführungen (16-polig, ASI-Bus, Profi-Bus, Profinet, Ethernet)
Durchführungen für Druckluft und Hydraulik

# DK-500 Compact



## 1-Stationen-Positionierer mit Dreh- und Kippachse

Der DK-500 Compact ist ein 1-Stationen-Positionierer mit einer Dreh- und einer Kippachse.

Die ergonomische Einlegehöhe, die sich durch entsprechende Sockel darstellen lässt, ermöglicht die Realisierung flexibler Anlagenkonzepte.

Die Drehachse lässt sich ohne Medien endlos drehen. Medien können über eine Hohlwelle einfach durch die Planscheibe geführt werden, der Drehwinkel reduziert sich dabei auf  $\pm 180^\circ$ .

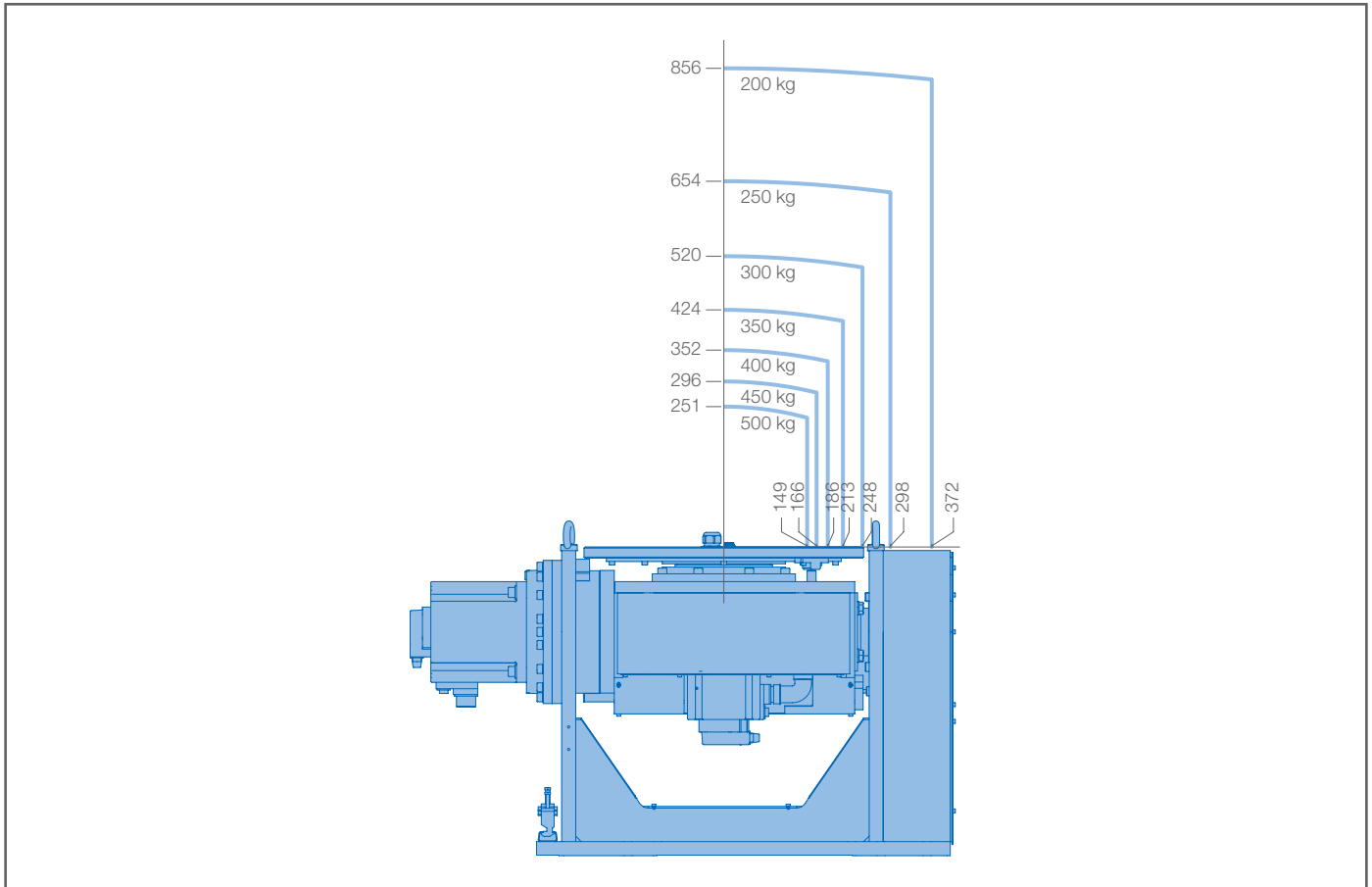
Der maximale Werkstückdurchmesser kann bis zu einem Kippwinkel von  $50^\circ$  bis zu 1200 mm betragen. Bei größeren Kippwinkeln reduziert sich dieser auf 700 mm.

Der Positionierer besitzt standardmäßig einen Schweißmasseübertrager für 360A, unabhängig von verwendeten Medien.

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Kompakte Bauweise
- Präzise Servotechnik
- Einfache Integration durch aufeinander abgestimmte YASKAWA-Motoren



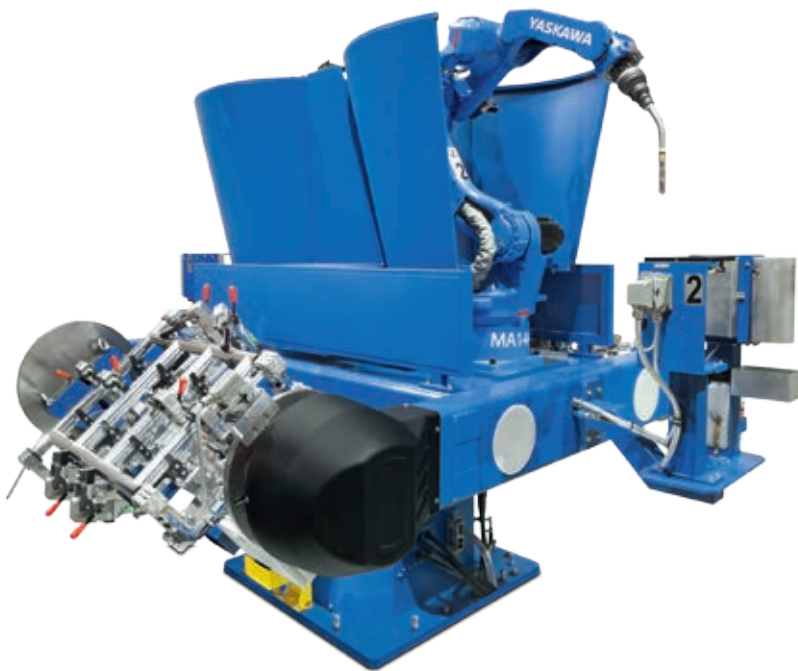


Technische Daten	
Nennnutzlast [kg]	500
Höhe der gekippten Achse [mm]	400
Höhe der Planscheibe [mm]	552
Werkstückdurchmesser (*90° gekippt) [mm]	1200 (700°)
Schweisstromübertragung	360

Antrieb Drehachse	
Nenn Drehmoment [Nm]	730
Max. Drehmoment [Nm]	1650
Max. Massenträgheit [kg · m <sup>2</sup> ]	101
Max. Geschwindigkeit [°/sec.]	163
Drehwinkel [°]	± 180

Antrieb Kippachse	
Max. Drehmoment [Nm]	1977
Max. Geschwindigkeit [°/sec.]	123
Kippwinkel [°]	± 135

# RWV2



## Kompaktpositionierer – „Roboter-on-Board“-Schweißsysteme

### Maximale Effizienzsteigerung – Roboter-on-Board

Die RWV2 Kompaktpositionierer mit ihren fest montierten Schweißrobotern ermöglichen erhebliche Einsparungen im Platz- und Taktzeitbedarf der Schweißzelle.

Sie können aufgrund ihres Aufbaus bereits den Stationswechsel-Drehvorgang des Positionierers zum Schweißen nutzen und generieren damit eine deutliche Taktzeiteratenverbesserung.

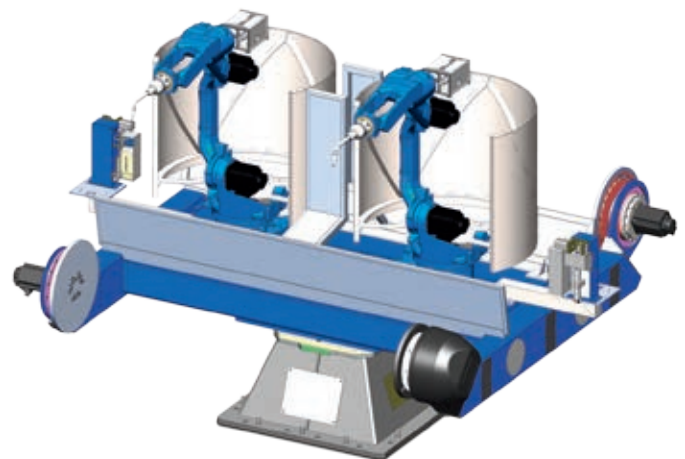
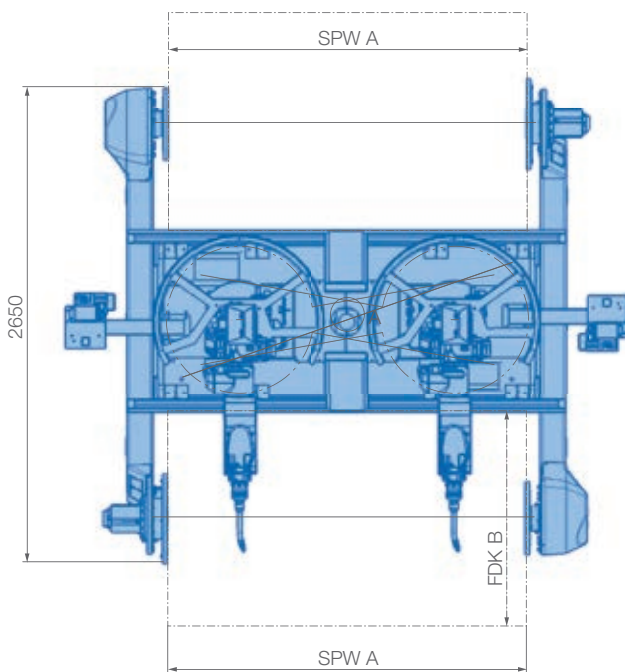
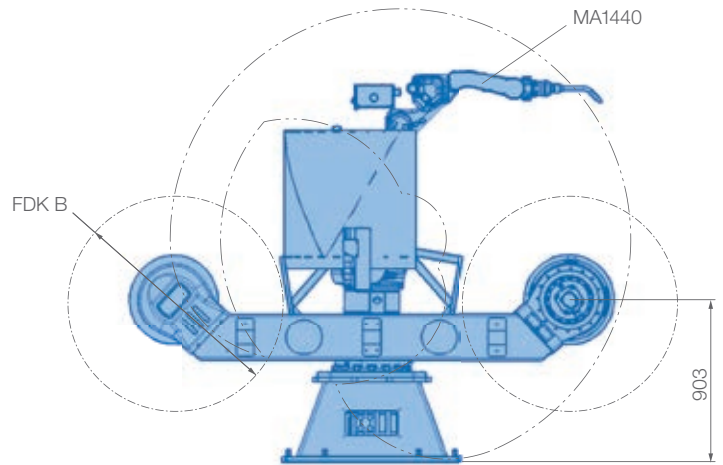
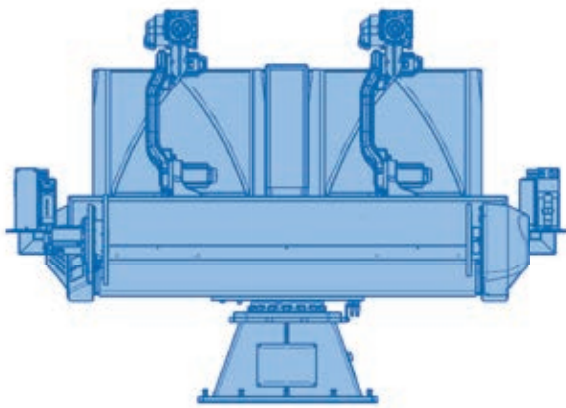
Der Platzbedarf der Schweißzelle wird speziell durch die am Positionierer aufgebauten Roboter, der Position des Programmierers sowie dem Be- und Entladebereich minimiert. Zudem wird keine Wartungstür mehr benötigt.

Es können ein oder zwei Schweißroboter in verschiedenen Klassen der neuesten Robotergeneration auf der Positionierer-Tischmitte platziert werden, bei Traglasten des Kompaktpositionierers von bis zu 1000 kg.

Zusätzlich können die Vorteile der integrierten Sicherheitssteuerung (FSU) im MOTOMAN DX200-Robotercontroller genutzt werden (z.B. 32 Sicherheitszonen).

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Roboter-on-Board
- Hochpräzises Schweißen:
  - Gleichbleibende Position von Roboter zu Bauteil und Vorrichtung während Drehung des Tisches
- Platzeinsparung bis zu 20%:
  - Platzsparendes Design
  - Raumoptimierte Be- und Entladung
  - Keine Wartungstür notwendig
- Zeit-, Energie- und Kosteneinsparung:
  - Erhebliche Taktzeitoptimierung durch Fügevorgang während Drehbewegung
  - Kein Taktzeitverlust während Stationswechsel
  - Integrierte Sicherheitsfunktion (FSU) in der Steuerung (DX200) (z.B. 32 Sicherheitszonen programmierbar)



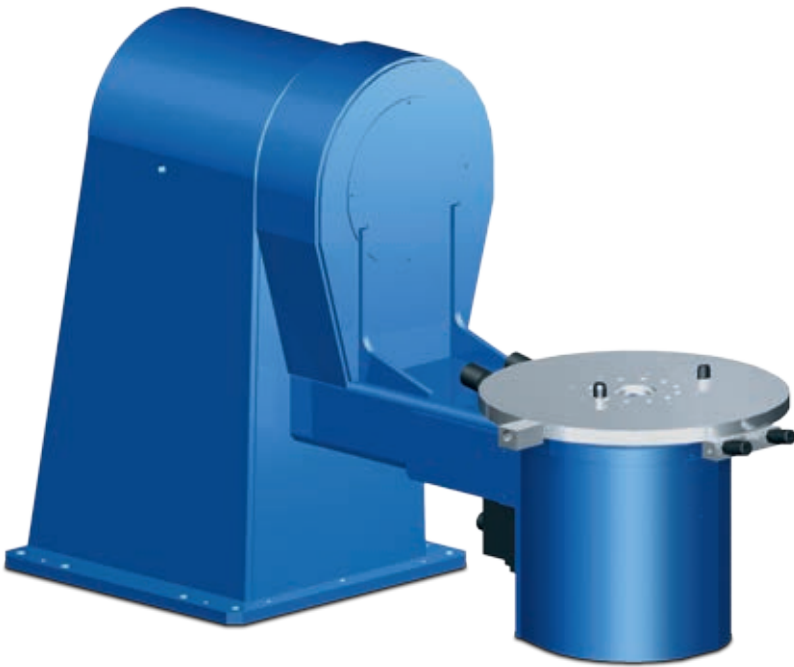
Technische Daten	RWV2-500	RWV2-1000
Nennnutzlast [kg]	500	1000
Spitzenweite A [mm]	1400 – 2800	1400 – 4000
Freier Drehkreisdurchmesser B [mm]	1200 – 1600	1200 – 1600

Wendeachsenantrieb	DD-500
Nenn Drehmoment [Nm]	920
Max. Geschwindigkeit [°/sec]	170

Systemkomponenten
1x RWV2 Kompakt-Positioniertisch
2x Roboter, fest montiert, Standardmodelle: MA1440 / MA2010 / MS80W II (weitere auf Anfrage)

Optionale Komponenten
Schweißstromquelle RL350
Weldkit WL200
DX200 integrierter Safety Controller FSU

# WL-500



## 1-Stationen-Positionierer mit zwei Achsen

Der WL-500 ist ein 1-Stationen-Positionierer mit einer horizontalen Drehachse und einer zusätzlichen endlos drehenden Drehachse.

Die horizontale Drehachse ermöglicht einen Kippwinkel von  $\pm 120^\circ$ .

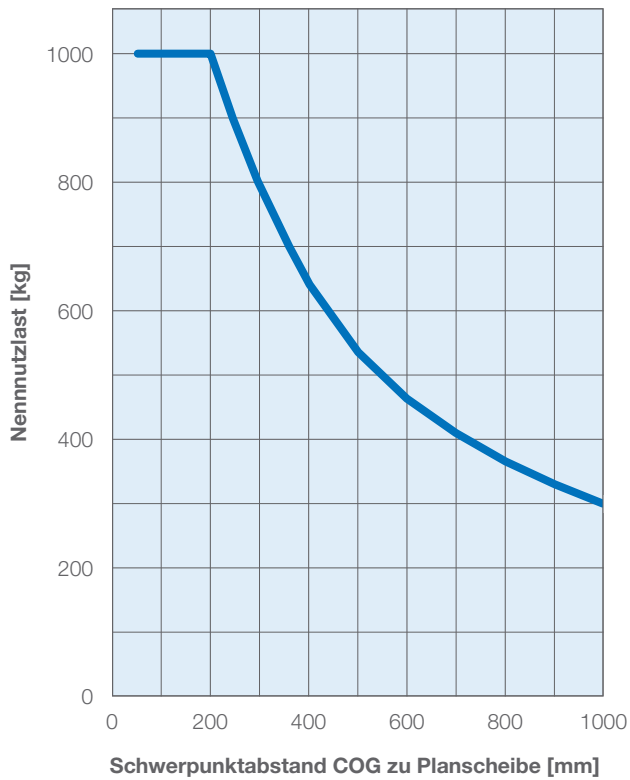
Der Arbeitsbereich des Roboters wird durch die entsprechende Positionierung durch die Dreh- und Kippachse auf ein Minimum reduziert, was sich positiv auf die Zykluszeit auswirkt.

Zudem können Werkstücke bis zu einem Durchmesser von bis zu 1600 mm bewegt werden.

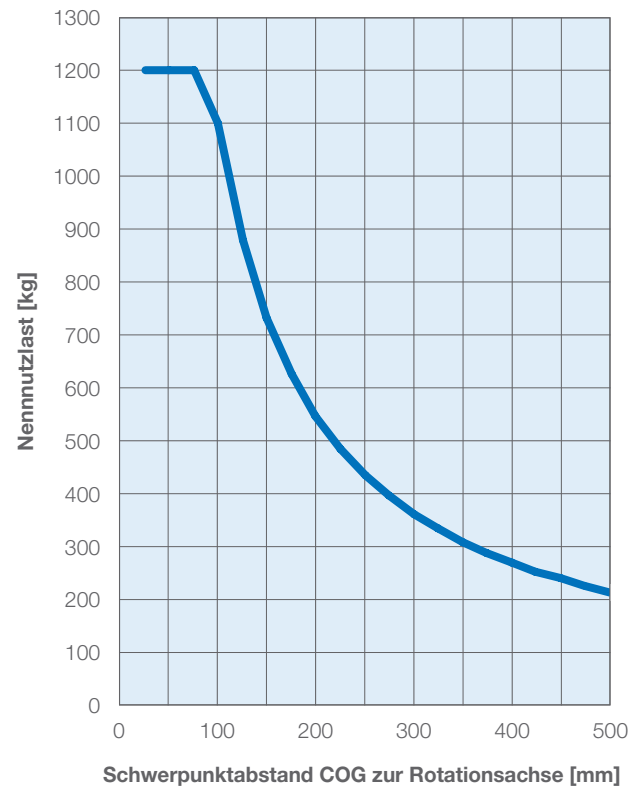
### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Endlos drehende Drehachse
- Gleichbleibender Arbeitsbereich bei Drehen der Kippachse
- Bewegen von großen Werkstücken (bis zu 1600 mm) möglich

**Zulässige Belastung L-Typ  
Positionierer WL-500**



**Zulässige Belastung Exzentrizität  
auf Rotationsachse WL-500**



#### Technische Daten

Typ. Belastung [kg]	500
Max. Nennnutzlast [kg]	800
Werkstückdurchmesser (Standard) [mm]	1200
Max. möglicher Werkstückdurchmesser [mm]	1600
Kippwinkel (Standard) [°]	± 120

#### Antrieb Drehachse

Nenn Drehmoment [Nm]	1100
Max. Drehgeschwindigkeit [°/sec.]	163

#### Antrieb Kippachse

Max. Drehmoment [Nm]	3490
Max. Geschwindigkeit [°/sec.]	95

#### Optional erhältlich

Elektrische Durchführungen (16-polig, ASI-Bus, Profi-Bus, Profinet, Ethernet)
Durchführungen für Druckluft und Hydraulik



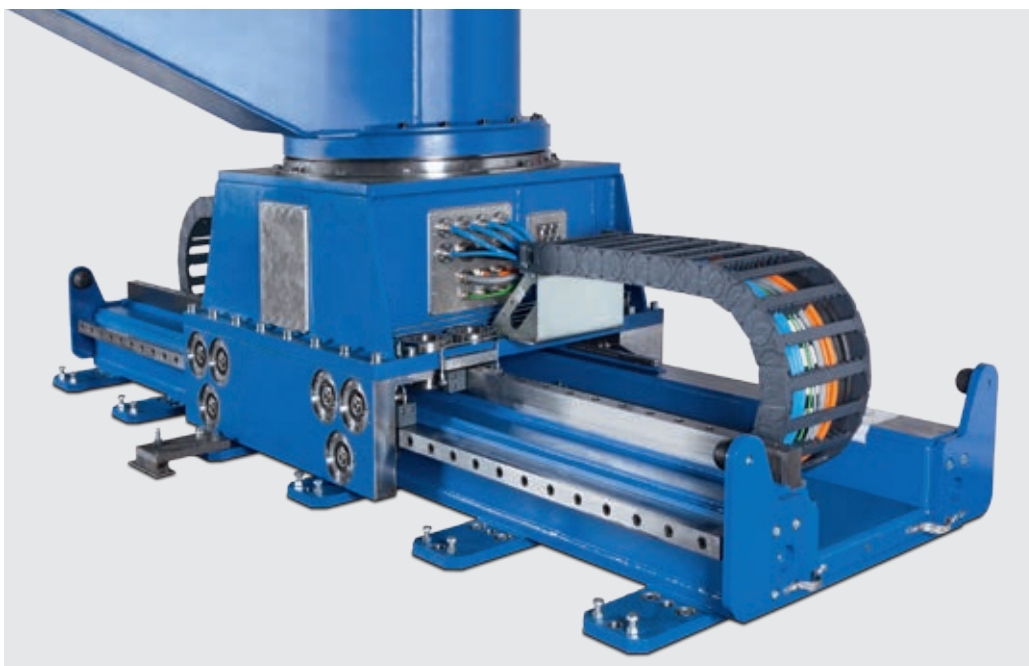
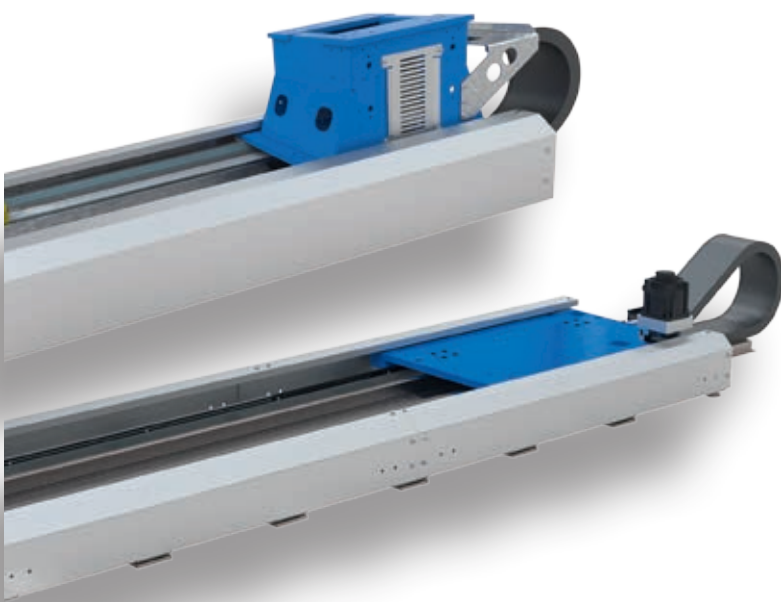
# Fahrbahnen

## TSL600SD/TSL1000SD/ TSL2000SD/TSL4000SD

für MOTOMAN-Roboter  
mit DX200-Steuerung

### Eigenschaften

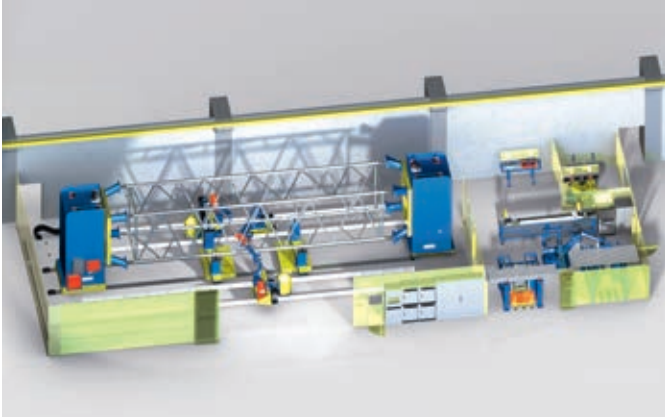
- YASKAWA-Fahrbahnen der Baureihe TSL erweitern den Arbeitsbereich der MOTOMAN-Roboter für Anwendungen im Bereich aller robotergestützten Fügeverfahren, sowie für Handlings Applikationen und bei mechanischen Bearbeitungsmaschinen.
- Alle Fahrbahnen werden als zusätzliche Roboterachse vollsynchron durch den DX200 Controller gesteuert. Die Bedienung und Programmierung erfolgt mittels des Handbediengeräts des Roboters.
- Der Fahrwagen, die Führungen und der Zahnstangenantrieb sind optimal auf Roboteranwendungen und deren Applikationen abgestimmt. TSL Fahrbahnen überzeugen mit höchster YASKAWA-Produktqualität durch Flexibilität, Präzision und Leistungsstärke.



Controlled by  
DX200

## Applikationsbeispiele

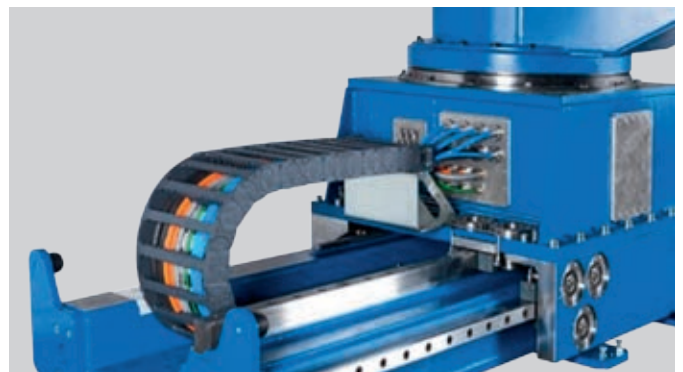
- Automatisierte Produktion von Baukrankomponenten mittels Lichtbogenschweißen mit MOTOMAN Master/Slave Handlings- und Schweißroboter, sowie YASKAWA TSL Fahrbahnen als vollintegrierte zusätzliche Roboterachse.



- Pressen Be- und Entladung mit MOTOMAN MH180 und YASKAWA TSL2000SD Fahrbahn als vollintegrierte Roboterachse.



- Verkettete Maschinenbeladung von CNC-Bearbeitungsmaschinen mit YASKAWA-7-Achsroboter SDA10 und TSL Fahrbahn.
- Ausführungen für Sonderapplikationen (Lackieren – Beschichten), oder Sonderabmessungen, auf Anfrage.



## Optionen

### • Automatische Schmiereinheit

Zur Minimierung der Wartungsarbeiten und Erhöhung der Verfügbarkeit, stehen optional, automatische Schmiereinheiten für die Linearführungen, als auch den Zahnstangenantrieb, separat oder in Kombination, zur Verfügung.

### • Zusätzlicher Fahrwagen

Ab der Baugröße TSL1000SD, kann für einen zweiten Roboter auf der Fahrbahn, ein zusätzlicher Fahrwagen integriert werden, um die Flexibilität und Leistung zu erhöhen.

### • Bereichsbegrenzung

Für eine präzise Festlegung des effektiven Arbeitsbereiches des Roboters, können Bereichsbegrenzungen für 2 und 3 Zonen bei der Baugröße TSL1000SD und 2, 3, 4 Zonen bei der Baugröße TSL2000SD/TSL4000SD, definiert werden.

### • Halterungen für Versorgungskomponenten

Um zusätzliche Komponenten wie Schweißstromsteuerungen, Drahtfässer oder weitere applikationsspezifische Umfänge unmittelbar an der Anwendung zu installieren, können optional verschiedene Halterungen und Aufnahmen am Fahrwagen vorgesehen werden.

### • Energiekette

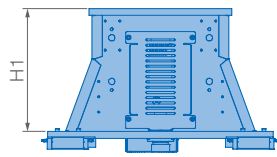
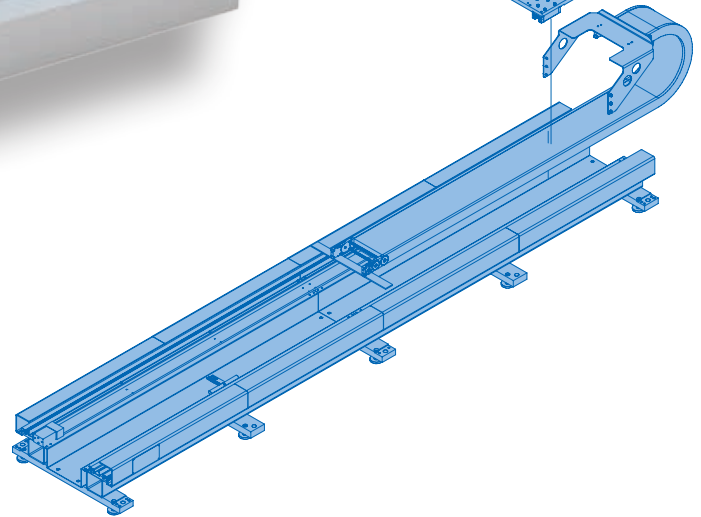
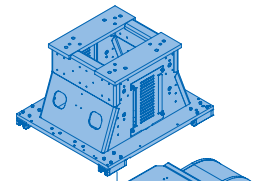
Die integrierte Energiekette kann wahlweise links oder rechts montiert werden.

### • Sonderapplikationen

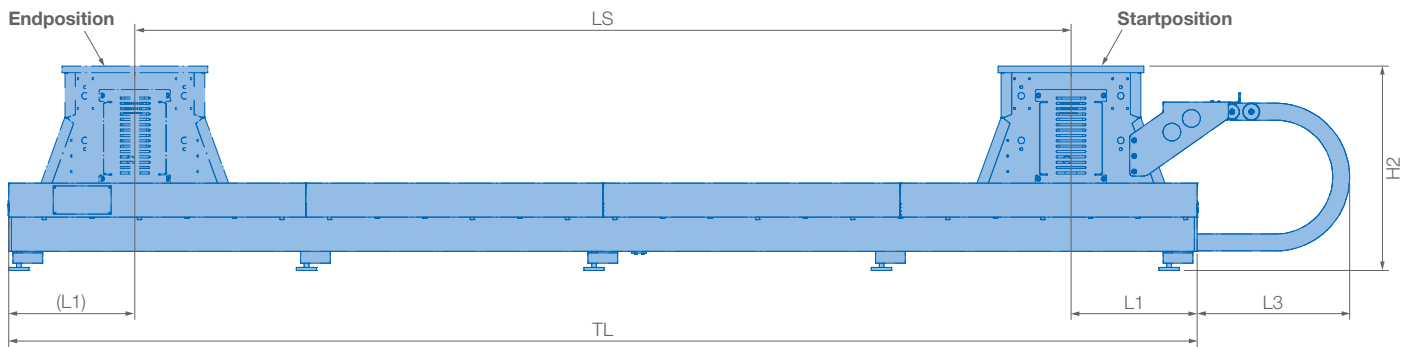
Ausführungen für Sonderapplikationen (Lackieren – Beschichten) oder Sonderabmessungen, auf Anfrage.

# TSL600SD

- Länge 2 / 3 / 4 m
- Traglast max. 600 kg
- Antrieb SIGMA V 1,3 kW



Fahrwagen Typ B

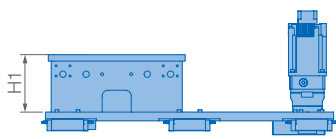
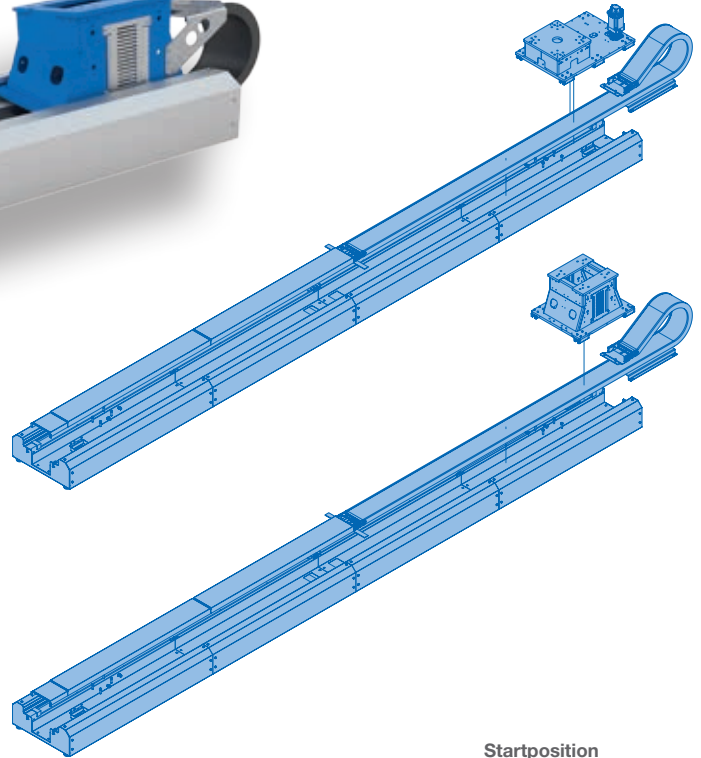
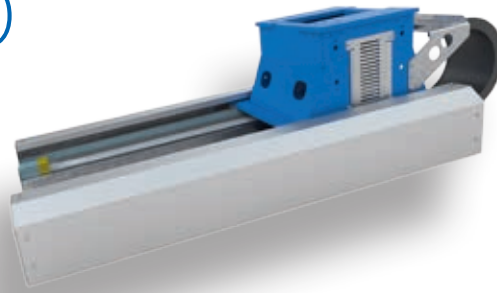


Fahrbahn [m]	TSL600SD			
	TL [mm]	LS [mm]	L3 max. [mm]	Geschwindigkeit [m/sec.]
2	1999	1150	510	0 – 1,8
3	2999	2150	510	0 – 1,8
4	3999	3150	510	0 – 1,8

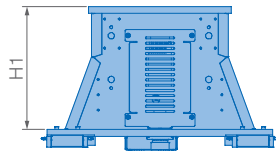
Typ	Fahrwagen			
	H1 [mm]	H2 [mm]	L1 [mm]	MOTOMAN-Roboter DX200
B	420	H1+267	424,5	MA1440, MA2010, MH12, MH24
B	620	H1+267	424,5	
B	820	H1+267	424,5	
B	1020	H1+267	424,5	
B	1220	H1+267	424,5	
B	1420	H1+267	424,5	

# TSL1000SD

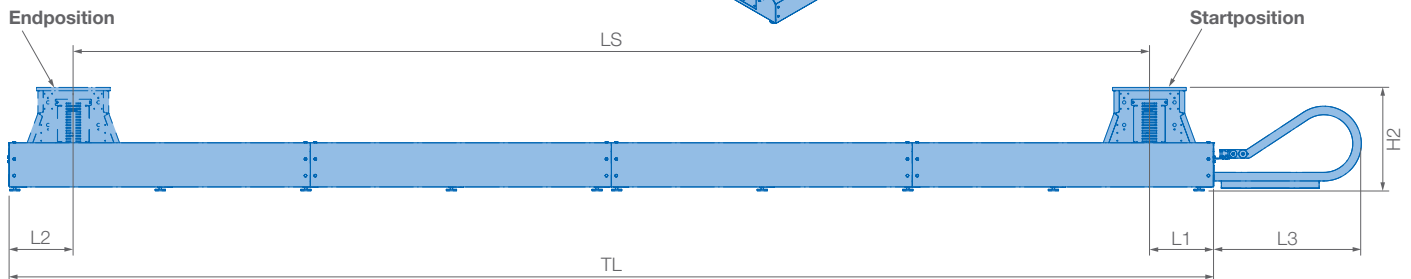
- Länge 2 – 24 m
- Traglast max. 1000 kg
- Antrieb SIGMA V 1,3 kW



Fahrwagen Typ A



Fahrwagen Typ B

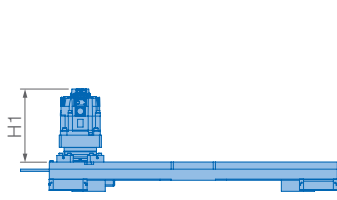
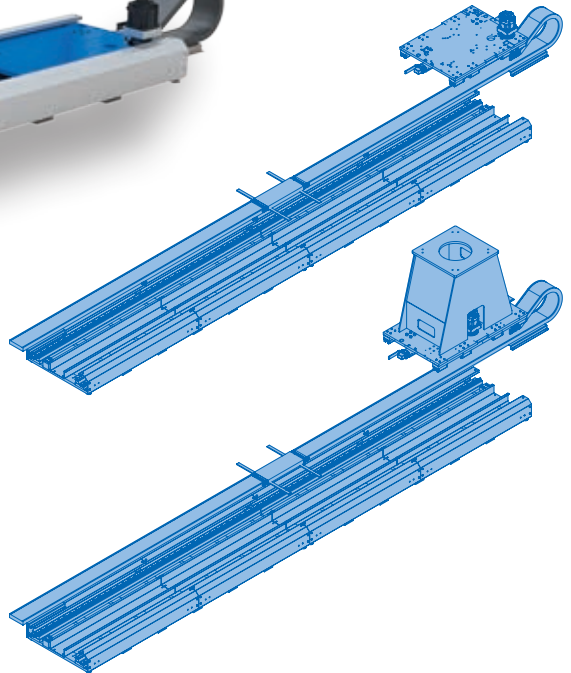
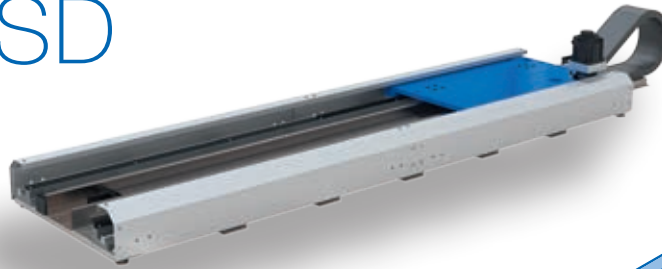


Fahr- bahn [m]	TSL1000SD				
	TL [mm]	LS Fahrwagen Typ A [mm]	LS Fahrwagen Typ B [mm]	L3 max. [mm]	Geschwin- digkeit [m/sec.]
2	2006	935	1150	510 (660*)	0 – 1,8
4	4006	2935	3150	510 (660*)	0 – 1,8
6	6006	4935	5150	510 (660*)	0 – 1,8
8	8006	6935	7150	1003	0 – 1,8
10	10006	8935	9150	1003	0 – 1,8
12	12006	10935	11150	1003	0 – 1,8
14	14006	12935	13150	1003	0 – 1,8
16	16006	14935	15150	1003	0 – 1,8
18	18006	16935	17150	1003	0 – 1,8
20	20006	18935	19150	1003	0 – 1,8
22	22006	20935	21150	1003	0 – 1,8
24	24006	22935	23150	1003	0 – 1,8

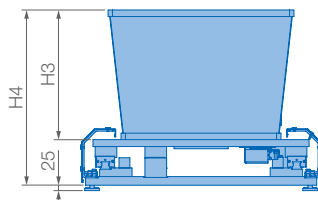
Typ	Fahrwagen			
	H1 [mm]	H2 [mm]	L1 [mm]	MOTOMAN- Roboter DX200
A	197	H1+270	785,5	MA1440, MA2010, MH12, MH24, MH50 II, MH50-20 II, MH50-35 II, MH80II, MS80WII, MPL80II
B	420	H1+267	428	
B	620	H1+267	428	MA1440, MA2010, MH12, MH24, MH50 II, MH50-20 II, MH50-35 II
B	820	H1+267	428	
B	1020	H1+267	428	
B	1220	H1+267	428	MA1440, MA2010, MH12, MH24
B	1420	H1+267	428	

# TSL2000SD

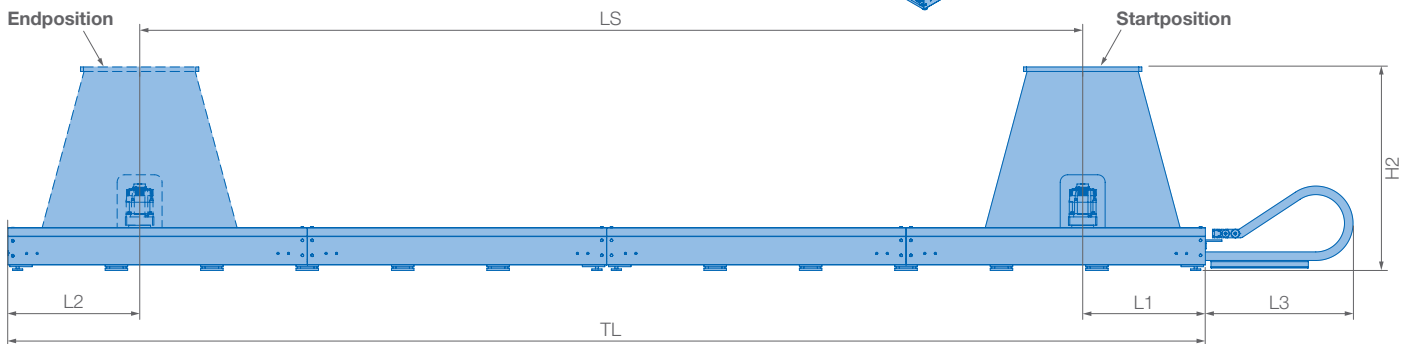
- Länge 6 – 24 m
- Traglast max. 2000 kg
- Antrieb SIGMA V 3,0 kW



Fahrwagen Typ A



Fahrwagen Typ A mit Sockel



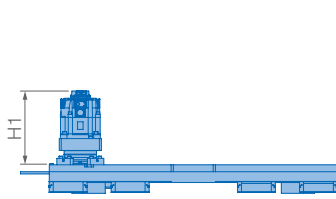
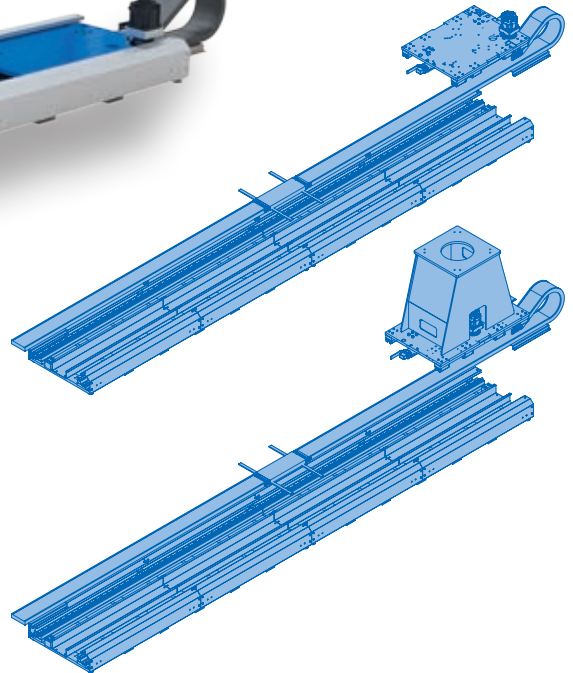
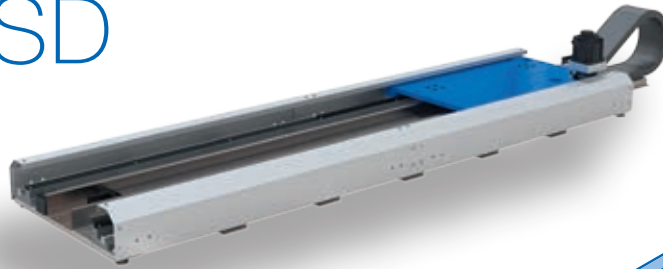
Fahr- bahn [m]	TSL2000SD					
	TL [mm]	LS Fahrwagen Typ A [mm]	L1 max. [mm]	L2 max. [mm]	L3 max. [mm]	Geschwin- digkeit [m/sec.]
6	6000	4660	845	495	519	0 – 1,8
8	8000	6660	845	495	994	0 – 1,8
10	10000	8660	845	495	994	0 – 1,8
12	12000	10660	845	495	994	0 – 1,8
14	14000	12660	845	495	994	0 – 1,8
16	16000	14660	845	495	994	0 – 1,8
18	18000	16660	845	495	994	0 – 1,8
20	20000	18660	845	495	994	0 – 1,8
22	22000	20660	845	495	994	0 – 1,8
24	24000	22660	845	495	994	0 – 1,8

Typ	Fahrwagen				
	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	MOTOMAN- Roboter DX200
A	330	236	—	—	MS165, MS210, MH180, MH180-120, MH225, MH280 II, MPL100 II, MPL160 II
A Sockel 250	330	486	250	461	ES165RD II, ES200RD II, MS165, MS210, MH180, MH180-120 MH225, MH280 II, MPL100 II, MPL160 II
A Sockel 400	330	636	400	611	
A Sockel 600	330	836	600	811	

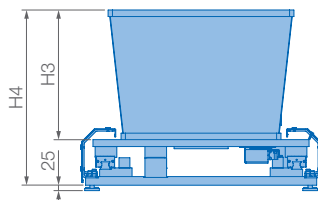


# TSL4000SD

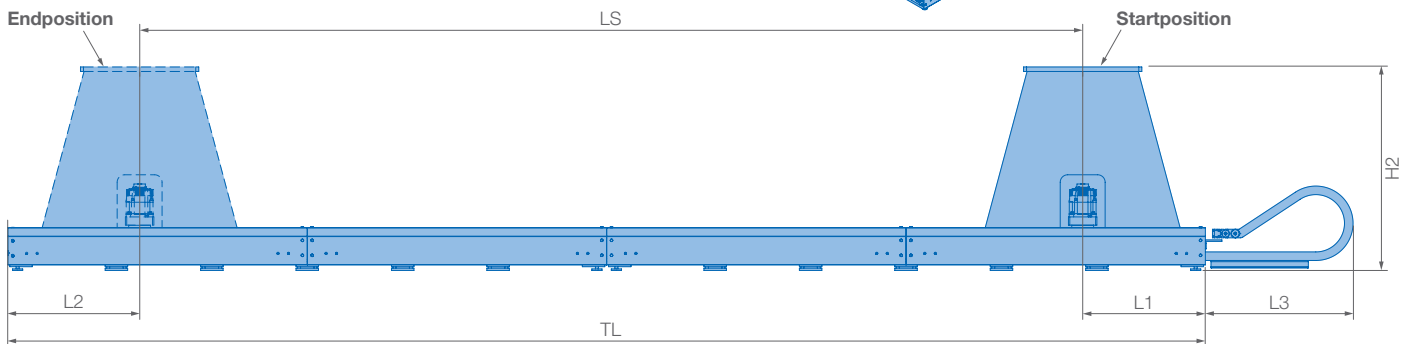
- Länge 6 – 24 m
- Traglast max. 4000 kg
- Antrieb SIGMA V 3,7 kW



Fahrwagen Typ B



Fahrwagen Typ B mit Sockel



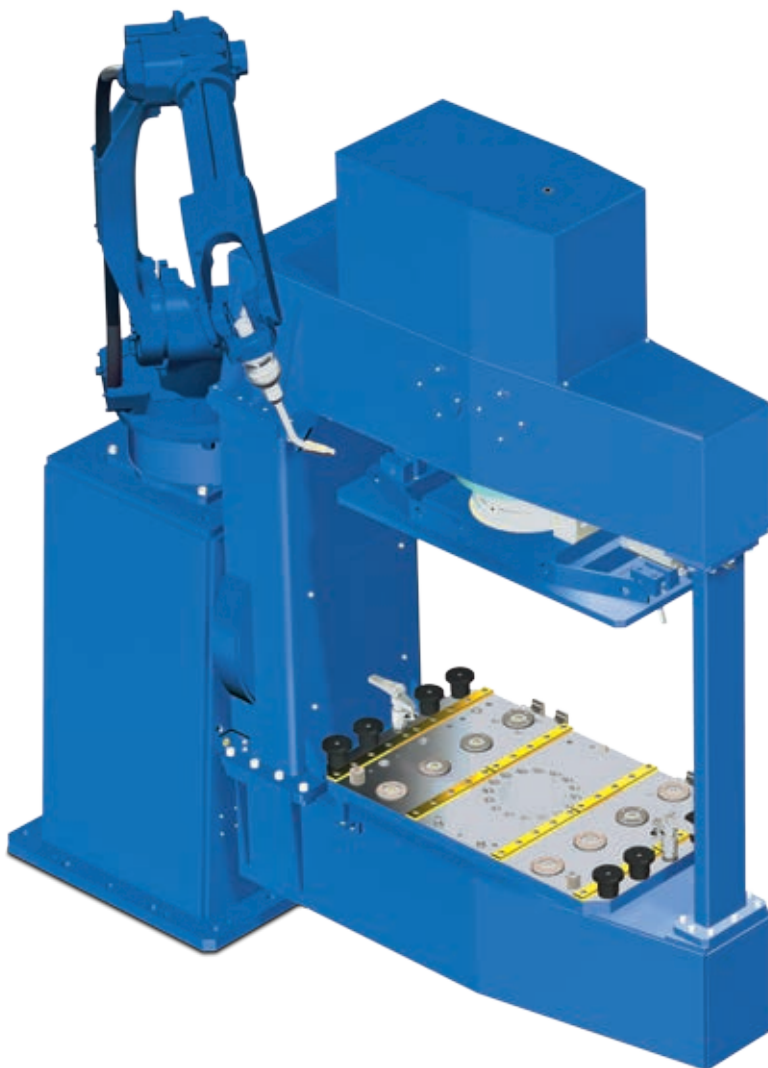
Fahr- bahn [m]	TSL4000SD					
	TL [mm]	LS Fahrwagen Typ A [mm]	L1 max. [mm]	L2 max. [mm]	L3 max. [mm]	Geschwin- digkeit [m/sec.]
4	4000	2660	845	495	519	0 – 1,8
6	6000	4660	845	495	519	0 – 1,8
8	8000	6660	845	495	994	0 – 1,8
10	10000	8660	845	495	994	0 – 1,8
12	12000	10660	845	495	994	0 – 1,8
14	14000	12660	845	495	994	0 – 1,8
16	16000	14660	845	495	994	0 – 1,8
18	18000	16660	845	495	994	0 – 1,8
20	20000	18660	845	495	994	0 – 1,8
22	22000	20660	845	495	994	0 – 1,8
24	24000	22660	845	495	994	0 – 1,8

Typ	Fahrwagen				
	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	MOTOMAN- Roboter DX200
B	342	236	—	—	MS165, MS210, MH180, MH180-120, MH225, MH280 II, MH400, MH600, MPL100 II, MPL160 II, MPL300 II, MPL500 II, MPL800 II
B Sockel 250	342	486	250	461	ES165RD II, ES200RD II, MS165, MS210, MH180, MH180-120, MH225, MH280 II, MH400, MH600, MPL100 II, MPL160 II, MPL300 II*, MPL500 II*, MPL800 II**
B Sockel 400	342	636	400	611	
B Sockel 600	342	836	600	811	

\* Nicht für Sockel Typ 600 \*\* Nicht für Sockel Typ 400 und 600

# Schließvorrichtungen

## WSSE-7 & WGSCH-20



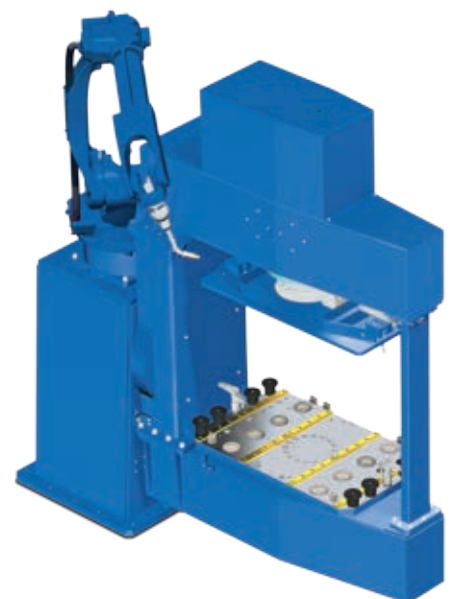
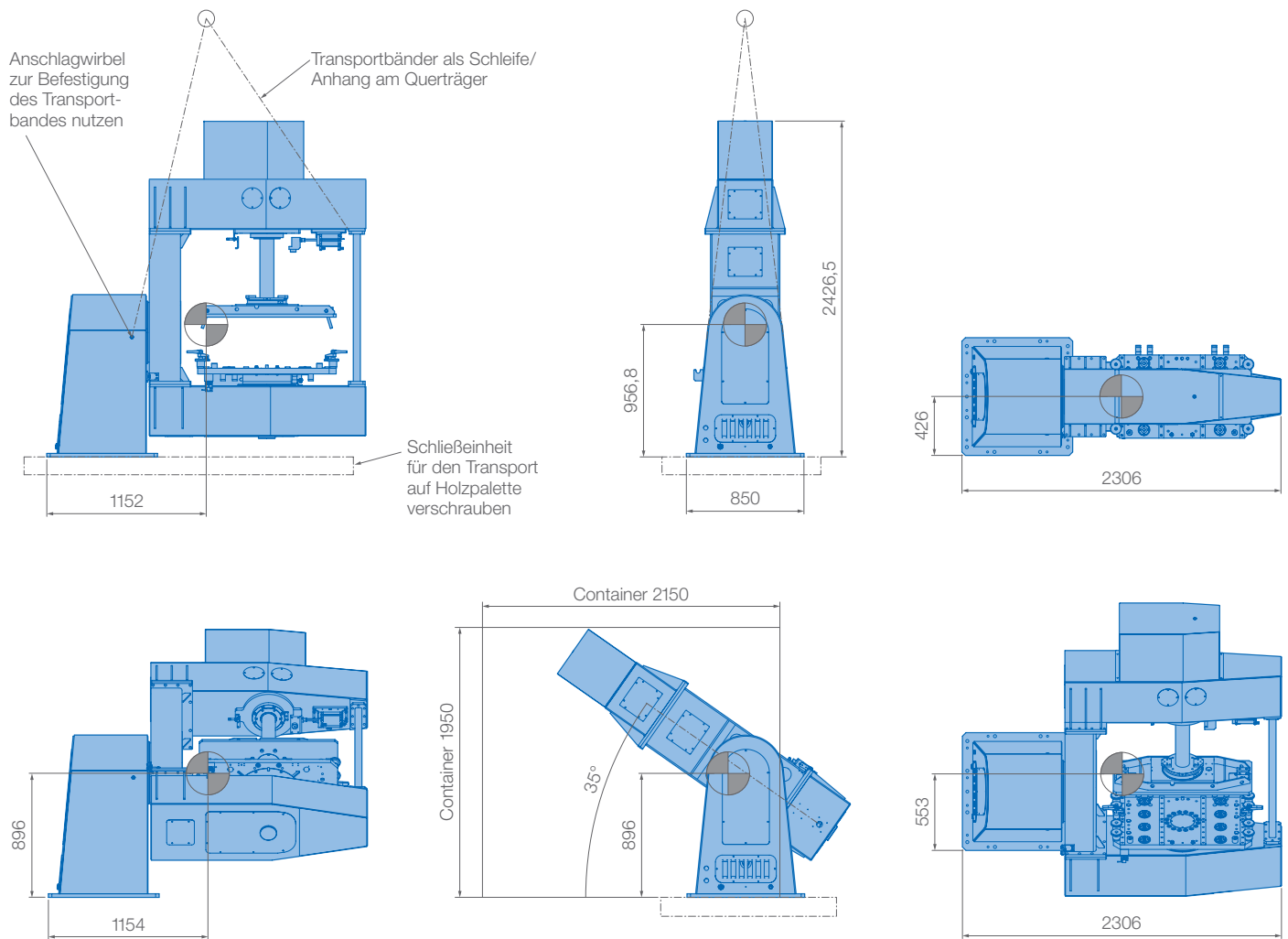
Hohle Werkstücke zu verschweißen bedeutet oft eine Herausforderung. Die Einzelteile müssen vor der Verarbeitung genau aufeinander platziert und möglichst fest verschlossen werden, damit die Verschweißung von hoher Qualität sein kann.

Dass Schweißroboter und -anlagen von YASKAWA ein Garant für hohe Qualität sind, ist schon hinlänglich bekannt. Daher ist es nur konsequent auch bei Schließeinheiten auf Erfahrung und Kompetenz zu setzen. Schließlich ist eine Anlage immer nur so gut, wie das schwächste Glied in der Wertschöpfungskette.

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

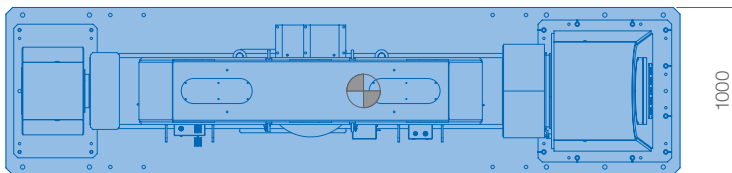
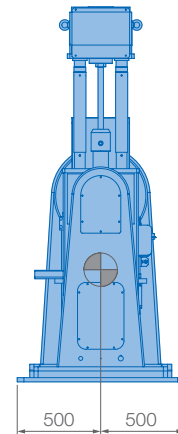
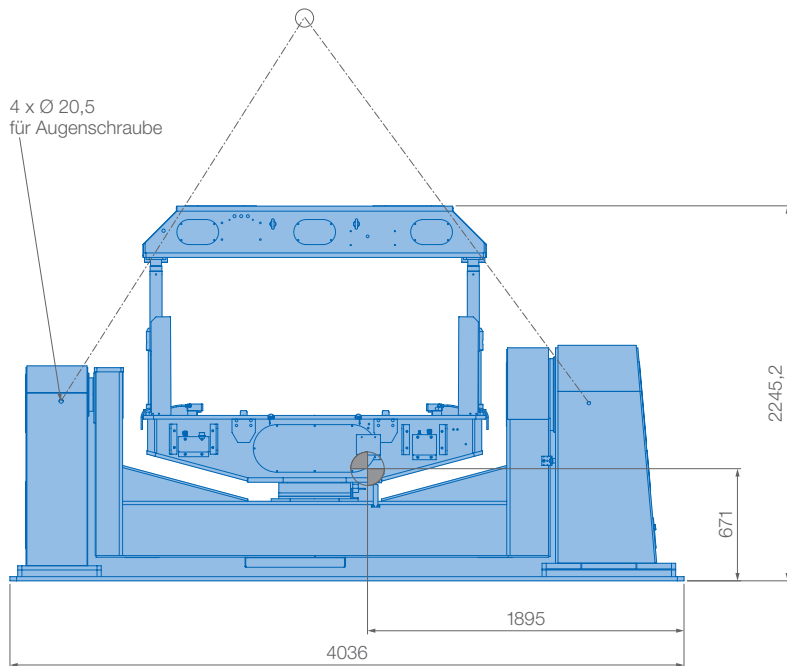
- Hohe Schweißnaht-Qualität
- Wahlweise mit elektrischem oder hydraulischem Antrieb
- Direkt in der Robotersteuerung programmierbare Schließkraft und -geschwindigkeit
- Schließkräfte von bis zu 200 kN
- Verschiedene Bauformen möglich

# WSSE-7



Technische Daten WSSE-7	
Anzahl Stationen	1
Max. Schließkraft [kN]	70
Min. programmierbare Schließkraft [kN]	15, opt. 20
Schließantrieb	elektrisch
Max. Hydraulikdruck [bar]	—
Max. Schließgeschwindigkeit [mm/s]	150, opt. 95
Max. Gewicht Vorrichtung [kg]	500
Max. Länge Vorrichtung [mm]	Ø 1200
Höhe Vorrichtung – geschlossen [mm]	355
Höhe Vorrichtung – geöffnet [mm]	755
Hublänge [mm]	400
Max. Drehgeschwindigkeit [°/s]	135
Drehmoment Rotationsachse [Nm]	2040
Max. Kippgeschwindigkeit [°/s]	80
Drehmoment Kippachse [Nm]	4420

# WGSB-20



Technische Daten WGSB-20	
Anzahl Stationen	1
Max. Schließkraft [kN]	200
Min. programmierbare Schließkraft [kN]	80
Schließantrieb	hydraulisch
Max. Hydraulikdruck [bar]	250
Max. Schließgeschwindigkeit [mm/s]	150
Max. Gewicht Vorrichtung [kg]	1000
Max. Länge Vorrichtung [mm]	Ø 1700
Höhe Vorrichtung – geschlossen [mm]	596
Höhe Vorrichtung – geöffnet [mm]	946
Hublänge [mm]	350
Max. Drehgeschwindigkeit [°/s]	95
Drehmoment Rotationsachse [Nm]	3340
Max. Kippgeschwindigkeit [°/s]	95
Drehmoment Kippachse [Nm]	4420



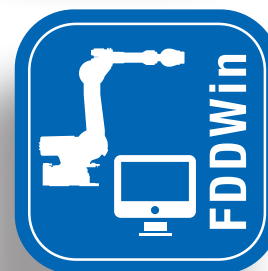
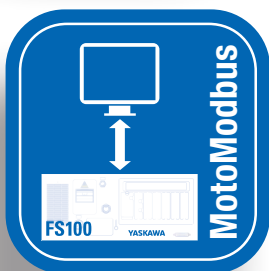




# Software Tools

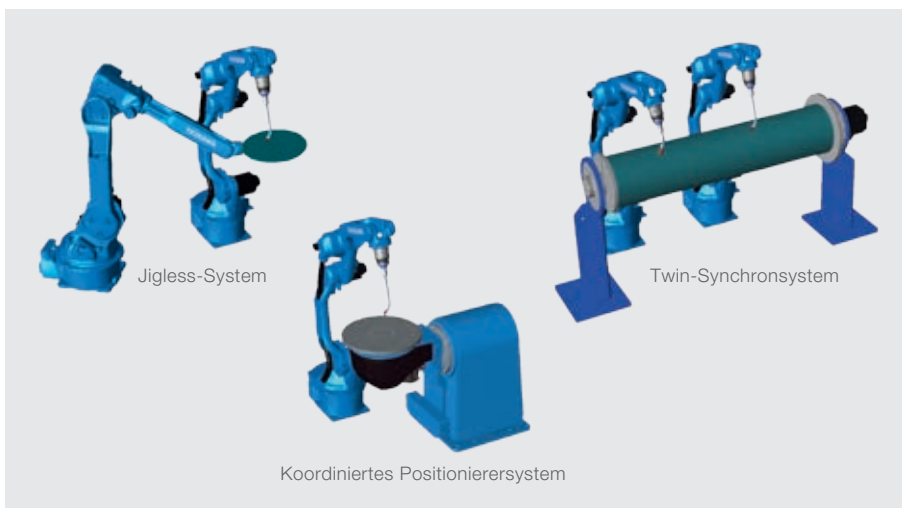
MOTOMAN-Software bietet anwenderfreundliche Funktionen in vielen Applikationsbereichen und unterstützt Sie in jeder Produktionsphase einfach und funktionell. Weitere Informationen zu Software von YASKAWA finden Sie in unserer Software-Broschüre.

**Beispiele:**



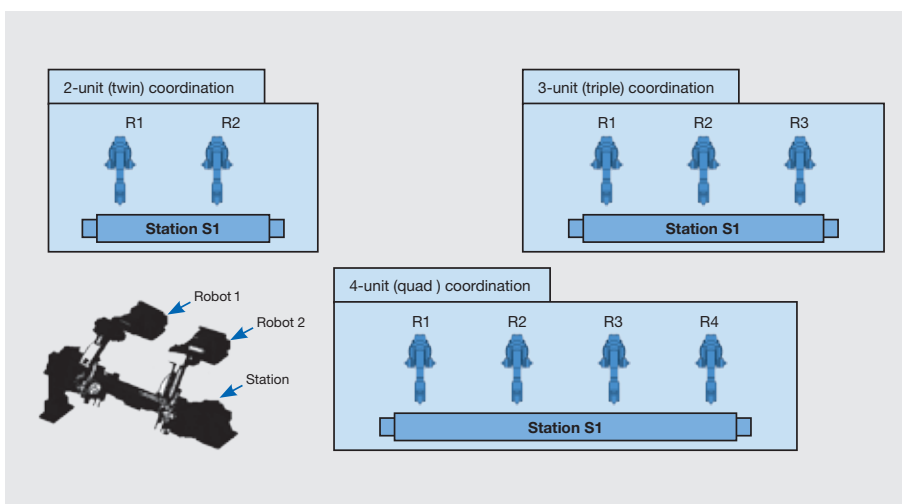
# Software-Funktionen

## Koordinierte Bewegung



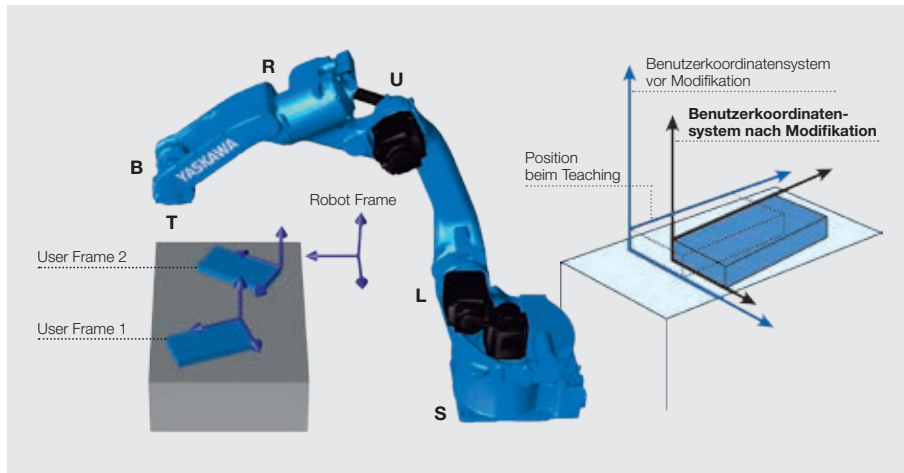
Die aktuelle Steuerung der DX200-Generation kann bis zu acht Roboter plus 24 zusätzliche Achsen verwalten und kontrollieren.

## Twin-, Triple- und Quad-Station



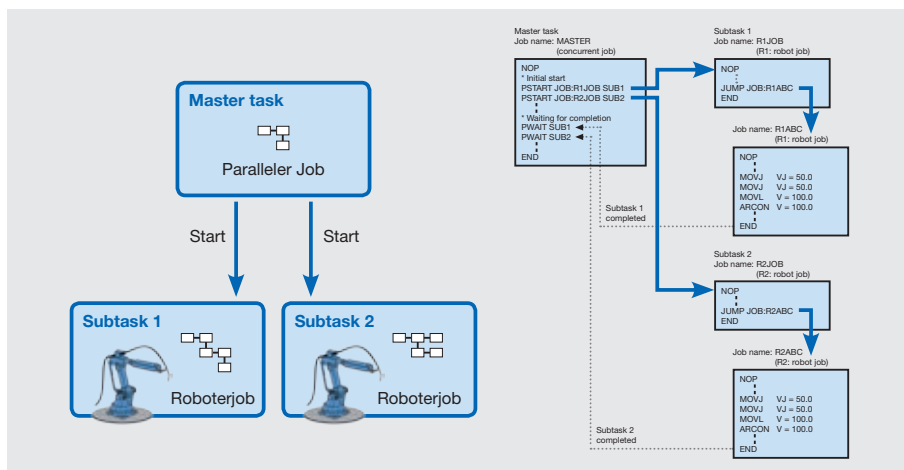
Systeme von YASKAWA können mit 2 (Twin), 3 (Triple) oder 4 (Quad) Robotern zeitgleich vollsynchron an einer Drehachse arbeiten.

## Relativ-Job



Im Gegensatz zum Standardjob (Pulsjob), in dem die Positionen als Pulsdaten der Roboterachsen gespeichert werden, liegen die Positionsdaten im Relativjob als XYZ-Koordinaten „relativ“ zum Ursprung eines beliebigen Koordinatensystems (z. B. Basis- oder Anwenderkoordinatensystem) vor. Relativjobs können beim Erstellen des Jobs oder durch Konvertierung eines Pulsjobs erzeugt werden.

## Multi-Tasking



Die DX-Steuerung kann bis zu acht Roboter und 24 zusätzliche Achsen verwalten. Die Multi-Tasking-Funktion ermöglicht ein zeitgleiches, voneinander unabhängiges Abarbeiten mehrerer Programme mit unterschiedlichen Achsgruppen (Roboter und/oder externe Achsen).

## Makrofunktion

**Beispiel für Makro-Befehls-Registry: SEALON**

**Line Step**

```

000 NOP
001 MOVJ VJ 100.0
002 WAIT IN#(1) ON
003 MOVJ VJ 50.0
004 SEALON WIDTH=8
005 MOVL V=125
006 MOVL V=95
                
```

**Beispiel für Makro Job-Registry: SEALON**

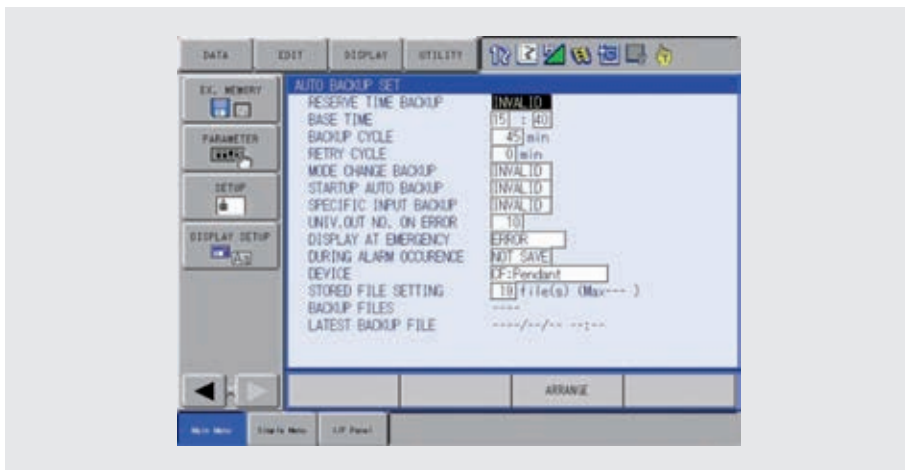
**Line Step**

```

000 NOP
001 GETARG LI000 IARG#(1) : Speichern Sie die 1. Argumentdaten '8'
                           nach LI000.
002 DOUT OT#(10) ON      : Schalten Sie die allgemeine Ausgabe 10
                           auf ON.
003 MUL LI000 10         : Multiplizieren Sie die Zahl LI000
                           mit 10. 8x10 80
004 WAIT N#(10) ON      : Warten Sie, bis die allgemeine Eingabe 10
                           auf ON ist.
005 AOUT AO#(1) LI000   : Ausgabe '80' zur Analogausgabe 1.
006 END
                
```

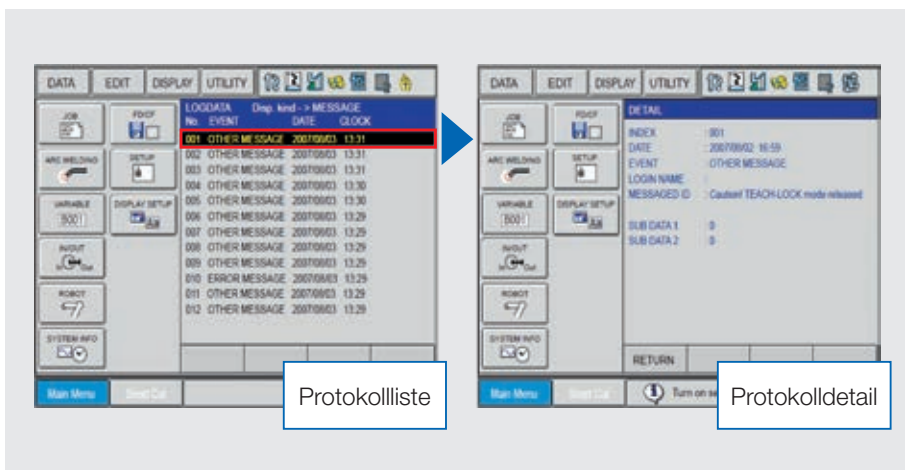
Die Makro-Programmierung ermöglicht ein Zusammenfassen von sich wiederholenden Befehlsketten in einer Befehlszeile. Variable Parameter dieser Befehlskette werden durch Argumente im Macro-befehl übergeben.

## Automatische Backup-Funktion



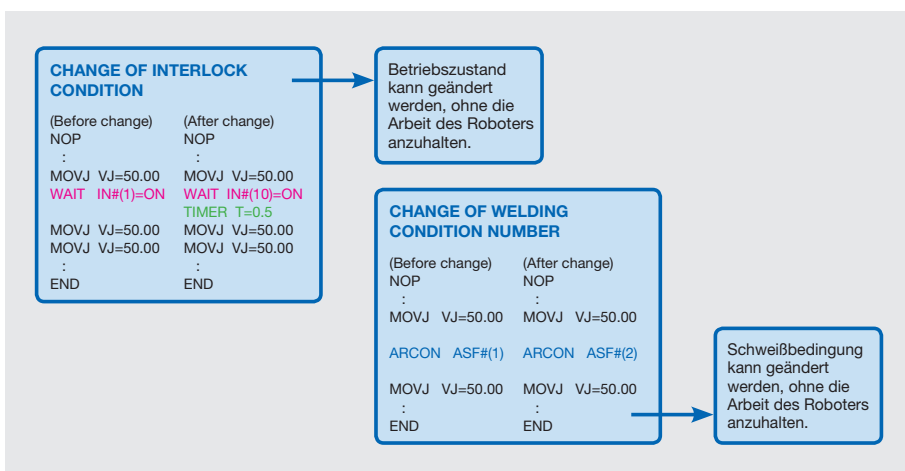
Diese Funktion erzeugt in definierten Zeitabständen eine Sicherungsdatei des momentanen Zustands der Steuerung. Bei auftretenden Problemen kann zuverlässig auf eine „aktuelle“ Datensicherung zurückgegriffen werden.

## Log-Funktion



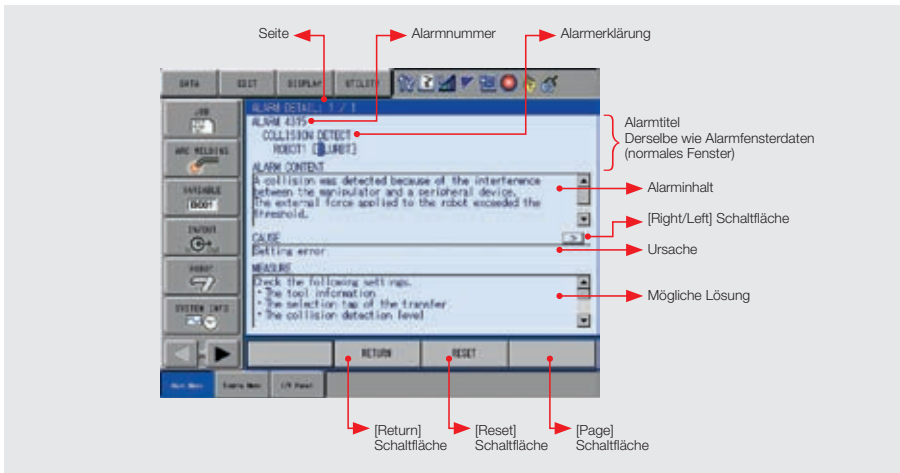
Während des Betriebes werden relevante Ereignisse, wie z. B. Änderungen an Jobs oder ein Wechseln der Betriebsart registriert und können zu Diagnosezwecken angezeigt werden.

## Job-Bearbeitung während Playback



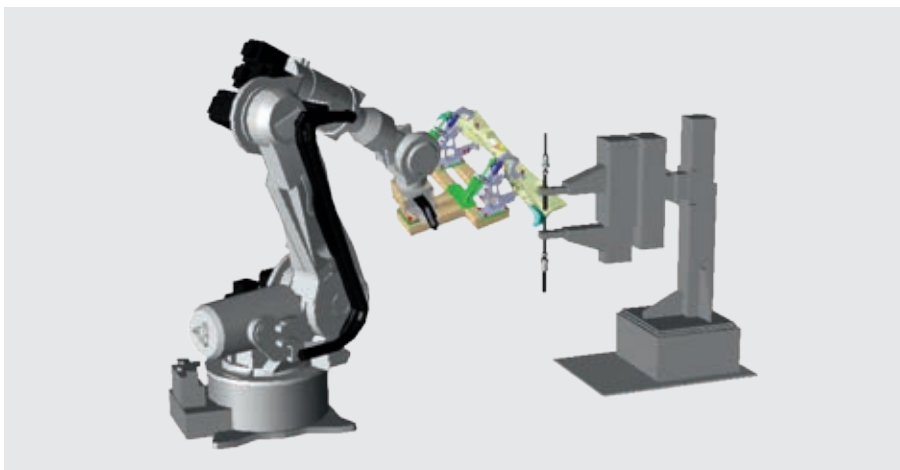
Diese Funktion ermöglicht Änderungen an den Programmen während des Automatik-Betriebes.

## Anzeige der Alarmdetails



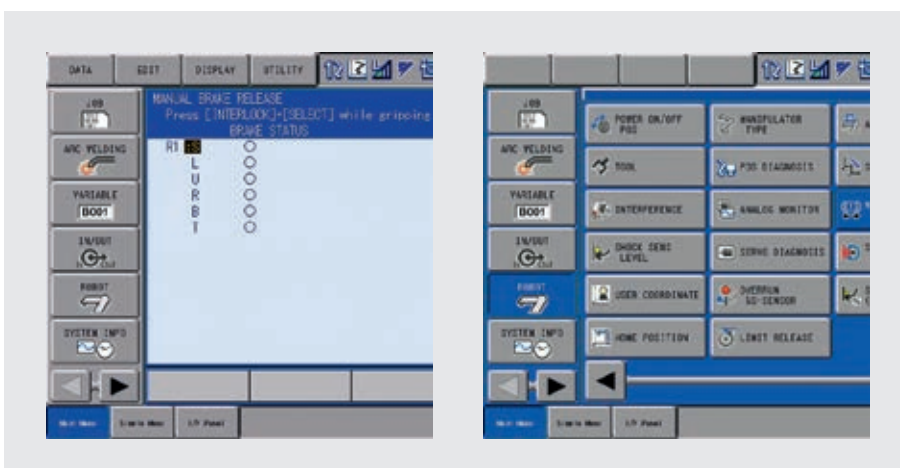
Die Anzeige der Alarmdetails vereinfacht eine gezielte Diagnose und Behebung von möglichen Fehlerursachen. Aufgetretene Alarme werden nach ihrer Häufigkeit sortiert. Alarminhalte, -ursachen und Empfehlungen zur Behebung werden angezeigt.

## Externer TCP



Diese Funktion wird benötigt, wenn zusätzlich zum Werkzeugmittelpunkt des Roboters ein Raumpunkt (externer TCP) definiert werden muss, um den sich ein Handlingsroboter mit seinem Bauteil interpoliert bewegen kann. Z. B. stationärer Brenner oder stationäre Punktzange (s. Abb.).

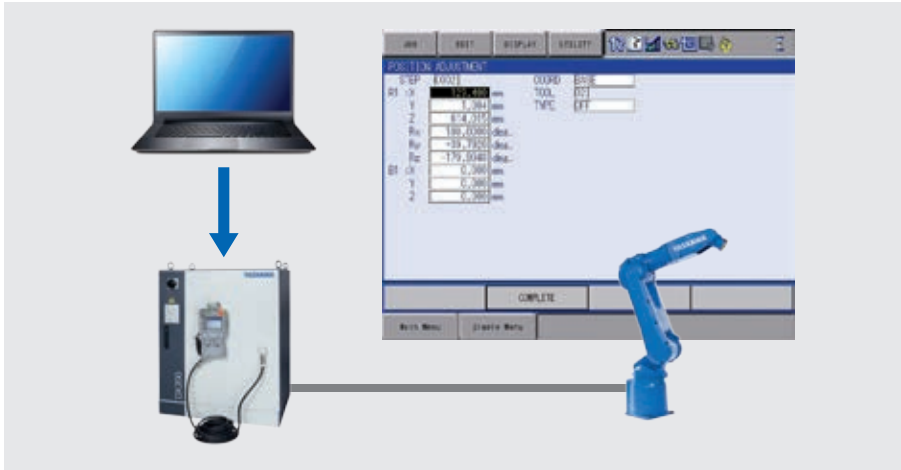
## Manuell Bremse lösen



Mit dieser Funktion kann für jede beliebige Roboterachse oder externe Achse im System die jeweilige Motorbremse über das Programmierhandgerät gezielt gelöst werden.

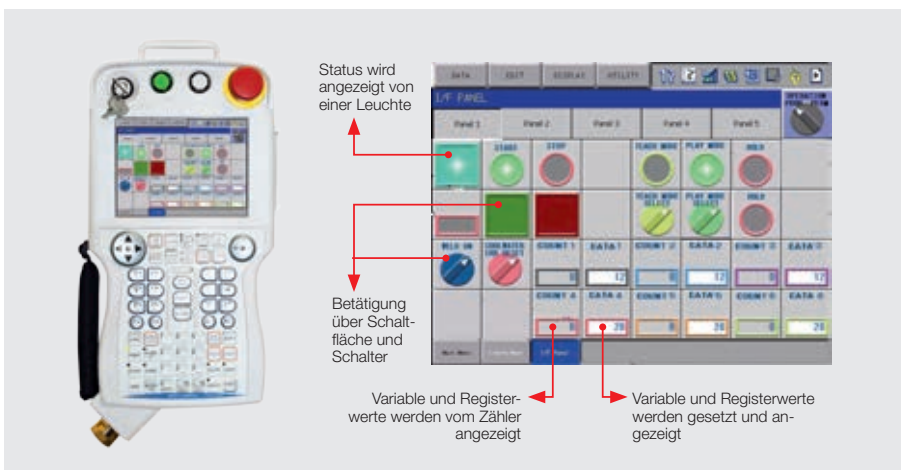


## Position anpassen



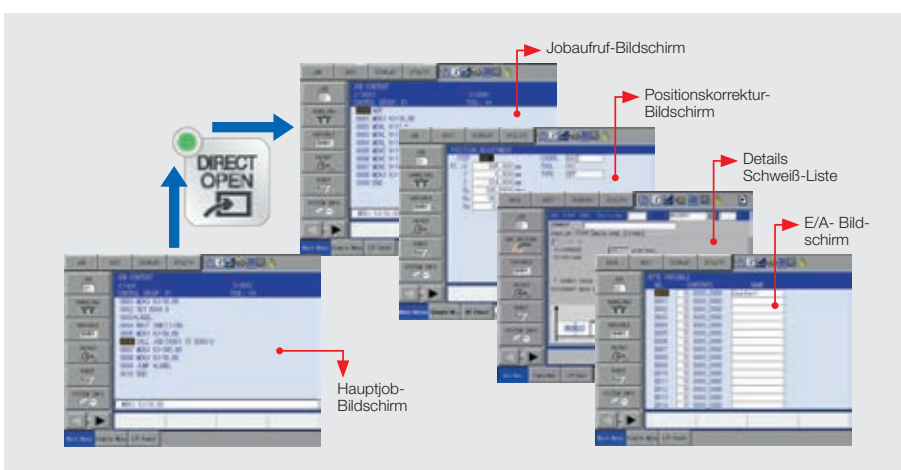
Mit dieser Funktion können programmierte Roboterpositionen über das numerische Tastenfeld gezielt geändert werden, ohne den Roboter zu bewegen (offline Editieren).

## Schnittstelle auf der Bedienoberfläche (IF-Panel)



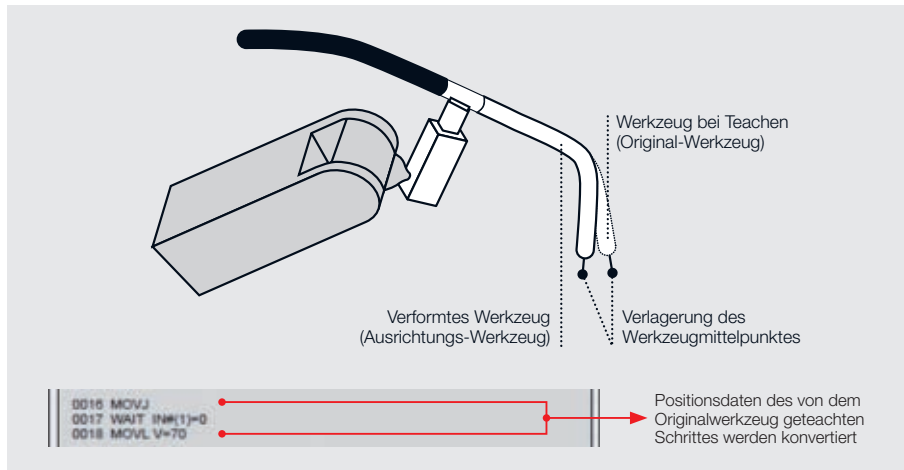
Das IF-Panel bietet die Möglichkeit, eine virtuelle Bedienkonsole auf dem Programmierhandgerät einzurichten. Für die jeweilige Zelle relevante Schalter, Variablen und Statusanzeigen können übersichtlich, kompakt und bedienerfreundlich auf dem Bildschirm zur Verfügung gestellt werden. Eine einmal eingerichtete Oberfläche kann mittels der entsprechenden Konfigurationsdatei auf jede weitere Steuerung übertragen werden.

## Schnellzugriff mit einer Taste



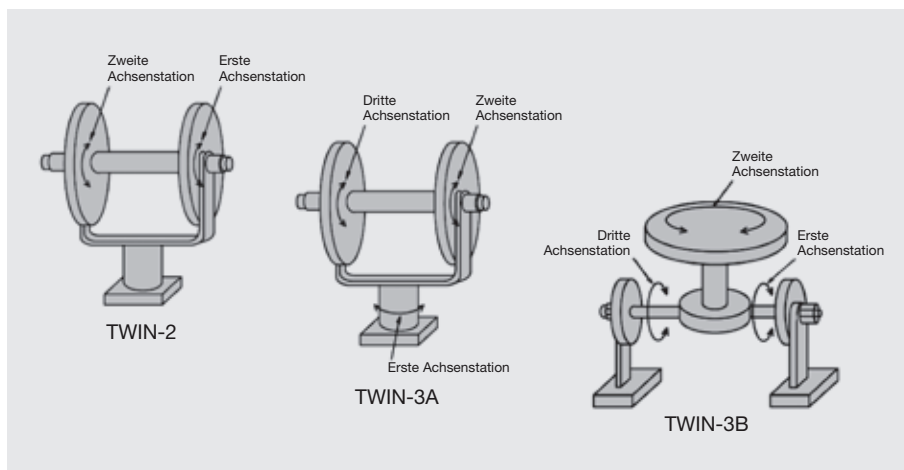
Die „DIRECT OPEN“-Taste bietet die Möglichkeit auf Knopfdruck zusätzliche Menüs zu den entsprechenden Befehlszeilen in einem Job anzuzeigen: z.B. Inhalte aufgerufener Unterprogramme, Detailanzeigen zu Schweiß- und Pendel-listen, Ein-/Ausgangsbildschirm etc.

## PMT-Funktion



Dieses Mini-Programm in der Steuerung konvertiert Roboterprogramme auf ein anderes Werkzeug. Das könnte z. B. erforderlich werden, wenn ein anderer Brenner eingesetzt werden muss, und dieser einen anderen Werkzeugmittelpunkt aufweist, als der Originalbrenner, mit dem die Programme erstellt wurden.

## Elektrische Welle



Mit dieser Funktion können mehrere externe Achsen zu einer Einheit zusammengeschaltet werden. Diese Einheit kann dann wie eine Station oder Basis verwaltet und programmiert werden, obwohl mehrere Motoren angesteuert und kontrolliert werden müssen. Die geläufigste Anwendung sind Wenderachsen mit angetriebenem Gegenlager.

## Nullstellen des Roboters und externer Achsen



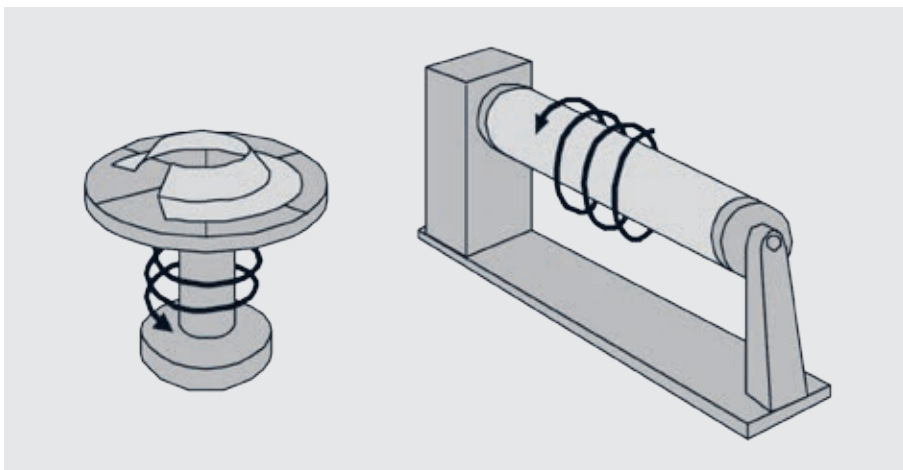
Mit dem Nullstellensensor kann die Grundstellung des Roboters bzw. der externen Achsen in kürzester Zeit wiederhergestellt werden. Z. B. nach einem Verlust der Absolutdaten.

## Endlosdrehen der T-Achse am Roboter



Diese Funktion dreht ununterbrochen die T-Achse für eine Mehrzahl von Umdrehungen. Obwohl der Drehwinkel der T-Achse im Allgemeinen auf innerhalb von  $\pm 360$  Grad begrenzt ist, ermöglicht diese Funktion deren unendliche Drehung.

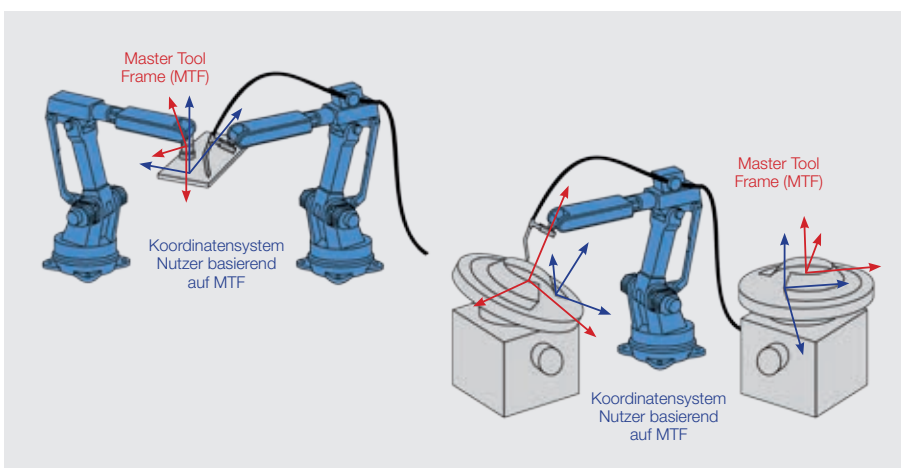
## Endlosdrehen an externer Achse



Diese Funktion dreht die externe Achse ununterbrochen für eine Mehrzahl von Umdrehungen. Obwohl der Drehwinkel der externen Achse im Allgemeinen auf innerhalb von  $\pm 360$  Grad begrenzt ist, ermöglicht diese Funktion deren unendliche Drehung.

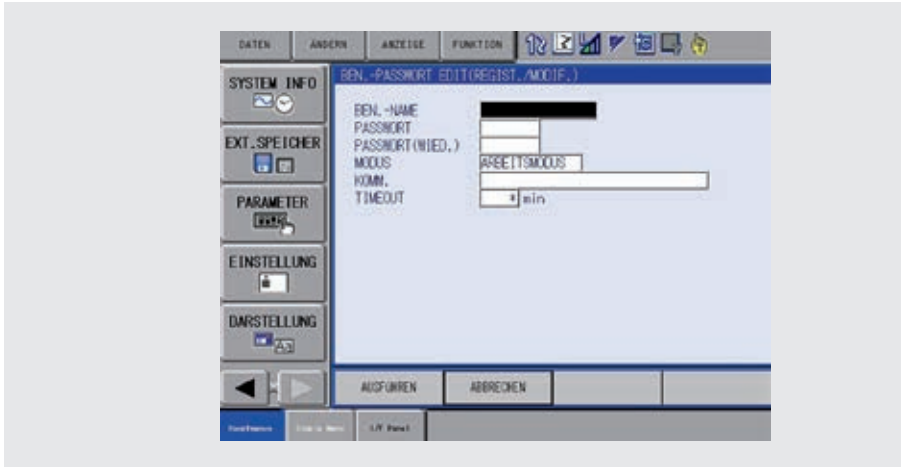
## Anwenderkoordinaten bezogen auf Hauptwerkzeug

(Master tool user frame)



Die „Master tool user frame“ ist eine spezielle Funktion für Jigless-Systeme und Coordinated Motion-Systeme. Per Voreinstellung sind Benutzerkoordinatensysteme im Raum fixiert. Dies ermöglicht die Definition von Benutzerkoordinatensysteme basierend auf Master-Werkzeugen.

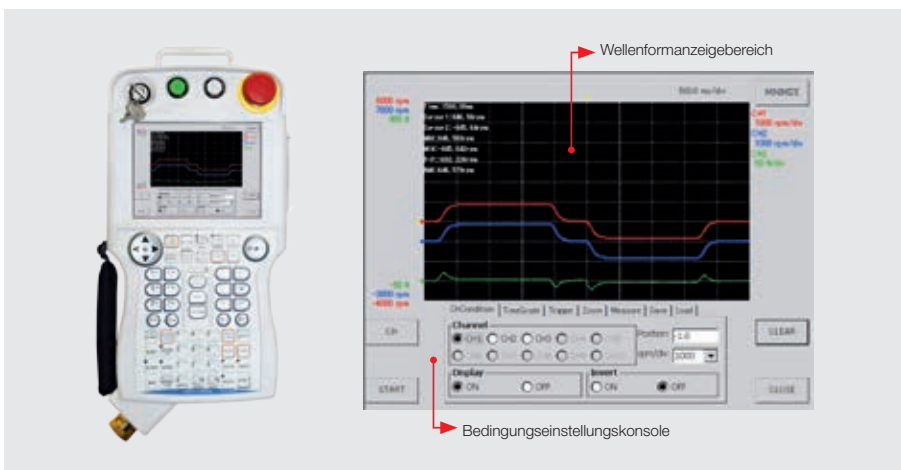
## Passwortschutz



Diese Funktion hilft, die Systemsicherheit zu garantieren, indem sie von jedem Benutzer verlangt, dass er über eine persönliche registrierte Berechtigung verfügt, um auf die Steuerung zuzugreifen.

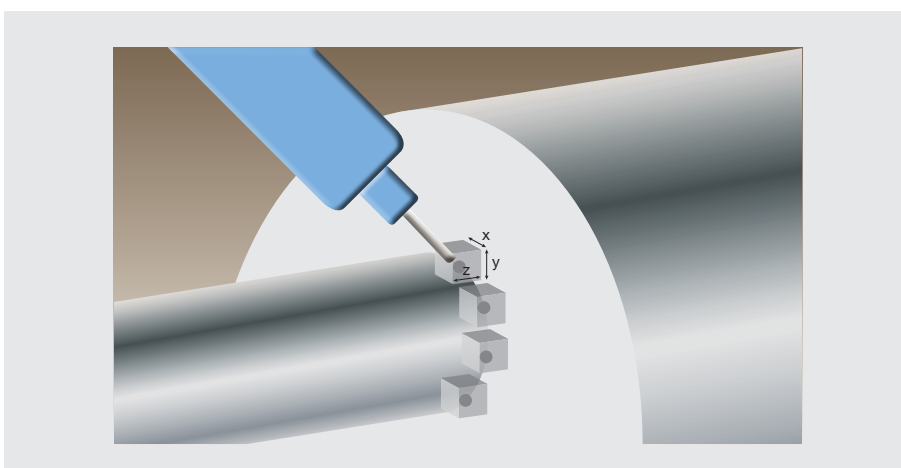
Die unterschiedlichen Berechtigungslevel legen fest, welche Vorgänge vom jeweiligen Benutzer ausgeführt werden dürfen.

## PHG Oszilloskop-Funktion



Diese Überwachungsfunktion visualisiert Geschwindigkeit und Drehmoment der Roboterachsen auf dem Programmierhandgerät. Des Weiteren können Signalverläufe aus dem internen SPS-Programm (CIO) dargestellt werden.

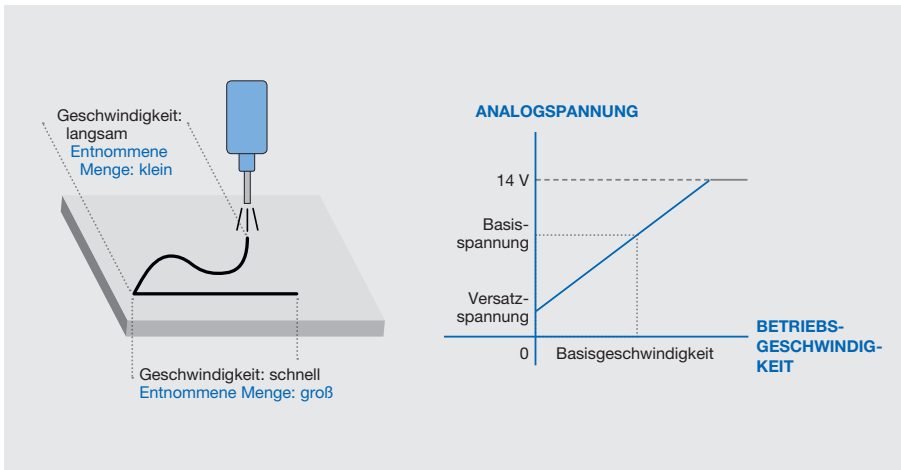
## Abgesichertes Nach-Teachen



Mit dieser Funktion soll unbeabsichtigtes oder nicht autorisiertes Nachteachen minimiert werden.

Bestehende Programmpunkte können nur noch in zuvor festgelegten Grenzen nachgeteacht werden.

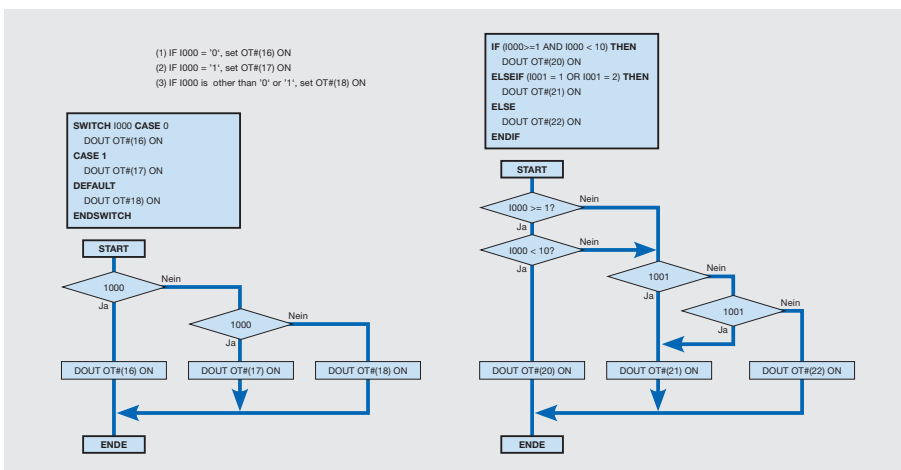
## Ausgabe Analogspannung in Abhängigkeit von der Prozess-Geschwindigkeit



Mit dieser Online-Funktion wird während des Prozesses eine Analogspannung ausgegeben, deren Höhe sich nach der aktuellen Istgeschwindigkeit des Roboters richtet. Auflösung und Steigung dieser „Kennlinie“ sind parametrierbar.

Typische Anwendungen finden sich in der Ansteuerung von Klebe- oder Dichtmittelpistolen. Diese Funktion kann auch beim Schweißen interessant werden, wenn die „Streckenenergie“ zur Steuerung der Schweißparameter herangezogen wird.

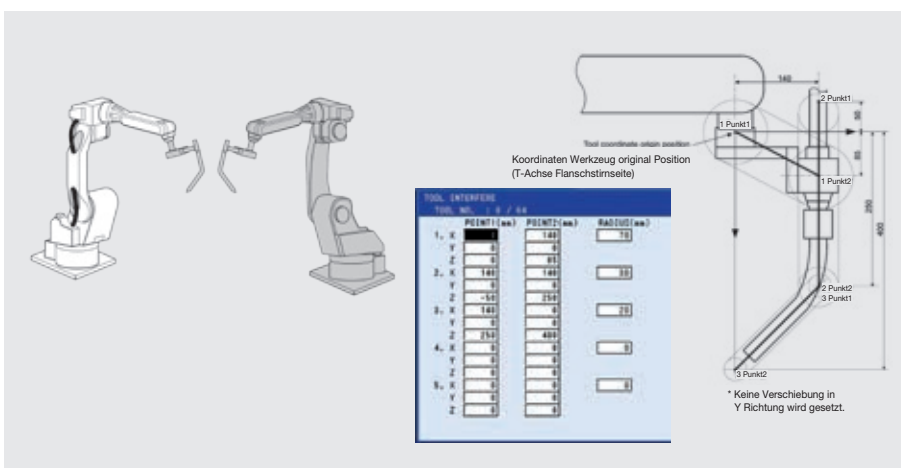
## Strukturierter Code



Der „Strukturierte Code“ ermöglicht Programmstrukturen auf Basis einer Hochsprache mit nachfolgenden Befehlen:

- IFTHEN-ELSEIF-ELSE-ENDIF
- WHILE-ENDWHILE
- FOR-NEXT
- SWITCH-CASE-ENDSWITCH

## Armüberschneidungs-Prüffunktion

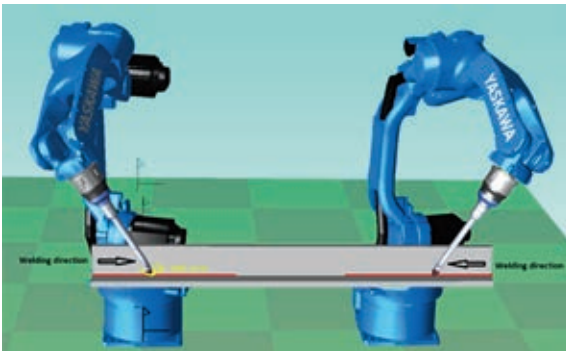


Werden mehrere Roboter an einer Steuerung betrieben, können mit dieser Funktion Kollisionen zwischen den Roboterarmen und deren Werkzeugen unterbunden werden.



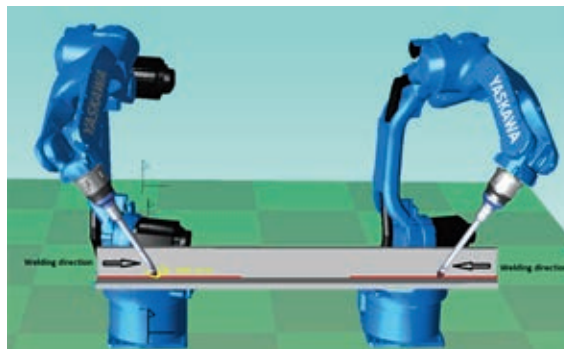
# Error Recovery – der „Fehlerdokter“

Error Recovery ist eine Software für DX200 Multi-Roboter-Zellen. Sie dient zur definierten Erkennung, Behandlung und Nacharbeit von Fehlern, die während der zeitgleichen Abarbeitung mehrerer Prozesse auftreten können.



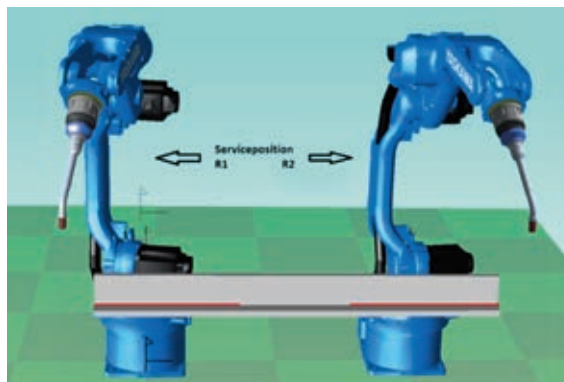
## Ohne Error Recovery:

Zwei Lichtbögen gleichzeitig:  
Nur der linke Roboter hat eine Störung, aber beide Roboter werden gestoppt! Fehlerursache wird (manuell) behoben und beide Roboter könnten an der Position der Unterbrechung neu gestartet werden.



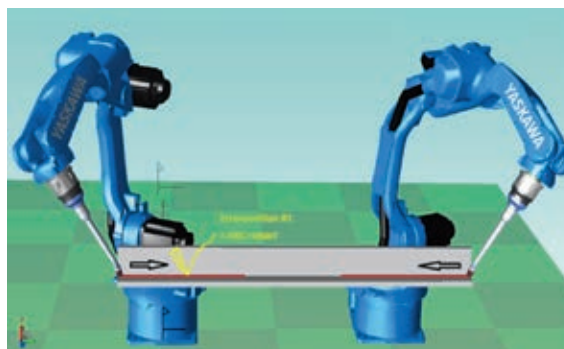
## Mit Error Recovery:

Linker Roboter hat eine Störung, es wird aber kein Alarm ausgelöst, sondern lediglich die Position der Störung gespeichert. Der rechte Roboter kann seine Schweißung ohne Unterbrechung fertig stellen, während der Linke seine Bahn ohne Lichtbogen fortsetzt.



Nach Erkennen eines Fehlers fahren beide Roboter in eine frei programmierbare „Serviceposition“.

Die Fehlerursache kann durch einen Werker behoben werden und das Programm wird wieder angestartet.



Beide Roboter wiederholen ihren Programmbereich. An der gespeicherten Fehlerposition zündet der unterbrochene Roboter und kann die fehlende Schweißnaht fertig stellen.

Eine Überlappdistanz für den Neuanfang der Naht kann eingestellt werden.





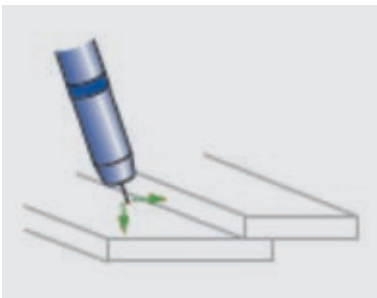
# Sensorik

## Kein Sensor für alle Fälle ...

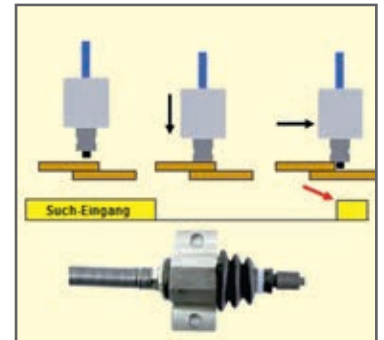
Es steht ein umfangreiches Angebot an eigenen und handelsüblichen Produkten aus allen Bereichen der Sensorik zur Verfügung. Zusammen mit auf den jeweiligen Sensortyp abgestimmten Softwarefunktionen unserer Steuerungen, sind wir bestens darauf vorbereitet, das richtige Werkzeug für jeden Anwendungsfall einzusetzen. Unsere Anwendungstechnik berät Sie gerne zu allen Themen rund um die Sensorik, auch, wenn die Aufgabe etwas „kniffliger“ wird.

... aber für jede Aufgabe den „richtigen“ Sensor!

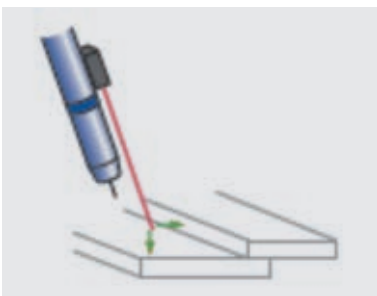
## Taktile Sensoren



Einfachste, aber günstige und bewährte Methode der statischen Bauteilvermessung, wie z.B. der Startpunktsuche: Mittels Suchfahrten bis Bauteilkontakt können Differenzen zwischen Original- und aktuellem Bauteil detektiert und Programmpunkte entsprechend verschoben werden. Schaltkontakt erfolgt durch elektrischen Kurzschluss (Suchspannung auf Draht oder Gasdüse) oder mechanischen Taster.



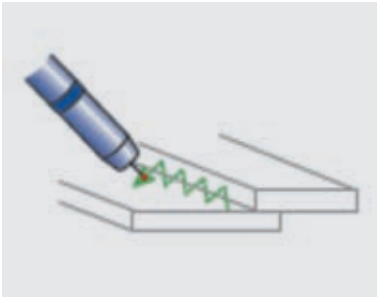
## AccuFast



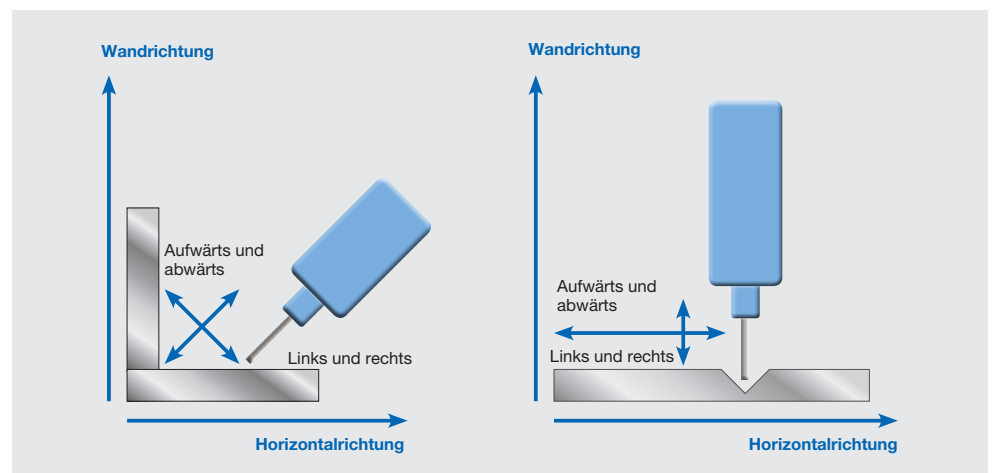
YASKAWA-Produkt: Eindimensionaler Laser, Reflexionstaster, Suchroutinen wie oben beschrieben, aber berührungslos. Kantensprung am Bauteil wird durch den Intensitätssprung des reflektierten Laserstrahles detektiert.



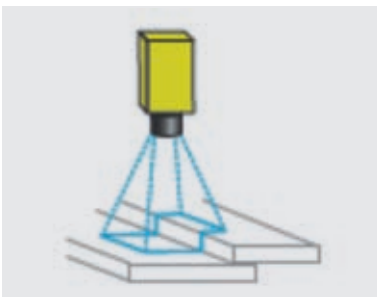
## Lichtbogensensor COMARC



Der Lichtbogensensor COMARC ist ein Nahtverfolgungssystem, welches die Stromstärkeänderungen im Lichtbogen bei sich ändernder freien Drahtlänge während dem Pendeln über einen Shunt erfasst. Die sich ergebenden Differenzen zu den an dieser Naht eingelernten Werten sind die Grundlage für eine Korrektur der Schweißbahn. Im Gegensatz zu einer „statischen“ Vermessung, kann hier auch auf Abweichungen reagiert werden, die während des Prozesses durch Schrumpfung und Verzug entstehen.



## MotoSight2D-Oberfläche



MotoSight2D ist eine voll integrierte Hardware-/Software für die 2D Ansicht. Sie ermöglicht der Robotersteuerung die Kommunikation mit Cognex In-Sight-Sensorvorrichtungen. In MotoSight2D ist eine Handgeräteanwendung enthalten, die zur Zuweisung von unterstützten Sichtgeräteergebnissen direkt zu Robotervariablen zur Verwendung in Roboterprogrammen verwendet wird. Bildaufnahmen sowie Sichtgerätegrafiken erscheinen direkt auf dem Anzeigebildschirm des Programmierhandgeräts.



# MOTOEyeLT



## Lasertracking

Die Software MOTOEyeLT erlaubt Schweißnahtverfolgung und Schweißnahtoptimierung in Echtzeit.

Dazu wird der Roboter mit einer, dem Werkzeug vorlaufenden, Laser-Kamera verschiedener Hersteller ausgerüstet.

Die Software MOTOEyeLT steuert mittels schneller Ethernet-Anbindung die Kommunikation der Komponenten.

Um das optimale Schweißergebnis zu erreichen, werden die Informationen der Kamera von der Software verarbeitet, um bei Bedarf Roboterbahn, -geschwindigkeit oder Prozessparameter anzupassen.

Die Programmierung ist dank vorkonfigurierter Makros sehr einfach. Darüber hinaus erleichtern 40 Dateien zur individuellen Einstellung der Tracking-Parameter die Systemkonfiguration.

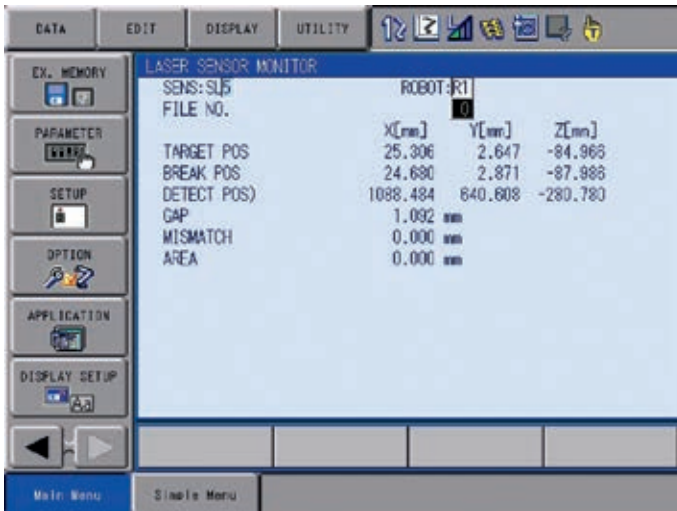
Die einfache Kalibrierung des Sensors an den TCP sowie die Verwendung von Standard-CIO-Programmen (für digitale und analoge Stromquellenansteuerung) sind weitere Vorteile von MOTOEyeLT.

Einschränkung: Sollen/müssen Prozessparameter online angepasst werden, ist eine Analog-Ausgangskarte (YEW) erforderlich und die Stromquelle muss über Leitspannungen ansteuerbar sein.

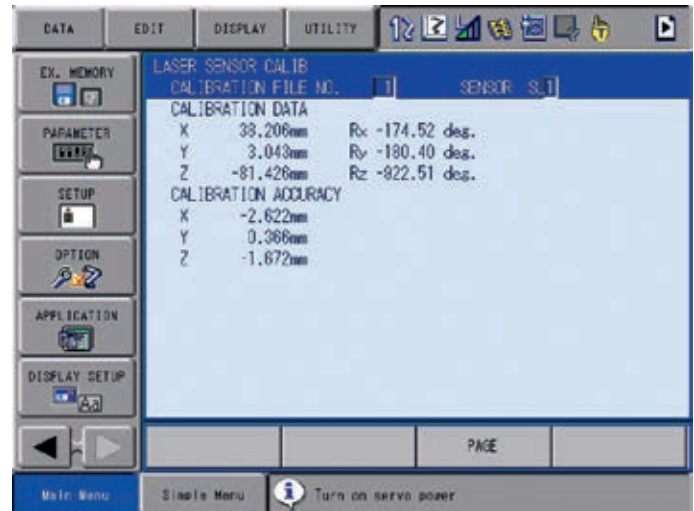
### VOORTEILE IM ÜBERBLICK

- Start- und Endpunktsuche
- Adaptives Schweißen – Anpassung von z.B. Roboter-  
geschwindigkeit und Drahtposition
- Unterstützung von Nahtverfolgungssensoren verschiedener  
Hersteller
- Reduzierung von Nacharbeit
- Erhöhte Quote einwandfreier Werkstücke
- Erhöhte Wirtschaftlichkeit
- Einfache Programmierung durch vorkonfigurierte Makros
- Synchrones Tracking mit externen und/oder Basisachsen
- 40 Dateien mit Tracking-Parameter-Einstellungen
- Einfache Kalibrierung des Sensors an den TCP
- Verwendung von Standard-CIO-Programmen  
(für digitale und analoge Stromquellenansteuerung)





Lasersensor Monitor



Lasersensor Kalibrierung

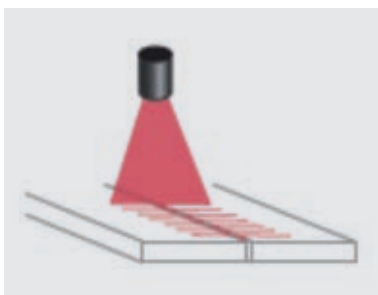


Nahtverfolgung mit MIG/MAG-Brenner

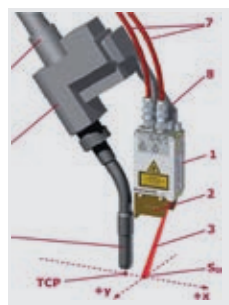


Nahtverfolgung mit Laser Schweißkopf

## Optisches Nahtverfolgungssystem



Echtzeit-Nahtverfolgung mit Tracking-Kameras verschiedener Sensorhersteller. Kommunikation mit dem Roboter erfolgt via Analogspannungen mit der General Sensor Function oder via Ethernet mit der MOTOEyeLT Software. Die dem Brenner vorauslaufende Laser-Triangulations-Kamera übermittelt in Echtzeit Positions- und Geometriedaten der Schweißnaht. Anhand dieser Daten können „online“ Korrekturen der Roboterbahn und/oder Anpassungen der Prozessparameter (z.B. Geschwindigkeit, Pendel- und Schweißparameter) vorgenommen werden.



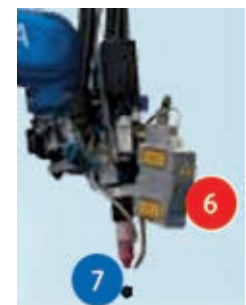
Scansonic



Meta Vision Systems



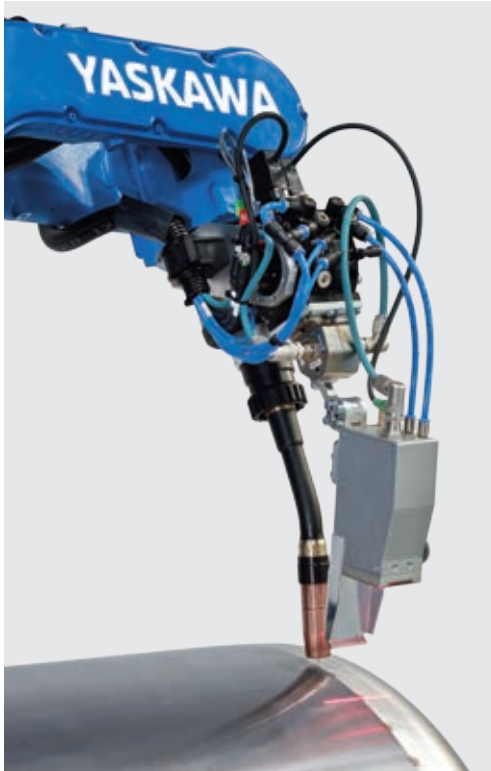
Servo Robot



YASKAWA MotoSense

Kamerahersteller:

# MOTOSense



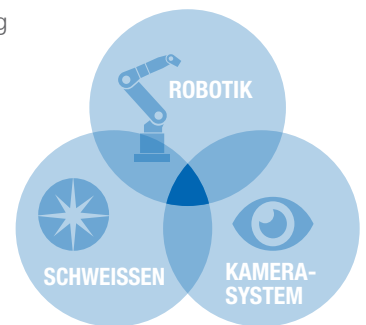
## Kamera-System für adaptives Roboterschweißen

Mit dem MOTOSense Vision-System ausgestattete YASKAWA-Roboter ermöglichen Nahterkennung und Nahtverfolgung an programmierten Schweißbahnen in Echtzeit. Das System kann bei WiG- und MiG/MaG-Prozessen eingesetzt werden und unterstützt Anwendungen an verschiedensten Materialien (inkl. rostfreie Stähle, Aluminium etc.).

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Weniger Kosten für Vorrichtungen da keine absolute Bauteil-Positionierung und Wiederholgenauigkeit erforderlich sind
- Einzigartige Lösung für Nullspalt-Erkennung an Stumpfnähten
- Flexible Lösung für spezifische Schweißaufgaben
- Integrierte Lösung für Robotersteuerungen der DX-Serie von YASKAWA

### Synergien für adaptive Roboterschweißungen



Durch das Zusammenspiel von vorbereiteten Makrojobs, geeigneten Vision-Algorithmen und kompetentem technischen Support ist MOTOSense das geeignete Tool für adaptive Roboterschweißapplikationen. Sie erzielen perfekte Schweißergebnisse für die komplexesten Schweißaufgaben.

Diese Komplettlösung bietet eine extrem flexible Plattform bestehend aus: MOTOSense Bildverarbeitungsmodul, Bildverarbeitungsprozesssteuerung und einer Schnittstelle zur YASKAWA DX-Steuerung.

## MOTOSense optionales Zubehör

### Kameramodul:

- Automatische Dockingstation für Bildverarbeitungsmodul
- Kameramodul mit servomotorischer Justierung für unterschiedliche Bauteildurchmesser
- Verschiedene Optik-Konfigurationen (Auflösung/Arbeitsbereich)

### Vision-Features:

- Benutzerdefinierte Algorithmen für verschiedenste Nahtgeometrien
- Aufzeichnung der Bildsequenzen während aktivem Sensorzyklus für Offline-Analyse und Optimierung
- Anwendbare Schweißtechnologien: MiG/Mag und WiG, Plasma

### Sonstige:

- Zusätzliche Schnittstellen (Profibus, Profinet, IO-Kommunikation)
- Fernzugriff via Ethernet möglich

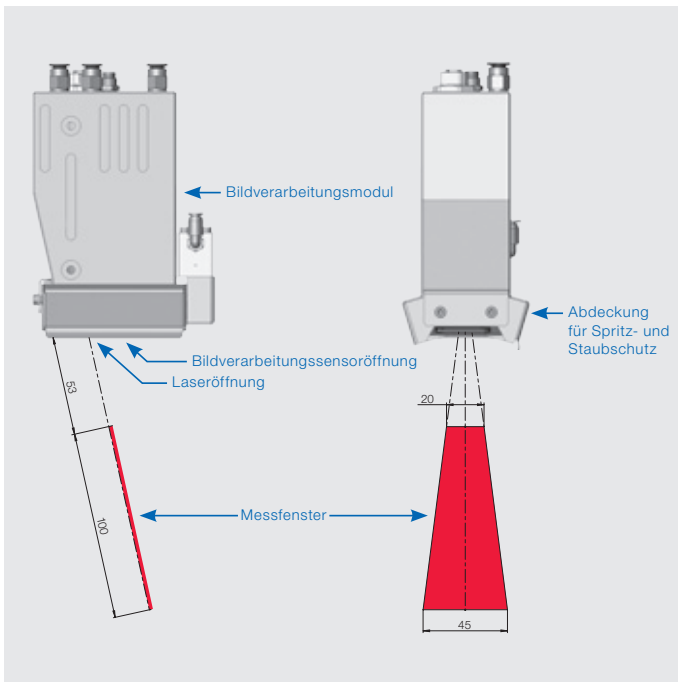
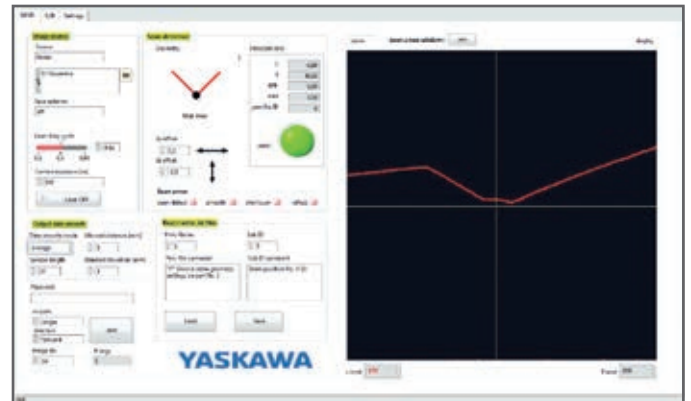
MOTOSense Pakete	MOTOSense Lite	MOTOSense Ultimate
Nahtsuche	•	•
Nahtverfolgung	•	•
Nullspalterkennung		•
Adaptive Kontrolle der Schweißparameter		•
3D-Erkennung		•

Technische Daten	
Bereich Messabstand	50/150 mm
Breite	35/75 mm
Mess(bereich), Breite	20/45 mm
Genauigkeit	0,1 mm
Abmessungen	75 x 130 x 44 mm
Gewicht	0,7 kg





MOTOSense Software



- Roboter
- MOTOSense
- Schweißzubehör



#### Komponenten der adaptiven Roboterschweißzelle:

- |   |  |
|---|--|
| <span style="color: blue;">●</span> 1 Roboter                       | <span style="color: red;">●</span> 4 MOTOSense Bildschirm und Bedienoberfläche |
| <span style="color: blue;">●</span> 2 Robotersteuerung              | <span style="color: red;">●</span> 5 MOTOSense Bildverarbeitungsmodul          |
| <span style="color: blue;">●</span> 3 Roboterprogrammiergerät (PHG) | <span style="color: green;">●</span> 6 Schweißbrenner                          |
|   | <span style="color: green;">●</span> 7 Schweißstromquelle                      |



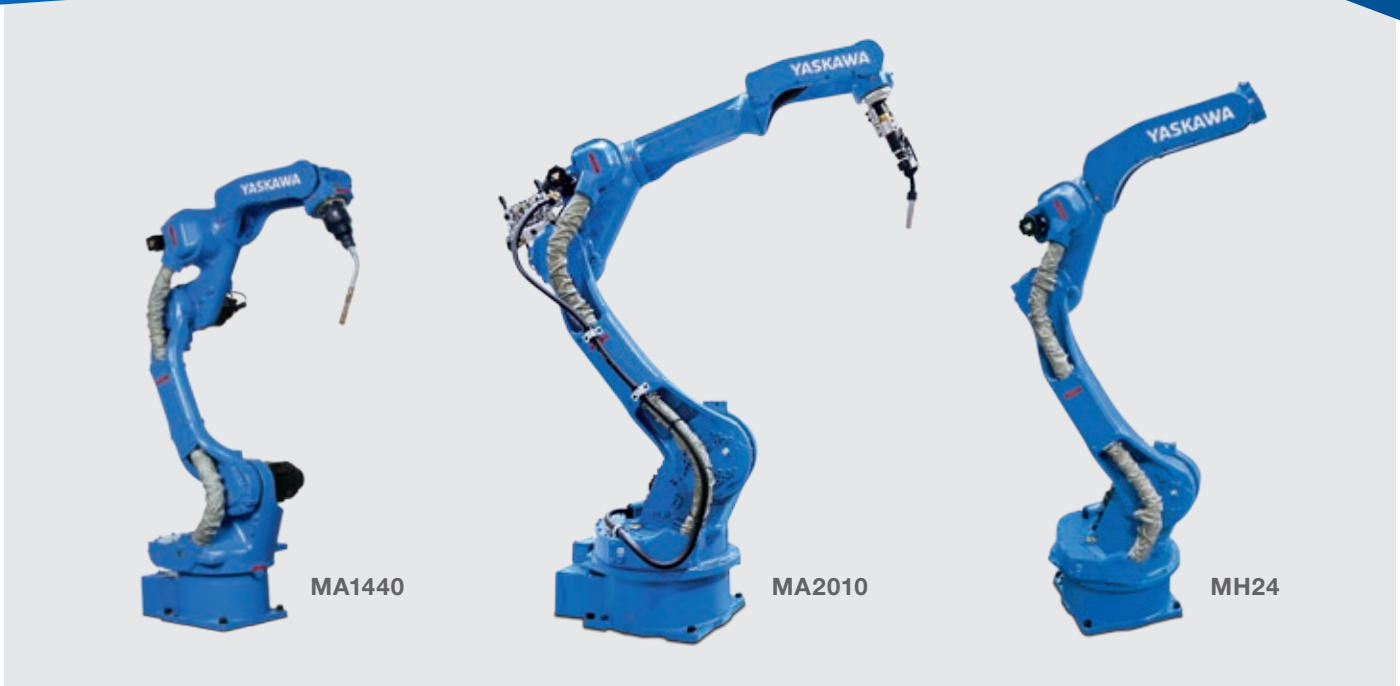
# Schweißen

Lichtbogenschweißen,  
Punktschweißen, Laserschweißen.  
Qualität. Genauigkeit. Präzision.

YASKAWA bietet spezielle Schweißroboter, hoch-qualitative Positionierer und Portalsysteme sowie moderne, kundenspezifische Lösungen.

- Einzigartige Multi-Robot-Technologie zur vollsynchronen Koordination von bis zu 8 Robotern (bzw. 72 Achsen) mit nur einer Steuerung
- Verminderte Taktzeit und Programmierzeit erhöhen die Effizienz der Anlage
- Sehr flexibles Anlagensystem u.a. durch die Möglichkeit des vorrichtunglosen Schweißens
- Integrierte Schlauchpaketführung durch den Oberarm und das Handgelenk verbessert die Zugänglichkeit in den Vorrichtungen und verlängert die Haltbarkeit der Schlauchpakete
- Besondere Eignung von Industrierobotern zur Handhabung der schweren Schweißzange mit Leistungssteuerung beim Punktschweißen
- Positionierung mit extremer Präzision und Schnelligkeit reduziert Taktzeiten und steigert die Produktivität

# Lichtbogenschweißen



Mit einem weltweiten Marktanteil von über 30 % (Quelle: IFR-Zahlen für 2015) der installierten Schweißroboter, erhebt YASKAWA nach wie vor den Anspruch, die No. 1 auf dem Gebiet des automatisierten Bahnschweißens zu sein.

Fortwährende Verbesserungen und Weiterentwicklungen all unserer Produkte soll sicherstellen, dass wir dieser Rolle auch in Zukunft gerecht werden.

Auch, wenn das MIG/MaG-Schweißen mit seinen Verfahrens-Varianten für das Tagesgeschäft bei YASKAWA bestimmend ist, hat der Umgang mit Prozessen wie WiG- und Plasmaschweißen in Hause YASKAWA seinen Stellenwert und ist mit entsprechenden Referenzen belegbar.

## Roboter:

- **MA1440**  
(max. Traglast 6 kg, Reichweite 1440 mm)
- **MA2010**  
(max. Traglast 10 kg, Reichweite 2010 mm)
- **MH24**  
(max. Traglast 24 kg, Reichweite 1730 mm)

## Schweißgeräte und Brenner

YASKAWA arbeitet mit nahezu allen namenhaften Schweißtechniklieferanten für den Automatisierungsbereich eng zusammen. Gerätetechnik und Software sind mit unseren Robotern perfekt aufeinander abgestimmt und entsprechen dem aktuellsten Stand der Technik.

Neben unserer eigenen, ideal auf unsere Roboter angepassten Schweißstromquelle MOTOWELD-RL350 bietet YASKAWA modernste digitale Schnittstellen und Funktionen an, um möglichst flexibel auf Kundenwünsche und favorisierte Gerätehersteller reagieren zu können. Beispiele:

### YASKAWA- MOTOWELD-RL350



## Lieferanten:

- |                 |                       |              |
|-----------------|-----------------------|--------------|
| • Lorch         | • Miller              | • ESAB       |
| • Dinse         | • Kemppi              | • TB         |
| • Fronius       | • SKS Welding Systems | • Castolin   |
| • Merkle        | • EWM                 | • Migatronik |
| • Abicor Binzel | • Lincoln Electric    | • Jäckle     |

# MOTOWELD-RL350



Digitale Inverter-Stromquelle  
für professionelle Schweißaufgaben  
mit MOTOMAN-Industrierobotern

## VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Bedienerfreundlichkeit durch integrierte Oberflächen auf Programmier-Handgerät des Roboters
- Kommunikation via Ethernet
- Höchste Zuverlässigkeit bei einfachster Wartung
- Synergie-Kennlinien für MAGc/MAGm/MIG/Puls-Betrieb
- Pulsparameter individuell einstellbar
- Konstantstrom-Betrieb möglich
- Optimierter Werkstoffübergang durch Tropfenablöse-Korrektur

Controlled by  
**DX200**

Höchste Zuverlässigkeit  
bei einfachster Wartung

Einfaches Display mit  
deutlich sichtbaren Anzeigen



## Modularisierte Inverterschaltungen

Die Einzelkomponenten können am Aufstellungsort gewartet, geprüft und gegebenenfalls ersetzt werden. Ein Austausch des Gerätes zur Überprüfung ist im Regelfall nicht mehr erforderlich. Dadurch können Stillstandszeiten und Kosten reduziert werden.

## Gehäuse

Außenwände können einfach entfernt werden und das System kommt mit wenigen Befestigungsschrauben aus. Dadurch wird die Arbeitszeit für Prüfung und Wartung erheblich reduziert.



# MOTOWELD-RL350

## Ein neues Zeitalter des Lichtbogenschweißens

Deutlich weniger  
Schweißspritzer!



### Höchste Zuverlässigkeit bei einfachster Wartung

Eine optimierte Anordnung der elektronischen Komponenten und die Vorteile eines rein digitalen Datentransfers machen diese Stromquelle zu einem höchst zuverlässigen und wartungsfreundlichen Gerät, welches allen Anforderungen einer industriellen Umgebung gerecht wird.

### Konstantstrom-Betrieb

In dieser anwählbaren Betriebsart (Heat and Waveform Control, kurz: HAWC) wird der Istwert der Schweißstromstärke im Lichtbogen durch die interne Regelung konstant gehalten. Dadurch können Schweißfehler, die durch variierende Abstände des Brenners zum Bauteil entstehen, minimiert werden (z.B. Ungenauigkeiten während der Programmierung und/oder Bauteiltoleranzen).

### Variable Pulssteuerung (V-Pulse)

Individuell einstellbare Pulsparameter ermöglichen ein Anpassen des Tropfenübergangs im Impulslichtbogen an die jeweiligen Schweißaufgaben. Spritzerarme Prozesse sind auch im unteren Leistungsbereich bei niedrigen Spannungen realisierbar.

### Tropfenablöse-Korrektur (d-Vector)

Optimierte Kennlinien für Prozesse unter reinem CO<sub>2</sub> ermöglichen einen kontrollierten Tropfenübergang: Mit der verbesserten Lichtbogenstabilität gehen geringerer Spritzeranfall und eine glattere Nahtoberfläche einher.




# Variable Pulssteuerung

## Was bedeutet variable Pulssteuerung?

In der Vergangenheit musste beim Arbeiten mit Impuls-Prozessen im unteren Leistungsbereich die Lichtbogenspannung reduziert werden, um Durchbrand und Einbrandkerben zu vermeiden. Das führte zu inhomogenem Nahtaussehen und vermehrtem Spritzeranwurf. Mit der variablen Pulssteuerung kann die, für den Tropfenübergang verantwortliche, Pulsform mittels zusätzlicher Parameter an die jeweilige Schweißaufgabe angepasst werden. Dadurch wird ein stabilerer Lichtbogen bei geringerem Spritzeranfall ermöglicht.

Test-  
details

Dieses Verhalten wird beispielhaft an Baugruppen für Kfz-Achsen veranschaulicht.  
**Schutzgas: M21 – Schweißbedingungen: 170 A, 23 V – Robotergeschwindigkeit: 80 cm/min**





Werkstück / Schweißnaht

---


Schweiß-  
ergebnisse

**Herkömmliche Methode**

Bei der herkömmlichen Methode kam es nach dem Schweißen immer wieder zu Unregelmäßigkeiten bei der Ausbildung der Schweißraupe (siehe Abbildung oben rechts). Zudem bildeten sich während des Schweißens vermehrt Spritzer (siehe Abbildung rechts).






Vergrößerte Darstellung




Neues Verfahren  
(mit variabler Pulssteuerung)

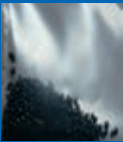

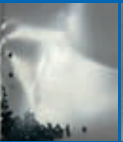
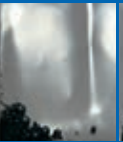

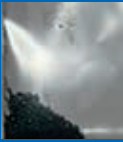
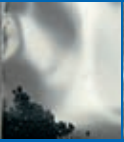
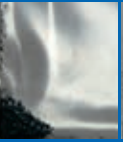


Bei der neuen Methode (mit variabler Impulssteuerung) ist die Raupe nach dem Schweißen vollkommen glatt (siehe Abbildung). Zudem werden im Vergleich zu konventionellen Verfahren deutlich weniger Spritzer erzeugt.

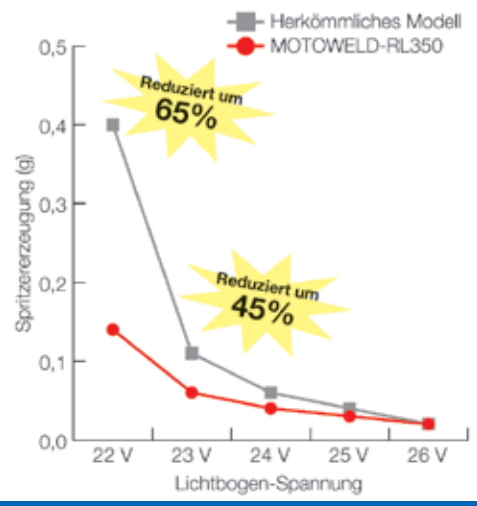



Vergrößerte Darstellung



### Vergleich der Spritzererzeugung

Robotergeschwindigkeit	80 cm/min				
Strom	175 A				
Spannung	22 V	23 V	24 V	25 V	26 V
<b>Herkömmliches Modell</b>					
Spritzererzeugung	0,40 g	0,11 g	0,06 g	0,04 g	0,02 g
<b>MOTOWELD-RL350 (Tropfenablösesteuerung)</b>					
Spritzererzeugung	0,14 g	0,06 g	0,04 g	0,03 g	0,02 g



**Reduziert um 65%** (at 23V)

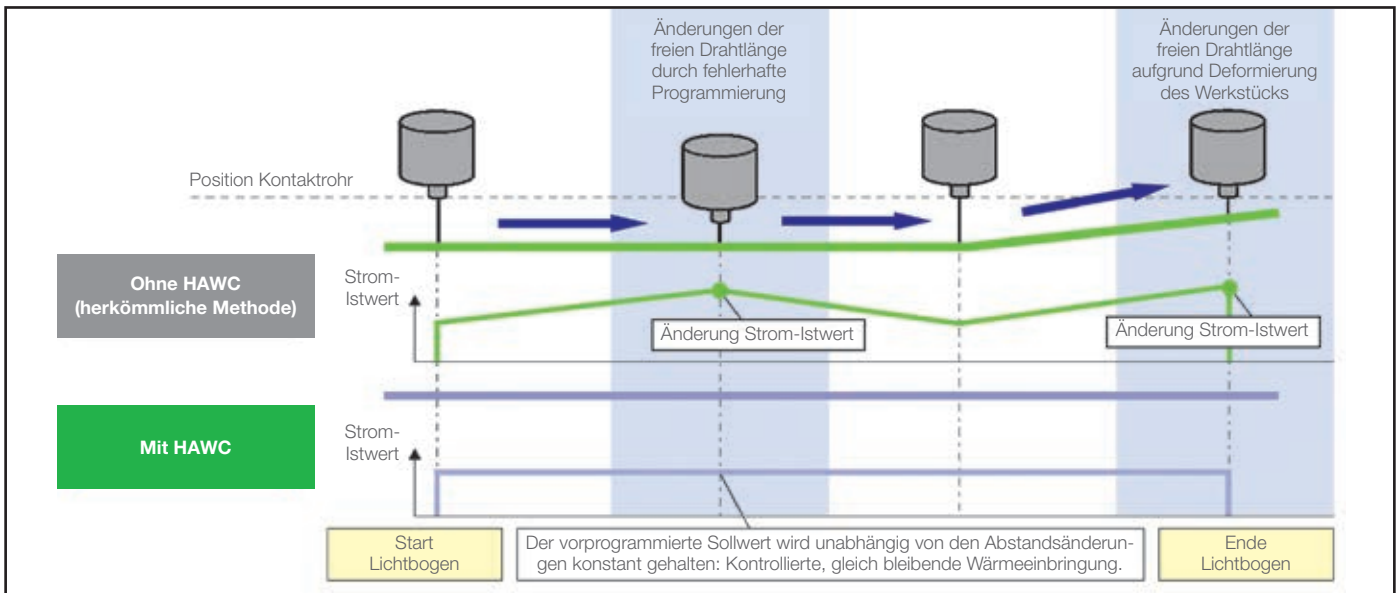
**Reduziert um 45%** (at 24V)

Legend: ■ Herkömmliches Modell, ● MOTOWELD-RL350

# Konstantstrom-Betrieb

## Was bedeutet HAWC (Heat and Waveform Control)?

Die freie Drahtlänge (Abstand zwischen Kontaktspitze und Werkstück) kann je nach Werkstück- und Programmiergenauigkeit variieren. Bei konventionellen Kennlinien ändert sich der Schweißstrom in Abhängigkeit von diesen Abstandsänderungen. Die Folge können Durchbrennen oder ungenügender Einbrand sein. Bei Verwendung der HAWC-Funktion werden die Soll-/Istwerte von Strom und Spannung in Echtzeit verglichen. Die interne Regelung der Stromquelle hält die Stromstärke im Lichtbogen konstant auf dem vorgegebenen Wert. Dadurch wird die Wärmeeinbringung kontrolliert und Schweißfehler auf Grund der oben genannten Toleranzen können vermieden werden.

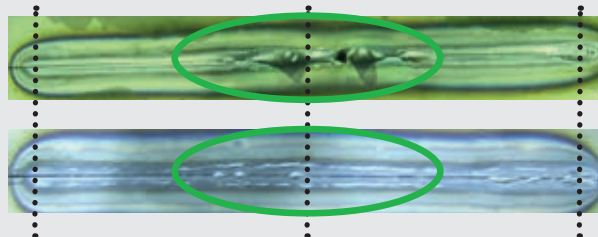


### Test-details

Rahmenbedingungen für Testschweißungen mit und ohne Einsatz der HAWC-Funktion. Freie Drahtlänge variiert während des Schweißens zwischen 10 mm und 15 mm. **Werkstückdicke: 4,5 mm – Nahttyp: Stumpfstoß – Schweißbedingungen: 270 A, 26 V – Robotergeschwindigkeit: 80 cm/min**

### Schweiß-ergebnisse

Ohne HAWC (herkömmliche Methode)



Durchbrennen im Bereich mit freier Drahtlänge von 10 mm.

Die Änderung der freien Drahtlänge hat keine Auswirkungen auf das Nahtaussehen.

Mit HAWC

Freie Drahtlänge: 15 mm

Freie Drahtlänge: 10 mm

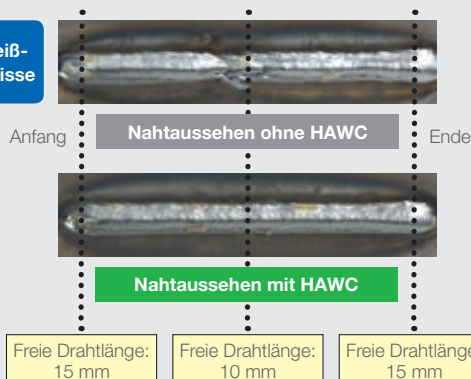
Freie Drahtlänge: 15 mm

### Test-details

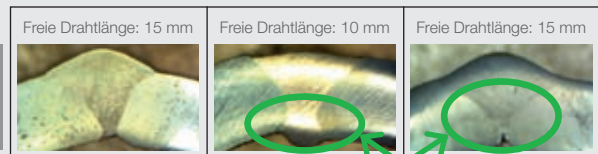
Schweißen am Stumpfstoß an Rohr mit 5mm Wandstärke bei kontinuierlicher Änderung der freien Drahtlänge zwischen 10 mm und 15 mm.

**Schutzgas: M21 – Schweißbedingungen: 200 A, 19,7 V – Robotergeschwindigkeit: 60 cm/min**

### Schweiß-ergebnisse

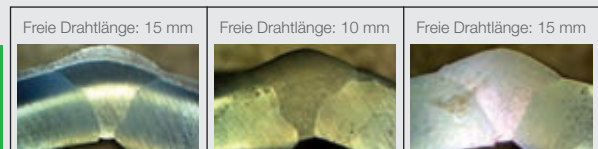


Makroschliff ohne HAWC



Einbrand unregelmäßig

Makroschliff mit HAWC



Einbrand stabil

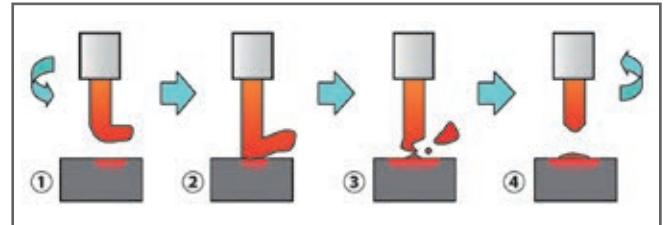
# Tropfenablöse-Korrektur

## Konventionelle CO<sub>2</sub>-Schweißverfahren

Im Vergleich zum MAG-Schweißen unter Mischgasen zeichnet sich der Lichtbogen unter reinem CO<sub>2</sub> durch höhere Instabilität aus, was eine erhöhte Produktion von Spritzern und eine schuppige, unregelmäßige Nahtoberfläche zur Folge hat.

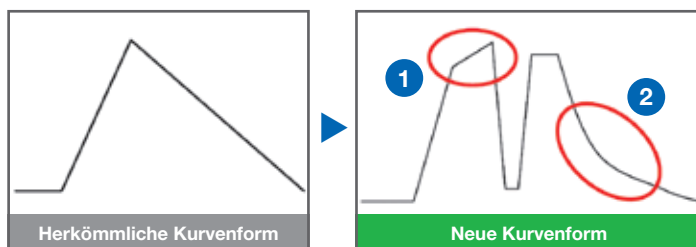
Die nebenstehende Abbildung verdeutlicht die Zusammenhänge:

1. Elektromagnetische Kräfte im Lichtbogen bewirken ein Ablenken des Tropfens.
2. Im Kurzschluss kommt es zu einem undefinierten Werkstoffübergang.
3. Das überschüssige Material wird als Schweißspritzer ausgeworfen.
4. Lichtbogen wird wieder aufgebaut.



## Was heißt Tropfenablöse-Korrektur?

Das Kurzschlussverhalten wurde durch einen optimierten Kurvenverlauf der Stromanstieg- und -abfallflanken neu definiert: Steilheit der Flanken kann an jeweilige Schweißaufgabe angepasst werden und ermöglicht stabile MAGc-Prozesse bei geringem Spritzeranfall und feinschuppigem Nahtaussehen.



- 1 Verbesserung der Lichtbogenstabilität durch stufenweisen Stromanstieg.
  - ➡ **Stabiler Prozess bei geringem Spritzeranfall**
- 2 Ein nicht linearer Stromabfall nach Aufbrechen des Kurzschlusses vermeidet das völlige Erlöschen des Lichtbogens im nächsten Kurzschluss.
  - ➡ **Undefinierte, grobe Tropfenbildung wird unterdrückt. Angriffsfläche für elektromagnetische Kräfte wird verringert und der Spritzerauswurf reduziert.**

**Test-details** Strom: 150 A – Spannung: 16,3 V – Robotergeschwindigkeit: 80 cm/min – Schutzgas: 100 % CO<sub>2</sub>

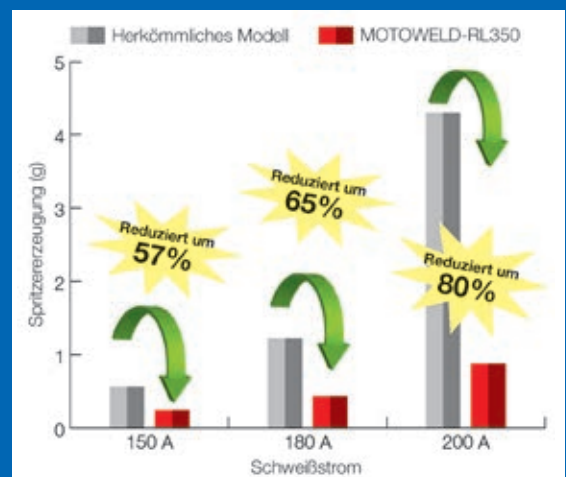
Herkömmlicher MAGc-Prozess

Optimierte Kennlinie (mit Tropfenablöse-Korrektur)

**Schweiß-ergebnisse** Beim herkömmlichen CO<sub>2</sub>-Schweißen ergeben sich aufgrund der Instabilität des Lichtbogens teilweise unregelmäßige, grobschuppige Schweißraupen. Die optimierte Kennlinie mit Tropfenablöse-Korrektur ermöglicht einen stabilen Prozess mit homogenen Schweißraupen bei feinschuppiger Oberfläche.

## Vergleich der Spritzererzeugung

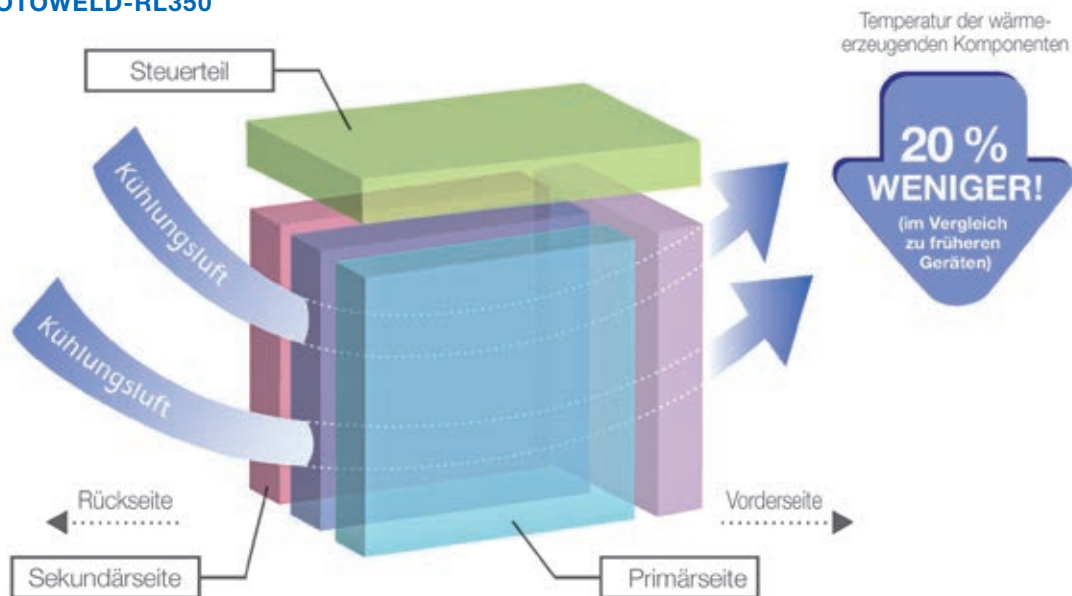
Strom	150 A	180 A	200 A
<b>Herkömmliches Modell</b>			
Spritzererzeugung	0,565 g	1,224 g	4,301 g
<b>MOTOWELD-RL350 (mit Tropfenvektor-Regelung)</b>			
Spritzererzeugung	0,242 g	0,431 g	0,873 g



## Verbesserte Kühlung und Luftzirkulation

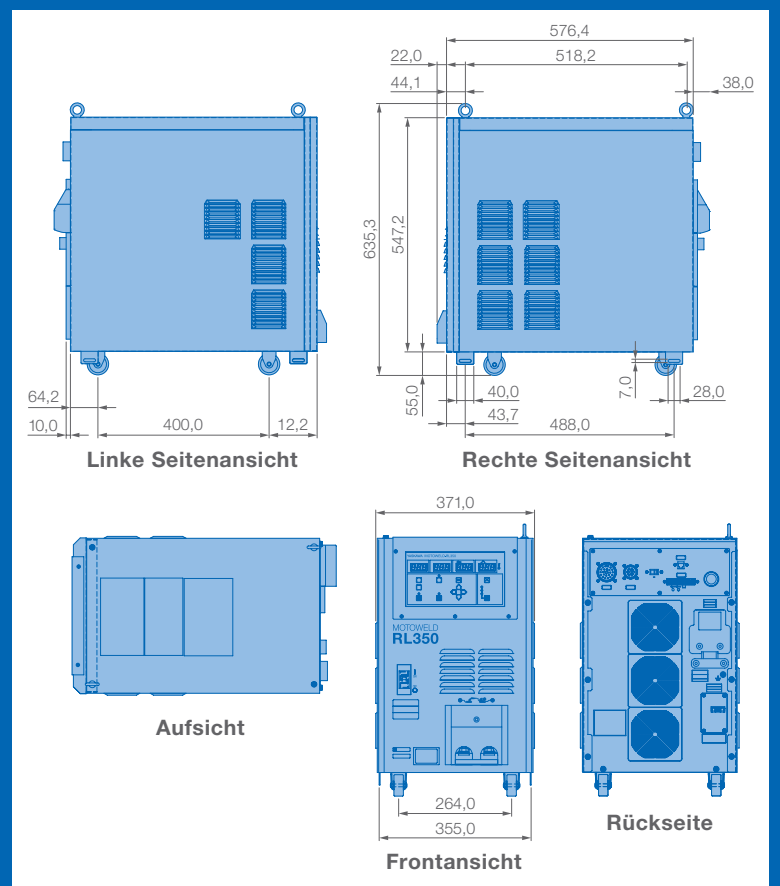
Das Innere der Einheit wurde in einzelne Bereiche aufgeteilt, um zu verhindern, dass Staubpartikel in Steuerung und Schaltungen gelangen, wodurch die Zuverlässigkeit in schwierigen Umgebungen mit hohen Temperaturen oder hoher Staubpartikelkonzentration verbessert wird. Kombiniert mit einer neuartigen Konstruktionsweise mit Kanälen für eine verbesserte Nutzung der Kühlungsluft in der Mitte des Geräts, werden die wärmeerzeugenden Komponenten auf die gekühlten Seiten konzentriert, wodurch der Kühlwirkungsgrad maximiert und Staub effektiv abgehalten wird. Ebenso wurden mehr Abluftkanäle eingebaut: Dies bedeutet eine um 20% verbesserte Unterdrückung des Temperaturanstiegs gegenüber früheren Geräten.

## Aufbau der MOTOWELD-RL350



Anschlusswerte und Spezifikationen	
Typ Schweißstromquelle	YWE-RL350-CEO
Nenningangsspannung, Anzahl Phasen	200 – 220 VAC $\pm 10\%$ / 380 – 400 VAC $\pm 10\%$ , drei Phasen (Bei Änderungen der Eingangsspannung muss die interne Verdrahtung angepasst werden.) Lieferzustand: 380 – 400 VAC
Nennfrequenz	50/60 Hz
Nenningangsleistung	18 kVA, 15 kW
Nennausgangsstrom	30 – 350 A (abhängig vom Drahtdurchmesser)
Nennausgangsspannung	12 – 36 V (abhängig vom Drahtdurchmesser)
Nenneinschaltdauer	60 % (für 10 Minuten)
Schweißverfahren	CO <sup>2</sup> /MAG/MIG/Puls
Schweißmaterial	Eisen, Edelstahl
Maße	371 (B) × 636 (T) × 602 (H) mm (ohne herausstehende Teile wie Ösen oder Schrauben)
Gewicht ca.	60 kg

## Dimensionen





# MOTOPAC-WL200+ (Servo Torch)



Höchste Schweißqualität mit servogesteuerter Drahtvorschubtechnologie

## VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Extreme Reduzierung von Schweißspritzern
- Deutlich verbessertes Verbindungsschweißen im Dünnblechbereich möglich
- Optimierte Schweißergebnisse durch servogesteuerten Drahtvorschub
- Keine zusätzlichen Störkonturen
- Alle Komponenten in Roboterarm integriert
- Hohe Produktivität durch geregelten Motor nahe am Prozess
- Bei Verwendung der weiterentwickelten CO<sub>2</sub>-Kennlinien sind Einsparungen der laufenden Kosten möglich
- „Plug & Play“- System-Komplettlösung aus Roboter, Steuerung, PHG, Schweißstromquelle und Brennersystem
- Komplette Programmierung über Roboter-Programmierhandgerät



Controlled by  
**DX200**



## Vergleich Einbrandverhalten

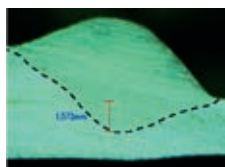
### Schweißbedingungen:

Schweißgeschwindigkeit: 80 cm/min

Strom: 250 A

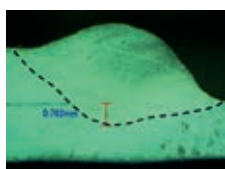
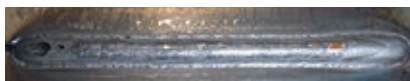
Dicke des Werkstückes: 2,0 mm

### Konventionelles MAG Schweißen



Tiefe: 1,073 mm

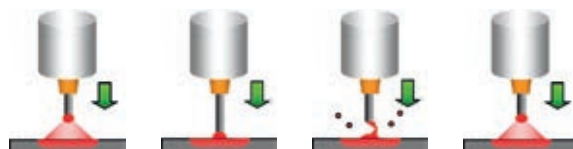
### Servogesteuertes MAG Schweißen



Tiefe: 0,782 mm

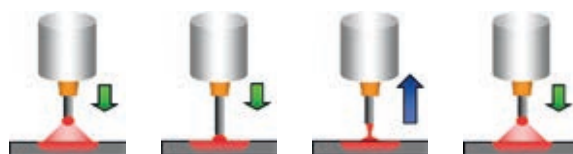
## Vergleich der Spritzererzeugung

### Konventionelles Lichtbogenschweißen



Schweißspritzer  
entstehen

### Servogesteuertes Lichtbogenschweißen



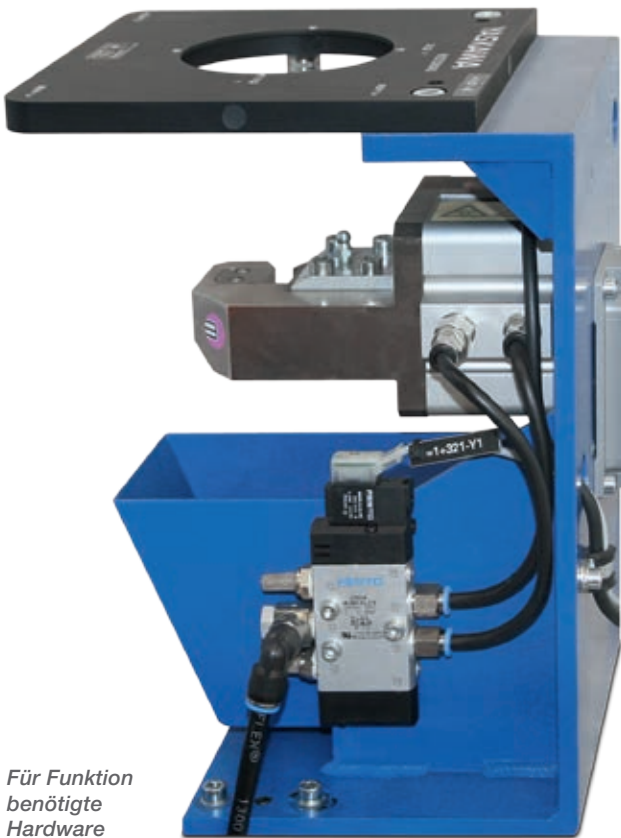
Vermeidung  
von Schweißspritzern



### Technische Daten MOTOPAC-WL200+

Typ Stromquelle	Leistungsbereich 350 A / 36 V (60 % DC), gasgekühlt
Typ Drahtvorschub	Servogesteuert
Schweißmethoden	Herkömmliche (CO <sub>2</sub> /MIG/MAG/Puls) und servogesteuerte Verfahren (Wärme-reduziert)
Drahtdurchmesser (Kurzlichtbogenschweißen/Pulsschweißen)	1,2 mm (1,0 mm in Vorbereitung)
Drahtdurchmesser (Servo-Technologie)	
Material Werkstück (Kurzlichtbogenschweißen/Pulsschweißen)	Un-, niedrig- und hochlegierte Stähle
Material Werkstück (Servo-Technologie)	
Schnittstelle zu Robotersteuerung	Ethernet-Kommunikation 100 % Steuerung über Roboter Programmierhandgerät (Weldcom- Funktion)

# Q-Set



Für Funktion  
benötigte  
Hardware

## Optisches Brennervermessungs- und Korrektursystem (TCP)

Das YASKAWA Q-Set ist ein optisches Brennervermessungs- und Korrektursystem (TCP) für MOTOMAN-Schweißroboter. In regelmäßigen Intervallen wird ein Prüfprogramm ausgeführt, um die Drahtposition auf dem Brenner zu prüfen. Auf diese Weise kann die Kontaktspitze auf genaue Positionierung und Verschleiß, sowie die Drahtqualität (Verdrehung) geprüft werden.

Der Roboter tritt mit einem Brenner so in die Testvorrichtung ein, dass er bei intaktem Brenner die zwei Laserlichtschranken mit dem Draht unterbricht.

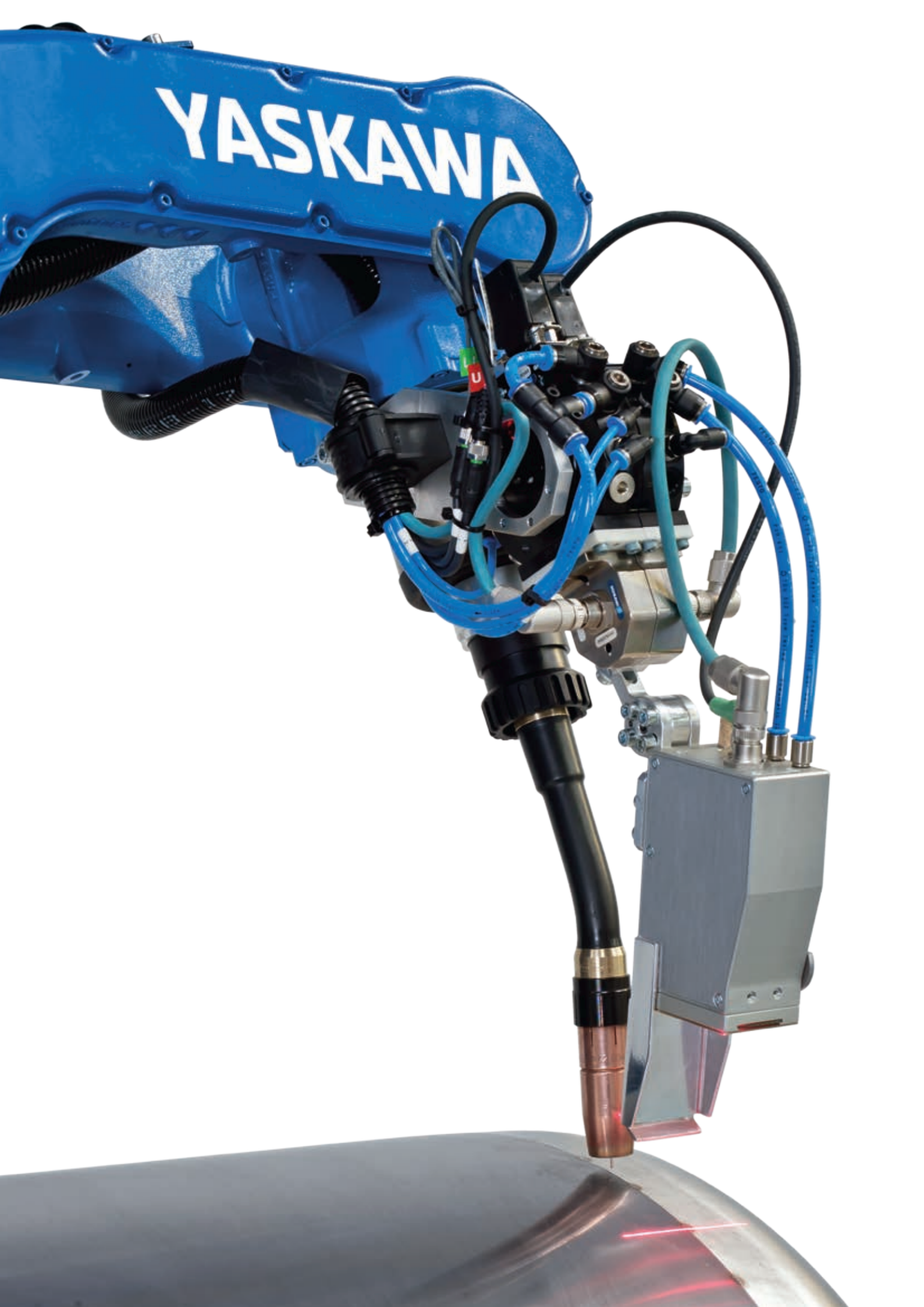
Wenn das Werkzeug verformt ist, dann wurde mindestens eine der Laserlichtschranken nicht unterbrochen. In diesem Fall wird entweder ein Alarm angezeigt und der Grund des Fehlers kann durch den Bediener beseitigt werden, oder die automatische Messung des Brenners kann gestartet werden.

Bei einer automatischen Messung und Korrektur der Programme wird der Brenner (Draht) mit den Lichtschranken X, Y und auch in Z-Richtung mithilfe eines speziellen Roboterprogramms gemessen.

Die neuen Werkzeugdaten werden nun zur Konvertierung und zur Korrektur aller als Relative Job erstellten Programme verwendet. Wenn die maximal zulässigen Brennerabweichungen überschritten werden, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

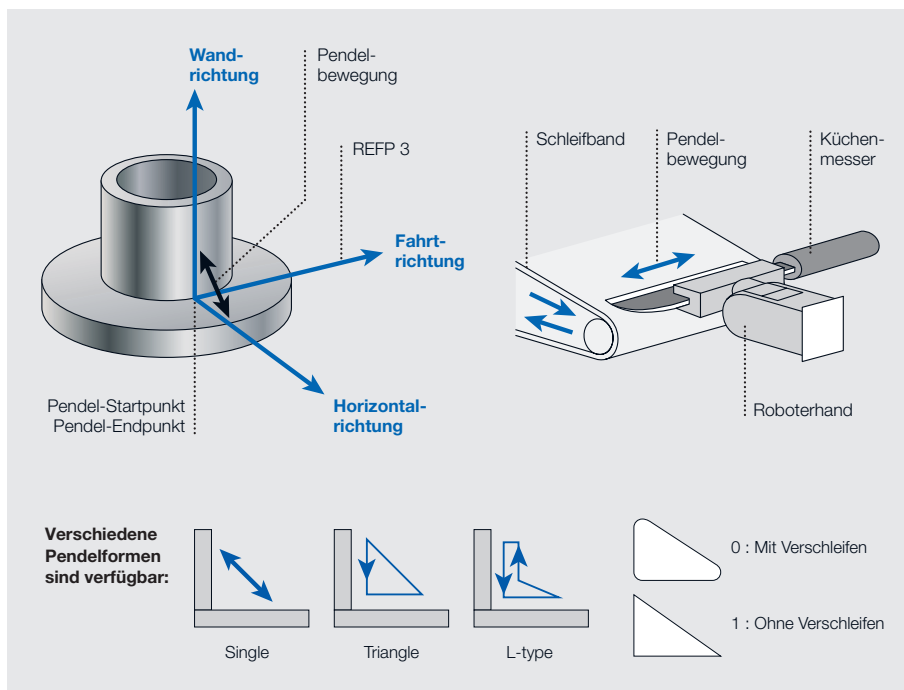
### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Qualitätssicherung
- Höhere Verfügbarkeit durch Früherkennung von Brenner-Verschleiß
- Brennerprüfung in regelmäßigen Intervallen
- Automatische Programmkorrektur nach einer Kollision
- Automatische TCP-Anpassung nach Brennerwechsel
- Automatische Werkzeugwinkel-Korrektur (optional)
- Automatische Korrektur der Werkzeugdaten
- Fehlermeldung, wenn maximale Abweichung des TCP überschritten ist



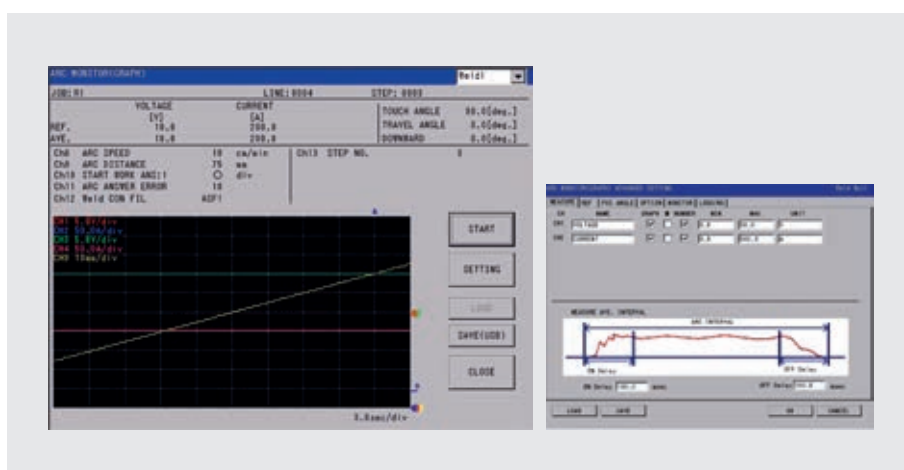
# Software-Funktionen Lichtbogenschweißen

## Schwebendes Pendeln



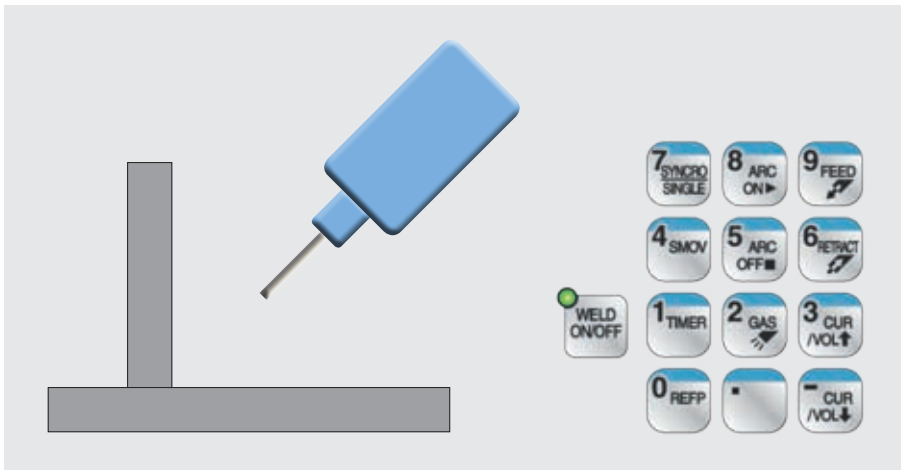
Die „Schwebendes-Pendeln-Funktion“ ist ein spezieller Pendelmodus für Anwendungen, bei denen Roboterpositionen für Anfangs-/Endpunkte dieselben sind: Während des Prozesses bewegt sich der Roboter nicht auf einer Bahn! So gibt es keine Bewegungsrichtung für den Roboter, und deshalb kann keine Pendelrichtung ermittelt werden. Für diese Sequenzen ermöglicht Schwebendes Pendeln die Verwendung der Pendelfunktion.

## Grafische Lichtbogenüberwachung



Diese Funktion dient der grafischen und numerischen Darstellung der Istwerte für Strom, Spannung und Drahtfördergeschwindigkeit während des Schweißens auf dem Programmierhandgerät. Es werden die Mittelwerte der letzten Schweißung angezeigt.

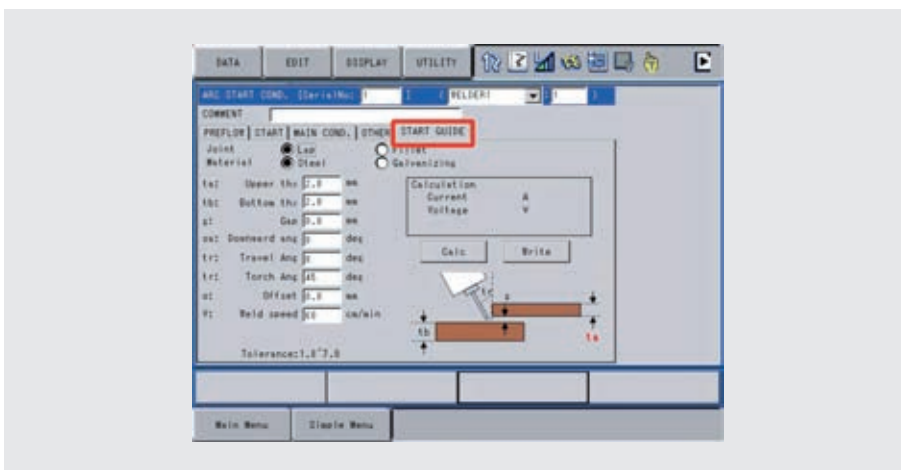
## Schweißen im Teachmodus



Die „Schweißen im Teachmodus“-Funktion ermöglicht die Ausführung von ARCON/ARCOF-Anweisungen nicht nur im Automatikmodus, sondern auch im Teach-Modus.

Schweißbedingungen können direkt während der Programmierung überprüft werden.

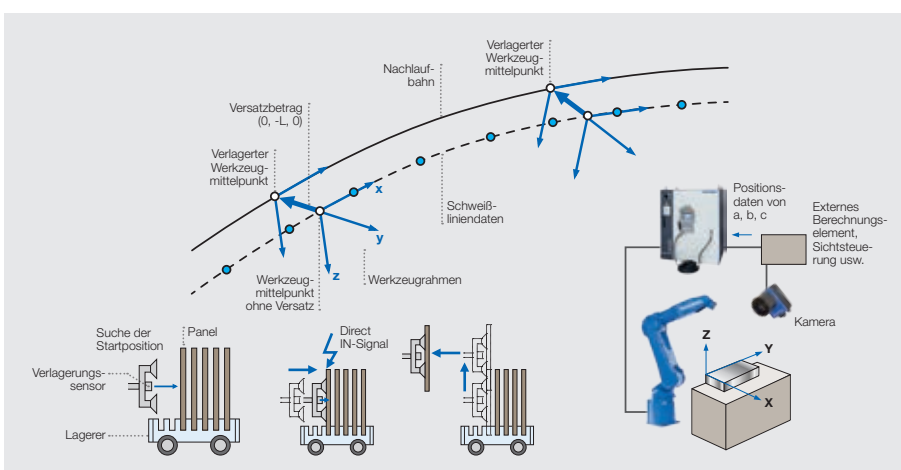
## Schweißbedingungsassistent



Der Schweißbedingungsassistent erleichtert die Erstellung und Optimierung von Schweißparametern.

Einflussfaktoren wie Material, Blechstärken, Brennerstellung oder Nahtform können in einer Maske vorgegeben werden. In Datenbank hinterlegte Parameter-Empfehlungen können direkt in die Schweißanweisungen übernommen werden.

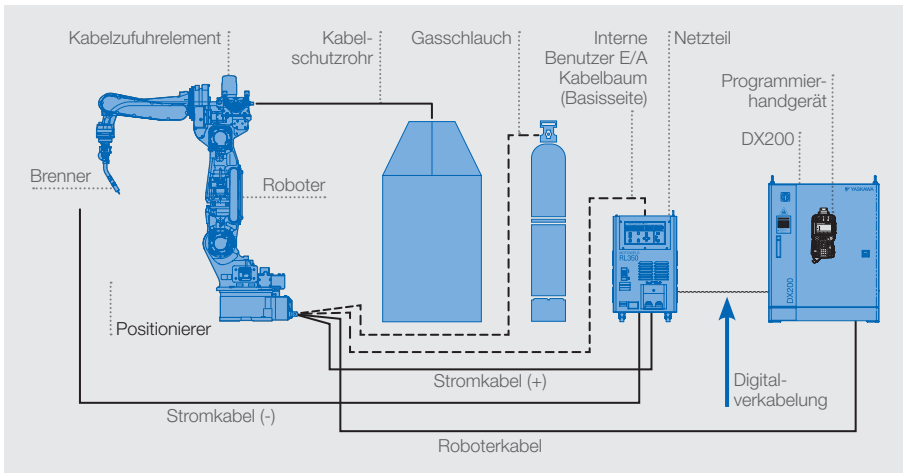
## Sensorfunktion



Die Sensorfunktion ist eine universelle Schnittstelle zu analogen Sensoren aller Art. Mittels der Sensoreingänge können verschiedene Steuerfunktionen ausgeführt werden, wie z. B. Bahnverfolgung, Geschwindigkeitskontrolle und Positionskorrekturen.

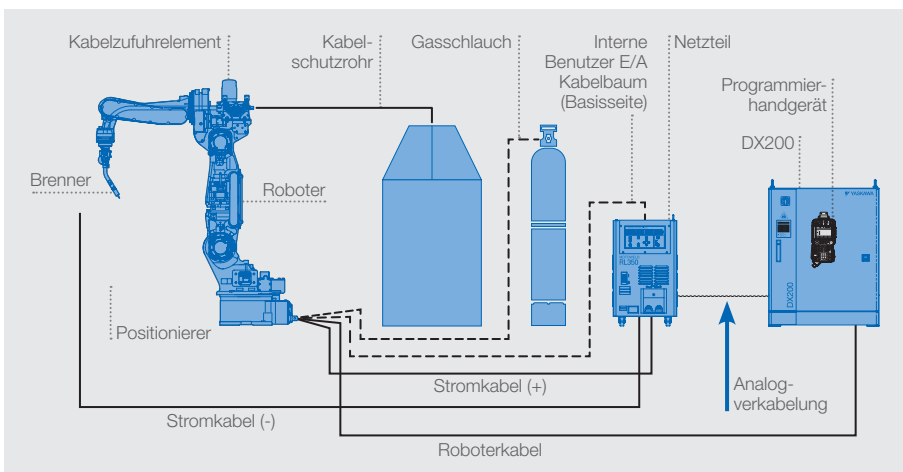


## Schweißen mit digitaler Schnittstelle (ARC-Digital Basic)



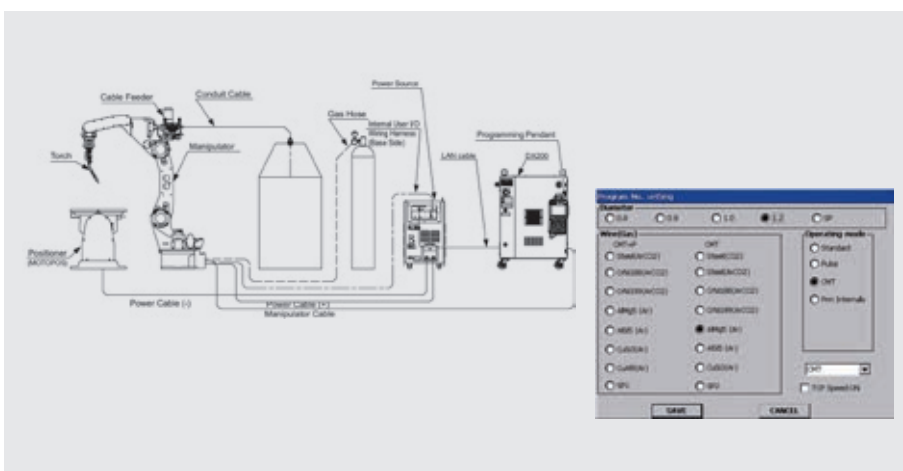
Diese Funktion ermöglicht die Kommunikation zwischen Robotersteuerung und der Schweißstromquelle mit digitaler Schnittstelle.

## Schweißen mit analoger Schnittstelle (ARC-Analog Basic)



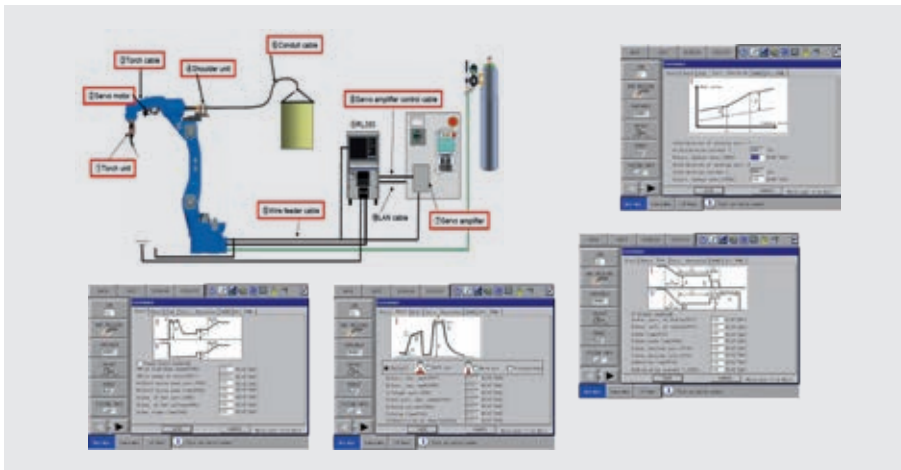
Durch die ARC-Analog Basic Funktion kommunizieren Robotersteuerung und Schweißstromquelle durch eine analoge Schnittstelle.

## ARC-Weldcom Fronius



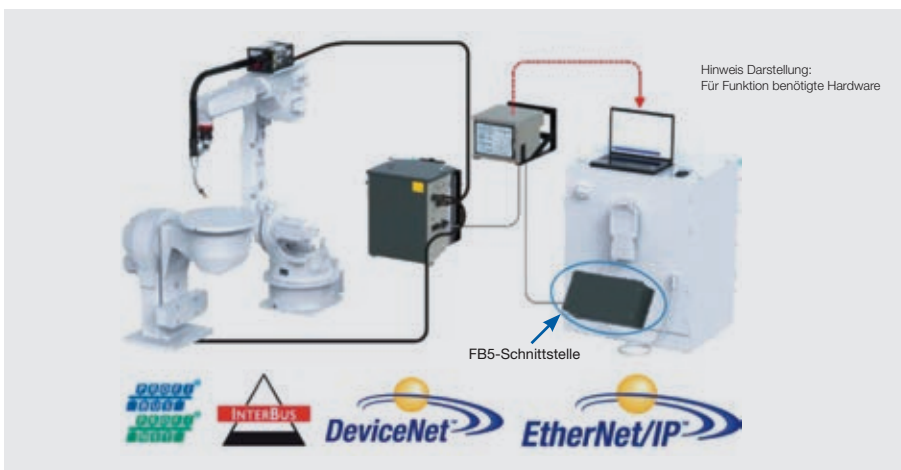
Die WELDCOM-Funktion ist eine digitale Schnittstelle, mit deren Hilfe über Ethernet mit einer Schweißstromquelle kommuniziert wird. Die Funktion bietet schnelle Datenübertragung zwischen der DX-Steuerung und der Stromquelle. Das Einstellen der Schweißparameter erfolgt über das Programmierhandgerät. Schweißstrom und -spannung können grafisch dargestellt werden.

## ARC-Weldcom MotoWeld Plus



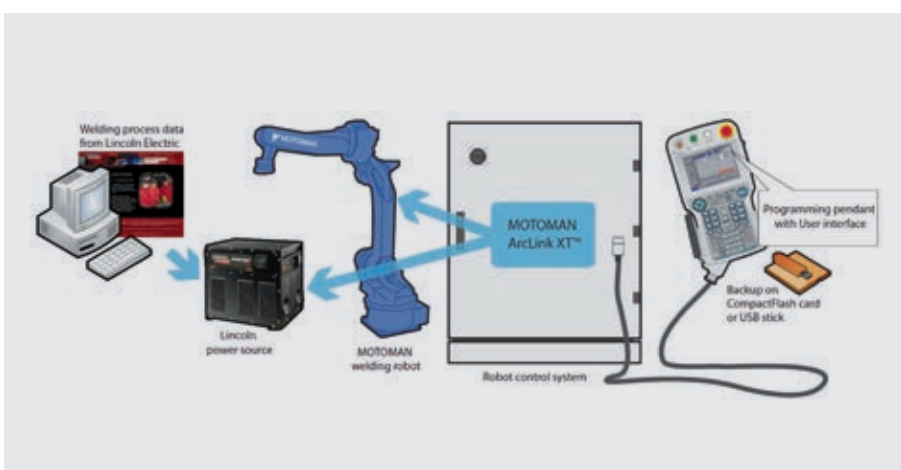
MotoWeld Plus wurde speziell für das Schweißgerätepaket MOTOPAC WL200+ (Servo Torch) entwickelt. Die WELDCOM-Funktion ist eine digitale Schnittstelle, mit deren Hilfe über Ethernet mit einer Schweißstromquelle kommuniziert wird. Die Funktion bietet schnelle Datenübertragung zwischen der DX-Steuerung und der Stromquelle. Das Einstellen der Schweißparameter erfolgt über das Programmierhandgerät. Schweißstrom und -spannung können grafisch dargestellt werden.

## ARC-SKS FB5 – Basic



Die „ARC-SKS FB5 – Basic“-Funktion ermöglicht die Kommunikation zwischen Robotersteuerung und Schweißsystem mit Hilfe der Feldbusschnittstelle FB5.

## Lincoln ArcLinkXT (digitales Schweißinterface)



Diese, auf Ethernet-Kommunikation beruhende, Software ermöglicht eine exclusive Bedienung und Steuerung von Lincoln Stromquellen der aktuellen Generation über das YASKAWA-Programmier-Handgerät. Bis zu vier Schweißroboter/Stromquellen können pro DX-Steuerung verwaltet werden. Es sind keine zusätzlichen Bedienelemente an den Stromquellen vorgesehen oder erforderlich.

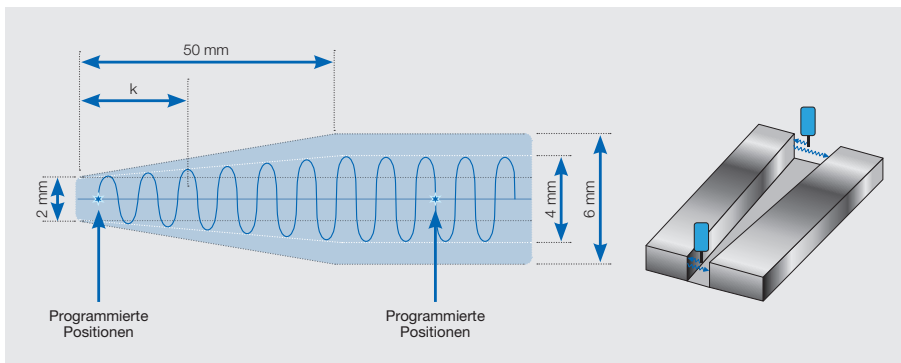
# Mehrlagenschweißen



Beispiel für Mehrlagenschweißung an ESU-Elektroden:  
variabler Lagenaufbau für Auftrags- und Verbindungsschweißung

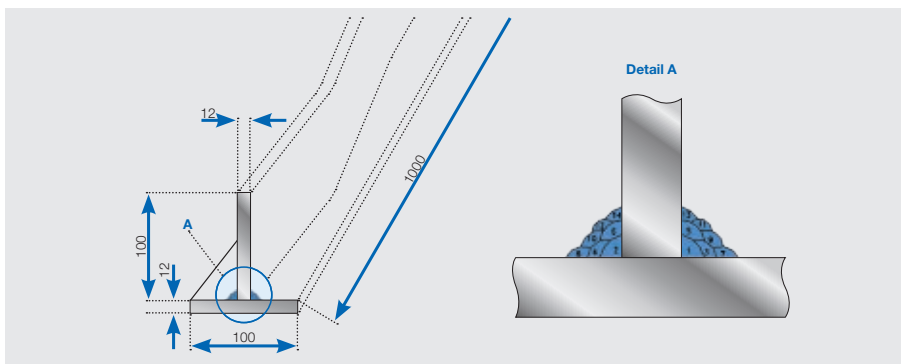
Das Mehrlagen-Schweißpaket beinhaltet im Wesentlichen die vier folgenden Einzelfunktionen:

### Pendelanpassung



Diese Funktion kann verwendet werden, um variable Bedingungen in einer Schweißnaht durch kontinuierliche Anpassung der Pendelparameter und Geschwindigkeit auszugleichen.

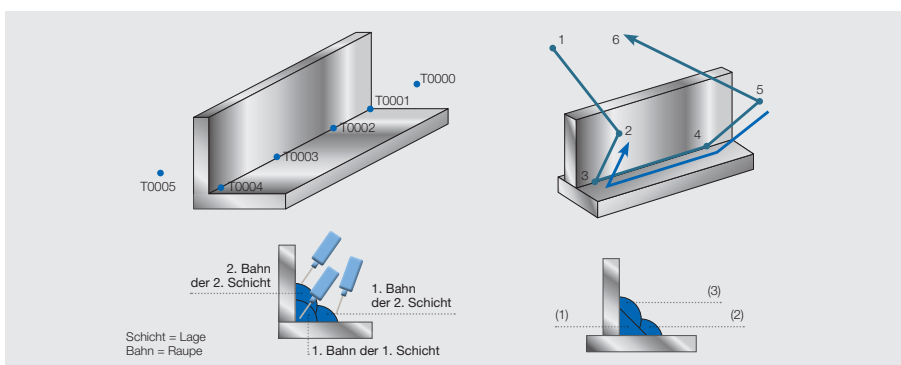
### Punkt-Variable (T-Variable)



Die Punkt-Variable (T-Variable) dient der Vereinfachung von mehrlagigen Schweißaufgaben.

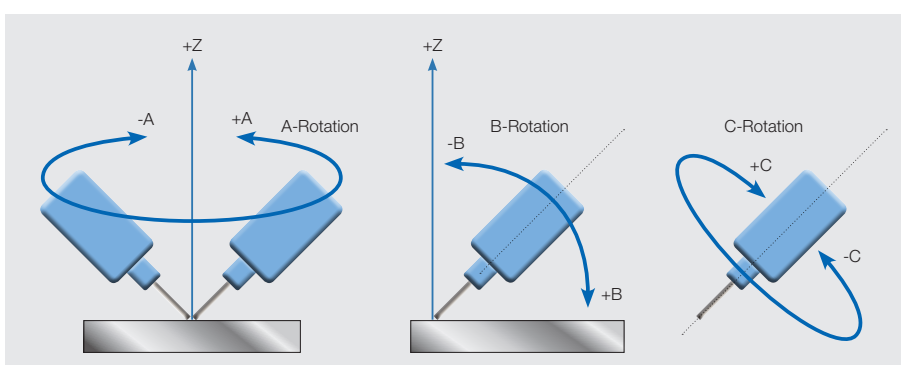
Diese Funktion ist fester Teil eines Mehrlagen-Funktionspaketes. Diese spezielle Art von Positionsvariablen wurde geschaffen, um die Programmierung von mehrlagigen Schweißaufgaben zu vereinfachen.

### Bahnaufzeichnung



Die Bahnaufzeichnung ermöglicht die Aufzeichnung und Reproduktion verschiedener Verfahrenswege beim Mehrlagenschweißen durch Kompensation des Versatzes zwischen geteachter und aktueller Position mittels ComArc oder MotoEyeLT.

### Euler Angle



Ein bereits erstellter Mehrlagen-Aufbau kann an beliebiger Position in der Zelle wiederholt werden. Als Basis dafür dient die Programmierung in einem speziellen Koordinatensystem, welches an die sogenannten „Euler-Winkel“ angelehnt ist („alpha“ entspricht schleppend/ stehend, „beta“ entspricht Orientierung in der Fuge).

# Branchen

- **Modulträger**
- **Abgasanlagen**
- **Sitze**
- **Karosserie- und Rahmenteile für Fahrzeuge aller Art**
- **Achsen**
- **Getriebeteile**
- **Querträger**
- **Stoßfänger**

**OEM**

**Tier1**

**GI**

- **Behälter- und Anlagenbau**
- **Unterflurfahrzeuge**
- **Möbelfertigung**
- **Straßenbau**
- **Erdbewegung**
- **Anhängerbau**
- **Lüftungstechnik**
- **Schienefahrzeuge**
- **Landwirtschaftsmaschinen**



# Turnkey-Anlagenbau

## 1. Kompaktzellen & Standardsysteme

# MOTOMAN ArcWorld V2

Schlüsselfertige roboterbasierte Schutzgas-Schweißzelle



### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Einfach zu bedienen
- Kurze Lieferzeiten
- Geringe Stellfläche mit maximalem Raum für den Roboter
- Einfache Installation und Versetzen innerhalb der Anlage
- Laden der Materialien mit Hallenkran
- Ergonomische, helle Arbeitsumgebung für Bediener
- Vorbereitet für die Offline-Programmierung

### Alles an einem Ort

Roboter, Positionierer, Steuerung und Energieversorgung werden auf einer gemeinsamen Plattform zusammengefasst. Durch das spezielle Design kann die komplette Roboterzelle ganz einfach versetzt werden und kann dann, bei Bedarf, sofort wieder in Betrieb genommen werden.

Die ArcWorld V2 bietet einen speziell entwickelten Arbeitsbereich jeweils für Roboter und Bediener. Der Bediener verfügt über einen dauerhaften, ergonomischen und hellen Arbeitsplatz, an dem er die benötigten Werkstoffe stets zur Hand hat. Es können aber auch zwei Roboter zum Einsatz kommen – ohne Vergrößerung der Stellfläche.

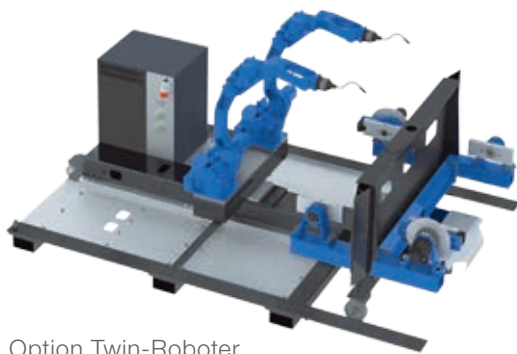
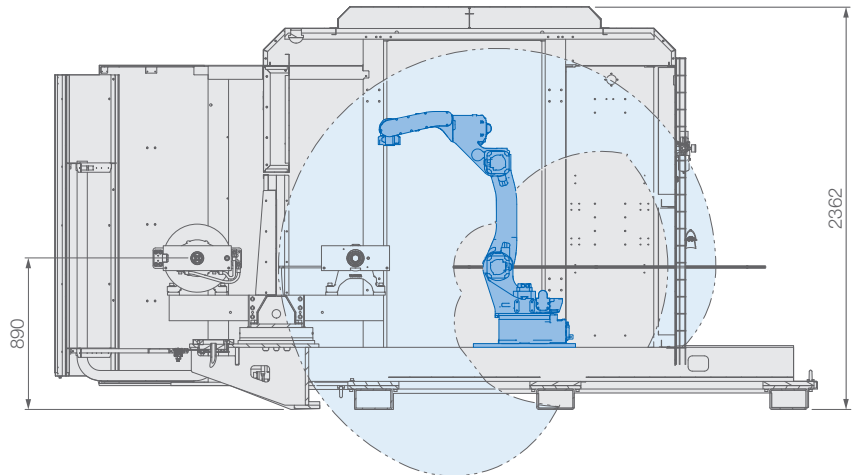
### LIEFERUMFANG

- Plattform, Metallwände, Plexiglas-Türen und Abzugshaube mit Ausgängen für Lüftung und Abgas
- Industrieroboter MOTOMAN MA1440
- Positionierer mit zwei Stationen, 500 kg Traglast pro Station
- Startpanel
- CE-Zeichen

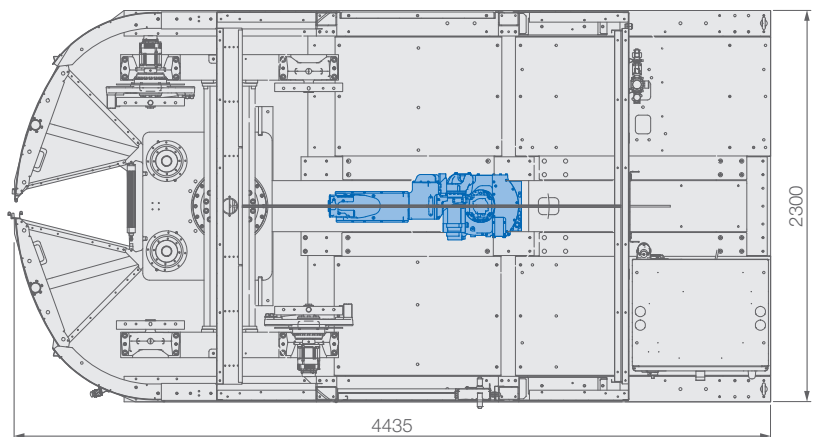
### OPTIONEN

- Schweißausrüstung für MIG/MAG-Schweißen
- Twin-Roboter
- Medienzuführungen (Signal-, Luft-, Stromleitungen) für den Positionierer
- Fester Positioniertisch
- Bedienpanel mit HMI
- Wartungstür auf der gegenüberliegenden (linken) Seite
- MotoSim mit Kinematiksimulation
- Anzeigelampe

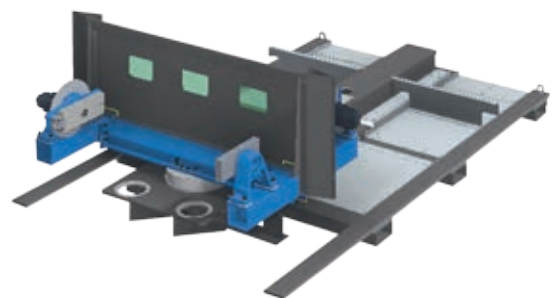
Controlled by  
**DX200**



Option Twin-Roboter



Technische Daten MA1440	
Anzahl gesteuerter Achsen	6
Max. Traglast [kg]	6
Wiederholgenauigkeit [mm]	±0,08
Max. Arbeitsbereich R [mm]	1440



Technische Daten Positionierer	
Max. Traglast [kg]	500 per station
Max. Abstand Massenmittelpunkt zur Rotationsachse [mm]	150
Max. Geschwindigkeit [rpm]	9,0
Index-Zeit [sec.]	3

ArcWorld

AWA





# MOTO-Kompakt RVE

## Mobile Kompakt-Schweißzelle

### Die ideale Lösung für effizientes und flexibles Roboterschweißen!

Die kostengünstige MOTO-Kompakt RVE-Schweißzelle ist bestens für den universellen Einsatz in der Kleinteilefertigung geeignet.

Die komplette Einheit kann ganz einfach ohne zusätzliche Montagearbeiten transportiert und am Bestimmungsort positioniert werden.

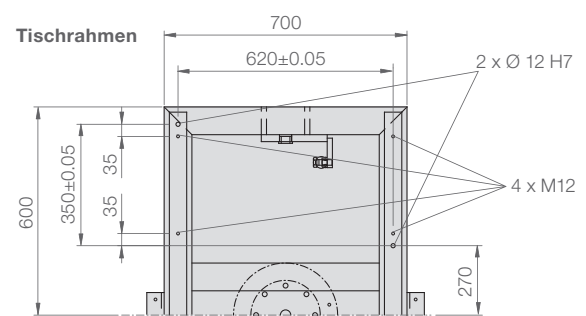
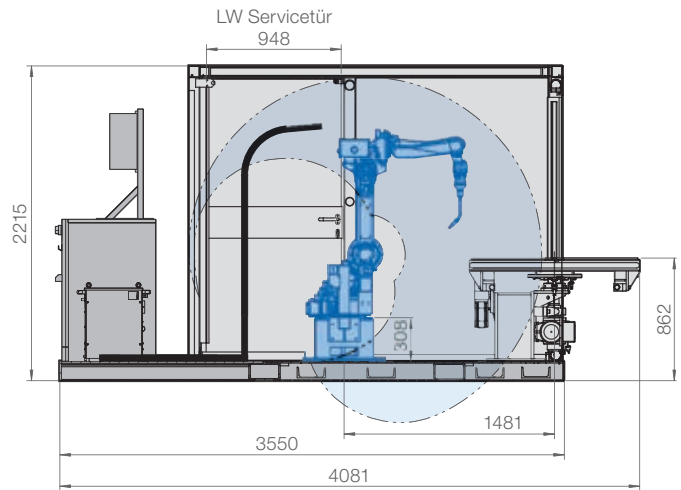
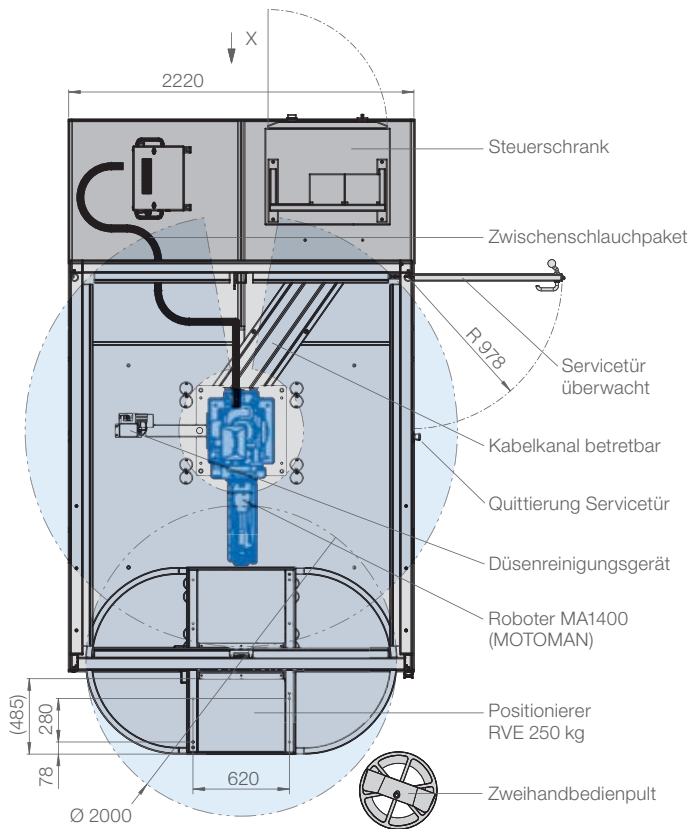


### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Einstieg in die automatisierte Fertigung
- Äußerste Kompaktheit
- Kurze Ab- und Aufbauzeiten
- Keine Positionsveränderungen bei Standortwechsel
- Komplettlösung zum MIG/MAG Schweißen
- Optional: WIG oder Plasmaschweißen
- MOTO-Kompakt RVE gemäß CE

Controlled by  
**DX100**

Controlled by  
**DX200**



#### Lieferumfang

- 1 x MOTOMAN Schweißroboter MOTOMAN MA1400 oder MH6
- 1 x MOTOMAN Robotersteuerung DX100
- 1 x MOTOMAN elektrischer Drehtisch Typ RVE
- 1 x Automatische Düsenreinigungsstation
- 1 x Selbsttragender Bodenrahmen
- 1 x Sicherheitskabine mit Servicetür
- Schweißequipment ab 300 A
- Schweißbrenner mit Abschaltdose und Schlauchpaket
- Düsenreinigungsgerät

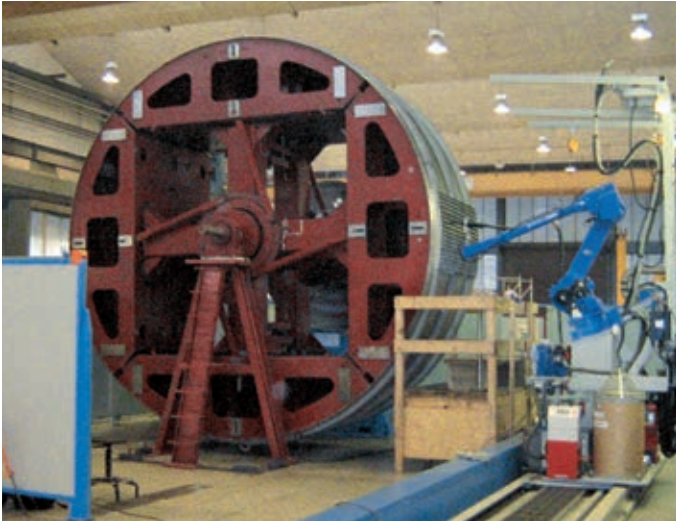
#### Technische Daten

<b>Roboter</b>	MOTOMAN MA1400 oder MH6
<b>Steuerung</b>	DX100 oder DX200
<b>Takt</b>	2 x 180°
<b>Stationswechsel</b>	ca. 5 sec.
<b>Max. Traglast</b>	250 kg je Station bei sym. Belastung
<b>Antrieb</b>	AC-Motor, 0,75 kW
<b>Medienversorgung</b>	optional
<b>Mögliche Werkstück- aufnahmegrößen</b>	(B) 1600 x (H) ca. 1000 x (T) 500 mm (B) 1200 x (H) ca. 1000 x (T) 700 mm
<b>Kabinenmaße</b>	Länge: 4080 mm      Höhe: 2215 mm Breite: 2220 mm      Gewicht: ca. 2800 kg

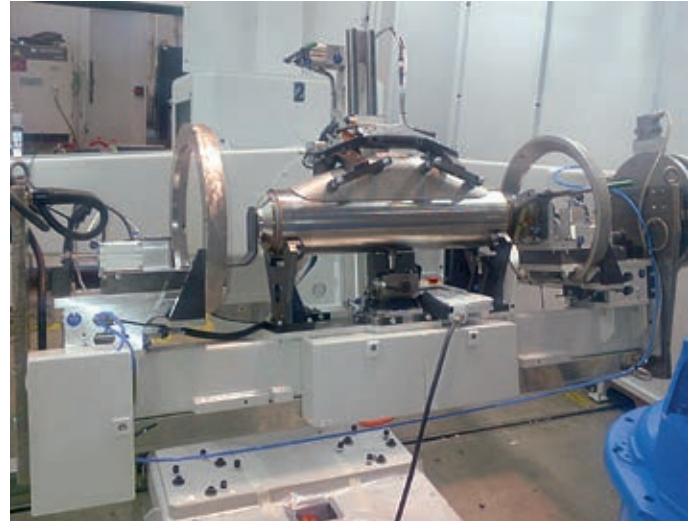


## 2. Sonderanlagenbau

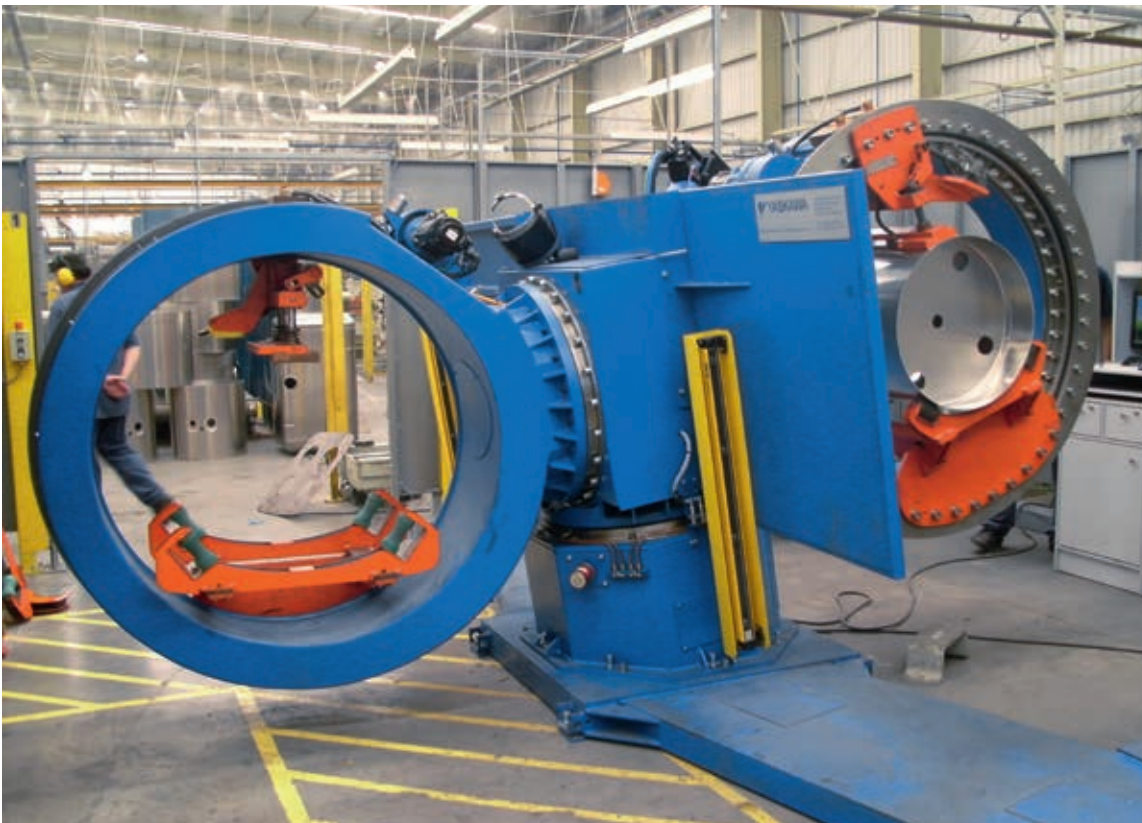
### Anwendungsbeispiele



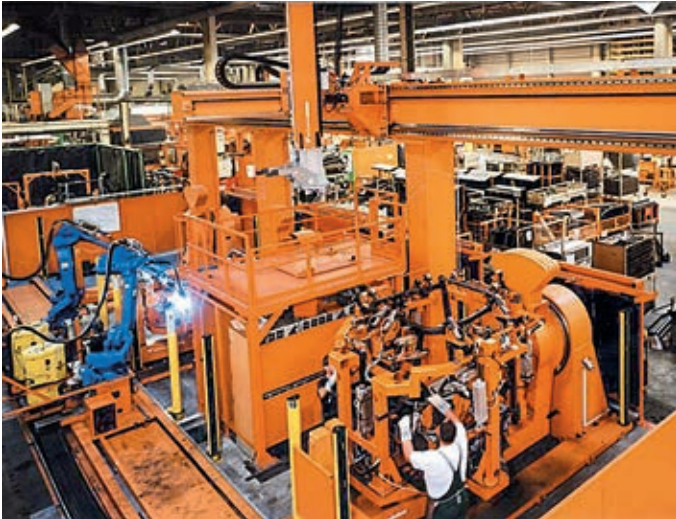
Anlage zum Schweißen von Maschinenteilen für die Papierherstellungsindustrie



Vorrichtungsbau in MaG-Schweißzelle für Durchflussmengenmesser (Druckbehälter)



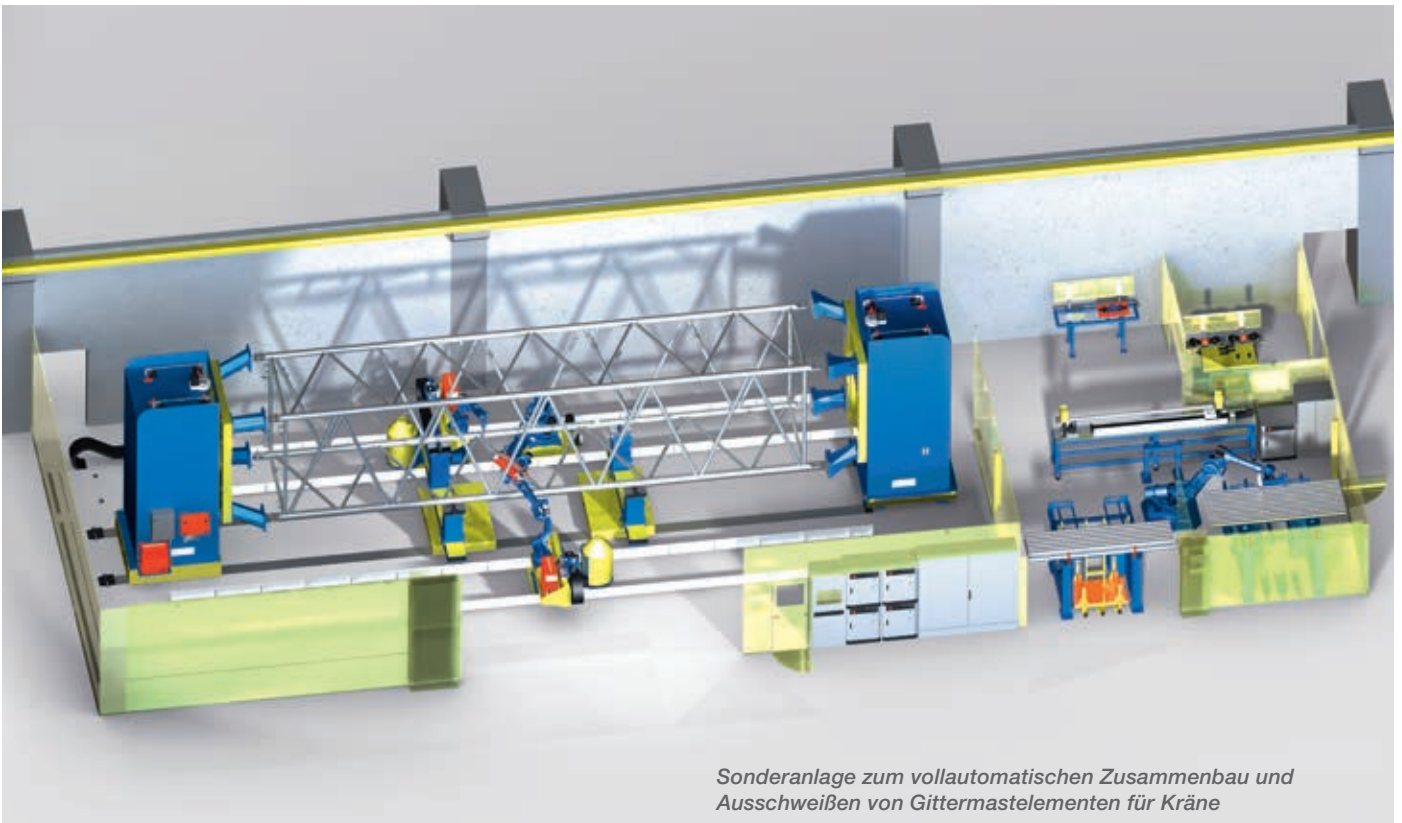
Sonderkonstruktion: 5-achsiger Positioniertisch mit Lünnettentechnik für die stirnseitige Bearbeitung langer Bauteile, hier LKW-Kraftstofftanks: Verschweißen von Deckel/Boden mit Tank-Mantel



*Sonderlösung zum automatisierten MaG-Schweißen von 50 Traktorkabinen pro Tag*



*Dreiaxige Portalfahrbahn zum Verschweißen von Großheizkesseln*



*Sonderanlage zum vollautomatischen Zusammenbau und Ausschweißen von Gittermastelementen für Kräne*



# YASKAWA: Ihr Spezialist in Jigless Welding mit Sensorik

Ein weiteres Beispiel für vernetzte Produktionsszenarien ist das vorrichtunglose Roboterschweißen, sicher eine der anspruchsvollsten Disziplinen in der Automatisierungsbranche. Jigless-Verfahren bieten allein durch den Verzicht auf Spannen und Vorheften der Bauteile signifikante Vorteile, stellen aber auch hohe Anforderungen an die Robotik sowie an das Know-how von Lieferanten und Anwendern.

Aber welcher Produktionsleiter, wünscht sich nicht die Möglichkeit in der „Losgröße 1, ohne zu rüsten in der Geisterschicht zu produzieren“? Wenn dieses Wunschdenken früher unmöglich erschien, gibt es hierzu bereits mehrere Referenzen, bei denen wir dies praktizieren. Und es werden immer mehr, weil unsere Erfahrungskurve stetig steigt, und unsere Robotertechnik immer mehr Möglichkeiten dazu bietet.

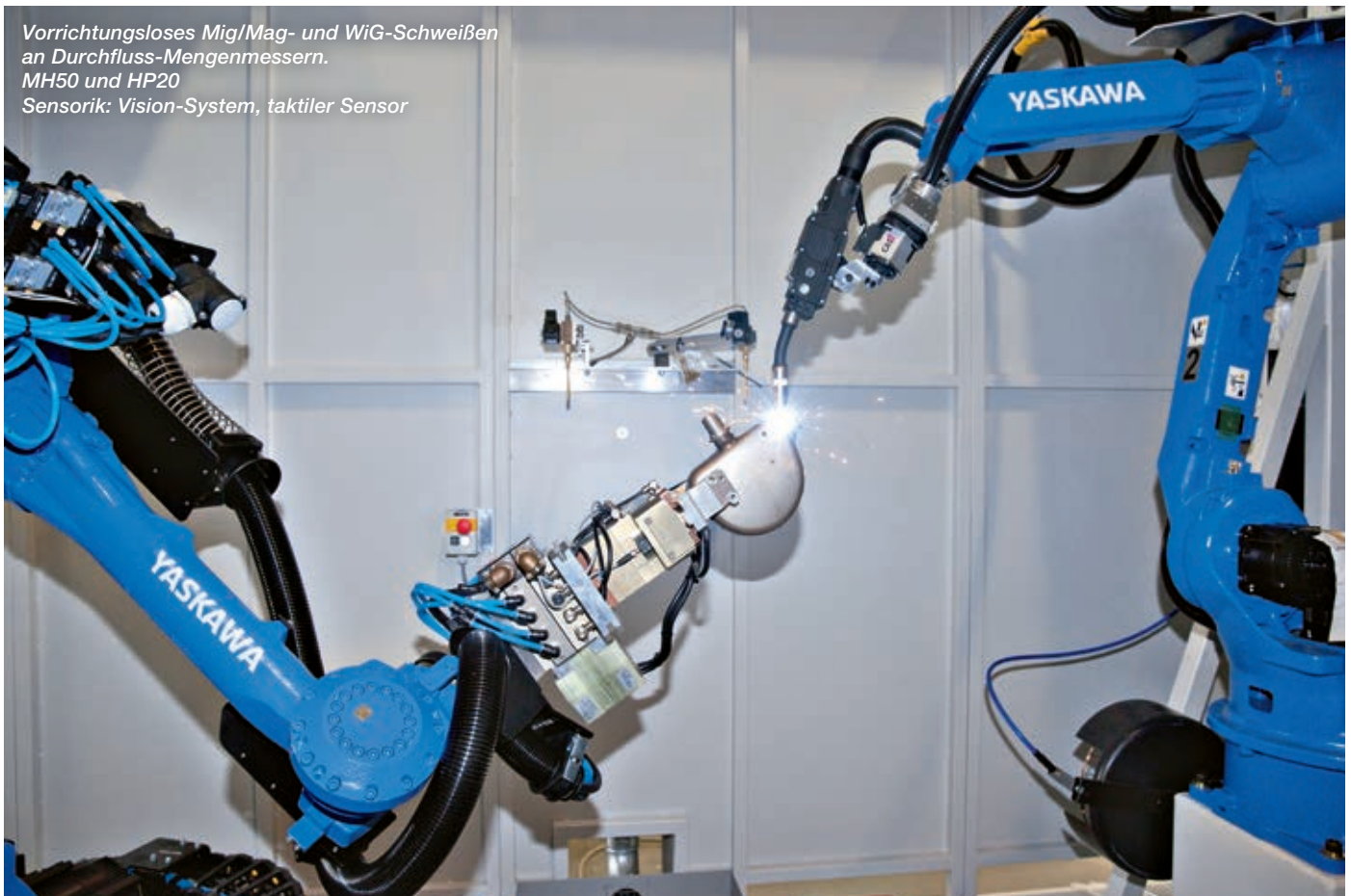
Die Technologie mehrere Robotern unter einer Steuerung arbeiten zu lassen („Kooperierende Roboter“ – derzeit bis 8 Roboter möglich) in Verbindung mit intelligenter Sensortechnik und einem im Hause Yaskawa neu entwickelten Laserkamerasystem, welches über den Roboter mitgesteuert werden kann, öffnet der Robotertechnik im wahrsten Sinne die Augen.

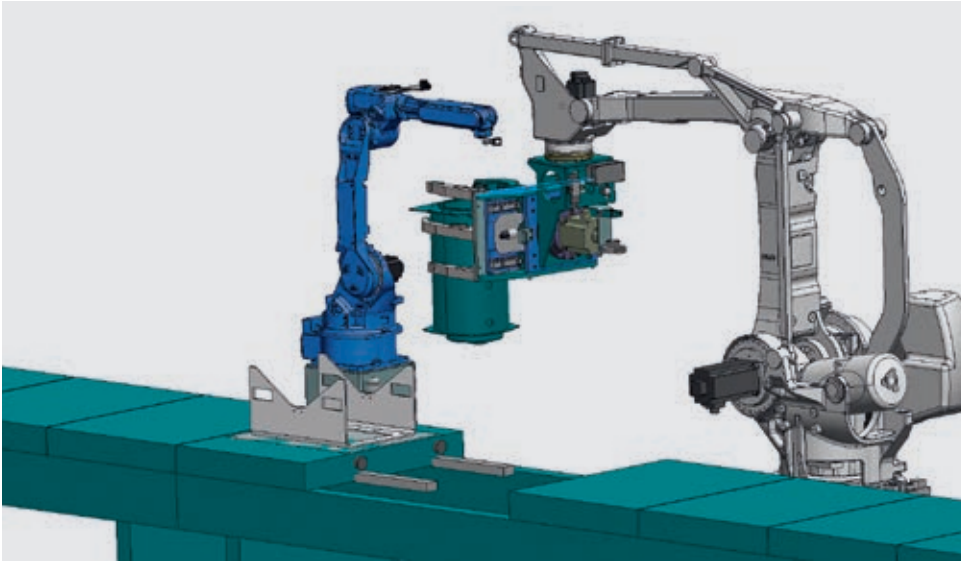
(Quelle: Sepp Hautzinger, Sales Manager YASKAWA Europe GmbH).

**Ein Teil unserer Kunden, die sich unter Produktionsbedingungen von den Vorteilen dieser Technik überzeugen konnten:**

- Atec-Weiss
- Bette
- Daimler AG
- Doka
- Emerson
- Hoval
- HQM
- Jungheinrich
- Kubota
- Pöttinger
- PWO

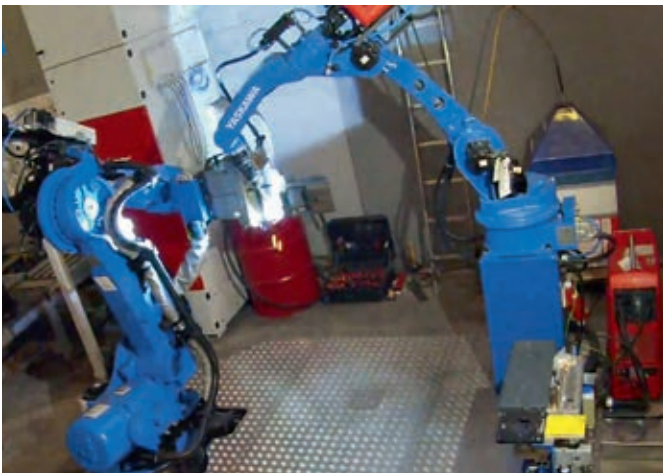
*Vorrichtsloses Mig/Mag- und WiG-Schweißen  
an Durchfluss-Mengenmessern.  
MH50 und HP20  
Sensorik: Vision-System, taktiler Sensor*



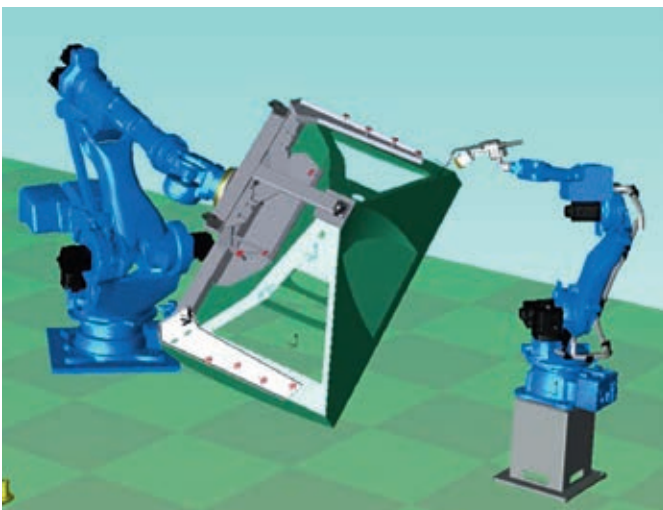


Mannloses MaG-Schweißen  
an Groß-Heizkesseln  
MPL800 mit HP20  
Sensorik: taktiler Sensor und  
Lichtbogensensor

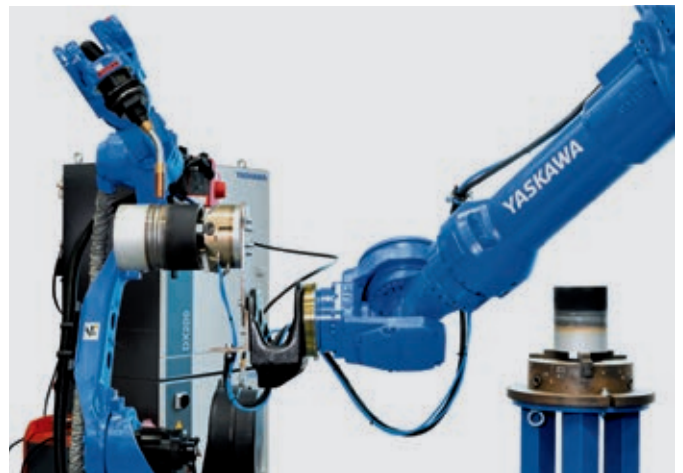
Maximale Flexibilität beim Verschweißen  
verschiedenster Unterbaugruppen  
mit Handlingsroboter ES280D II und Schweißroboter MH24  
Sensorik: MOTOSense Seam Finder und taktiler Sensor



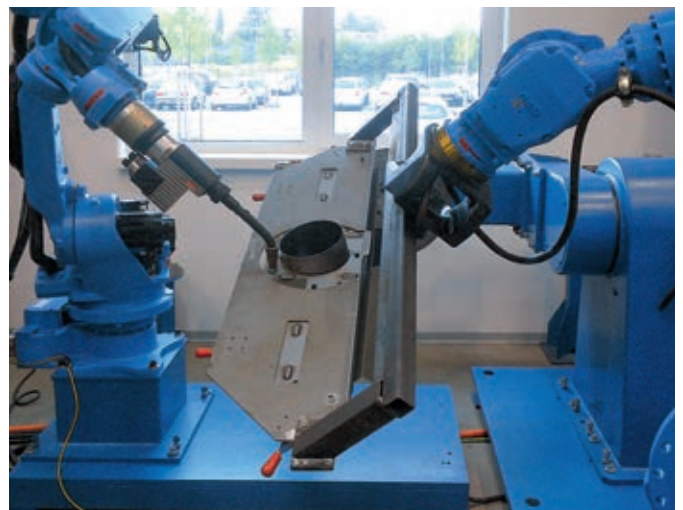
Mag-Schweißen an Schüttgut-Behältern  
MH400 mit MH50-30  
Sensorik: Vision-System, MOTOSense SeamFinder  
und taktiler Sensor



Flexible Multi-Roboteranlage im Anwendungszentrum Allershausen  
für Demo-, Test- und Schulungszwecke  
MH225, 2x MA2010 und Dreh-Kipp-Positioniertisch  
Sensorik: Taktile Sensor und Lichtbogensensor

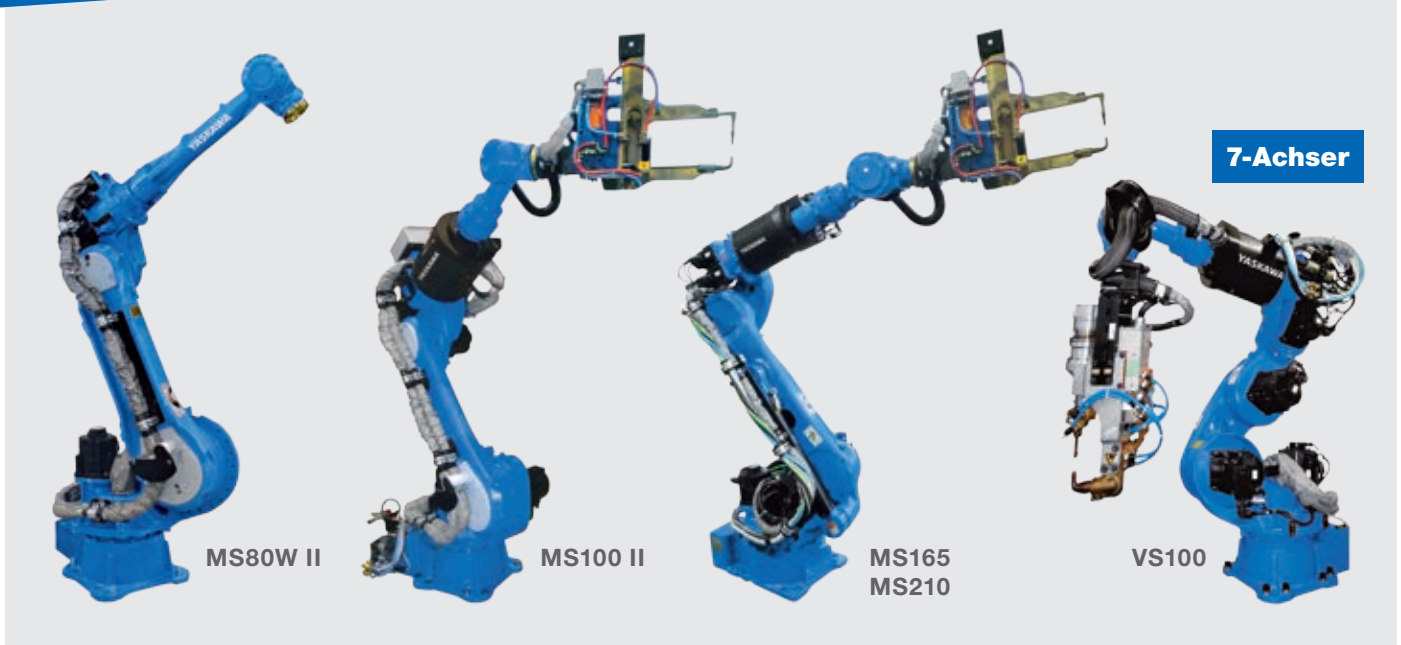


MaG-Schweißen an diversen Gehäuseteilen und Unterbaugruppen  
ES165 mit MA1800  
Sensorik: taktiler Sensor und Lichtbogensensor





# Widerstands-Punktschweißen



Als einer der führenden Hersteller von Punktschweißrobotern bietet YASKAWA eine Vielzahl von Modellen mit verschiedensten Traglasten und Reichweiten an. In Zusammenarbeit mit unseren OEMs haben wir innovative Roboter und Lösungen entwickelt, um z.B. die Produktion für den Karosseriebau zu verbessern.

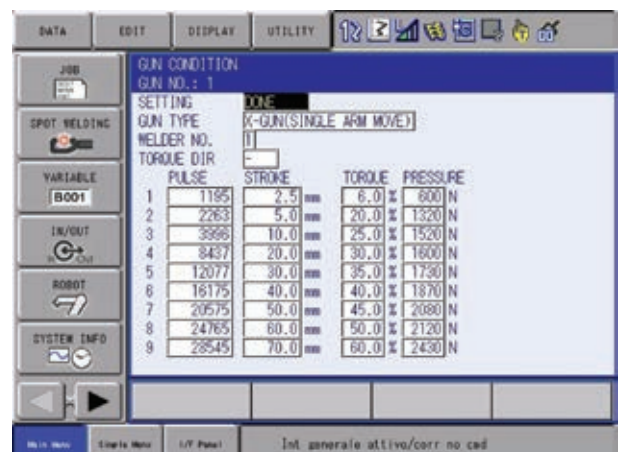
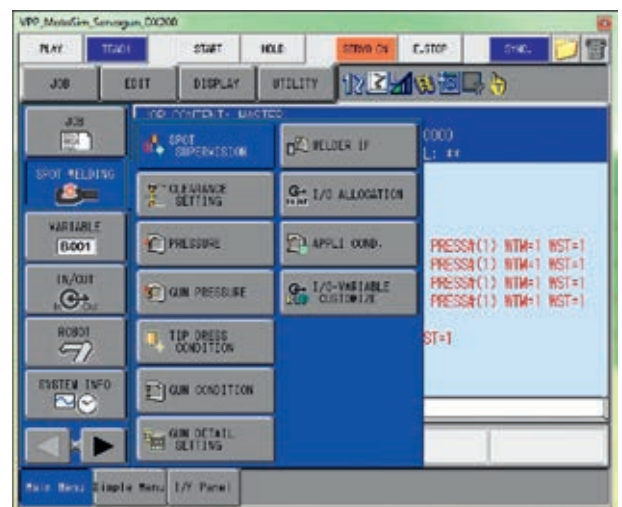
Der 7-achsige MOTOMAN VS100 sticht durch sein einzigartiges, schlankes Design hervor, welches perfekt für Anwendungen im Automobilbereich geeignet ist. Der VS100 ist in dieser Industrie der erste 7-achsige Roboter und bietet einem sehr flexiblen Arbeitsbereich. Er kann nah an Werkstücken und anderen Robotern arbeiten und ermöglicht somit einen flexiblen und platzsparenden Zellen- und Anlagenaufbau.

## Roboter:

- **MS80W II** (max. Traglast 80 kg, Reichweite 2236 mm)
- **MS100 II** (max. Traglast 110 kg, Reichweite 2236 mm)
- **MS165** (max. Traglast 180 kg, Reichweite 2702 mm)
- **MS210** (max. Traglast 225 kg, Reichweite 2702 mm)
- **VS100** (max. Traglast 100 kg, Reichweite 2236 mm)

## Software & Sonderfunktionen

- Spot Welding SW
- 3D Layout
- Simulation Zykluszeiten

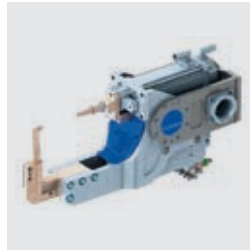




## Beispiele Lieferanten:

### Punktschweißzangen (Servo Guns/Pneumatic Guns)

- Eigene Produkte von YASKAWA Italien
- ARO
- Düring
- Nimak
- OBARA



### Steuerungen

- Bosch Rexroth
- Harms & Wende
- Matuschek



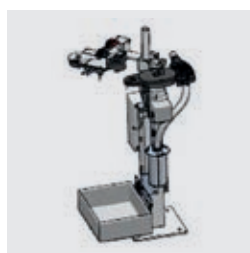
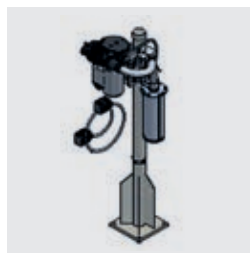
### Schlauchpakete

- LEONI
- Sumcab Becker



### Kappenfräser / Kappenwechselsysteme

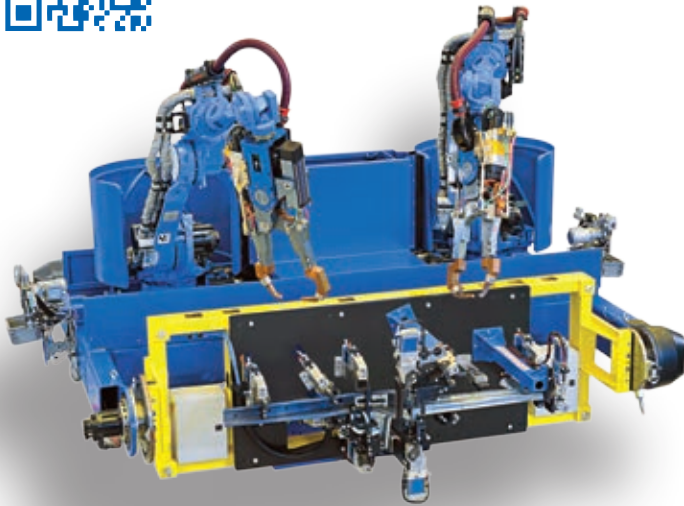
- Bräuer
- Obara
- Sinterleghe



# Punktschweißsysteme



## Vom Roboter zur Komplettlösung



### Turnkey-Verfahren

- Analyse der Spezifikationen
- Vorentwurf und Skizzierung des Vorschlags
- Entwicklung, Simulation und Layout der Lösung
- Nachverfolgbarkeit und schlanke Produktion
- Kurze Produktionsanlaufzeit
- Montage, Aufbau und Inbetriebnahme in Produktionslinien
- Testen und prüfen
- Wartung und Ersatzteile „in-time“, weltweit verfügbar

## Lösungen für die Industrie

**Der Erfolg einer Idee basiert auf einem Ansatz, der mit der Tradition bricht.**

YASKAWA ergriff die Gelegenheit, über den Roboter hinaus zu blicken – mit dem klaren Bewusstsein der hohen Qualität der MOTOMAN-Roboter – und entwickelte eine komplette Punktschweißlösung.

Dank des unternehmensumfassenden Know-how präsentiert sich YASKAWA im Bereich Automotive gänzlich neu. Heute ist das Unternehmen in der Lage innovative, robotisierte Anlagen zu entwerfen, zu fertigen, zu installieren und instandzuhalten, die den höchsten technologischen Standards entsprechen.

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- **Kompakte Lösung** – bis zu 40 % Platzerparnis
- **Verbesserte Zugänglichkeit** zu Werkstücken
- **Einfaches Bewegen** – Nur eine einzelne Einheit
- **Einfache Installation**, kein Reteachen vor Ort
- **Weniger Setup-Aufwand für den Kunden**, kein Reteachen vor Ort
- **Einfaches Programmieren**, ergonomische Bedienerposition
- **Flexibles Konzept** – Hohe Umbauflexibilität von einem Produkt zum anderen
- **„Robot on board“ in Frontalposition**, einfaches Entnehmen des Werkstücks ohne Störkonturen
- **Schneller als je zuvor**, Einsparung von Taktzeit

## Die meistverkauften und beliebtesten Punktschweißroboter

### MOTOMAN VS-Serie



VS100



MS80W II

### MOTOMAN MS-Serie



MS165

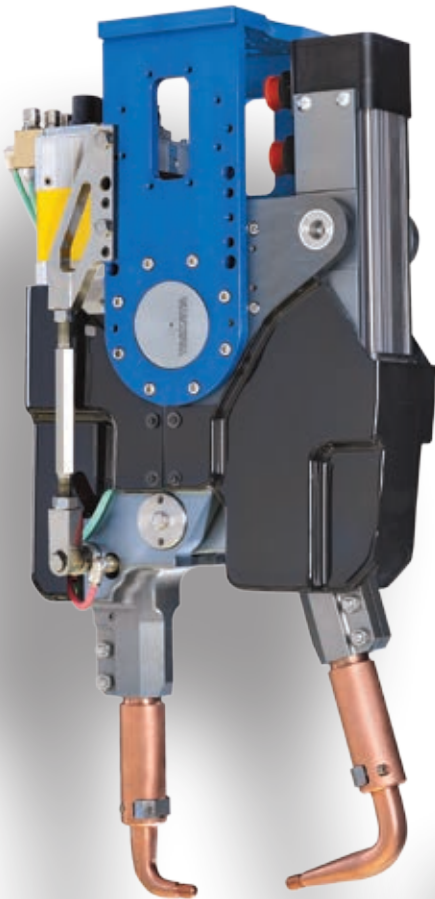


MS210

# Punktschweißzangen

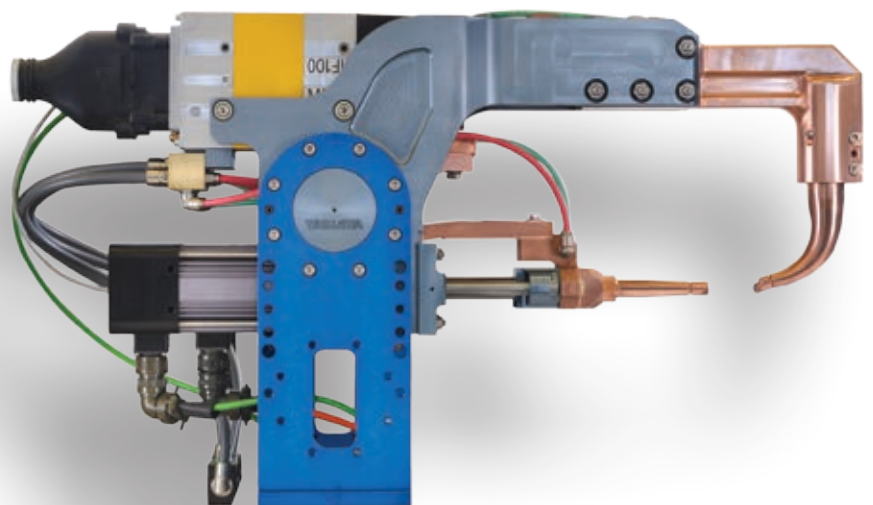
Die neuen Punktschweißzangen wurden von YASKAWA entwickelt und stechen durch extrem niedriges Gewicht hervor. Bis ins kleinste Detail geplant, ermöglichen sie die Verwendung von Robotern mit niedrigerer Traglast.

Dank dieser Eigenschaften können wir, je nach zu schweißendem Werkstück, eine große Bandbreite an Zangen mit verschiedenen Öffnungsweiten, Ausladungen und Montageoptionen anbieten.

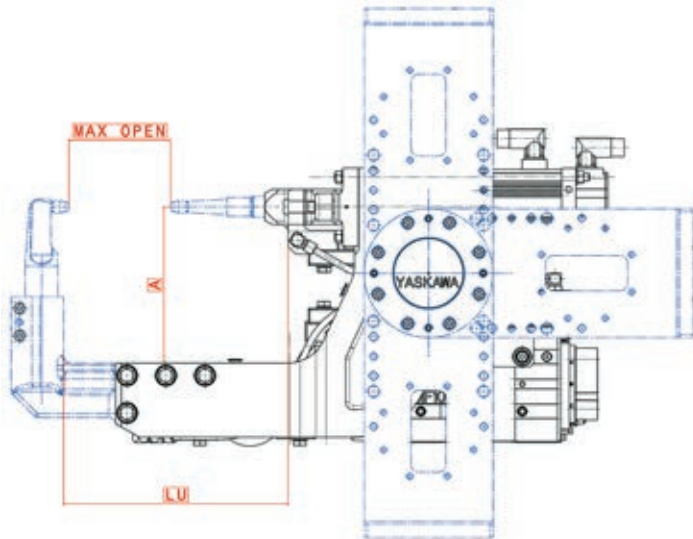


## VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Kein Druckluftsystem
- Drei Komponenten (Zangenkörper, Transformator und Motor) für maximale strukturelle Einfachheit
- Seitliche Verkabelung für eine bessere Drehung der Roboterhand
- Niedrigerer Energieverbrauch
- Montierbar an einen Roboter mit mit geringerer Traglast
- Einfachere Installation
- Hohe Anzahl an Konfigurationsmöglichkeiten auf Basis der Standardlösung



# C-Zange


**Abstand Armmittle**

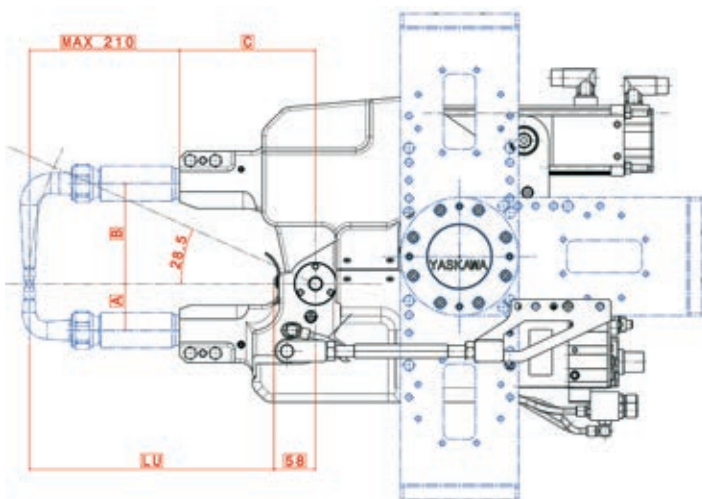
A	200	300
---	-----	-----

LU Nutzbare Öffnungsweite [mm]	Elektrodenkraft Max. Last [daN]	Max. Öffnungsweite Max. Öffnung [mm]
250	450	130
300	450	130
350	450	130

**Kombinationsmöglichkeiten (Familiengröße)**

Zange	A
BGJ-200	200
BGJ-300	300

# X-Zange


**Abstand Armmittle und Länge**

A	64	125	150
B	100	140	250
C	190	290	—

**Kombinationsmöglichkeiten (Familiengröße)**

Zange	A	B	C
BGX-65-100-190 BGX-65-100-290	65	100	190 / 290
BGX-65-140-190 BGX-65-140-290	65	140	190 / 290
BGX-65-250-190 BGX-65-250-290	65	250	190 / 290
BGX-125-100-190 BGX-125-100-290	125	100	190 / 290
BGX-125-140-190 BGX-125-140-290	125	140	190 / 290
BGX-125-250-190 BGX-125-250-290	125	250	190 / 290
BGX-150-100-190 BGX-150-100-290	150	100	190 / 290
BGX-150-140-190 BGX-150-140-290	150	140	190 / 290
BGX-150-250-190 BGX-150-250-290	150	250	190 / 290

LU Nutzbare Öffnungsweite [mm]	Elektrodenkraft Max. Last [daN]	Max. Öffnungsweite Max. Öffnung [mm]
250	530 (C = 190)    N.O. (C = 290)	144
300	500 (C = 190)    N.O. (C = 290)	167
350	450 (C = 190)    500 (C = 290)	190
400	380 (C = 190)    450 (C = 290)	214
450	320 (C = 190)    380 (C = 290)	238



# Mutterschweißmaschine



Die Mutterschweißmaschine ist eine neue von YASKAWA entwickelte und gefertigte Maschine, die das Angebot an Schweißprozessen abrundet.

Sie besteht aus einer Schweißkonstruktion, die in verschiedenen Positionen verstellbar ist und über einen verfahrbaren Schweißkopf verfügt.

Je nach Anforderung kann rechts oder links der Maschine der Handlingroboter MOTOMAN MH5 sowie wie eine Zuführ-einheit, mit der die zu schweißenden Werkstücke (Muttern, Buchsen, Bolzen) bereitgestellt werden, an die Konstruktion angebracht werden.

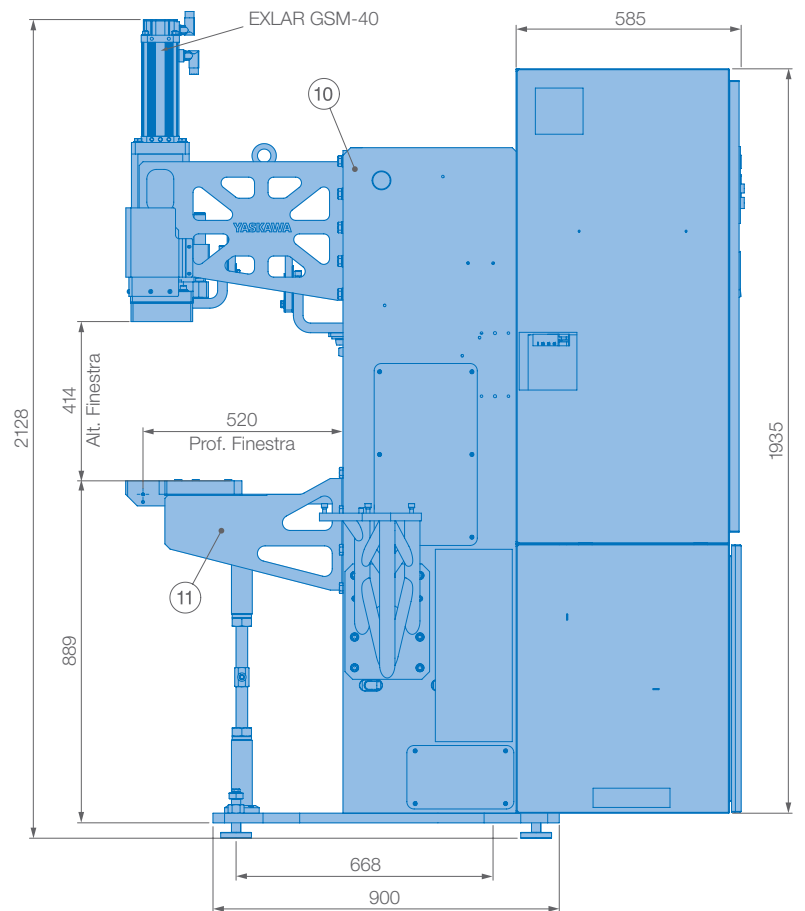
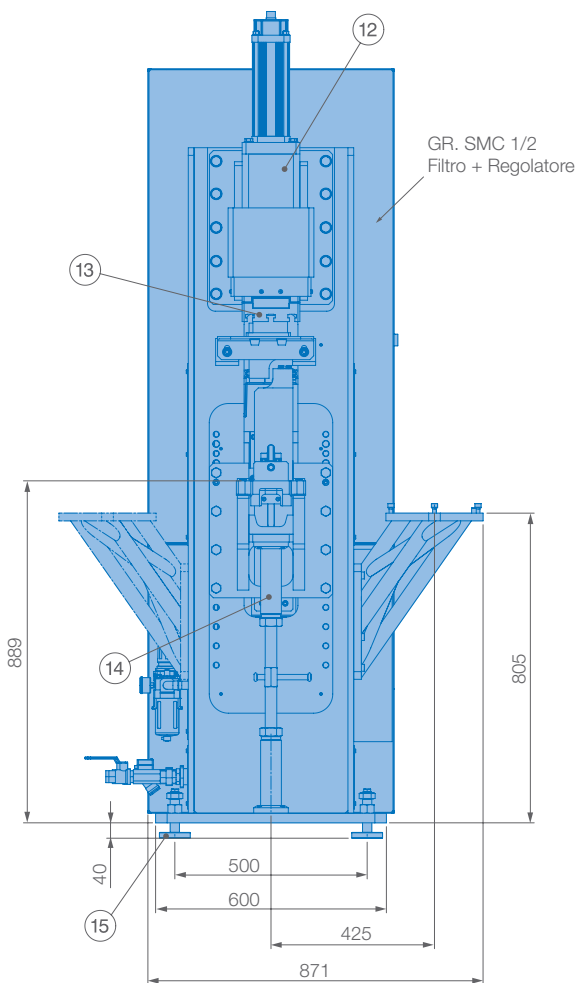
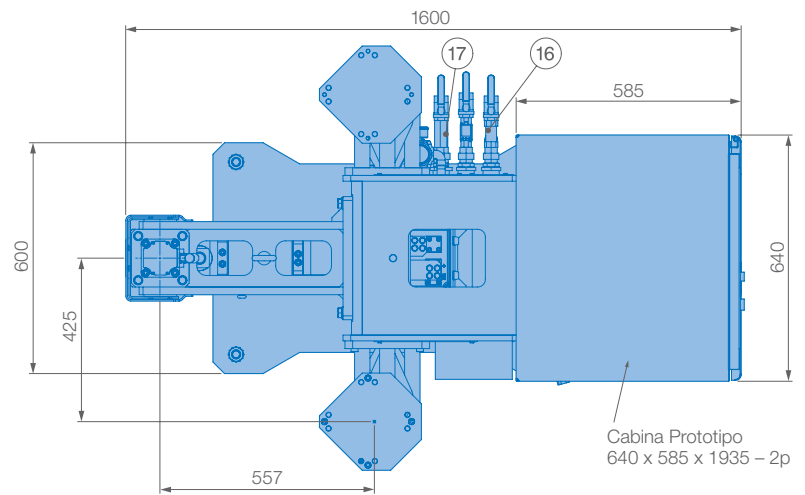
## Spezifikationen

An der Grundplatte und dem darüber liegenden Schweißkopf ist das zum Füge-teil (Muttern, Buchsen, Bolzen) gehörende Werkzeug angebracht. Die Rückseite der Konstruktion bildet ein Schrank, welcher einen Vibrationsförderer, die Steuerung des Handlingsroboters sowie die Schweißsteuerung beinhaltet. Der Vibrationsförderer wird mit den zu schweißenden Teilen befüllt; diese werden durch Schwingungen zur Aufnahme-position transportiert. Sobald das Fügeelement dort verfügbar ist, kann es vom Handlingsroboter aufgenommen und zum Werkzeug geführt werden, wo das Blechteil bereits bereit steht. Der Servomotor bewegt den Schweißkopf nach unten, mittels Druck und elektrischem Strom werden die Buckel des Fügeelements mit dem Blechteil verschweißt.

## VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Autonomie, dank Integration aller Komponenten
- Bessere Leistung und Zuverlässigkeit
- Umgehende Wartung
- Schnelles Setup bei Produktwechsel

# Mutter- schweiß- maschine



Technische Daten			
Maschinentyp	SF YASKAWA	Min. Öffnungswinkel zwischen den Platten	400 mm
Versorgungsspannung	400 V – 50 Hz	Größe obere Platte (3 Nuten)	150 x 150 mm
Sekundärspannung	9,3 V (ohne Ladung)	Größe untere Platte (kundenspezifisch)	150 x 150 mm
Kurzschluss-Stromstärke	39 KA	Wasserdruck	0,3 – 0,6 Mpa
Hilfsversorgungsspannung	220 V-AC / 24 V-CC	Wasserverbrauch	13 l/min.
Leistungsaufnahme bei 50 %	85 kW	Druckluftbedarf (m <sup>3</sup> für 100 Punkte bei 0,4 Mpa)	1,4 m <sup>3</sup>
Min. Elektrodenkraft	250 daN	Schweißsteuerung	CS-I 700 A
Max. Elektrodenkraft	1000 daN	SCR-Einheit	SAFCO
Eintauchtiefe SF-Achse	500 mm	Gewicht	950 kg
Mobiler Elektrodenhub	130 mm	Höhe	2128 mm
Justagehub – untere Konsole	200 mm	Minimum-Maximum Breite	640 – 870 mm
Max. Öffnungswinkel zwischen den Platten	600 mm	Tiefe	1600 mm

# Schlauchpaket

- Verkabelung der Punktschweißzange von Roboterbasis bis Hand – 35 mm<sup>2</sup> Netzkabel, Wasserleitung PUR 12, Motorkabel, Encoder- und Signalleitungen
- Anschluss für Punktschweißen von Roboterbasis zu DX200-Steuerung (Länge 10 m) – 2 Leitungen PUR 12, Netzkabel 35 mm<sup>2</sup>



# Schweißkoffer

- MF-Umformer mit 36 kA mit Wasserkühlung
- Adaptiver Regeler (optional)
- Profibus- oder Profinet-Karte
- Ethernet-Karte
- Schrank h = 600 mm
- Hauptschalter 160 A
- Leistungsschutz
- Schütz- und Schalterset Zur Ansteuerung von Kappenfräsern
- 24 V-DC Spannungsversorgung



# Motorzangen-Software

- Einfaches Setup: Die YASKAWA-Motorzangen-Applikation gewährleistet höchste Qualität des Schweißprozesses – dank integrierter Ansteuerung des Zangenmotors und vollständigem Dialog mit der Schweißsteuerung
- Einfache Kalibrierung, Konfigurationsseite speziell für die Kalibrierung von Zange und Motor
- Mit Selbstlernfunktionen

	PULSE	STROKE	TORQUE	PRESSURE
1	1195	2.5 mm	6.0 %	600 N
2	2263	5.0 mm	20.0 %	1320 N
3	3998	10.0 mm	25.0 %	1520 N
4	8437	20.0 mm	30.0 %	1600 N
5	12077	30.0 mm	35.0 %	1730 N
6	16175	40.0 mm	40.0 %	1870 N
7	20575	50.0 mm	45.0 %	2080 N
8	24765	60.0 mm	50.0 %	2120 N
9	28545	70.0 mm	60.0 %	2430 N

# Laseranwendungen

## Laserschneiden/Laserschweißen



Diese Verfahren ermöglichen das Schneiden/-schweißen komplexer Umrisse bzw. Konturen von den unterschiedlichsten Bauteilen, was einen hochflexiblen Arbeitsprozess garantiert.

Die hervorragende Bahngenaugigkeit erzielt permanent präzise Ergebnisse in 3D, mit größerer Flexibilität als viele andere Schneide-Maschinen. Ein einzelnes Robotersystem von YASKAWA kann auch für mehrere Tätigkeiten wie Schneiden, Schweißen und Nachbearbeiten eingesetzt werden, was zur Verringerung der Gesamtzykluszeit und zur schnellen Rentabilität beiträgt.

### Roboter:

- **MC2000 II** (max. Traglast 50 kg, Reichweite 2038 mm)
- **MH50II** (max. Traglast 50 kg, Reichweite 2061 mm)
- **MH80 II** (max. Traglast 80 kg, Reichweite 2061 mm)
- **MH110** (max. Traglast 110 kg, Reichweite 2236 mm)
- **MH180** (max. Traglast 180 kg, Reichweite 2702 mm)

### Lieferanten:

#### Laserschweißköpfe

- II-VI HighYag
- Precitec
- Scansonic

#### Remote-Laserschweißköpfe

- Blackbird – SCANLAB
- Highyag
- Trumpf

#### Strahlquellen

- IPG
- Trumpf

### Kunden:

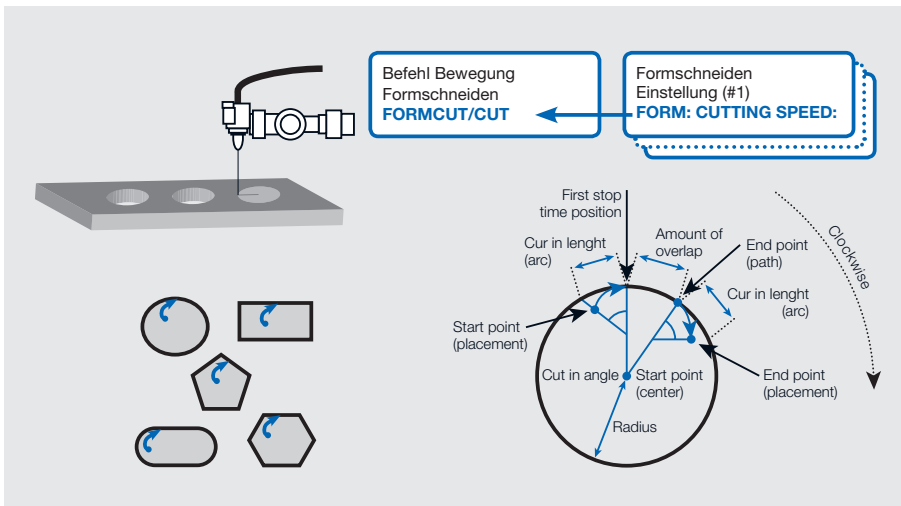
- Benteler
- Eberspächer
- Tenneco
- Trumpf





# Software-Funktion

## Formschneiden



Mit der Form Cutting Funktion können einfache, in vorkonfigurierten Dateien hinterlegte, geometrische Figuren schnell und bedienerfreundlich aufgerufen und programmiert werden.



Laser-Schneidzelle:  
50 kg Roboter  
an Portalfahrbahn

# »Real Welding on the Fly«

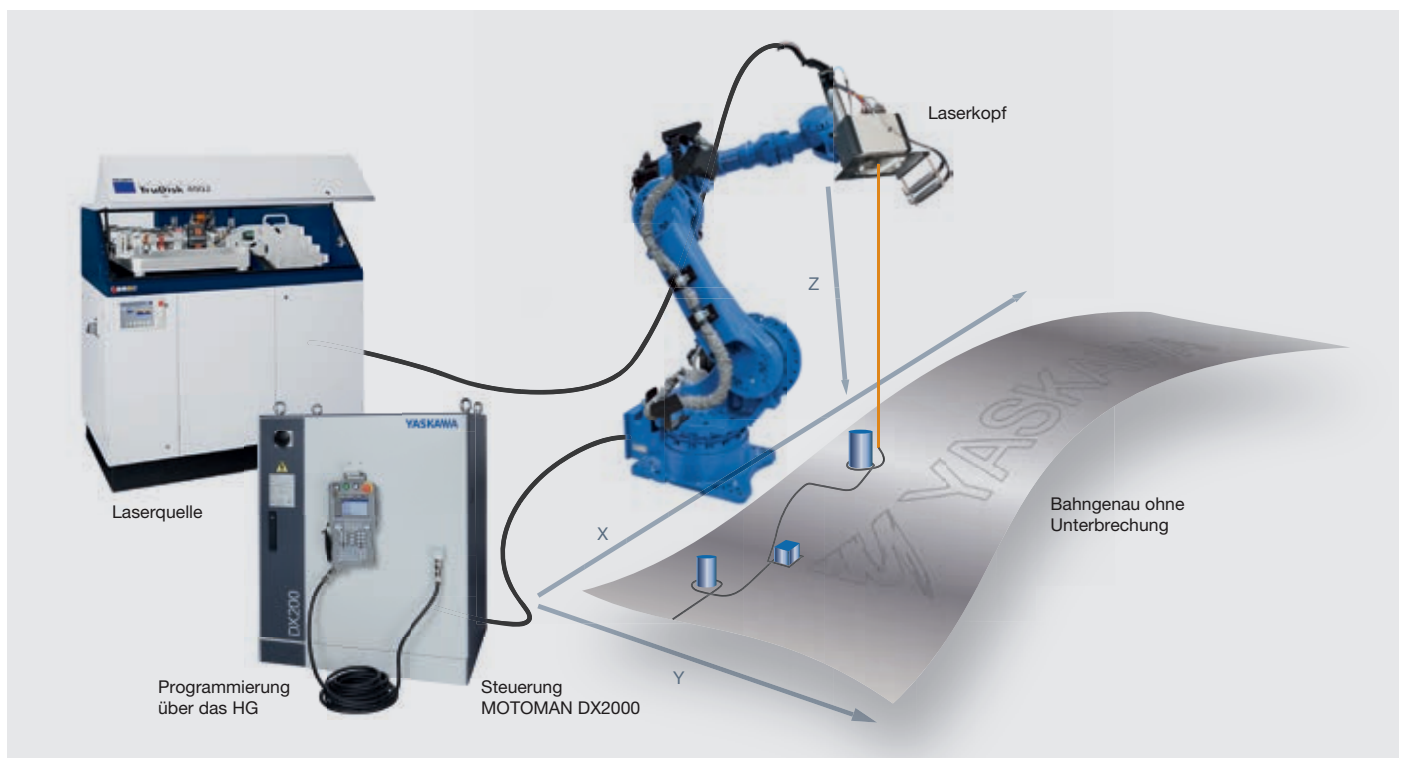


MOTOMAN MC2000 II mit Laserköpfen von Highyag, Trumpf oder BLACKBIRD.

Der neue Maßstab für Präzision im Laser-Schweißen.

Auch in der Kurve genau auf den Punkt!

## Funktionsprinzip »Real Welding on the Fly«



- Eine Laserquelle sendet einen Laserstrahl durch ein Glasfaser-Kabel an den Laserkopf
- Zwei Spiegel im Laserkopf lenken den Laserstrahl in Richtung x und y entlang der gewünschten Schweißlinie
- Die Positionierung in z-Richtung (Abstand zum Werkstück) erfolgt mit einer speziellen Fokussier-Optik im Laserkopf
- Der Roboter fährt den Laserkopf in einem Abstand von ca. 50 cm über dem Werkstück entlang der programmierten Bahn. Der Pfad kann linear oder variabel verlaufen
- Der Controller (DX200) steuert synchron die Bewegungen des Roboters und bei den Systemen von Trumpf und Highyag auch die Spiegel und Optik im Laserkopf
- Die beliebige Bahn des Roboters, sowie die Positionen und Form der Schweißnähte werden über das Programmierhandgerät (PGH) der MOTOMAN DX200 programmiert
- Einmalig dabei ist, dass der Roboter während des Schweißvorgangs umpositioniert werden kann

## Das Ergebnis:

- Produktivitätssteigerung durch Hochgeschwindigkeits-Laserschweißen (bis zu 8 m pro Minute) mit einer Zeitersparnis von bis zu 70% im Vergleich zu Schweißen mit fester Optik
- Hochflexibel – speziell für Werkstücke mit komplizierter Geometrie geeignet
- Kreis- oder komplizierte Kurvenbahnen können am Stück und ohne Unterbrechung durchgeschweißt werden
- Hohe Systemstabilität durch kontaktloses Bearbeiten und geringe Störeinflüsse

## Ein MOTOMAN-Roboter macht den Unterschied!



Lasertechnologie wird als Innovationstreiber in einer Vielzahl von Anwendungen, wie Schweißen, Schneiden, Auftragen oder Markieren, gesehen, und ermöglicht neue Effizienzsteigerungen. Um Laseranwendungen mit Robotern noch effektiver und wirtschaftlicher abzubilden, hat YASKAWA einen neuen Roboter entwickelt – den MOTOMAN MC2000 II – der durch intelligente Schnittstellen mit Laser-Scannern führender Hersteller sein ganzes Leistungsspektrum entfaltet.



## Ansteuerungsvarianten

# Entscheiden Sie, welche der Kombinationen am besten passt.

Durch die bereits 1994 eingeführte Multi-Robot-Funktion war YASKAWA schon früh in der Lage, bis zu 8 Roboter oder 72 Achsen mit einer Steuerung synchron zu steuern. Dieses Know-how konnte bis heute nicht kopiert werden und ermöglicht in der Kombination mit dem neuen, hoch präzisen Roboter MOTOMAN MC2000 II, Remote-Laser-Schweißen in einer neuen Dimension.

Durch die Schnittstelle zu Laserköpfen der Hersteller Trumpf und Highyag wird es möglich, die Spiegel- und Optikbewegungen der Laserköpfe direkt über das Programmierhandgerät (PGH) der MOTOMAN DX200-Steuerung zu programmieren. Die Multi-Robot-Funktion sorgt dafür, dass Bewegungen des Roboters und der Laserköpfe synchron zueinander ablaufen und während des Schweißprozesses keine Umpositionierung notwendig wird.

Selbstverständlich können externe Achsen, wie z.B. Fahrbahnen oder Positionierer, ebenfalls synchron über die MOTOMAN DX200-Steuerung angesteuert werden. In der Kombination mit einem BLACKBIRD Laserkopf erfolgt die Programmierung in einem Blackbird Controller, während die präzisen Bahnberechnungen in der MOTOMAN-Steuerungen verbleiben.

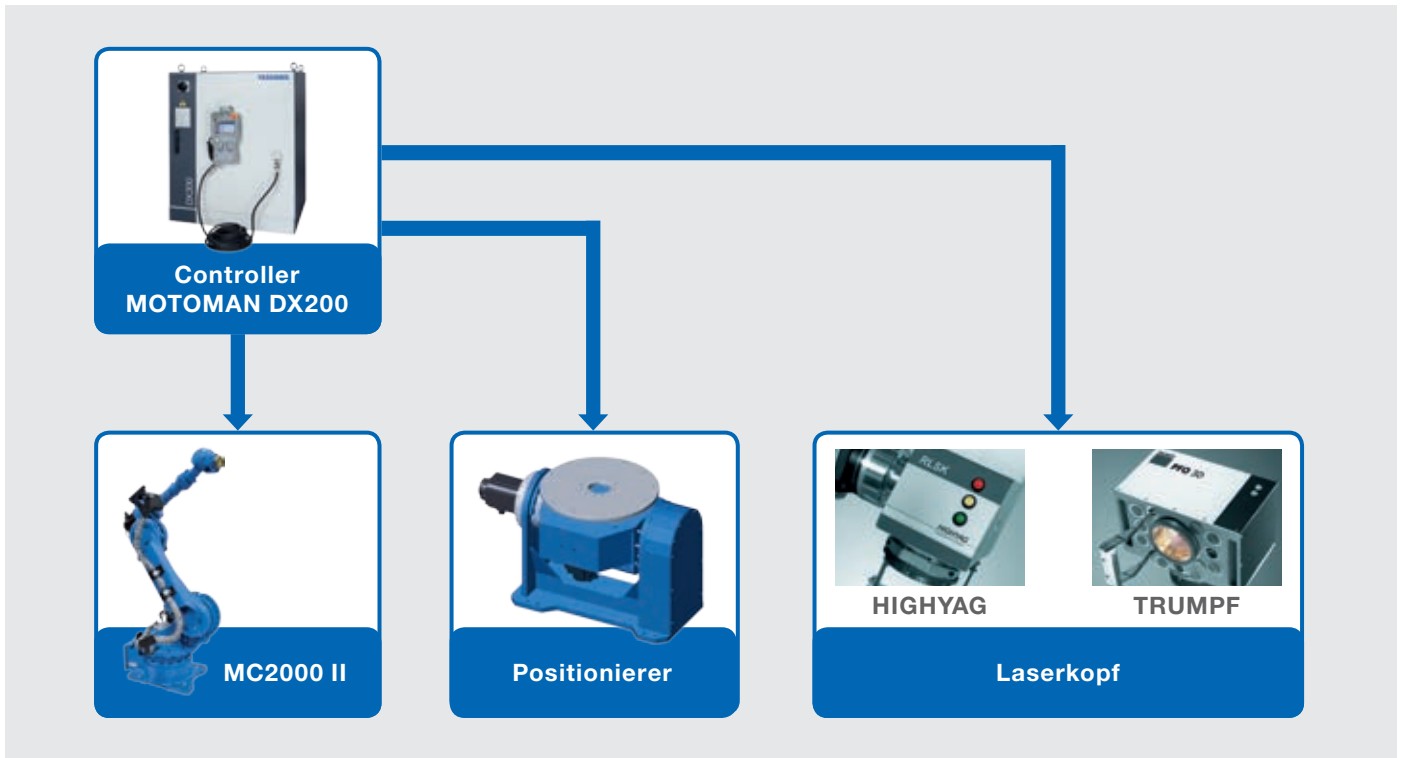
Beide Kombinationen haben das gleiche Ziel; präzise Ergebnisse, schnellere Durchlaufzeiten und eine höhere Wirtschaftlichkeit der Anlage.

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

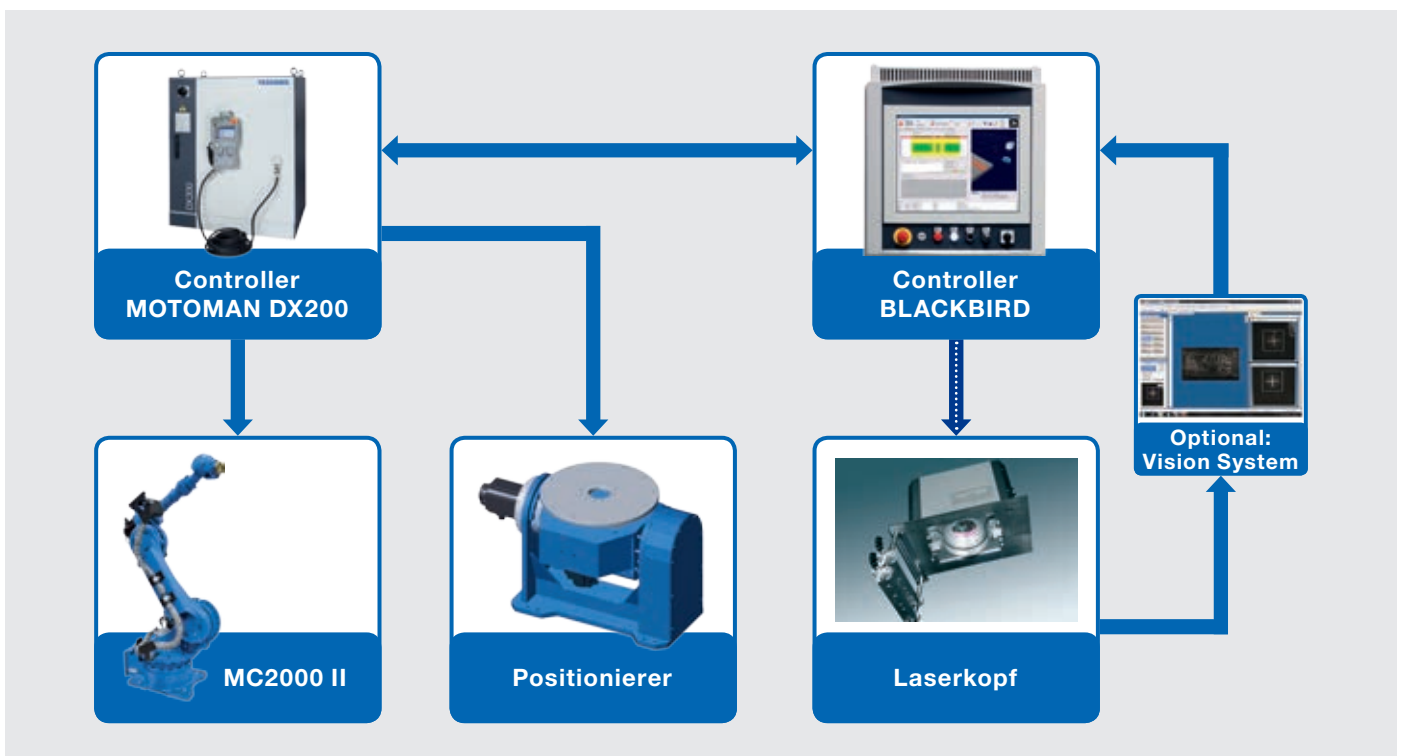
- Höhere Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage
- Einfache Programmierung von Roboter und Laserkopf über das PGH der Robotersteuerung
- Synchrone Bewegungen von Roboter sowie Optik und Spiegeln im Laserkopf
- Umpositionierung des Laserkopfes während des Schweißvorgangs entfällt
- Durchlaufzeiten eines Schweißvorgangs werden reduziert
- Auf Wunsch schlüsselfertige Anlage aus einer Hand



## Systemsteuerung mit MOTOMAN DX200



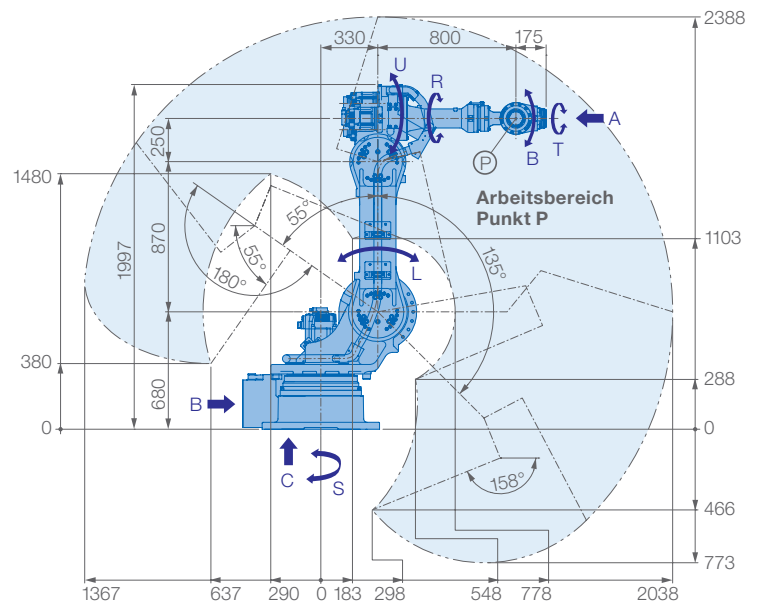
## Systemsteuerung mit BLACKBIRD und MOTOMAN DX200



## Der neue MOTOMAN MC2000 II und die bewährte Steuerung DX200 bieten klare Vorteile – präzise, synchron und zuverlässig.

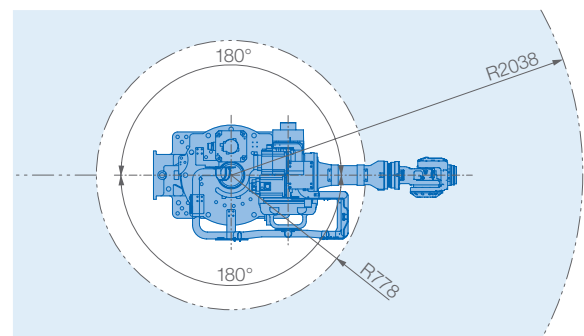


Der MOTOMAN MC2000 II ist ein Roboter, der speziell für Aufgaben konzipiert wurde, die hohe Präzision erfordern. Dank präziser Antriebe und speziellen Getrieben erreicht er eine hohe Stabilität und sehr hohe Positionier- und Bahngenaugkeit. Mit einer Traglast von bis zu 50 kg schweben zum Beispiel auch größere Laserköpfe in unterschiedlichen Bahnen präzise über das Werkstück. Das Besondere dabei ist, dass sowohl Kreise, Kurven, wie auch gerade Bahnen gefahren werden können.



### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Kompakt, leistungsstark und präzise
- Hohe Traglast von 50 kg ermöglicht einfache Anbringung verschiedener Laserköpfe
- Schneiden und Schweißen von Werkstücken unterschiedlichster Größen durch einen Arbeitsbereich von bis zu 2038 mm
- Zusammenarbeit von bis zu 8 Robotern oder 72 Achsen möglich
- Hohe Arbeitsgeschwindigkeit, Qualität und Bahngenaugkeit steigern Produktivität



Technische Daten MC2000II						
Achsen	Maximaler Arbeitsbereich [°]	Maximale Geschwindigkeit [°/sec.]	Maximales Drehmoment [Nm]	Maximales Trägheitsmoment [kg · m <sup>2</sup> ]	Anzahl gesteuerter Achsen	
					Max. Traglast [kg]	
S	±180	150	–	–	Wiederholgenauigkeit [mm]	±0,07
L	+135/–90	150	–	–	Max. Arbeitsbereich R [mm]	2038
U	+235/–158	150	–	–	Zulässige Temperatur [°C]	0 bis +40
R	±360	250	110	7	Zulässige Luftfeuchtigkeit [%]	20 – 80
B	±125	250	110	7	Gewicht des Roboters [kg]	845
T	±360	250	55	1	Mittlere Anschlußleistung [KVA]	3,5

Die neue YASKAWA-Steuerungsgeneration DX200 mit robuster PC-Architektur und Roboterzellensteuerung auf Systemebene verfügt über patentierte Multi-Robotersteuerungstechnologie, sowie E/A-Geräte und Kommunikationsprotokolle. Sie bietet eingebaute Kontaktplanlogik-Verarbeitung inklusive 4.096 E/A-Adressen, verschiedene Feldbusnetzwerkverbindungen, eine Hochgeschwindigkeits-E-Server-Verbindung und I/F-Panels (10), die das HMI auf dem Programmierhandgerät abbilden.

In zahlreichen Fällen wird keine separate SPS und kein Human Machine Interface (HMI) mehr benötigt. Das Ergebnis: bedeutende Kosteneinsparungen auf Systemebene bei gleichzeitig verringerter Zellenkomplexität und verbesserter Zuverlässigkeit des gesamten Systems. Dynamische Störbereiche schützen die Robotermechanik und bieten erweiterte Kollisionsvermeidung.

Die erweiterte Roboterbewegungssteuerung (Advanced Robot Motion (ARM)) bringt Höchstleistungen, eine weltweit unerreichte Bahnplanung und darüber hinaus eine beträchtliche Minimierung der Programmierzeit. Koordinierte Bewegungen mit Multi-Roboter-Anordnungen oder anderen Geräten wird unterstützt.

Ein kleines, leichtes Windows® CE-Programmierhandgerät bietet einen berührungssensitiven Farbbildschirm mit Multifensteranzeige. Die Programmierung kommt mit einer minimalen Anzahl an Tastendrücken aus und wird durch neue Funktionspakete und über 120 Funktionen erheblich erleichtert. Ein weiterer Vorteil: Der Energieverbrauch ist auf 38 % bis 70 % reduziert – je nach Anwendung und Robotergröße.

Die DX200 ist mit integrierter Sicherheitssteuerung (FSU) erhältlich und ermöglicht die Einrichtung von 32 Sicherheitszonen und bis zu 16 Werkzeugen.



### Multi-Robot-Synchro-Funktion

#### Koordination von bis zu 8 Robotern Insgesamt 72 Achsen vollsynchron

- Vorrichtungsloses Arbeiten möglich
- Dichte, platzsparende Roboteranordnung
- Kürzere Zykluszeiten

### Advanced-Robot-Motion-Funktion (ARM)

#### Dynamische Berechnung des Drehmoments und der Belastung der Roboterachsen

- Sehr hohe Bahngenauigkeit
- Optimale Roboterbewegung und -geschwindigkeit
- Vibrationskontrolle
- Hochsensible Kollisionserkennung

### Sicherheitssteuerung (FSU) der Kategorie 3

- Mehrfachbereiche mit innerer und äußerer Positionsüberwachung
- Geschwindigkeitsbegrenzung und Stillstandsüberwachung
- Mehrfachwerkzeug-Störkantenüberwachung und Winkelkontrolle

### Kommunikation

#### Ethernet-, Web- (ftp, opc) Server-Optionen und alle gängigen Feldbus-Systeme

- Problemlose Einbindung in bestehende Netzwerke
- Fernüberwachung und -diagnose der Robotersysteme

### Weitere Vorteile

- Multitasking
- Integrierte SPS
- Höchste Performance durch Industrie-PC
- Bootzeit: max. 50 sec.
- MTTR (Mean Time To Repair): < 10 min.
- Automatische Roboter-Kalibrierung
- Spezielle Funktionspakete und über 120 Funktionen für zahlreiche Anwendungen

### VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Anwendungsspezifische Funktionspakete und über 120 Funktionen
- Optionale Sicherheitssteuerung (FSU) Kategorie 3
- Hohe Produktivität
- Geringe Integrationskosten
- Integrierte Zellensteuerungsfähigkeit (Systemebene)
- Äußerst zuverlässig und energiesparend
- Einfache Wartung
- Einfache Programmierung
- Problemlose Speicher-Backups dank Einschuböffnung für die Compact-Flash-Karte und USB-Schnittstelle

## Wenn Spezialisten ihre Kräfte bündeln, wird aus 1 + 1 = 3

Je nach Zusammensetzung Ihrer Anlage, bieten die Systeme unterschiedliche Vorteile.

### Vorteile der Blackbird Scanlösung mit dem Motoman MC2000 II

Die 3D-Scanlösung von Blackbird, Tochterunternehmen des Marktführers für Scansysteme Scanlab AG, ermöglicht eine flexible und hocheffiziente Remotebearbeitung von Schweißaufgaben. Die Bahngenaugigkeit und Präzision der MOTOMAN-Steuerung werden dabei nahtlos mit einer hochdynamischen 3D-Scanlösung vereint.

#### BLACKBIRD Intelliweld 30 FC



#### Optik: Scanlab Intelliweld 30 FC

- Höchste Dynamik und Präzision mit automatischer Selbstkalibrierung
- Typische Arbeitsräume z.B. 450 x 450 x 200 mm<sup>3</sup>
- Laserleistungen bis 8 kW, umfangreiche Sicherheitsüberwachung
- Integrierte Teachhilfe, konfigurierbarer Crossjet
- Einzigartige Schnittstellen für Bildverarbeitung und Prozessüberwachung – unter anderem ermöglicht ein automatisch nachgeführter Kameraport die fokussierte Beobachtung im kompletten Scanvolumen (opt.)

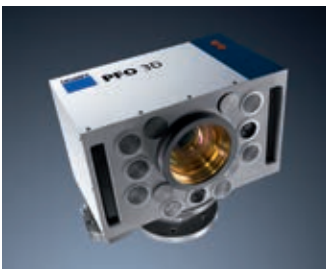
#### Scannersteuerung: Blackbird RobotSyncUnit

- Intuitive Programmierung via Teach-in oder 3D-CAD (DXF, STEP, IGES)
- Hochflexible Parametrierung (Leistungsverlauf, Oszillation, Defokus, Pulsen, etc.)
- Assistenzfunktion zur Taktzeitoptimierung und Simulation
- High-speed Interface für externe Korrekturwerte (opt.)
- Lösungspakete für automatisierte Nahtlagekorrektur (opt.)
- Offlineumgebung zur Programmierung von Roboter und Scanner (opt.)

### Vorteile durch die speziell auf den Laserkopf ausgerichtete Schnittstelle für TRUMPF und HIGHYAG

- Direkte Programmierung des Laser-Kopfes mit dem Programierhandgerät (PGH) der MOTOMAN DX200-Steuerung
- Alle Bewegungen des Roboters und der Optiken, sowie Umlenkspiegel im Laserkopf, werden synchron über den Robotercontroller gesteuert. Hochpräzise Bahngenaugigkeit und Verarbeitung von Beschleunigungsvariablen durch „Advanced Tracking Control“

#### TRUMPF PFO 3D



Laserschweißen im Raum, ohne dass sich Fokussieroptik oder Werkstück bewegen müssen: das ist mit der programmierbaren Fokussieroptik PFO 3D sogar in unterschiedlichen Ebenen möglich. Verbindet man die Scannerbewegung der PFO mit einer Roboterbewegung, können selbst große Werkstücke „on-the-fly“ und innerhalb weniger Sekunden geschweißt werden.

- Die maximale Größe beträgt 695 x 1080 mm in elliptischer Form bei einem Z-Hub von bis zu  $\pm 475$  mm
- Maximale Laserleistung 8 kW
- Die PFO 3D verfügt über umfangreiche Schnittstellen für „on-the-fly“-Anwendungen

#### HIGHYAG RLSK



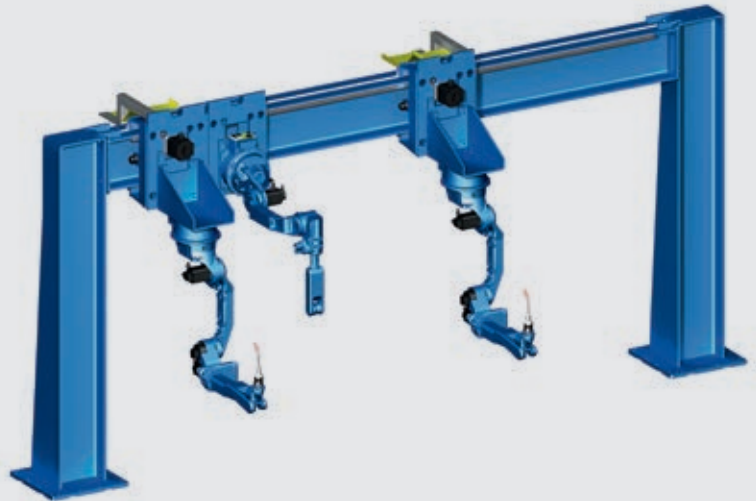
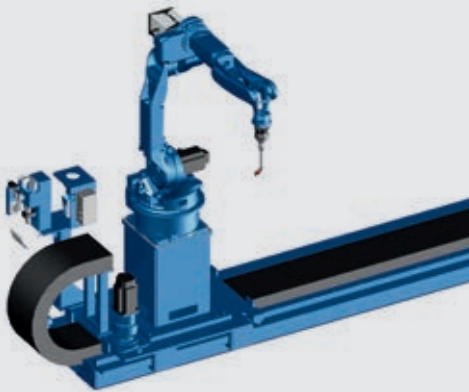
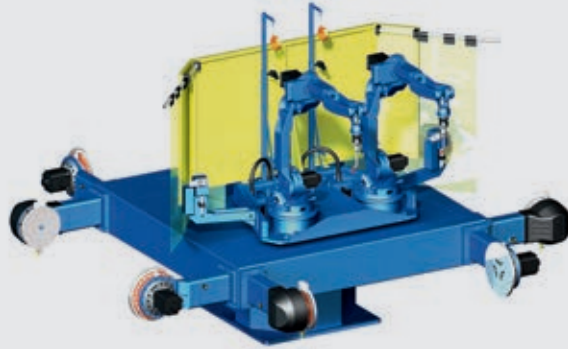
Die freie Fokuspositionierung im dreidimensionalen Arbeitsfeld des RLSK von HIGHYAG bietet die Möglichkeit des »Welding-on-the-fly« während der Roboterbewegung. Dadurch kann die Zeit zwischen den Schweißnähten minimiert und die Produktivität in der Fertigung maximiert werden. Das einzigartige optische Design gewährleistet einen konstanten Fokusedurchmesser bei jeder Veränderung der z-Fokusslage und damit verlässliche Schweißergebnisse.

- Der Arbeitsraum beträgt 200 x 300 mm, z =  $\pm 100$  mm
- Maximale mittlere Laserleistung 6 kW
- Hocheffizienter Crossjet und Schutzglasmodul inkl. Überwachung
- Kamera oder Schnittstelle für die Prozessbeobachtung
- Integrierte Teachhilfe für die exakte Positionierung des Laserstrahls auf dreidimensionalen Werkstücken
- Zahlreiche Informationen zum Status des Laserkopfes können über die Robotersteuerung oder die leistungsfähige HIGHYAG-Studio-Software angezeigt werden
- Lichtleitkabelaufnahmen: LLK-Auto, LLK-B, QBH



## Weitere Produkte von YASKAWA für Laser-Applikationen

- Positionierer
- Fahrbahnen
- Portale



- MOTOMAN-Roboter der MH-Serie



MH50 II



MH80 II



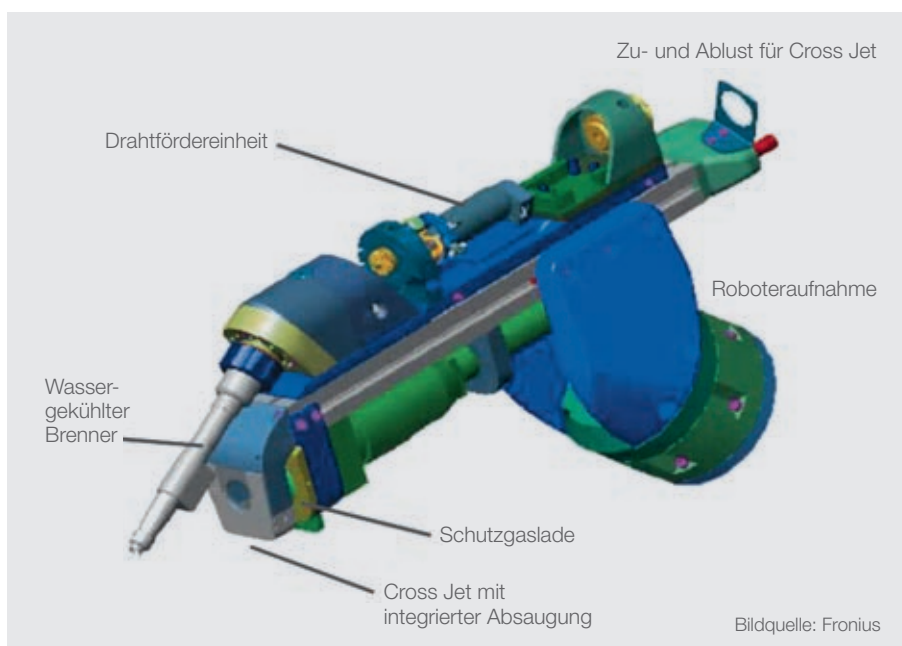
MH215 II



MH250 II

## Laser Hybrid-Schweißen

- Für Spezialanwendungen im Stahlbau
- Verbindung von Laserschweißen mit anderen Schweißverfahren, z.B. MIG-/MAG-Schweißen, WIG-Schweißen oder Plasma-Schweißen
- Kombination von Laser- mit MIG-Schweißen: hohe Leistungsdichte für große Nahttiefen durch den Laser (hohe Geschwindigkeiten und Reduzierung von Wärmeeinbringung und Verzug), Überbrücken des Spalts und Schließen der Fuge durch Zusatzdraht mit dem MIG-Brenner → Schneller als MIG-Schweißen allein
- Vereint die Vorteile vom MIG/MAG-Schweißen und Laserschweißen bei hoher Abschmelzleistung



*Beispiel:  
Schweißkopf,  
Anbieter Fronius*

### Lieferanten:

#### Strahlquellen

- IPG
- Trumpf

#### Brenner

- Fronius
- Precitec
- Trumpf

### Kunden:

- Benteler
- Eberspächer
- Tenneco
- Trumpf

The background of the image features a white, inverted triangle shape pointing downwards, centered on a blue background. The blue background is composed of several overlapping, semi-transparent blue triangles of varying shades, creating a geometric, layered effect.

**YASKAWA**

## YASKAWA Zentrale

YASKAWA Europe GmbH  
Robotics Division  
Yaskawastraße 1  
85391 Allershausen  
Tel. +49 (0) 8166/90-0  
Fax +49 (0) 8166/90-103

## YASKAWA ACADEMY und

**Vertriebsniederlassung Frankfurt**  
YASKAWA Europe GmbH  
Robotics Division  
Hauptstraße 185  
65760 Eschborn  
Tel. +49 (0) 6196/77725-0  
Fax +49 (0) 6196/77725-39

## YASKAWA GRUPPE

AT YASKAWA Austria  
Schwechat/Wien  
+43(0)1-707-9324-15

CZ YASKAWA Czech s.r.o.  
Rudná u Prahy  
+420-257-941-718

ES YASKAWA Ibérica, S.L.  
Gavà/Barcelona  
+34-93-6303478

FR YASKAWA France SARL  
Saint-Aignan-de-Grand-Lieu  
+33-2-40131919

FI YASKAWA Finland Oy  
Turku +358-(0)-403000600

GB YASKAWA UK Ltd.  
Banbury +44-1295-272755

IT YASKAWA Italia s.r.l.  
Torino +39-011-9005833

IL YASKAWA Europe Technology Ltd.  
Rosh Ha'ayin +972-3-9004114

NL YASKAWA Benelux B.V.  
Son +31-40-2895500

PL YASKAWA Polska Sp. z o.o.  
Wrocław +48-71-7928670

RU YASKAWA Nordic AB  
Moskva +46-480-417-800

SE YASKAWA Nordic AB  
Torsås +46-480-417-800

SI YASKAWA Slovenia  
Ribnica +386-1-8372-410

TR YASKAWA Turkey Elektrik  
Ticaret Ltd. Sti.  
İstanbul +90-216-5273450

ZA YASKAWA Southern Africa (PTY) Ltd  
Johannesburg +27-11-6083182

## DISTRIBUTORS

BG ARAMET ROBOTICS Ltd.  
Yambol +359-885 317 294  
Kammarton Bulgaria Ltd.  
Sofia +359-02-926-6060

CH Messer Eutectic Castolin  
Switzerland S.A.  
Dällikon +41-44-847-17-17

DK Robotcenter Danmark  
Løsning +45 7022 2477

EE RKR Seadmed OÜ  
Tallinn/Estonia +372-68-35-235

GR Gizelis Robotics  
Nea Kifissia +30-2106251455

HU Flexman Robotics Kft  
Budapest +36-30-9510065

LT Profibus UAB  
Panevezys +370-45-518575

NO Skala Robotech AS  
Lierstranda +47-32240600

PT ROBOPLAN Lda  
Aveiro +351-234 943 900

RO Sam Robotics srl  
Timisoara +40-720-279-866  
MPL Automation S.R.L.  
Satu Mare +40 (0) 261 750 741

