

trennten Arbeitsgang gelockert werden, sollte die teilweise Krumenbasislockerung in Verbindung mit der Saat- und Herbstfurche durchgeführt werden, gleichgültig, ob der Traktor in oder neben der Furche fährt. Dazu sind am Lockerungszinken ein rd. 90 mm breites Meißelschar anzubringen und der Boden bis zu einer Tiefe von 45 oder 50 cm (entsprechend der Tiefenlage der verdichteten Bodenzone) aufzulockern.

- Bei diesem Verfahren entstehen durch Einsatz des Zinkens Lockerungsschächte, deren Abstände bei der Kombination mit dem B 550 245 cm, mit dem B 501 280 cm, mit dem B 201 mit 5 Pflugkörpern 175 cm und mit dem B 201 mit 4 Pflugkörpern 140 cm betragen.
- Durch ständigen Einsatz der Zinken beim Pflügen wird mit relativ geringem zusätzlichem Aufwand auf den krumenbasisverdichteten Flächen in wenigen Jahren eine weitgehende Lockerung der verdichteten Schichten erreicht.

5. Zusammenfassung

Zum Lockern von Krumenbasis- bzw. Pflugsohlenverdichtungen wurden der Krumenbasislockerer B 246 A und ein Lockerungszinken für die Pflüge B 550, B 201, 6-PHX-35 und B 501 entwickelt. Der B 246 A erwies sich bei Vergleichsuntersuchungen mit den für die Tieflockerung entwickelten Geräten B 371 und B 372/2 vor allem hinsichtlich des Energiebedarfs und seiner wesentlich geringeren Eigenmasse überlegen.

Der Lockerungszinken am Pflug ermöglichte, mit geringerem zusätzlichem Aufwand an Kraftstoff und Arbeitskraftstunden die durch die Traktorräder beim Fahren in der Furche entstandenen Verdichtungen und vorhandene Krumenbasisverdichtungen teilweise wieder aufzulockern. Zum Lockern der beim Fahren in der Furche entstandenen Verdichtungen haben sich 120 cm breite Meißelschare oder Gänsefußschare, zum Lockern von Krumenbasisverdichtungen 90 cm breite Meißelschare bewährt.

Literatur

- [1] Beschlußentwurf für den XII. Bauernkongreß der DDR 1982. Neues Deutschland von 19./20. Dezember 1981.
- [2] Morstein, K.-H.; Ratzke, U.: Einsatzrichtlinie zur Krumenbasisbearbeitung im Bezirk Neubrandenburg; Erfahrungen, Erkenntnisse, Informationen. Wissenschaftliches Zentrum für Land- und Nahrungsgüterwirtschaft des Rates des Bezirkes Neubrandenburg, Hohenzieritz, November 1980.
- [3] Rogasik, H.; Morstein, K.-H.: Einsatzempfehlungen zur Unterbodenbearbeitung auf D-Standorten. Feldwirtschaft, Berlin 21 (1980) 8, S. 375—377.
- [4] Reich, J.; Stracke, W.: Gerätecharakteristik und Hinweise zum Einsatz des neuen Anbau-Tieflockers B 372/2. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 9, S. 416—418.
- [5] Uhlig, K.: Aufsattelbeetpflug B 550 — eine Neuentwicklung des VEB Weimar-Kombinat, agrartechnik, Berlin 28 (1978) 6, S. 241—242.
- [6] Petelkau, H.; Bosse, O.; Marschler, R.: Einige Ergebnisse der ackerbaulichen Erprobung des Aufsattelbeetpfluges B 550 und des B 550 in Kombination mit dem Saatbettbereitungsgerät B 601. agrartechnik, Berlin 28 (1978) 6, S. 246—248.

A 3340

Entwicklung, Produktion und Einsatz von Robotern in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Dr.-Ing. G. Andres, KDT, Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Zur Durchsetzung der Beschlüsse des X. Parteitag der SED werden in den Betrieben und Einrichtungen der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gegenwärtig große Anstrengungen auf dem Gebiet der Einsatzvorbereitung, Entwicklung, Produktion und des effektiven Einsatzes von Robotern unternommen. Auch in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zielt der Einsatz der Roboter als Automatisierungsmittel auf die Einsparung von Arbeitskräften, auf die Beseitigung körperlich schwerer und monotoner Arbeit sowie auf die Verbesserung der Qualität. Deshalb ist der Robotereinsatz in diesem Bereich ein dringendes Erfordernis, um das heute noch bestehende Defizit von Arbeitskräften zu verringern und die immer noch weit verbreitete schwere und einseitige körperliche Arbeit zu reduzieren. Mit Hilfe des Robotereinsatzes muß in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft ein spürbarer Beitrag zur Sicherung eines langfristigen stabilen Leistungsanstiegs erreicht werden. Aus dem bisher erarbeiteten Erkenntnisstand wird sichtbar, daß einerseits umfangreiche Einsatzmöglichkeiten für die Robotertechnik vorhanden sind, andererseits aber dem schnellen und ökonomischen Einsatz von Robotern derzeit technische, ökonomische und organisatorische Grenzen gesetzt sind. Gegenwärtig sind in den Betrieben der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft 436 Roboter im Einsatz, davon 45 prozeßflexible und 391 prozeßspezifische Lösungen. Der weitaus größte Teil von 297 Robotern ist in der Milchwirtschaft, vor allem in den Produktionslinien für die Trinkmilch, eingesetzt. Für Handhabungsaufgaben in der Fleischwirtschaft sind 68 Roboter im Einsatz. Erste Beispiellösungen wurden im Jahr 1982 auch in den Betrieben der Landtechnik und in anderen Bereichen der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft geschaffen.

Zu den Möglichkeiten des Robotereinsatzes
Betrachtet man die in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft vorhandenen potentiellen Einsatzfälle für die Robotertechnik, so zeigt sich dafür als charakteristisches Merkmal ein technologisch sehr breit gefächertes Anforderungsspektrum. Folgende Haupteinsatzrichtungen können hervorgehoben werden:

- Beschicken und Entladen von Maschinen und Anlagen
- Entladen und Beladen von Transportfahrzeugen (Geflügelkäfige, abgesackte Mehl- und Mühlennachprodukte)
- Beschicken von Paletten mit Kisten (Obst, Gemüse), mit Kartons (Butter, Quark, Milchpulver, Säuglingsnahrung u.ä.), mit Kleinverpackungen (Zucker, Mehl u.a.) und Säcken (Saatgut, Kartoffeln)
- Sortieren von landwirtschaftlichen Produkten (Obst, Gemüse, Eier u.ä.)
- Verpacken landwirtschaftlicher Produkte in Kartons (Butter, Quark, Eier, Konserven u.a.)
- Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, wie z. B.
 - Umhörung und Einbeuteln von Käse
 - Gewinnung von Flüssigeimasse
 - Trennen von Tierkörpern in der Schlachtung
- Qualitätskontrolle und Feuchtemessung erntefrischer Körnerfrüchte
- Rationalisierung von Hilfsprozessen, wie z. B. Reinigung von Silozellen
- technologische Arbeiten in den Betrieben der Landtechnik, wie z. B.
 - Demontage- und Montageschraubarbeiten
 - Verbindungsschweißen im Rationalisierungsmittelbau
 - Auftragschweißen in der Einzelteilinstandsetzung

- Zuschnittarbeiten im Rationalisierungsmittelbau
- Farbgebung u. a.

Die aufgeführten Einsatzrichtungen weisen bereits darauf hin, daß bis zum Jahr 1985 Roboter vor allem für den Einsatz in den folgenden Bereichen zu entwickeln und bereitzustellen sind:

- für die Betriebe der Landtechnik, d. h. für die VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL), die VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk (LIW) und die VE Kombinate und Betriebe des Rationalisierungsmittelbaus
- für die Betriebe der Nahrungsgüterwirtschaft, d. h. für die Betriebe der Milch- und Fleischwirtschaft und der Getreidewirtschaft u. a.

In der unmittelbaren Tier- und Pflanzenproduktion werden bis zum Jahr 1985 Roboter nur für das Palettieren von Obst und Gemüse sowie für die Annahme erntefrischer Körnerfrüchte als erste Lösungen für Prozesse erarbeitet, die unmittelbar an die Primärproduktion angrenzen.

Gegenwärtige Grenzen des Robotereinsatzes

Im Vergleich zur metallverarbeitenden Industrie werden der schnellen und breiten Anwendung der Robotertechnik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gegenwärtig bestimmte Grenzen gesetzt. Das sind vor allem:

- Die relativ geringe Konzentration und der Saisoncharakter der landwirtschaftlichen Primärproduktion und Verarbeitung verursachen eine geringe Schichtauslastung. Für den ökonomischen Einsatz von Robotern in den Betrieben der Landtechnik sind vielfach nicht die erforderlichen Losgrößen vorhanden und können auch durch eine

Klassifikation der Einzelteile und Zusammenstellung von Teilgruppen nur teilweise und mit hohem Transportaufwand organisiert werden.

- Die landwirtschaftlichen Produkte, wie z. B. Eier, Käse, Obst, Gemüse, Tierkörper, Häute, Getreide u. a. m., sind in ihren äußeren Abmessungen sowie in ihrer Form und Konsistenz sehr verschiedenartig und nur in engen Grenzen beeinflussbar. Sie können also nicht durch „konstruktive“ Maßnahmen an den Robotereinsatz angepaßt werden, d. h., die einzusetzenden Roboter müssen diesen breit streuenden Bedingungen entsprechen.
- Die durch Entwicklungen in den Industriebereichen verfügbaren prozefflexiblen Roboter und die dabei gesammelten Einsatzerfahrungen sind technisch, technologisch und ökonomisch nur bei einem geringen Teil der möglichen Einsatzfälle anwendbar. Dagegen sind billige prozeßspezifische Lösungen derzeit noch nicht ausreichend im Angebot.
- Auch international ist bis auf wenige Beispiele in der Nahrungsgüterverarbeitung der praktische Einsatz von Robotern noch nicht vorhanden. In verschiedenen Ländern wird aber intensiv an der Erarbeitung von Lösungen gearbeitet.
- Da weder auf industrielle Lösungen noch auf internationale Beispiele zurückgegriffen werden kann, sind die Anforderungen an die eigene Entwicklung und Konstruktion sehr hoch. Die Entwicklungs- und Konstruktionskapazität sowie die materiell-technische Basis der Roboterproduktion sind jedoch noch nicht so entwickelt, um sowohl qualitativ als auch quantitativ diesen Anforderungen gerecht zu werden, da generell Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben bisher nur ganz begrenzt in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gelöst werden.

Aufgaben zur Sicherung

des wissenschaftlich-technischen Vorlaufs

Ungeachtet der gegenwärtig bestehenden entwicklungsbedingten Probleme hat die Anwendung der Robotertechnik in den unterschiedlichen Prozessen der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft eine große Perspektive. Dabei muß die weitere Entwicklung der Mikroelektronik und Robotertechnik in ihrer Wechselwirkung gesehen werden. Der ökonomisch effektive Einsatz von Robotern wird mit der zunehmenden Entwicklung der Mikroelektronik in immer größerer Breite möglich. Der wichtigste Beitrag dazu sind die eigenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, um grundlegende Voraussetzungen für die Anwendung von Robotern zu erarbeiten.

Die wissenschaftlich-technische Arbeit muß dabei auf folgende Schwerpunkte konzentriert werden:

- Grundlegende Untersuchungen der bestehenden technologischen Abläufe und Klärung der Zusammenhänge mit dem Ziel einer robotergerichten Umgestaltung der Technologien. Damit müssen weit höhere Effekte als bei einem punktuellen Einsatz der Roboter erreicht werden.
- Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen zur Entwicklung und Applikation von Sensoren, die kennzeichnende physikalische oder chemische Größen meßbar und für die Steuerung der Roboter in den verschiedenen technologischen Prozessen anwendbar machen. Auf diesem Wege muß

das Anwendungsgebiet der Robotertechnik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zielgerichtet erweitert werden.

- Erarbeitung von prozeßspezifischen Lösungen für den punktuellen Einsatz von Robotern mit möglichst geringem Aufwand. Dabei geht es vor allem um die Schaffung von Mustern wiederholt einsetzbarer technologischer Einheiten für eng begrenzte Arbeitsabschnitte in Technologien, die gegenwärtig noch keinen komplexen Einsatz von Robotern erlauben, bei denen aber bereits heute ein hoher ökonomischer Effekt durch den Robotereinsatz erreicht werden kann. Diesbezüglich verlangen die gestellten Aufgaben hohe kreative Leistungen von der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften mit ihren Verfahrensinstituten und dem Forschungszentrum für Mechanisierung, den Instituten für Milch-, Fleisch- und Getreidewirtschaft und von den wissenschaftlich-technischen Einrichtungen der zentralgeleiteten Kombinate und VVB.

Die Verantwortung der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften und der Institute schließt die Erarbeitung zentraler Einsatzkonzeptionen ein. Damit wird, ausgehend vom bereits erreichten Entwicklungsstand der Robotertechnik und unter Beachtung der Forschungs- und Entwicklungsaufgaben, der mögliche Robotereinsatz in den jeweiligen Bereichen herausgearbeitet. Das betrifft also

- die Entwicklung der Funktionsmuster für prozeßspezifische Lösungen, zum Teil in Zusammenarbeit mit den Betrieben der VVB Landtechnische Instandsetzung (LTI)
- die Einsatzvorbereitung und Durchführung bei den Erstanwendern
- die Etappe der Überleitung bei den Nachnutzern.

Diese Einsatzkonzeptionen bilden somit die Grundlage für die Planung und Überleitung der Robotertechnik in den bezirksgeleiteten Kombinate und Betrieben. Die zentralgeleiteten Kombinate, VVB und Betriebe sind für die Erarbeitung des erforderlichen wissenschaftlich-technischen Vorlaufs und der Einsatzkonzeptionen selbst verantwortlich.

Konstruktion und Fertigung

Der überwiegende Teil der Roboter für den Einsatz in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft wird in folgenden Betrieben der VVB LTI entwickelt und gefertigt:

- VEB Maschinenbau Jüterbog
- VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal
- VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Naumburg
- VEB Rationalisierung Neuenhagen.

Sie entwickeln und produzieren überwiegend prozeßspezifische Lösungen. Um die Einsatzvorbereitung zu beschleunigen, werden zunehmend mit den Robotern auch standardisierbare periphere Ausrüstungen angeboten. Darüber hinaus werden auch flexible Lösungen entwickelt und gefertigt, die für landwirtschaftsspezifische Anwendungsfälle benötigt werden und sich nicht im Angebot der Industriebereiche befinden.

Weitere Roboter für spezielle Anwendungsfälle entstehen in den Abteilungen des betrieblichen Rationalisierungsmittelbaus der Kombinate, VVB und Betriebe, die ausschließlich in den eigenen Betrieben eingesetzt werden. Das sind etwa 20 bis 30% der in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zu produzierenden Roboter.

Aus einer Vielzahl bereits erarbeiteter Lösun-

gen können nachfolgende Beispiele besonders hervorgehoben werden:

- Im VEB LIW Naumburg wurde ein Stapelroboter entwickelt und in enger Zusammenarbeit mit dem VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) Halle, dem VEB LIW Halle und mit Unterstützung des VEB Mansfeld-Kombinat beim Erstanwender, dem VEG „Walter Schneider“ Eisleben, zur Palettierung von Obstkisten eingesetzt. Durch einen Horizontalverschnürroboter aus dem VEB LIW Halle wird das Stapelgut auf den Paletten verschnürt, um den sicheren Transport mit Hilfe eines Gabelstaplers zu gewährleisten.
- Im VEB Maschinenbau Jüterbog wurde ein Roboter zur Gewinnung von Flüssigeimasse entwickelt und im VEB KIM Königs Wusterhausen erprobt. Unter Nutzung der dabei gewonnenen Erfahrungen wird in einem nächsten Schritt eine hochproduktive technologische Einheit entwickelt, die aus 3 Robotern besteht.
- Durch den VEB Maschinenbau Jüterbog werden billige prozeßspezifische pneumatische Roboter für unterschiedliche Beschickungsaufgaben (Handhabemasse bis 5 kg) angeboten. Ein interessantes Anwendungsbeispiel wurde im VEB KfL Jüterbog realisiert. Ein Roboter beschickt eine Ständerbohrmaschine älterer Bauart, die speziell für den Robotereinsatz vorbereitet wurde.
- Der VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal entwickelte einen prozeßflexiblen hydraulischen Schraubroboter in Portalausführung für Demontageschraubarbeiten. Dieser Roboter wurde im VEB LIW Halle unter Praxisbedingungen erprobt. Um eine hohe Effektivität zu sichern, wird gegenwärtig ein Komplexeinsatz dieser Roboter vorbereitet.
- Ein hydraulischer prozeßspezifischer Beschickungsroboter aus der Entwicklung des VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal ist für Beschickungsaufgaben (Handhabemasse bis 10 kg) einsetzbar. Dieser Robotertyp hat sich beim Erstanwender — VEB LIW Demmin — bei der Instandsetzung von Einlaß- und Auslaßventilen von Dieselmotoren bereits bewährt.
- Im VEB Rationalisierung Neuenhagen wurden Prototypen eines Schädelspaltroboters und eines Kennzeichnungsroboters für den Einsatz in den technologischen Linien für die Schweineschlachtung entwickelt. Der Einsatz bei den Erstanwendern steht unmittelbar bevor.

Über die genannten Beispiele hinaus wird an weiteren Lösungen gearbeitet. Der breite Einsatz der bereits entwickelten universell einsetzbaren Roboter setzt eine intensive Applikationsarbeit voraus. Das betrifft auch die Anwendung der Steuerungen aus dem VEB Maschinenbau Jüterbog für weitere Automatisierungsaufgaben in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft.

Leitung und Planung

Dem Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft obliegt die notwendige Koordinierung der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, der Fertigungsbetriebe und der Anwenderbereiche.

Die VVB LTI wurde als bilanzbeauftragtes Organ für die Robotertechnik der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft festgelegt. Im Rahmen dieser Verantwortung koordiniert die VVB

- einerseits die Zusammenarbeit mit der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften und den Instituten, um eine schnelle Überleitung von erarbeiteten Lösungen in die Fertigungsvorbereitung und Fertigung zu sichern und
- andererseits die Zusammenarbeit mit den zentralgeleiteten Kombinat und VVB sowie den Räten der Bezirke, Abteilung Land- und Nahrungsgüterwirtschaft, um eine Übereinstimmung der Produktionsplanung mit der Einsatzplanung der Anwender zu erreichen.

Diese Verantwortung schließt eine intensive Informationstätigkeit über den Stand der Entwicklung der Robotertechnik und über realisierte Beispiele bei Erstanwendern in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und über nachnutzbare Lösungen aus anderen Bereichen der Volkswirtschaft ein.

Für alle Anwender gilt es, sich noch intensiver als bisher unter Nutzung der zentralen Datenbank für Industrierobotertechnik im Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaus Karl-Marx-Stadt über bereits realisierte Einsatzfälle und entwickelte Robotertechnik noch vor Aufnahme eigener Entwicklungen zu informieren und die vorbehaltlose Nachnutzung vorhandener Lösungen zu organisieren. Im Rahmen einer „Ausschreibung zur Förderung einer beschleunigten und breiten Anwendung der Mikroelektronik und Robotertechnik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft“, getragen vom Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, der Kammer der Technik, Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik, und den Zentralvorständen der Gewerkschaft Land, Nahrungsgüter und Forst und der Gewerkschaft Wissenschaft, wurde eine breite Initiativbewegung zur Entwicklung und Anwendung der Robotertechnik entfaltet.

Für die Lösung der Aufgaben auf dem Gebiet der Robotertechnik sind befähigte Kader aus dem vorhandenen Kaderbestand zu gewinnen und zu qualifizieren. Zur Vermittlung der erforderlichen spezifischen Fachkenntnisse wurde mit Unterstützung der Hoch- und Fachschulen der Landtechnik sowie durch die Kammer der Technik eine Reihe von Lehrgängen für Kombinatdirektoren, Betriebsdirektoren und Spezialisten durchgeführt. Die inhaltliche Gestaltung der Lehrgänge ist weiter zu qualifizieren, um dem jeweiligen Teilnehmerkreis die spezifisch notwendigen Kenntnisse zu vermitteln. Diese Lehrgänge werden weiter fortgeführt und inhaltlich durch die inzwischen gesammelten Erfahrungen beim Robotereinsatz bereichert.

Von besonderer Bedeutung ist die praktische

Demonstration eines effektiven Robotereinsatzes in Konsultationsstützpunkten bei den Erstanwendern und in den Betrieben der zentralen Roboterfertigung. Solche Konsultationsstützpunkte sind z. B.:

- Einsatz eines hydraulischen Beschickungsroboters IR 2 zur Beschickung einer Drehmaschine im VEB LIW Gerbstedt
- Einsatz eines hydraulischen Beschickungsroboters BR 10h — III in einer technologischen Einheit zur Instandsetzung von Ventilen im VEB LIW Demmin
- Einsatz eines Beschickungs- und Zugschnittroboters zur Fertigung von Paletten im VEB KfL Teterow
- Einsatz eines pneumatischen Beschickungsroboters BR 5 p — III im VEB LIW Schwerin bei der Instandsetzung von Anker für Lichtmaschinen.

Weitere Konsultationsstützpunkte sind in Vorbereitung.

Ökonomie des Robotereinsatzes

Maßstab zur Bewertung der erreichten ökonomischen Effekte bilden zunächst die zentral vorgegebenen Zielstellungen:

- Freisetzung von durchschnittlich mindestens 2,5 Arbeitskräften je eingesetzten Roboter
- Freisetzungsaufwand von durchschnittlich maximal 120 000 M je freigesetzte Arbeitskraft
- Rückflußdauer von durchschnittlich maximal 3 Jahren.

Bei den Anwendern ist nun wiederholt ein Zögern beim Robotereinsatz festzustellen, wenn diese drei Kennziffern nicht von vornherein erreicht werden. Hier ist jedoch eine höhere Entscheidungsfreudigkeit notwendig. Die Ökonomie ist bei jedem Einsatzfall komplex zu betrachten. Grundlage dazu bildet die von der Staatlichen Plankommission herausgegebene „Methodik für die ökonomische Bewertung des Einsatzes der Industrierobotertechnik“. Es kann Einsatzbeispiele geben, bei denen objektiv begründet die Freisetzung von 2,5 Arbeitskräften durch die territoriale Verteilung oder durch den Saisoncharakter der Produktion nicht ganzjährig erreicht wird. Dennoch kann der Einsatz der Roboter durchaus effektiv sein, wenn es gelingt, durch kostengünstige Lösungen den Freisetzungsaufwand unter 120 000 M, bezogen auf eine freigesetzte Arbeitskraft, zu halten. Darüber hinaus wird häufig der ökonomische Effekt allein aus der Arbeitskräftefreisetzung nachgewiesen. Dagegen werden weitere, z. T. recht bedeutende ökonomische Wirkungen z. B. aus

- Leistungssteigerung durch den Robotereinsatz
- Erhöhung der Qualität der Arbeit
- Einsparung von Energie, Grund- und Hilfsmaterial
- Beseitigung von Arbeitsgefährdungen und -erschwernissen

nicht im erforderlichen Umfang in die ökonomischen Rechnungen mit einbezogen.

Die objektiv vorliegenden Bedingungen beim Robotereinsatz in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und der erreichte Arbeitsstand erfordern ein konsequentes Arbeiten an der weiteren Verbesserung der ökonomischen Wirksamkeit. Die Anstrengungen auf diesem Gebiet müssen in folgende Richtungen erhöht werden:

- Erarbeitung von kostengünstigen effektiven Lösungen auf dem Gebiet der Robotertechnik für landwirtschaftsspezifische Arbeiten
- vollständige Ausnutzung aller möglichen ökonomischen Effekte durch den Einsatz der Roboter und entsprechender Nachweis des Nutzens
- grundlegende Neugestaltung technologischer Abläufe, um auf dem Weg des komplexen Einsatzes von Robotern einen höchsten Nutzeffekt zu erzielen.

Zusammenfassung

Aufbauend auf dem erreichten Stand der Einsatzvorbereitung, Entwicklung und Produktion sowie des Einsatzes von Robotern in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, kommt es darauf an, die Arbeit in folgende Richtungen fortzuführen:

- Intensivierung der Forschungsarbeiten zur Sicherung des wissenschaftlich-technischen Vorlaufs zum Robotereinsatz
- Stärkung der Entwicklungskapazität und Erarbeitung des konstruktiven Vorlaufs bei Robotern und peripheren Ausrüstungen
- weitere Arbeit an den Einsatzkonzeptionen in den Instituten, Kombinat, VVB und Betrieben
- Schaffung technisch und ökonomisch überzeugender Beispiele bei den Erstanwendern in der erforderlichen Breite bei zunehmender Komplexität des Robotereinsatzes
- breite Popularisierung der geschaffenen Einsatzbeispiele, Vermittlung der dabei gesammelten Erfahrungen und Sicherung einer schnellen und breiten Nachnutzung.

Erste Ergebnisse bei der Entwicklung und beim Einsatz von Robotern in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft werden in den nachfolgenden Artikeln vorgestellt.

A 3710

Folgende Fachzeitschriften der Elektrotechnik erscheinen im VEB Verlag Technik:
**Elektrie; der Elektro-Praktiker; Fernmeldetechnik; messen – steuern – regeln;
 Nachrichtentechnik – Elektronik; radio – fernsehen – elektronik**