

Wieland-Werke AG

Corporate Function Global Engineering
Graf-Arco-Straße 36
89079 Ulm
Telefon +49 731 944-0
www.wieland.com

Kapitel C – Mechanik

Teil 3: Werkzeug- und Sondermaschinen, Robotik

Die nachstehenden Liefervorschriften der Wieland-Werke AG sind Bestandteil des Vertrages.
Davon abweichende Festlegungen sind vor Vertragsabschluss zwischen dem Anbieter / Auftragnehmer und Wieland abzustimmen und zu dokumentieren.

Ersteller: Herr Bergbauer (Werkzeug- und Sondermaschinen)
Tel.: +49 731 944-2807
E-Mail: martin.bergbauer@wieland.com

Ersteller: Herr Müller (Robotik)
Tel.: +49 731 944-2848
E-Mail: josef.mueller@wieland.com

Inhaltsverzeichnis

1.	Werkzeugmaschinen und Sondermaschinen	2
1.1	Geometrisches Protokoll	2
1.2	Fähigkeitsuntersuchungen	2
1.2.1	Maschinenfähigkeitsuntersuchung	2
1.2.2	Vorläufige Prozessfähigkeitsuntersuchung	2
1.3	Erteilung der Lieferfreigabe und Abnahme.....	2
2.	Robotik.....	3
2.1	Herstellerauswahl	3
2.2	Kollaborierende Roboter.....	3
2.3	Koordinatensysteme.....	3
2.3.1	Anwenderkoordinatensystem	3
2.3.2	Werkzeugkoordinatensystem	4
2.4	Programmierung.....	5
2.5	Kollisionserkennung	5
2.6	Begrenzung der Roboterbewegung	5
2.7	Installation.....	6
2.8	Umgebungseinflüsse	6
2.9	Schulung.....	6
2.10	Dokumentation	6
2.11	Normen und Vorschriften.....	6

1. Werkzeugmaschinen und Sondermaschinen

Für die Lieferfreigabe und die Abnahme einer Maschine / Anlage müssen folgende Punkte erfüllt sein:

1.1 Geometrisches Protokoll

Das geometrische Protokoll ist Voraussetzung für die Lieferfreigabe.

Für Anlagen und Maschinen nach eigener oder Wieland-Konstruktion ist zu den Hauptkonstruktionselementen wie Maschinengestelle, Zentralwellen usw. nach Vorgabe des Bestellers ein geometrisches Protokoll der Einzelteile zu liefern. Darin werden tolerierte Maße mit ihrem Istmaß festgehalten, Maße entsprechend der Allgemeintoleranzen nach DIN werden als eingehalten oder über- / unterschritten gekennzeichnet und bei festgestellten Abweichungen unverzüglich zur Genehmigung vorgelegt. Die für die Funktion relevanten Achsen, Bearbeitungsflächen usw. müssen in zur (Vorab-) Inbetriebnahme montiertem Zustand gemessen und protokolliert werden.

1.2 Fähigkeitsuntersuchungen

Im Rahmen der Lieferfreigabe wird anhand von vorher vereinbarten Fertigungsteilen eine Kurzzeitfähigkeitsuntersuchung durchgeführt. Gibt es für den vorliegenden Maschinentyp VDMA-Richtlinien, so sind diese anzuwenden.

1.2.1 Maschinenfähigkeitsuntersuchung

Die Maschinenfähigkeitsuntersuchung von Fertigungseinrichtungen für die Serienproduktion ist Voraussetzung für die Lieferfreigabe.

Im Regelfall werden 50 hintereinander gefertigte Produktionsteile in 10 Stichproben zu je 5 Teilen aufgeteilt und in der zeitlichen Reihenfolge ihrer Entnahme aufgezeichnet, um beispielsweise evtl. Trends zu erkennen. Da bei nur 50 nacheinander gefertigten Teilen die tatsächliche Arbeitsstreuung häufig nicht ganz erfasst wird, ist das Ergebnis einer Kurzzeitfähigkeitsuntersuchung vor dem Hintergrund des künftigen Prozessgeschehens zu beurteilen. Ferner werden die 50 Messwerte zur Beurteilung der Verteilungsform herangezogen.

Um eine Maschine bei einer vorläufigen Maschinenfähigkeit als fähig einzustufen, muss die Maschinenfähigkeitskennzahl $c_{mk} \geq 1,67$ sein.

1.2.2 Vorläufige Prozessfähigkeitsuntersuchung

Zur Durchführung dieser Untersuchung werden mind. 20 Stichproben, mit mind. 3 Teilen, in gleichmäßigen Zeitabständen entnommen. Um die Aussagekraft dieser Untersuchung zu erhöhen, sollte man allerdings bestrebt sein, 25 Stichproben zu je 5 Teilen zu nutzen.

Um einen Prozess bei einer vorläufigen Prozessfähigkeit als qualitätsfähig einzustufen, muss der Prozessfähigkeitskennwert $c_{pk} \geq 1,67$ sein.

1.3 Erteilung der Lieferfreigabe und Abnahme

Die Lieferfreigabe kann erteilt werden, wenn die Bedingungen zu den o.g. Punkten erfüllt und die dabei festgehaltenen Restmängel abgearbeitet sind.

Die Abnahme kann erfolgen, wenn die Bedingungen zu den o.g. Punkten erfüllt sind. Ebenso müssen die Dokumentationen in der vereinbarten Form vorliegen und alle weiteren Abnahmekriterien gemäß Bestellung bzw. Spezifikation erfüllt sein.

2. Robotik

2.1 Herstellerwahl

Roboterfabrikat und -typ sind mit Wieland abzustimmen. Vorzugsweise ist das Fabrikat

- Yaskawa Motoman

zu verwenden.

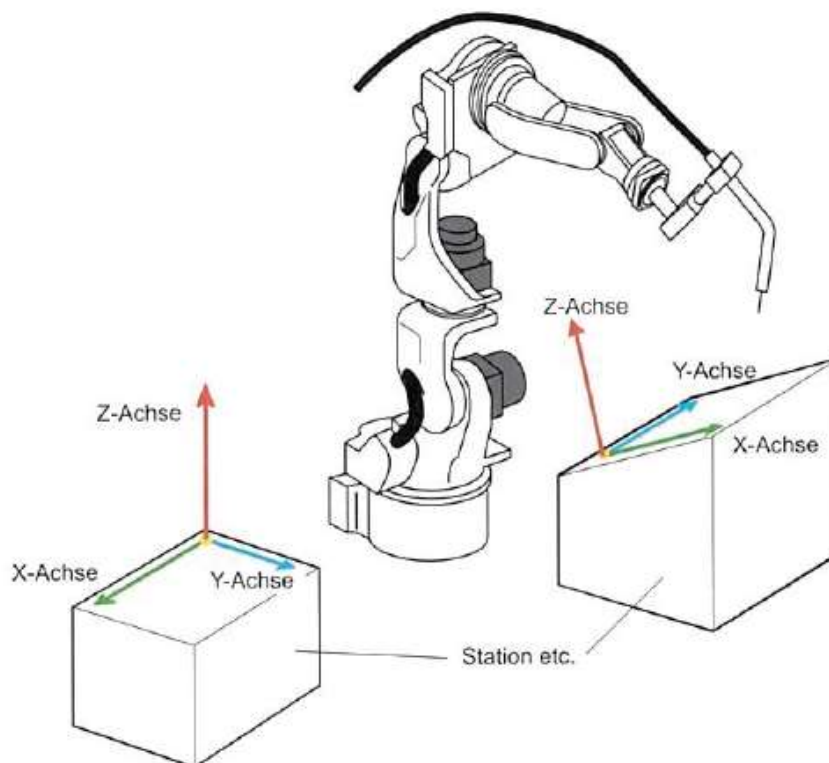
2.2 Kollaborierende Roboter

Nur in Absprache und Genehmigung durch Firma Wieland.

2.3 Koordinatensysteme

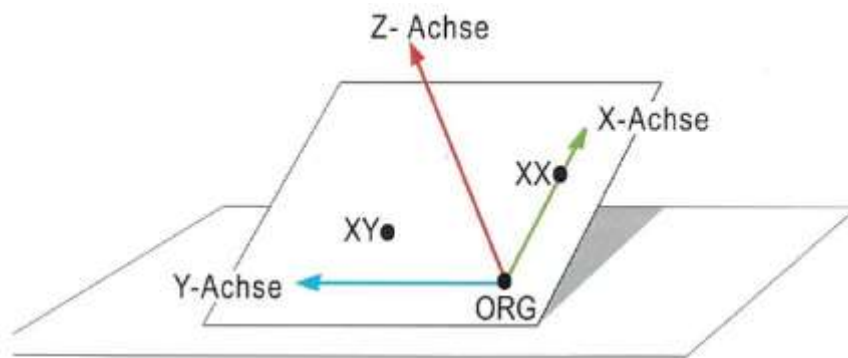
2.3.1 Anwenderkoordinatensystem

Besteht die Maschine/Automation aus mehreren Stationen, die nicht mechanisch miteinander verbunden sind, so ist für jede Station, die vom Roboter angefahren wird, ein Anwenderkoordinatensystem anzulegen. Für welche Stationen dies erforderlich ist, wird zusammen mit Fa. Wieland festgelegt.



An diesen Stationen ist je eine Bezugsfläche anzubringen, auf der Ursprungspunkt und die räumliche Lage der Achsen gekennzeichnet sind.

Das Einmessen der Bezugspunkte erfolgt mittels Einstellmeister mit einer Spitze/Kegel, der am Roboterarm (Greifer) montiert werden kann. Der Einstellmeister ist mitzuliefern.



Definitionspunkte der Anwenderkoordinaten

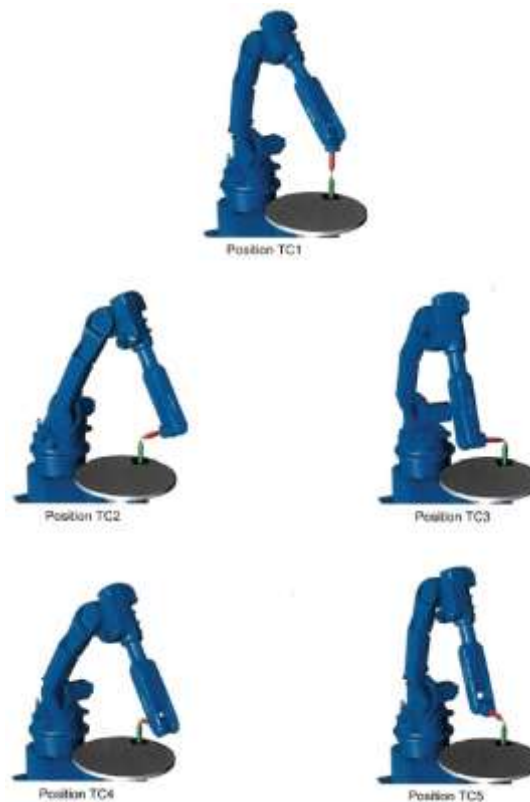
Punkt	Definition	Bedeutung
ORG	Ursprungspunkt	Legt fest, an welcher Stelle das Koordinatensystem den Ursprung hat.
XX	Punkt auf der X-Achse	Legt die Ausrichtung der X-Achse im Bezug zum ORG fest.
XY	Punkt auf der XY-Ebene	Legt fest, in welcher Ebene rechtwinklig zu der festgelegten X-Achse die Y-Achse und Z- Achse definiert werden.

Die Vorgehensweise zum Einmessen und die Lage der Anwenderkoordinatensysteme sind zu dokumentieren. Es muss damit möglich sein, die eingemessenen Bezugspunkte zu kontrollieren und z. Bsp. bei einer Maschinenversetzung, die Bezugspunkte neu einzumessen. Die Programme zum automatischen Anfahren / Überprüfen der Bezugspunkte sind mitzuliefern.

Die Programmierung der Roboterbewegungen hat im Anwenderkoordinatensystem der jeweiligen Station zu erfolgen.

2.3.2 Werkzeugkoordinatensystem

Werden unterschiedliche Werkzeuge am Roboter verwendet, muss der TCP (Tool Control Point) für jedes Werkzeug in einer Werkzeugdatei angelegt werden. Dies kann durch Eintragung von Hand oder durch Vermessung des TCP mit dem Roboter mittels der 5-Punkt-Methode erfolgen. Dies gilt auch, wenn die Roboteranwendung ein genaues Bahn- bzw. Geschwindigkeitsverhalten am TCP erfordert (z. Bsp. Schweißen, Kleben).



2.4 Programmierung

Roboterprogramme sind mit der Standardprogrammierungsumgebung zu erstellen, es ist keine Programmierhochsprache erlaubt. Die Programme sollen durch sinnvolle Kommentare dokumentiert werden, sofern dies die Programmieroberfläche ermöglicht.

Die Roboterprogramme sind für alle vereinbarten Werkstücke strukturiert zu programmieren. Für den Roboter-Ablauf, der bei allen Werkstücken gleich ist, muss ein (1) Grundprogramm angelegt werden, das die Grundpositionen anfährt.

Für den Ablauf der werkstückspezifischen Abläufe wird beginnend ab der jeweiligen Grundposition je ein (1) Unterprogramm für jedes Werkstück angelegt.

Jedes Unterprogramm erhält einen Header, in dem allgemeine Daten eingestellt werden. Die Namensgebung der Roboterprogramme hat analog der Werkstückbezeichnung zu erfolgen.

Es muss eine automatische Grundstellungsfahrt möglich sein.

Freifahrprogramme zum automatischen Fahren in Grundstellung nach Programmabbruch oder Störung sowie Programme zum Anfahren von Wartungspositionen (Rüsten/Reparatur) sind zu erstellen.

2.5 Kollisionserkennung

Eine automatische Kollisionserkennung muss implementiert sein, damit ein Schaden am Roboter, Greifer oder an beteiligten Komponenten abgewendet wird.

2.6 Begrenzung der Roboterbewegung

Sind Achsbegrenzungen erforderlich, so ist der Einsatz einer sicherheitsbezogenen Software-raumbegrenzung (z. Bsp. Functional Safety Unit FSU bei Yaskawa) einer Lösung mit mechanischen Anschlägen oder Grenztaster vorzuziehen.

2.7 Installation

Eventuell angebrachte Sensorik, Aktorik am Roboter ist stets steckbar auszuführen. Energieführungsketten, Kabel und Schlauchleitungen sind am Roboter so zu installieren, dass durch Reibung oder Kollision hervorgerufene Beschädigungen / Abnutzungen sowohl am Roboter, als auch an der Energiezuführung verhindert werden. Ist dies nur bedingt möglich, sollte bereits bei der Programmierung der Achsbewegungen entsprechend Einfluss genommen werden.

2.8 Umgebungseinflüsse

Der Roboter ist durch geeignete Maßnahmen vor prozessbedingten Umgebungseinflüssen zu schützen (Späne, Staub, Strahlung, Flüssigkeiten, Funken, Schweißspritzer, etc.). Roboterschutzhüllen sind vorzugsweise von der Firma ASP-Balg zu verwenden

2.9 Schulung

Schulung / Einweisung von Bedien- und Instandhaltungspersonal gehört zum Lieferumfang.

2.10 Dokumentation

Es ist eine komplette Datensicherung der Roboterprogramme auf Datenträger mitzuliefern. Alle Bezugssysteme des Roboters sind anhand von Zeichnungen, Bildern und Beschreibungen zu dokumentieren. Die Vorgehensweise zum Überprüfen und Korrigieren der Bezugssysteme ist mitzuliefern (siehe 2.3 Koordinatensysteme).

Schnittstellensignale zu einer übergeordneten Steuerung müssen dokumentiert werden.

Die Betriebsanleitung und Programmieranleitung des Herstellers ist in Papierform zu liefern. Die restliche komplette Herstellerdokumentation auf Datenträger.

2.11 Normen und Vorschriften

Es obliegt der Verantwortung des Lieferanten entsprechend der gültigen Normen und Vorschriften betreffend seiner Maschine/Anlage vorzugehen. Beispielfhaft seien hier einige Normen/Informationen genannt:

- DIN EN ISO 10218 Teil 1+2 Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen
- DGUV- Information 209-074 - Industrieroboter