

Ergebnisse und Erfahrungen bei Vorbereitung und Einsatz eines prozeßspezifischen Beschickungsroboters im VEB KfL Teterow

Ing. J. Winter, KDT, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Teterow, Bezirk Neubrandenburg

Im Betriebsteil Lelkendorf des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) Teterow, Bezirk Neubrandenburg, werden Behälter als Rationalisierungsmittel für TUL-Prozesse in der Pflanzkartoffel- und Speisekartoffelproduktion gefertigt. Seit 1978 wird der Behältertyp T922-D in einer Jahresproduktion von 13 000 Stück hergestellt. Diese hohe Produktionsstückzahl bot vielfältige Möglichkeiten zur Mechanisierung und Teilautomatisierung einzelner Arbeitsprozesse. So wurden mit der Produktionsaufnahme dieses Behältertyps eine Fließstraße zur Komplettierung des Behälters, eine automatische Anlage zur Farbgebung, zwei Schweißautomaten mit jeweils 2 bzw. 3 gleichzeitig laufenden Brennern sowie Mechanisierungsmittel für den Zuschnitt in Betrieb genommen.

Neben der Verbesserung der Arbeitsbedingungen konnte die Arbeitsproduktivität um 50% gegenüber den vorgegebenen Kennzahlen gesteigert werden. Um jedoch den für die Volkswirtschaft erforderlichen Leistungszuwachs zu erreichen, mußten neue Wege der Rationalisierung gefunden werden. Es wurde notwendig, Robotertechnik auch beim Bau von Rationalisierungsmitteln für die Landwirtschaft einzusetzen.

Die im VEB KfL Teterow zu realisierenden hohen jährlichen Produktionsstückzahlen und ein perspektivisch gesicherter Bedarf einerseits sowie teilweise noch körperlich schwere Arbeit andererseits boten eine gute Ausgangsbasis, den Einsatz von Robotern bei der Fertigung von Behältern zu untersuchen und vorzubereiten.

Ein KDT-Kollektiv des VEB KfL Teterow stellte im Ergebnis von Untersuchungen einzelner Arbeitsabschnitte der Behälterfertigung fest, daß aussichtsreiche Möglichkeiten zur Rationalisierung im Bereich des Zuschnitts gegeben sind. In diesem Bereich werden jährlich etwa 1300 t Winkelstahl verschiedener Abmessungen zu rd. 220 000 Einzelteilen zugeschnitten.

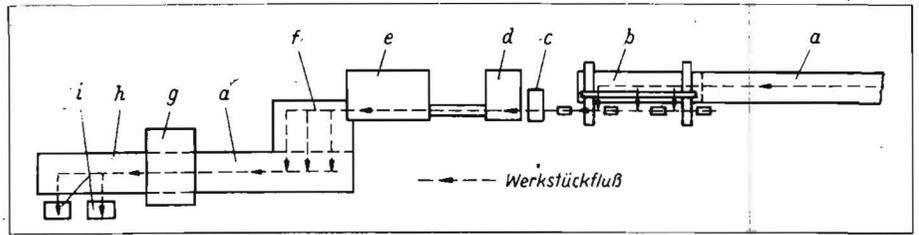


Bild 1. Prinzipdarstellung der vollautomatischen Zuschnittlinie für Winkelstahl; a Rollenbahn, b Beschickungsroboter, c Einzugschwalzen, d Profilschere, e Gehrungsschere, f Querfördere, g Strahlanlage, h Ablegevorrichtung, i Betriebspalette

Die Vollautomatisierung des Arbeitsgangs „Zuschnitt von Winkelstahl“ für den Behälterbau betrifft folgende Etappen:

- Vereinzeln der Stäbe aus dem Bund
- Einlegen in die Zuschnittlinie
- Schneiden auf Länge
- Schneiden der Gehrung an beiden Enden
- beidseitiges Abstrahlen
- Ablegen in die Betriebspalette.

Recherchen ergaben, daß solche oder ähnliche Lösungen bisher in der Praxis nicht bekannt sind. Folglich konnte die Entwicklung einer Lösung und ihre Realisierung nur in eigener Initiative durchgeführt werden.

Aufgabe und Ziel wurden klar formuliert und mit dem Kollektiv des entsprechenden Produktionsbereichs eingehend beraten. Zugleich wurden damit verbundene technische, ökonomische und soziale Fragen diskutiert. Alle den Einsatz der Robotertechnik bestimmenden technisch-ökonomischen Parameter und Zielstellungen wurden auch als Maßstab für die Lösung dieser Aufgaben herangezogen. Daneben waren folgende spezifische Forderungen zu berücksichtigen:

- Realisierung der Aufgabe bei laufender Produktion
- Vermeidung zusätzlichen Raumbedarfs
- kontinuierliche Arbeitsweise und volle Auslastung der Folgemaschinen

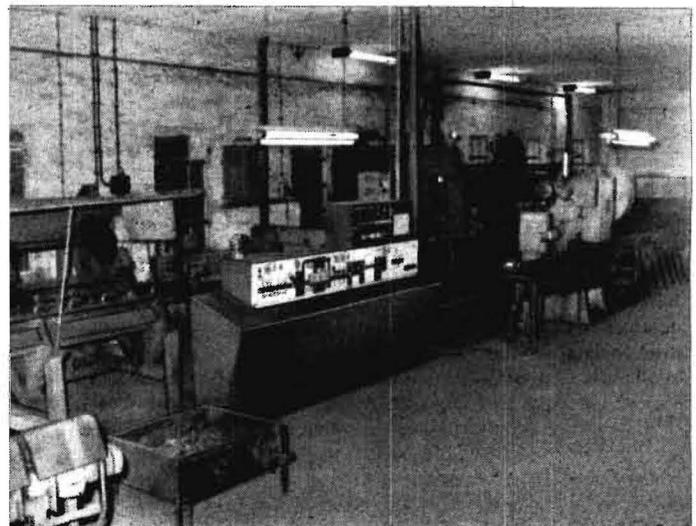
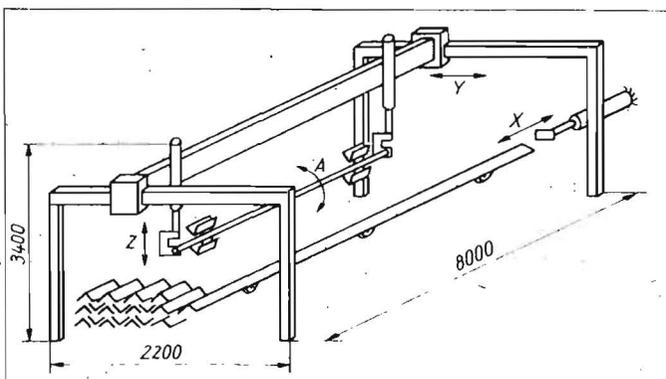
— Vermeidung von Produktionsausfall bei Störungen der Anlage

— Durchführbarkeit der Bedienung, der Steuerung und der Beseitigung von Störungen mit den vorhandenen Arbeitskräften. Aus der Vielzahl der zu lösenden technischen Probleme, die aus der Beschaffenheit des Winkelstahls und seiner Anlieferung im Bund resultieren, sollen nur einige aufgeführt werden:

- Jeder Einzelstab hat im Bund eine andere Position.
- Jede zweite Stablage im Bund muß in Bearbeitungslage gebracht werden (Drehung um 180°).
- Aufgrund der Länge und Lage des Stabs sind 2 × 2 Greifelemente notwendig.
- Für einen mechanischen Greifer bestehen keine Ansatzmöglichkeiten.
- Bedingt durch die Stapelweise des Winkelstahls sind mindestens 16 Positionen auf der Y-Achse erforderlich.
- Bei ungleichschenkligen Profilen muß das Bund um seine Längsachse gedreht werden.
- Bei Verstopfungen und Havarien an den Laufbändern oder in den Folgemaschinen muß die Zufuhr neuer Winkelstäbe unterbrochen werden.

Bild 3. Teilansicht der Zuschnittlinie mit prozeßspezifischem Beschickungsroboter, Profilschere, Gehrungsschere und zentralem Schaltpult

Bild 2. Prinzipdarstellung des prozeßspezifischen Beschickungsroboters



Aufbau der vollautomatischen Zuschnittlinie

Unter Berücksichtigung der Anforderungen und nach Überwindung der technisch-technologischen Probleme konnte am 23. April 1982 die vollautomatische Zuschnittlinie für Winkelstahl (Bild 1), die mit einem prozeßspezifischen Beschickungsroboter gekoppelt ist (Bild 2), in Betrieb genommen werden.

Durch Verkettung der Profilschere ScUF 80 mit einer Gehrungsschere (Eigenbau), einer beidseitig arbeitenden Durchschubstrahlanlage (Eigenbau) sowie zwei wechselseitig arbeitenden Ablagen und einer Einrichtung zum Auswerfen des Reststücks kann Winkelstahl auf eine Länge von 800 bis 2400 mm geschnitten, beidseitig mit einer Gehrung versehen, von Zunder und Rost befreit und ohne Unterbrechung beim Auswechseln der vollen Betriebspalette bearbeitet werden (Bild 3).

Als Handarbeit verbleiben nur noch die Entnahme eines Winkelstahlbunds aus dem Stahlager mit Hilfe eines Krans, und das Ablegen auf ein Rollenband (hier als Werkstückspeicher fungierend), das Ausrichten des Winkelstahlbunds, das Einstellen (Programmieren) des Beschickungsroboters nach Profilmessung, Stapelweise und Anzahl der Stücke aus einem Stab sowie das Inbetriebsetzen der gesamten Anlage. Der die Anlage Bedienende kann anschließend an anderen Maschinen (Scheren, Pressen, Sägen) arbeiten und damit zur Mehrmaschinenbedienung übergehen.

Je nach Zuschnittposition wird ein Winkelstahlbund mit einer Masse von 3 t und rd. 200 Profilstäben in 2 bis 4 Stunden selbsttätig abgearbeitet.

Nach der Beseitigung anfänglicher Schwierigkeiten in der Steuerung und bei der Gestaltung des Greifelements des Beschickungsroboters arbeitet die automatische Zuschnittlinie seit Mai 1982 ohne Störungen und sichert den Bedarf der Produktion an Winkelstahlzuschnitt.

Angaben zur Ökonomie

Die Realisierungskosten für den Beschickungsroboter einschließlich des Werkstückspeichers und des Steuerungsanschlusses betragen 141 000 M. Es wird eine Rückflußdauer der Investitionen von 0,8 Jahren zugrunde gelegt. Bei einschichtigem Betrieb werden 4 Arbeitskräfte freigesetzt.

Die Kosten für die Herstellung des Beschickungsroboters könnten bei einem Nachbau vor allem durch die Senkung der Lohnkosten um 30 bis 40 % geringer gehalten werden, da Mehraufwendungen für die Entwicklung entfallen. Die zuverlässige Funktion dieses prozeßspezifischen Beschickungsroboters hat alle Erwartungen des Rationalisatorenkollektivs erfüllt und den erfolgreichen und effektiven Einsatz von Robotertechnik in der Klein- und Mittelserienfertigung eines VEB KfL bestätigt.

Technische Daten des prozeßspezifischen Beschickungsroboters

konstruktive Ausführung Portalbauweise

Handhabemasse	max. 80 kg
aufnehmbare Stablänge	4500 bis 7500 mm
Stückzeit	0,4 min
Antrieb	
Y-Achse	elektrisch mit Bremsen
Z-, X-Achse	pneumatisch
Bewegungsrichtung A	pneumatisch
Greiferart	
je 2 Vakuum-Sauger, um 180° drehbar	
Druck	0,6 MPa
Masse einschließlich Werkstücklager	2500 kg
Anzahl der Positionen	
Y-Achse	19
X-Achse	2
Z-Achse	1
und selbsttätiges Abtasten der Stapelhöhe	
Meßsystem	
Nocken-Taster, Taster-Zeitrelais, Druck-Kontaktmanometer, Näherungsschalter	
Steuerung elektrisch; über Relais, Schrittschaltwerk, Zählwerke mit Vorwahl, Zeitrelais, Taster, Schalter	
Spannung	24 V GS/WS
Werkstückspeicher	
Aufnahmemasse	5 t
Stabanzahl	max. 300 Stück
Werkstückabmessung	
Winkelprofil bis max. 100 mm × 100 mm × 6 mm × 7500 mm.	

Das Winkelstahlbund ist in allen 3 Achsen manipulierbar, ungleichschenklige Profile sind um die Längsachse um 17 bis 18° drehbar.

A 3691

Erfahrungen beim Einsatz der Industrierobotertechnik im VEB LIW Gerbstedt

Ing. K.-H. Arndt, KDT, VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Gerbstedt, Bezirk Halle

Der VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk (LIW) Gerbstedt ist im Rahmen der VVB Landtechnische Instandsetzung vor allem für die Regenerierung von in der Landwirtschaft und in anderen Bereichen benötigten Ersatzteilen verantwortlich. Zunehmende Bedeutung gewinnt die Ersatzteilneufertigung für die zu regenerierenden Baugruppen. Um den daraus resultierenden Anforderungen gerecht zu werden, wurde Ende 1981 im VEB LIW Gerbstedt die Industrierobotertechnik eingeführt. Sehr sorgfältig wurden die neue Situation analysiert und die notwendigen Leitungsentscheidungen getroffen.

Bei den im VEB LIW Gerbstedt eingesetzten bzw. einzuarbeitenden Industrierobotern handelt es sich im ersten Anwendungsfall um einen Industrieroboter IR 2/S II mit Drehflügelantrieb und im zweiten Anwendungsfall um einen Industrieroboter IR 2/S II mit Zahnstange-Ritzel-Antrieb der C-Achse. Die unterschiedlichen Antriebsarten sind unbedingt bei der Vorbereitung der Einsatzfälle zu berücksichtigen. Gesteuert wird jeweils mit der Industrierobotersteuerung IRS 2000.

In diesem Beitrag sollen vor allem die beim Einsatz der Industrierobotertechnik im VEB LIW Gerbstedt gesammelten Erfahrungen wiedergegeben und der Anwendungsfall eines Industrieroboters IR 2/S II mit Drehflügelantrieb zum Beschicken von zwei Trommelrevolverdrehmaschinen DRT 63 a beschrieben

werden. Auf der Grundlage einer Leitungsentscheidung wurden aus verschiedenen Bereichen des VEB LIW Gerbstedt geeignete Kader herausgelöst und mit der neuen Aufgabe vertraut gemacht. Die Einsatzgruppe „Robotertechnik“ besteht aus einem Ingenieur für Landtechnik, einem Zerspanungsfacharbeiter, einem Elektriker sowie einem Schlosser und wird vom Technischen Leiter unterstützt. Weiterhin wurden Qualifizierungsmaßnahmen eingeleitet und durchgeführt, deren wichtiger Bestandteil der Erfahrungsaustausch mit den Entwicklern und anderen Anwendern war. Durch die konsequente Nutzung der Erfahrungen anderer Anwender konnten deren Schwierigkeiten bei der Inbetriebnahme vermieden werden. Für Aufgaben, die von der Einsatzgruppe „Robotertechnik“ in diesem Zeitraum nicht zu lösen waren, wurden kompetente und zuverlässige Partner gesucht. Der Aufbau der technologischen Einheit wurde in folgenden Etappen durchgeführt:

- Bau der technologischen Einheit, bestehend aus einem Industrieroboter IR 2/S II, einer Trommelrevolverdrehmaschine DRT 63 a und einem Werkstückspeicher (Bild 1)
- Erprobung der technologischen Einheit durch den Produktionsbereich
- Komplettierung der technologischen Einheit mit einer zweiten Trommelrevolverdrehmaschine DRT 63 a und einem zweiten Werkstückspeicher.

Die Aufgabenstellung wurde in nachfolgenden wichtigen Schritten abgearbeitet:

- Schaffen der räumlichen Voraussetzungen und Eingliederung in das Gesamtkonzept des Betriebs (komplexe Rationalisierung)
- kurzfristige Beschaffung von Baugruppen und Einzelteilen
- Berücksichtigung des universellen Einsatzes
- Festlegen des technologischen Ablaufs (der gesamte Prozeß ist detailliert zu zergliedern und kritisch auszuwerten)
- Komplettierung des Industrieroboters IR 2/S II, der für eine andere Aufgabe vorgesehen war
- Entwicklung einer universell verwendbaren Software unter Berücksichtigung eines gesicherten technologischen Ablaufs
 - des Arbeitsschutzes
 - der verschiedenen Havarieprogramme
 - der Bearbeitung anderer Werkstücke
- Umrüsten der Trommelrevolverdrehmaschine DRT 63 a auf automatischen Betrieb
 - Instandsetzung der vorhandenen Maschine
 - Anbringen von Einrichtungen, die den Signalaustausch Maschine — Industrierobotersteuerung IRS 2000 ermöglichen und denen der eingennommene Zustand der Maschine gemeldet wird
 - Programmierung der Maschine