



## Technische Spezifikation

# Technische Spezifikation zur Modernisierung der Schweißtechnik für die Beschaffung von Orbitalschweißtechnik

Technische Spezifikation zur Modernisierung der Schweißtechnik für die Beschaffung von Orbitalschweißtechnik für das MPI für Plasmaphysik Greifswald

| Approval Process   |                                                                                                        |                                      |                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
|                    | Name                                                                                                   | Action                               | Affiliation                            |
| Author             | Brandt R.                                                                                              | 16 Oct 2026:signed                   | E5 W7X-Ingenieurtechnik Montagetechnik |
| Co-Authors         |                                                                                                        |                                      |                                        |
| Reviewers          | Lentz H.                                                                                               | 16 Oct 2026:recommended (Fast Track) | E5 W7X-Ingenieurtechnik Montagetechnik |
| Previous Versions  | Marquardt C.                                                                                           | 25 Sep 2026:recommended v1.0         | E5 W7X-Ingenieurtechnik Torus Halle    |
| Reviews            | Liesenberg K.                                                                                          | 28 Sep 2026:recommended v1.0         | E5 W7X-Ingenieurtechnik Montagetechnik |
|                    | Biedermann C. *                                                                                        | 28 Sep 2026:recommended v1.0         | QM                                     |
| Approver           | Lorenz A.                                                                                              | 16 Oct 2026:approved                 | E5 W7X-Ingenieurtechnik                |
| RO: Thorsten Kluck |                                                                                                        |                                      |                                        |
| Read Access        | AD: ICP-Admin, AD: IDM_user, LG: local accounts, approver, author, project administrator, reviewer, RO |                                      |                                        |



*Change Log*

**Technische Spezifikation zur Modernisierung der Schweißtechnik für die Beschaffung von Orbitalschweißtechnik  
(2LJPRC)**

| <i>Version</i> | <i>Latest Status</i> | <i>Issue Date</i> | <i>Description of Change</i>                  |
|----------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| v0.0           | In Work              | 21 Sep 2026       |                                               |
| v1.0           | Revision Required    | 25 Sep 2026       | Dokument hinzugefügt                          |
| v1.1           | Revision Required    | 09 Oct 2026       | Dokument aktualisiert (Anpassung Abschnitt 4) |
| v1.2           | Approved             | 16 Oct 2026       | anpassung Punkt 4<br><br>Dokument hinzugefügt |

| Inhaltsverzeichnis                                                                      | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG .....                                                    | 2     |
| 2. GRUNDLAGEN UND GELTENDE UNTERLAGEN.....                                              | 2     |
| 2.1. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN .....                                                     | 2     |
| 2.2. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN .....                                                     | 3     |
| 2.2.1. <b>Schweißstromquelle</b> .....                                                  | 3     |
| 2.2.1.1. Allgemeine Anforderungen.....                                                  | 3     |
| 2.2.1.2. Elektrische Anforderungen .....                                                | 3     |
| 2.2.1.3. Mechanische Anforderungen .....                                                | 3     |
| 2.2.1.4. Schweißfunktionen .....                                                        | 4     |
| 2.2.1.5. Bedienung und Schnittstellen .....                                             | 4     |
| 2.2.1.6. Software und Connectivity .....                                                | 5     |
| 2.2.2. <b>geschlossener Orbitalschweißkopf für Rohr-AD von 3,00-39,00mm</b> .....       | 5     |
| 2.2.2.1. Allgemeine Anforderungen.....                                                  | 5     |
| 2.2.2.2. Technische Daten des Orbitalschweißkopfs .....                                 | 5     |
| 2.2.3. <b>geschlossener Mikro-Orbitalschweißkopf für Rohr-AD von 3,00-12,70mm</b> ..... | 6     |
| 2.2.3.1. Allgemeine Anforderungen.....                                                  | 6     |
| 2.2.3.2. Technische Daten des Orbitalschweißkopfs .....                                 | 6     |
| 2.2.4. <b>offener Orbitalschweißkopf für Rohr-AD von 20,00-114,30mm</b> .....           | 7     |
| 2.2.4.1. Allgemeine Anforderungen.....                                                  | 7     |
| 2.2.4.2. Technische Daten des Orbitalschweißkopfs .....                                 | 7     |
| 2.2.5. <b>Schweißdrehvorrichtung</b> .....                                              | 9     |
| 2.2.5.1. Allgemeine Anforderungen.....                                                  | 9     |
| 2.2.5.2. Technische Daten der Schweißdrehvorrichtung.....                               | 9     |
| 2.2.6. <b>Adapter für AMI Schweißköpfe</b> .....                                        | 10    |
| 2.2.6.1. Allgemeine Anforderungen .....                                                 | 10    |
| 2.2.6.2. Technische Anforderungen an den Adapter für AMI Schweißköpfe .....             | 10    |
| 2.3. QUALITÄTS- UND SICHERHEITSANFORDERUNGEN .....                                      | 10    |
| 2.3.1. <b>Allgemein</b> .....                                                           | 10    |
| 2.3.2. <b>Schweißqualität</b> .....                                                     | 10    |
| 2.3.3. <b>Sicherheit</b> .....                                                          | 10    |
| 2.3.4. <b>EMV-Verträglichkeit</b> .....                                                 | 10    |
| 3. UMFANG DES ANGEBOTS.....                                                             | 11    |
| 4. PRÜFUNG UND ABNAHME .....                                                            | 12    |
| 4.1. ABNAHME BEIM IPP .....                                                             | 12    |
| 5. GARANTIE UND SERVICE .....                                                           | 12    |
| 6. DOKUMENTATION .....                                                                  | 12    |
| 7. LIEFERUNG.....                                                                       | 12    |

## 1. Hintergrund und Zielsetzung

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) mit Sitz in Garching bei München betreibt am Standort Greifswald (Mecklenburg-Vorpommern) ein Fusionsexperiment vom Typ Stellarator, den Wendelstein 7-X (W7-X). W7-X hat die Aufgabe, den Nachweis der Eignung des Stellarators als eine wünschenswerte Alternative zum Tokamak auf dem Weg zu einem Fusionskraftwerk zu erbringen. Informationen zum Projekt sind auf der Internetseite <http://www.ipp.mpg.de/> abrufbar.

Im Rahmen dieses Projekts soll die bestehende, mittlerweile veraltete und zunehmend störanfällige Orbitalschweißtechnik ersetzt werden, da sie zu Produktionsausfällen, erhöhten Wartungskosten und Sicherheitsrisiken führt.

Die aktuellen Geräte entsprechen nicht mehr den technischen Standards in Bezug auf Energieeffizienz, Präzision und Digitalisierung. Zudem sind Ersatzteile nur schwer verfügbar, was die Instandhaltung zusätzlich erschwert.

Die Beschaffung neuer Orbital-Schweißtechnik soll:

- Zuverlässigkeit & Verfügbarkeit erhöhen (Reduzierung von Ausfallzeiten),
- Sicherheit & Arbeitsschutz verbessern (z. B. ergonomische Bedienung),
- Qualität der Schweißnähte gewährleisten (z. B. durch digitale Steuerung),
- Wartungsaufwand & Kosten langfristig senken (z. B. durch robuste Bauweise)
- Zukunftsfähigkeit sichern (z. B. Kompatibilität mit Industrie 4.0, Automatisierungsmöglichkeiten)
- die Produktivität und Prozessqualität steigern.

## 2. Grundlagen und geltende Unterlagen

Verbindliche Grundlage für die zu beschaffenden Artikel sind die hier als technischen Spezifikation genannt Eigenschaften sowie die nachfolgend aufgelisteten bzw. beigefügten und anzuwendenden Dokumente.

### 2.1. Allgemeine Anforderungen

Die Stromquelle und das Zubehör müssen für das automatisierte Orbitalschweißen (WIG/TIG) geeignet sein. Dies beinhaltet auch die Mindestanforderungen nach dem Stand der Technik sowie die Berücksichtigung aller zum Zeitpunkt der Ausschreibung gültigen Richtlinien und gesetzlichen Vorschriften. Darüber hinaus sollte eine Einsatzmöglichkeit in Industrie-4.0-Umgebungen mit Netzwerkverbindung und Datenprotokollierung gegeben sein.

Zertifizierungen:

- CE-Kennzeichnung (EMV-Richtlinie 2014/30/EU, Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU)
- DIN EN 60974-1 (Sicherheit von Schweißgeräten)

Umgebungsbedingungen (regulär, bessere Werte von Vorteil):

- Betriebstemperatur: 0 °C bis +40 °C
- Lagertemperatur: -20 °C bis +60 °C
- Luftfeuchtigkeit: Max. 80 % (nicht kondensierend)
- Schutzart: IP23 (Schutz gegen Berührung und Spritzwasser)

## 2.2. Technische Anforderungen

### 2.2.1. Schweißstromquelle

#### 2.2.1.1. Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

- Die Schweißstromquelle muss für die Anwendung des Orbitalschweißprozesses (WIG/TIG) geeignet sein.
- Betreiben von Offenen und Geschlossenen Schweißköpfen
- Betreiben eine Schweißdrehvorrichtung

#### 2.2.1.2. Elektrische Anforderungen

| Parameter               | Anforderung                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anschluss-Spannung      | 230 V, 50 Hz, 1-phasig                                                                                                                                   |
| Regelbereich            | 3 –180 A (bei Anschluss-Spannung > 160 V)                                                                                                                |
| Einschaltdauer (ED)     | - 30 % bei 180 A (6 Minuten Schweißen, 14 Minuten Pause)<br>- 60 % bei 140 A (12 Minuten Schweißen, 8 Minuten Pause)<br>- 100 % bei 110 A (Dauerbetrieb) |
| Leerlaufspannung        | max. 80 V DC (Sicherheit nach DIN EN 60974-1)                                                                                                            |
| Schweißspannungsbereich | 5–30 V DC (stufenlos einstellbar)                                                                                                                        |
| Stromart                | DC (Gleichstrom) mit Pulsfunktion (für präzise Wärmeeinbringung)                                                                                         |

#### 2.2.1.3. Mechanische Anforderungen

| Parameter               | Anforderung                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abmessungen (B x T x H) | 600 x 400 x 320 mm (±30 mm)                                                                                                                                                       |
| Gewicht                 | max. 28 kg (ohne Kühlmittel)                                                                                                                                                      |
| Gehäuse                 | - Robustes Metallgehäuse mit Tragegriffen<br>- Klappbarer Deckel zum Schutz von Display und Bedienelementen<br>- Rückgesetzte Anschlüsse (Schutz vor mechanischen Beschädigungen) |
| Kühlsystem              | - Integriertes Flüssigkeitskühlsystem (für Schweißköpfe)<br>- Kühlkreislaufverzögerung (einstellbar für längere Standzeit der Elektrode)                                          |

## 2.2.1.4. Schweißfunktionen

| <b>Funktion</b>  | <b>Anforderung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schweißverfahren | WIG/TIG (DC) mit<br>- Orbital-Schweißköpfen/zangen (offen und geschlossen)<br>- Drehvorrichtung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gassteuerung     | - Digitale Schweißgasregelung (präzise Einstellung des Gasflusses)<br>- "PERMANENT-GAS"-Funktion (verhindert Sauerstoffeintrag während Nebenzeiten)<br>- "Flow-Force"-Funktion (hoher Volumenstrom zum Ausspülen von Restsauerstoff)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Schweißprogramme | - Speicher für mindestens 100 Schweißprogramme<br>- Parametrierung von Strom, Spannung, Gasfluss, Schweißgeschwindigkeit, kontinuierlichem Modus, Step-Mode (Impulszeit, Grundstromzeit), Puls-Parameter (Hochstrom und Grundstrom)<br>- Heft Funktion<br>- Adaptierung von AMI Schweißköpfen (die Verwendung von AMI spezifischen Schweißköpfen muss gegeben sein z.B. durch einen Adapter)<br>- Autoprogrammierung (Nach Eingabe von Randbedingungen, wie Rohrdurchmesser und Wandstärke wird ein Basis-Schweißprogramm erstellt)<br>- Umwandlung vom AMI Schweißprogrammen (Optional)<br>- Unterteilung von Schweißprogrammen in Sektoren (Option zur Erstellung von min.18 Sektoren)<br>- Erkennung der Schweißzangenlage<br>- Vorpositionierbarkeit der Elektrode |
| Dokumentation    | - Lückenlose Protokollierung aller Schweißdaten (z.B. Strom, Spannung, Gasfluss, Zeit, .....)<br>- Exportfunktion für Daten (z. B. CSV, PDF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 2.2.1.5. Bedienung und Schnittstellen

| <b>Parameter</b> | <b>Anforderung</b>                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Display          | - mindestens 12"-Farb-Touch-Display (Auflösung: mind. 800 x 600 Pixel)<br>- Grafikunterstützte Menüführung (mehrsprachig; mindestens DE und EN)                                                                                 |
| Bedienelemente   | - Multifunktionaler Drehsteller (für manuelle Einstellungen)<br>- Softkeys für schnellen Zugriff auf häufig genutzte Funktionen<br>- Möglichkeit zur Verwendung von Tastatur und Maus<br>- Steuerung über Fernbedienung möglich |
| Schnittstellen   | - LAN (Ethernet, RJ45) für Netzwerkanbindung<br>- zusätzlichen HDMI Ausgang<br>- USB 2.0 (für Datenexport/ -import)<br>- VNC-Unterstützung (Fernzugriff)<br>- Optional: WLAN (z. B. über USB-Stick)                             |
| Drucker          | Integrierter Systemdrucker für Schweißprotokolle.                                                                                                                                                                               |

## 2.2.1.6. Software und Connectivity

| <b>Funktion</b>          | <b>Anforderung</b>                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Upgrades                 | - Connectivity-Paket (LAN/IoT/VNC) für zentrale Datenverwaltung<br>- Firmware-Updates per USB oder Netzwerk                                                                                     |
| Datenmanagement          | - Zentraler Zugriff auf Schweißprogramme und Protokolle<br>- Cloud-Anbindung (optional, für Backups und Analysen)<br>- Anlage verschiedener Benutzerebenen mit unterschiedlichen Berechtigungen |
| Barcode-/QR-Code-Scanner | Kompatibel mit externen Scannern (für schnelle Programmauswahl).                                                                                                                                |

2.2.2. **geschlossener Orbitalschweißkopf für Rohr-AD von 3,00-39,00mm**

## 2.2.2.1. Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

- Orbitalschweißkopf für geschlossene Orbitalschweißprozesse (WIG/TIG)
- Rohrdurchmesser: 3,00–39,00 mm (0.125"–1.50")
- Wandstärken: Bis max. 3 mm (abhängig vom Material)

## 2.2.2.2. Technische Daten des Orbitalschweißkopfs

## 2.2.2.2.1. Mechanische Anforderungen

| <b>Parameter</b>                  | <b>Anforderung</b>                                                                                                       |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rohrdurchmesser                   | 3,00–39,00 mm (0.125"–1.50").                                                                                            |
| Elektrodendurchmesser             | 1,6 mm / 2,4 mm (0.063" / 0.094").                                                                                       |
| Gewicht (inkl. Schlauchpaket)     | ca. 8 kg                                                                                                                 |
| Schlauchpaketlänge                | ca. 7m                                                                                                                   |
| Material des Gehäuses             | Aluminiumlegierung (eloxiert, korrosionsbeständig).                                                                      |
| Abmessungen<br>Schweißkopfbereich | Breite ca. 34mm<br>Breite bezogen auf die Rotationsachse: ca. 124 mm<br>Abstand bezogen auf die Rotationsachse: ca. 48mm |

## 2.2.2.2.2. Elektrische und Steuerungstechnische Anforderungen

| <b>Parameter</b>         | <b>Anforderung</b>                                                                                                                                                          |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anschluss an Stromquelle | Kompatibel mit der angebotenen Stromquelle                                                                                                                                  |
| Steuerung                | - Integrierte Bedieneinheit mit Display (in der Griffschale)<br>- automatische Positionierung der Elektrode<br>- Temperatursensor zur Überwachung der Schweißkopftemperatur |
| Schweißprogramme         | - Speicher für Favoritenprogramme (direkte Auswahl am Kopf möglich)<br>- Visualisierung des Schweißfortschritts während des Prozesses                                       |
| Schnittstellen           | - Mechanische Montagesschnittstelle für Integration in Vorrichtungen.<br>- Elektrische Schnittstelle für Datenübertragung zur Stromquelle                                   |

## 2.2.2.2.3. Schweißfunktionen

| <b>Funktion</b>       | <b>Anforderung</b>                                                                                                                                                             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schweißverfahren      | WIG/TIG (DC) für hochwertige Schweißnähte                                                                                                                                      |
| Schweißpositionierung | - Automatische Ausrichtung der Elektrode auf die programmierte Startposition<br>- Manuelle Nachjustierung möglich                                                              |
| Gassteuerung          | - Kompatibel mit PERMANENT-GAS-Funktion der Stromquelle.<br>- Funktion für einen hohen Volumenstrom zum Ausspülen von Restsauerstoff<br>- Optimierte Spülung der Schweißkammer |
| Kühlung               | - Flüssigkeitskühlung (anschließbar an integriertes Kühlsystem der Stromquelle)<br>- Kühlkreislaufverzögerung (einstellbar für längere Standzeit der Elektrode)                |

## 2.2.2.2.4. Bedienung und Ergonomie

| <b>Parameter</b> | <b>Anforderung</b>                                                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Handgriff        | Ergonomisch geformt für einfache Handhabung.                                                                           |
| Flip-Cover       | - Sichtfenster für optische Kontrolle der Rohrposition.<br>- Integrierte LED-Beleuchtung im Inneren des Schweißkopfes. |
| Bedieneinheit    | - Softkeys für schnellen Zugriff auf häufig genutzte Funktionen<br>- Display (für Programmauswahl und Einstellungen).  |

2.2.3. **geschlossener Mikro-Orbitalschweißkopf für Rohr-AD von 3,00-12,70mm**

## 2.2.3.1. Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

- Orbitalschweißkopf für geschlossene Orbitalschweißprozesse (WIG/TIG)
- Rohrdurchmesser: 3,0–12,7 mm (0.118"–0.500")
- Wandstärken: Bis max. 1,5mm

Kompatibilität mit Spannkassetten vergleichbarer AMI-Modelle

## 2.2.3.2. Technische Daten des Orbitalschweißkopfs

## 2.2.3.2.1. Mechanische Anforderungen

| <b>Parameter</b>              | <b>Anforderung</b>                                       |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Rohrdurchmesser               | 3,0–12,7 mm (0.118"–0.500")                              |
| Elektrodendurchmesser         | 1,0 mm (0.039")                                          |
| Gewicht (inkl. Schlauchpaket) | ca. 5 kg                                                 |
| Schlauchpaketlänge            | ca. 7m                                                   |
| Material des Gehäuses         | Aluminiumlegierung (robust, stabil, korrosionsbeständig) |

| Parameter                                            | Anforderung                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abmessungen<br>Schweißkopfbereich<br>(ohne Kassette) | - Breite ca. 8mm<br>- Breite bezogen auf die Rotationsachse: ca. 53 mm<br>- Abstand bezogen auf die Rotationsachse: ca. 20mm |

#### 2.2.3.2.2. Elektrische und Steuerungstechnische Anforderungen

| Parameter                | Anforderung                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Anschluss an Stromquelle | Kompatibel mit der Angebotenen-Stromquellen                                   |
| Steuerung                | Integrierte Bedieneinheit (zur Übertragung aller wesentlichen Schweißbefehle) |
| Schweißprogramme         | Speicher für Favoritenprogramme (direkte Auswahl am Kopf möglich).            |

#### 2.2.3.2.3. Schweißfunktionen

| Funktion              | Anforderung                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schweißverfahren      | WIG/TIG (DC) für hochwertige Schweißnähte                                                                                                                       |
| Schweißpositionierung | Manuelle Nachjustierung möglich                                                                                                                                 |
| Gassteuerung          | Optimierte Spülung der Schweißkammer                                                                                                                            |
| Zündeigenschaften     | Optimiert für zuverlässiges Zünden (auch bei niedrigen Strömen)                                                                                                 |
| Kühlung               | - Flüssigkeitskühlung (anschließbar an integriertes Kühlsystem der Stromquelle)<br>- Kühlkreislaufverzögerung (einstellbar für längere Standzeit der Elektrode) |
| Rotorführung          | Optimiert für präzise und ruckfreie Rotation                                                                                                                    |

#### 2.2.3.2.4. Bedienung und Ergonomie

| Parameter     | Anforderung                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Handgriff     | Robuste und stabile Aluminiumgriffschale mit integriertem Bedienfeld.           |
| Flip-Cover    | Aufklappbare Abdeckung für Kontrolle und Nachjustierung der Elektrodenposition. |
| Bedieneinheit | Alle Schweißbefehle können direkt am Kopf übertragen werden.                    |

### 2.2.4. offener Orbitalschweißkopf für Rohr-AD von 20,00-114,30mm

#### 2.2.4.1. Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

- Offenes Orbitalschweißen (WIG/TIG)
- Rohrdurchmesser: 20,00–114,30 mm (0.787"– 4.500")
- Schweißanwendungen: Rohr-I-Naht, Kehlnähte, Rohr-an-Formstück, Rohr-an-Aushalsung

#### 2.2.4.2. Technische Daten des Orbitalschweißkopfs

##### 2.2.4.2.1. Mechanische Anforderungen

| Parameter                         | Anforderung                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rohrdurchmesser                   | 20,00–114,30 mm (0.787"–4.500")                                                                                                                                                                 |
| Elektrodenlänge                   | 30–55 mm (1.181"–2.165").                                                                                                                                                                       |
| Gewicht (inkl. Schlauchpaket)     | 6 kg                                                                                                                                                                                            |
| Schlauchpaketlänge                | ca. 6m                                                                                                                                                                                          |
| Material des Gehäuses             | Aluminiumlegierung (robust, korrosionsbeständig, leicht)                                                                                                                                        |
| Abmessungen<br>Schweißkopfbereich | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Breite ca. 90mm</li> <li>- Breite bezogen auf die Rotationsachse: ca. 150mm</li> <li>- Min Abstand bezogen auf die Rotationsachse: ca. 75mm</li> </ul> |

#### 2.2.4.2.2. Elektrische und Steuerungstechnische Anforderungen

| Parameter                | Anforderung                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Anschluss an Stromquelle | Kompatibel mit der Angebotenen-Stromquellen                                   |
| Steuerung                | Integrierte Bedieneinheit (zur Übertragung aller wesentlichen Schweißbefehle) |
| Schweißprogramme         | Speicher für Schweißprogramme (abhängig von der Stromquelle)                  |
| Schnittstellen           | Steuerleitung (für Verbindung zur Stromquelle)                                |

#### 2.2.4.2.3. Schweißfunktionen

| Funktion           | Anforderung                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schweißverfahren   | WIG/TIG (DC) für hochwertige Schweißnähte                                                                                                                                                                                         |
| Brennerkörper      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasgekühlt, stufenlos schwenkbar (flexible Einstellung von Position und Winkel)</li> <li>- Ermöglicht Kehlnähte und klassische Rohr-I-Nähte</li> </ul>                                   |
| Elektrodenabtafung | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanisch einstellbar für konstanten Elektrodenabstand während des Schweißprozesses</li> <li>- Mitdrehende Abtafrolle (schont die Rohroberfläche, verhindert Beschädigungen)</li> </ul> |
| Spannmechanismus   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stufenlos einstellbar für verschiedene Rohrdurchmesser</li> <li>- Reduktionsbacken im Lieferumfang enthalten (erweitert Spannbereiche)</li> </ul>                                        |

#### 2.2.4.2.4. Bedienung und Ergonomie

| Parameter             | Anforderung                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Handgriff             | Ergonomisch geformt für einfache Handhabung.                                                                                                                                                                            |
| Bedienfeld/Handhabung | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integriert im Handgriff für direkte Steuerung</li> <li>- Werkzeuglose Einstellung aller mechanischen Haupteinstellungen.</li> </ul>                                            |
| Sicherungsöse         | Für sichere Handhabung und Transport.                                                                                                                                                                                   |
| Brennerarm            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Winkelverstellbar für flexible Anwendungen</li> <li>- Feineinstellung für präzise Ausrichtung.</li> <li>- Arretierung für sichere Fixierung während des Schweißens.</li> </ul> |

## 2.2.5. Schweißdrehvorrichtung

### 2.2.5.1. Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

- Orbitalschweißen von dünnwandigen Rohren, Fittings, Flanschen und Formstücken.
- Durchmesser: 9,53–230,00 mm (0.375–9.055").

### 2.2.5.2. Technische Daten der Schweißdrehvorrichtung

#### 2.2.5.2.1. Mechanische Anforderungen

| Parameter                   | Anforderung                    |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Durchmesserbereich          | 9,53–230,00 mm (0.375–9.055"). |
| Hohlwellendurchmesser       | 72 mm (2.835").                |
| Neigungswinkel (Drehteller) | 0°–90° in 22,5°-Schritten.     |

#### 2.2.5.2.2. Elektrische und Steuerungstechnische Anforderungen

| Parameter                      | Anforderung                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anschluss an Stromquelle       | Kompatibel mit der Angebotenen-Stromquellen                                                                     |
| Steuerung                      | Integrierte Bedieneinheit (zur Übertragung aller wesentlichen Schweißbefehle)                                   |
| Antriebsmotor                  | DC-Encoder-Motor (für präzise Steuerung der Drehbewegung)                                                       |
| Einschaltdauer<br>Schweißstrom | -100A Schweißstrom bei 100 % ED (gasgekühlter Brenner)<br>-140A Schweißstrom bei 35 % ED (gasgekühlter Brenner) |

#### 2.2.5.2.3. Schweißfunktionen, Abmessungen und Gewicht

| Funktion                      | Anforderung                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Schweißverfahren              | WIG/TIG (DC) für hochwertige Schweißnähte (WIG-Maschinenbrenner, gasgekühlt) |
| Abmessungen (L x B x H)       | ca. 690 x 690 x 620 mm                                                       |
| Gewicht (Drehtisch)           | ca.23 kg.                                                                    |
| Gewicht (Stativ)              | ca.5 kg.                                                                     |
| Gewicht (Maschinenbrenner GC) | ca.3 kg.                                                                     |
| Gewicht (3-Backenfutter)      | ca.17 kg.                                                                    |

#### 2.2.5.2.4. Bedienung und Ergonomie

| Parameter         | Anforderung                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Bedientastenfeld  | Integriert am Gerät für intuitive Steuerung.                      |
| Schwenkrahmen     | Manuell verstellbar in mehreren Positionen (horizontal/vertikal). |
| Positionsanschlag | Für Brennerarm zur präzisen Ausrichtung.                          |
| Brennerhalter     | Mit Gelenken auf Kreuzschlitten für Feineinstellung.              |

### 2.2.6. Adapter für AMI Schweißköpfe

#### 2.2.6.1. Allgemeine Anforderungen

Anwendungsbereich:

- Einfache Adaptierung von Gas- und Wassergekühlter AMI (Arc Machines Inc.) Orbitalschweißköpfe
- Passend für AMI Schweißköpfe der Modell 8 Serie und Modell 9 Serie
- Kompatibel mit der Angebotenen-Stromquelle

#### 2.2.6.2. Technische Anforderungen an den Adapter für AMI Schweißköpfe

| Funktion                                                       | Anforderung                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adapter Steuerkabel                                            | Passen zu folgenden AMI Schweißköpfen<br>Modell 8 Serie und Modell 9 Serie                  |
| Adapter Wasserkühlung                                          | Passen zu folgenden AMI Schweißköpfen<br>Modell 8 Serie und Modell 9 Serie                  |
| Fernbedienung                                                  | Steuerung des AMI Schweißkopfes direkt am Einsatzort                                        |
| Zu adaptierende Schweißkopfmodelle von AMI (Arc Machines Inc.) | Modell 8 Serie (8-2000,8-4000)<br>Modell 9 Serie (M9-500, M9-675, M9-750, M9-1500, M9-2500) |

## 2.3. Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen

### 2.3.1. Allgemein

Die Produkte müssen den geltenden Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen gemäß den aktuellen technischen Standards, gesetzlichen Vorschriften sowie anerkannten Normen entsprechen. Besonders Augenmerk sind auf folgende Punkte zu richten.

### 2.3.2. Schweißqualität

- Reproduzierbare Schweißergebnisse durch digitale Steuerung
- Nahezu anlauffreie Nähte
- Optimierter Gasverbrauch

### 2.3.3. Sicherheit

- Überhitzungsschutz (automatische Abschaltung bei Überlastung).
- Kurzschlusschutz (integriert in der Stromquelle).
- Sicherheitsabschaltung bei geöffnetem Gehäuse.
- Erdung (gemäß DIN EN 60974-1).

### 2.3.4. EMV-Verträglichkeit

- Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2 (Industrienumgebung).
- Störaussendung nach DIN EN 61000-6-4.

### 3. Umfang des Angebots

Grundlage bilden die Technischen Spezifikationen (aus Abschn. 2. Grundlagen und geltende Unterlagen). Anzubieten sind die in der folgenden Tabelle genannten Produkttypen und Leistungen.

| Pos. | Art des Produktes                      | Anzahl | Bemerkungen                                                                       |
|------|----------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Schweißstromquelle                     | 2      |                                                                                   |
| 2    | Umschaltgerät                          | 2      | um zwei Schweißköpfe wechselseitig zu betreiben                                   |
| 3    | Geschlossener Orbitalschweißkopf       | 2      | für Rohr-AD von 3,00-39,00mm                                                      |
| 4    | Geschlossener Mikro-Orbitalschweißkopf | 1      | für Rohr-AD von 3,00-12,70mm                                                      |
| 5    | Offener Orbitalschweißkopf             | 1      | für Rohr-AD von 20,00-114,30mm                                                    |
| 6    | Schweißdrehvorrichtung                 | 1      | inklusive erforderliches Zubehör für die vollständige Nutzung                     |
| 7    | Schweißkopf-Adapter für AMI            | 2      | zur Verwendung von AMI Schweißköpfen aller Modelle                                |
| 8    | Fernbedienung mit Kabel                | 1      | Bedienung Schweißdrehvorrichtung und offene Schweißköpfe                          |
| 9    | Software-/Hardware Paket               | 1      | Zur externen Programmierung und Datendokumentation                                |
| 10   | Tischhalterungen                       | 2      | Passend zu Pos. 3                                                                 |
| 11   | Tischhalterungen                       | 1      | Passend zu Pos. 4                                                                 |
| 12   | Spanneinsätze                          | 10     | Passend zu Pos. 3<br>Rohr-Durchmesser abgestimmt nach Bedarf                      |
| 13   | Adapter für eine Fremdstromquelle      | 1      | Passend zu Pos. 6<br>Zum Betreiben oder ansteuern Stromquellen anderer Hersteller |
| 14   | Schulung und Inbetriebnahme            | 3      | Für drei Personen                                                                 |

## 4. Prüfung und Abnahme

### 4.1. Abnahme beim IPP

Der Auftragnehmer verpflichtet sich folgende Leistungen beim IPP zu erbringen.

- Inbetriebnahme der Gelieferten Produkte
- Schulung des Personals (mind. 1 Tag, Theorie und Praxis).
- Probeschweißungen mit typischen Werkstoffen (z. B. Edelstahl 1.4429).
- Stichproben Kontrolle der Leistungsfähigkeit nach Angabe der Daten Blätter und TS
- Testen des Adapters für AMI Schweißköpfe der Modell 8 Serie (8-2000,8-4000) und der Modell 9 Serie (M9-500, M9-675, M9-750, M9-1500, M9-2500)

## 5. Garantie und Service

| Parameter               | Anforderung                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Garantie                | -2 Jahre auf die Stromquelle (ab Inbetriebnahme)<br>-Es gelten die gesetzlichen Bestimmungen                                            |
| Service                 | Reaktionszeit bei Störungen: innerhalb von 48 Stunden (telefonisch)                                                                     |
| Ersatzteilverfügbarkeit | Mind. 10 Jahre                                                                                                                          |
| Wartung                 | Vorgabe von Wartungsintervallen des jeweiligen Produktes werden vorgegeben, sofern sie nicht der Bedienungsanleitung zu entnehmen sind. |

## 6. Dokumentation

- Betriebsanleitung (deutsch/englisch, digital oder gedruckt).
- CE-Konformitätserklärung (Kennzeichnung auf dem Typenschild)
- Kalibrierzertifikat (für die Schweißstromquelle nach dem geltenden Regelwerk).
- Schweißparameter-Datenblätter (für typische Anwendungen oder automatische Parameter Erstellung).
- Wartungsprotokolle (bei Inanspruchnahme von Serviceleistungen).
- Garantieerklärung (mind. 24 Monate)

## 7. Lieferung

Lieferzeiten sind ab Bestellbestätigung verbindlich. Die Lieferzeiten hat der Anbieter im Angebot zu vermerken oder gesondert bei der Vergabe Plattform hochzuladen.

Der Lieferumfang umfasst die gelieferten Produkte gemäß der vereinbarten Spezifikation/Änderungen, einschließlich aller notwendigen Komponenten, Dokumentation und Zubehör.