



Leistungsbeschreibung:

DOPPEL-ROBOTERSYSTEM MIT AKTIVER LINEARVERFAHREINHEIT

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Gemeinsame
Wissenschaftskonferenz
GWK



Forschung an HAW

1. Gegenstand der Lieferung

Gegenstand dieser Leistungsbeschreibung ist die Lieferung, Montage, Inbetriebnahme und der Support eines automatisierten Handlingsystems, bestehend aus zwei (2) identischen Industrierobotern, montiert auf zwei (2) aktiven Linearverfahreinheiten. Das System ist für den Schwerlasteinsatz in einer industriellen Produktionsumgebung konzipiert.

2. Technische Anforderungen an die Industrieroboter

2.1 Traglast, Reichweite und Eigengewicht

- **Nutzlast:** Jeder Roboter muss eine maximale Nutzlast am Handgelenkflansch von mindestens 500 kg aufweisen. Die Angabe muss auf den gesamten Arbeitsbereich des Roboters anwendbar sein.
- **Arbeitsbereich:** Die maximale horizontale Reichweite muss mindestens 3.000 mm betragen, gemessen vom Zentrum der Roboterbasis bis zum Zentrum des Handgelenkflansches bei ausgestrecktem Arm.
- **Eigengewicht:** Um die dynamische Belastung der Linearverfahreinheit zu begrenzen und eine hohe Beschleunigung zu gewährleisten, darf das Eigengewicht des Roboters (Grundgewicht ohne Medienpaket und Steuerung) 1.800 kg nicht überschreiten.
- **Wiederholgenauigkeit:** Die ISO-Wiederholgenauigkeit muss im gesamten Arbeitsbereich +/- 0,08 mm betragen.

2.2 Kinematik und Antriebe

- **Achsen:** Der Roboter muss über mindestens 6 gesteuerte Achsen verfügen.
- **Positionserfassungssystem:** Für die Positionserfassung der Roboterachsen werden Resolver-basierte Messsysteme ausdrücklich bevorzugt. **Begründung:**
 - Hohe Robustheit gegenüber Schock, Vibrationen und elektromagnetischen Störungen
 - Bewährte Langzeitstabilität im industriellen Umfeld
 - Hohe Ausfallsicherheit auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen
 - Geringe Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzung und TemperaturschwankungenAngebote mit Resolver-Technologie sind daher bevorzugt zu berücksichtigen. Sofern alternative Positionsmesssysteme angeboten werden, ist die technische Gleichwertigkeit hinsichtlich Zuverlässigkeit, EMV-Festigkeit, Lebensdauer und Wartungsaufwand nachzuweisen.
- **Schutzart:** Der Roboterarm muss mindestens der Schutzart IP65 entsprechen, der Steuerungsanschlussbereich mindestens IP54.

2.3 Basis und Montage

- Die Roboterbasis muss für die direkte Montage auf der unten spezifizierten Linearachse ausgelegt sein. Eine Adapterplatte zwischen Roboterfuß und Linearachsschlitten ist nicht gestattet, um Steifigkeitsverluste zu vermeiden.

3. Technische Anforderungen an die Linearverfahreinheit

- **Typ:** Aktive Linearachse mit Zahnstangen-Ritzel-Antrieb.

- **Verfahrlänge:** Die nutzbare, aktive Verfahrlänge muss pro Achse mindestens 3.900 mm betragen, wobei die Gesamtlänge der Achse 5.000 mm nicht überschreiten darf (Energieführungskette ausgenommen).
- **Achsgeschwindigkeit:** Die Linearachse muss eine maximale Geschwindigkeit von mindestens 1,8 m/s ermöglichen.
- **Tragfähigkeit:** Die Linearachse muss das Gewicht des Roboters inklusive aller Medienpakete und der maximalen Nutzlast bei dynamischer Verfahrbewegung sicher tragen und führen.
- **Kabelmanagement der Linearachse:** Die Linearachse muss über ein integriertes Kabel- und Energieführungssystem verfügen. Die Schleppkette bzw. Energiekette muss vollständig innerhalb des Achsträgers geführt sein.

4. Steuerung, Software und Schnittstellen

4.1 Controller-Architektur

- **Generation:** Die Robotersteuerung muss der aktuellen Generation der PC-basierten Echtzeitsteuerungen des Herstellers entsprechen.
- **Betriebssystem:** Die Steuerung muss auf einer industriellen PC-Architektur basieren, die ein Echtzeit-Betriebssystem mit einer grafischen Benutzeroberfläche (HMI) auf Linux-Basis kombiniert.
- **Bedieneinheit:** Das Bedienpanel muss über einen Touch-Bildschirm verfügen und ergonomisch am Steuerungskasten befestigt bzw. mobil einsetzbar sein.
- **Zertifizierung:** Die Steuerung muss die Erfüllung der Normen ISO 10218 (in der jeweils gültigen Fassung) und IEC 62443 ermöglichen.

4.2 Programmierung und Offline-Programming

- **Sprache:** Die Programmiersprache muss eine strukturierte Textsprache sein, die modulare Programmstrukturen und objektorientierte Elemente unterstützt.
- **Simulation:** Zum Lieferumfang gehört eine Offline-Programming-Software (OLP), die auf einem Standard-PC lauffähig ist. Die Software-Umgebung muss zu 100 % mit der im Controller installierten Softwareversion identisch sein, sodass Programme ohne manuelle Nacharbeit vom PC auf den Roboter übertragen werden können.
- **Schnittstellen:** Die Steuerung muss über eine offene Ethernet-Schnittstelle verfügen, die den direkten Austausch von Variablen mit übergeordneten SPS-Systemen (z. B. Siemens S7) ohne zusätzliche Gateway-Hardware ermöglicht.

5. Dienstleistungen und Inbetriebnahme

5.1 Inbetriebnahme vor Ort

- Der Lieferumfang umfasst die mechanische und elektrische Installation sowie die Inbetriebnahme beider Roboterachsen inklusive Linearverfahreinheit am Standort des Betreibers.
- Die Inbetriebnahme ist durch zertifizierte Ingenieure des Roboterherstellers durchzuführen. Subunternehmer sind nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Betreibers zulässig.

5.2 Service und Wartung

- **Service-Struktur:** Der Hersteller muss über eine eigene, zentrale Service-Niederlassung im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) verfügen, von der aus der technische Support und die Ersatzteillogistik gesteuert wird.
- **Ersatzteilverfügbarkeit:** Der Hersteller muss die Verfügbarkeit von kritischen Ersatzteilen (Antriebe, Getriebe, Controller-Komponenten) für mindestens 10 Jahre ab Lieferung garantieren. Die Lieferzeit für Standard-Ersatzteile aus dem DACH-Zentrallager muss unter 48 Stunden liegen.

6. Lieferung

- **Angabepflicht der Bieter:** Der Bieter hat in seinem Angebot einen verbindlichen, spätesten Liefertermin (bzw. alternativ die maximale Lieferzeit in Kalendertagen ab Zuschlagserteilung) für die vollständige, betriebsbereite Lieferung des Auftragsgegenstands anzugeben.

7. Schulung

- Das Angebot muss eine angemessene Anwenderschulung für mindestens 2 Personen zur Roboterprogrammierung und Anlagensimulation enthalten.

8. Dokumentation und Sicherheit

- Die Lieferung muss die vollständige CE-Konformitätserklärung inklusive Risikobeurteilung für das Gesamtsystem (Roboter + Linearachse) enthalten.
- Die Sicherheitssteuerung muss im Robotercontroller integriert sein und mindestens Performance Level (PL) d / Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1 erfüllen.
- Sämtliche Dokumentationen (Handbücher, Wartungspläne, Stromlaufpläne) sind in deutscher Sprache zu liefern.