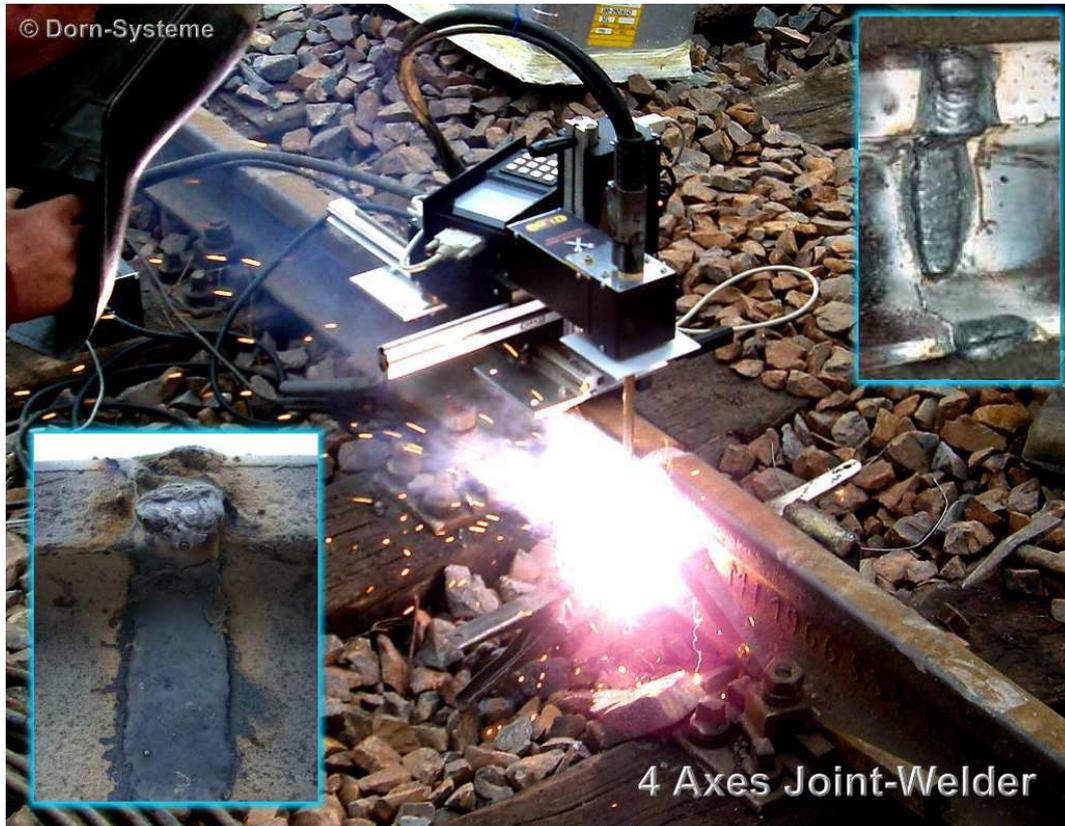


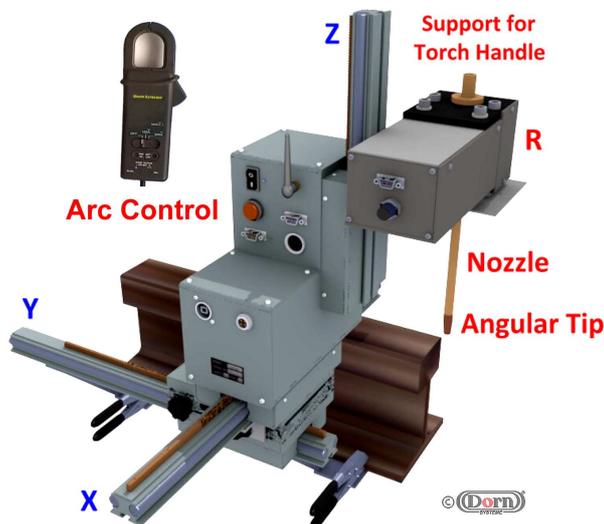
smartRobot®-500-BJ

Verbindungs-Schweißverfahren
zur schweißtechnischen Herstellung lückenloser Gleise
mit selbst-schützenden Drähten (FCAW), für Schienen aller Art



Komponenten und Aufbau

smartRobot®-500-BJ 4 Axes Joint Welder
(Overview)



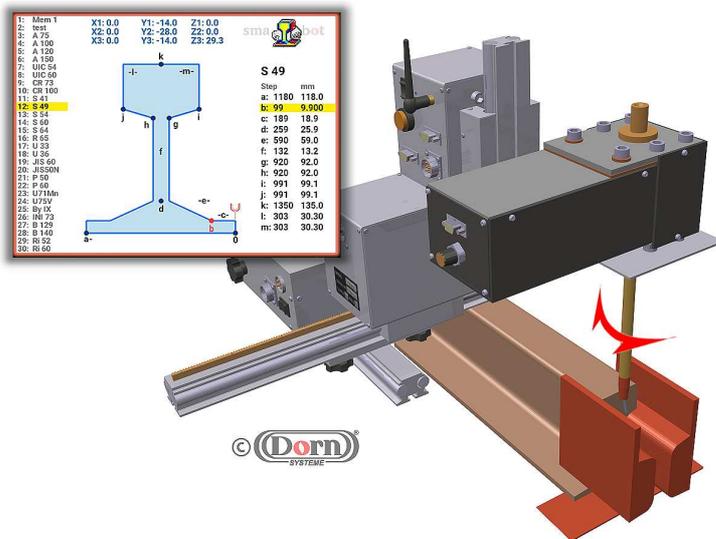
Erweitertes smartRobot® Grundgerät mit Rotations-Support (R), für Verbindungs-Schweißungen mit 4 Achsen.

Geringstes Spaltmaß (>14mm) und optimierter Bewegungsablauf für unterbrechungsfreie Arbeit.

Automatische Füllung und Abstandsnachregelung durch integrierte Lichtbogensteuerung.

Unterbrechungsfreier Fuß/Steg-Übergang mit Schnellspann-Schutzbacken

Spezielle Brennerdüse zur Draht-Zwangsführung und optimalen Verbindung aller Kanten und Übergängen.



Schweißbad-Schutz mittels Kupfer-Bodenplatte und seitlichen, angepassten Schutzbacken. Damit die Schlacke nach Außen austreten kann, wird der Abstand (3-5mm) zur Schiene, rundum, mittels Distanznoppen eingestellt.

Zur optimalen Verbindung aller Kanten, werden spezielle Brennerdüsen, mit leicht angewinkeltem Drahtaustritt verwendet. Entsprechend der Vorschubrichtung und Position im Spalt, erfolgt die Pendel-Rotations-Bewegung synchron zur Linear-Bewegung der X- und Y-Achse. Die Schweißung erfolgt immer leicht schleppend.

Auf weitere Komponenten zur mobilen Arbeit, wie Schweiß-Stromquelle mit Drahtvorschub und Stromgenerator, soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Steuerung

Zur Echtzeit-Steuerung aller Funktionen, verfügen die **smartRobot**[®]-Systeme über einen schnellen 32-Bit Doppelkern-Prozessor mit vielfältigen Schnittstellen. Wichtige Parameter werden in einem TFT-Touch-Screen angezeigt. Fehlfunktionen werden automatisch erkannt und führen zum Abbruch der Schweißung, mit Fehlermeldung, blinkender blauer LED und Beep-Ton.





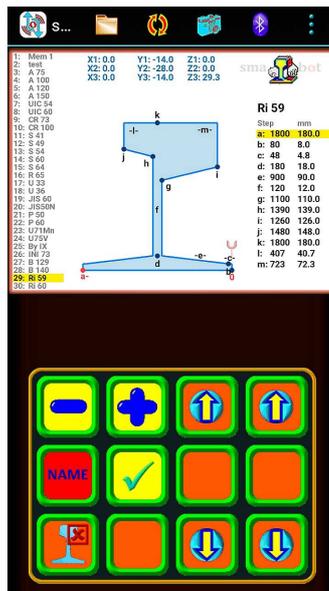
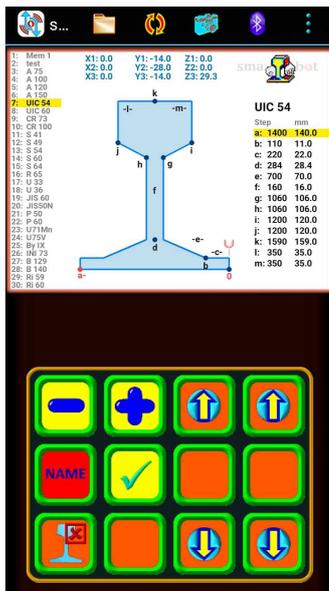
Handfernbedienung

Die Fernbedienung erfolgt drahtlos mit Smartphone und Android App. Alle Bewegungsparameter werden im Hauptbildschirm angezeigt und sind in den jeweiligen Programmen permanent gespeichert.

Zur Überwachung und Information des Schweiß-Fortschritts, zeigt ein kleines Grafik-Bild das Schienenprofil mit rot markierter Füllung.

Zur Kontrolle des Schweiß-Strom-Sollwertes, wird der Istwert digital, und analog mit einem roten Balken, angezeigt.

Das Mindestmaß der Spaltbreite, bei geraden und optimal vorbereiteten Flächen, ist 14 mm, in der Praxis sollten 16-18 mm vorgesehen werden. Die maximale Spaltbreite ist nicht begrenzt und wird durch den Pendelbreite-Wert \rightleftarrows eingestellt und angepasst.



Im Auswahl-Bildschirm werden 30 Schienentypen angeboten.

Die Schienenmaße werden durch 13 Positions-Punkte vorgegeben und können mit den +- Tasten eingestellt werden. Die Auflösung beträgt 0.1 mm.

Alle Parameter und Bezeichnungen können einfach überschrieben und angepasst werden und sind dann permanent gespeichert.

Technical Data

Power Supply : Internal LIPO Battery, 12 VDC/15Ah for approximately 8 hours of independent work.

Motors XYZ : DC-Motors, 12V/36W, 0 - 2000 mm/min, optional rotary support R: 60 RPM

Motor Controls XYZR : Linear regulated, with computer controlled fuse and speed adjustment.

Mechanical Parts : Ball- and Linear-Bearings, 12 mm hardened steel rails, warm gears and helical racks.

Turn able torch holder, mounting knob for drive unit.

Mounting directly at work piece with clamps, magnets or screw able with screws M6.

Computer : 32-Bit dual core micro controller, multiple interfaces, Bluetooth, WiFi, USB, Serial, I²C, CAN ...

100% Quality-Management-System. Future Operating System Update by WiFi or USB-Connection.

Internal Flash memory and support for external user Chip-Card.

TFT Touch-Display : 2.4 inch bright display, 320*240 pixel resistive touch-screen, integrated SD-Card.

Remote Pendant : Quad-Core 64-Bit phone, 5.1 inch HD bright display, spatter protection foil, rubber cover.

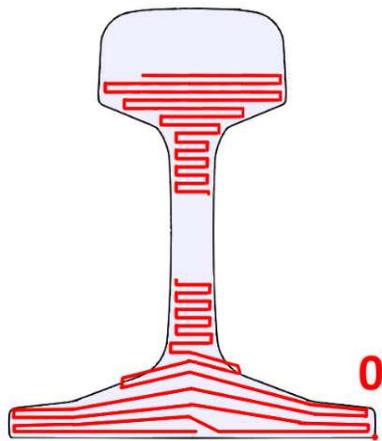
Connections : Contact to power source, wireless WiFi, Bluetooth and/or USB interface to PC.

Amplitude : 0 - 120 mm; Oscillation Frequency at 0.1 mm amplitude : 25 Hz max.

Movement : Weaver X: 400 mm, Up/Down Z: 200 mm, Drive Y: 1300 mm, Rotary R: endless

Encoder Resolution : 0,004 mm, calculated : 0.1 mm, Rotary R: 0.1 °

Schweiß-Methode und Bewegungsablauf

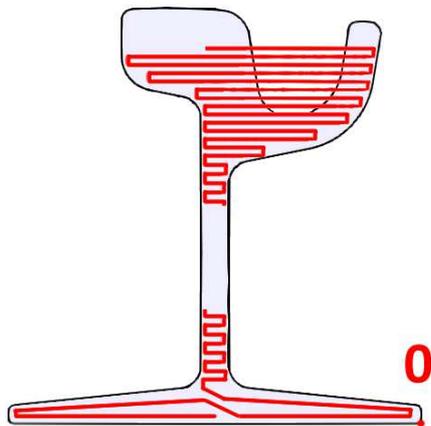


XZ-Bewegung zwischen den Schienen

Die Verbindungs-Schweißung erfolgt mit den voreingestellten Parametern vollautomatisch. Die Höhenposition, Linien-Sequenzen und Lagen-Längen werden kontinuierlich nachkalkuliert und dem Schienen-Profil angepasst.

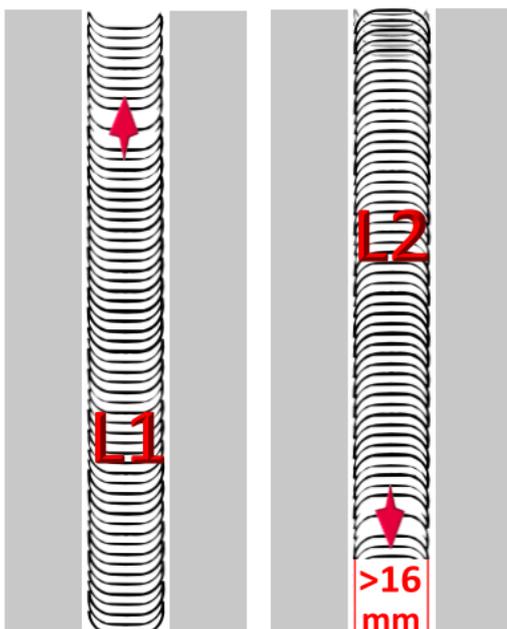
Durch die verwendete Lichtbogensteuerung wird die gleichmäßige Energieeinbringung und Füllung des Spalts gewährleistet.

Zur Anpassung unterschiedlicher Spaltbreiten, muss nur ein Wert verändert werden.



Bei Rillenschienen werden zur Schweißbad-Sicherung 2 weitere Kupferprofile in die Rille eingelegt. Die Rillenform wird bei den anschließenden Schleifarbeiten wieder hergestellt.

Der "schräge" Schienenfuß wird durch Anpassung der Pendel-Abstände und -Geschwindigkeiten, von Außen zur Mitte hin, kontinuierlich nachjustiert.



XYR-Bewegung im Spalt

Durch die spezielle Brennerdüse, wird der Draht zwangsgeführt und eine sichere Verschweißung und Verbindung beider Flanken gewährleistet.

Lagen L1, L2 ... Ln

Entsprechend der Vorschubrichtung und Position im Spalt, erfolgt die Pendel-Rotations-Bewegung synchron zur Linear-Bewegung der X- und Y-Achse. Die Schweißung erfolgt immer leicht schleppend, im Bereich der Schienenflanken, leicht stechend.

Ablauf der Arbeit

1. Schleiftechnische Vorbereitung der Schienenstöße.
2. Montage der Bodenplatte, Schweißbad-Sicherung.
3. Montage des **smartRobot**[®]-Systems mittels Klemmen an einer Schienenseite.
4. Montage des Schlauchpakets und des Massekabels, Brennerkontakt verbinden und Draht einfädeln.
5. Anklemmen der Lichtbogensteuerung am Schlauchpaket oder am Massekabel.
6. Rotationssupport nach Rechts ausrichten, Nullpunkt manuell anfahren und setzen. Position prüfen.
7. Gerät manuell nach Außen fahren und Schienen vorheizen.
8. Nullpunkt automatisch anfahren und Schweißung starten.
9. Ablauf und Arbeitsfortschritt beobachten.

Beim Erreichen des Übergangs vom Fuß zum Stegbereich, zeigt der Bildschirm eine Meldung, Schnellspann-Schutzbacken können montiert werden. Nach Montage und Bestätigung innerhalb von 10 Sekunden, erfolgt die komplette Schweißung ohne Unterbrechung. Konnten die Schutzbacken nicht schnell montiert werden oder die Bestätigung ist nicht erfolgt, dann pausiert/stoppt die Schweißung an dieser Stelle. Nach der Entfernung der Schlacke und Montage der Backen, kann die Arbeit fortgesetzt werden.

10. **smartRobot**[®] Demontage und schleiftechnische Herstellung des Schienen-Profiles.

Kostenkalkulation pro Schweißung **Grober Anhaltspunkt bei geringen Stückzahlen** **für eine Referenzschiene UIC54, mit 18 mm Spaltbreite**

Volumen und Gewicht: $160 \text{ cm}^3 * 7.87 \text{ g/cm}^3$; eingebrachtes Material: 1.26 Kg
Schweißdraht bei Preis: 25,- €/Kg; plus 10 % Schlackeverlust: 27,50 €/Kg
Verbrauchsmaterialien, Schutzbacken, Nozzle, Düse: 5,- €/Schweißung
Total: $(1.26 * 27.5) + 5,- = 39,65 \text{ €}$

Der Umweltgedanke

UV-Licht ist sehr energiereich und schädlich. Verwenden Sie Sichtschutz-Trenn-Wände um sich und Außenstehende zu schützen.

Der Schweiß-Rauch ist giftig und darf nicht eingeatmet werden. Verwenden Sie eine mobile Absauganlage mit Filter.

Leere Drahtrollen sind kein Abfall und sollten gesammelt, wieder bewickelt werden.

Für Verbrauchsmaterialien werden keine Verbundwerkstoffe verwendet. Der Schweißrüssel (Nozzle) aus Messing und die Düsen aus Kupfer, sollten immer der Wiederverwertung zugeführt werden.

Verbrauchte LIPO-Akkus sind umweltschädlich und für die Wiederverwertung sehr wertvoll.

Akkus werden von uns zum Selbstkostenpreis ausgetauscht.