

# Mechanisierung des Anbaues von Intensivkulturen in den RGW-Ländern<sup>1)</sup>

Von István Bakos, Gödöllő/Ungarn\*)

DK 634.1/.2:634.8:635:631.55.002.5

Intensivkulturen sind bisher gekennzeichnet durch einen hohen Arbeitsaufwand bei Anbau und Ernte. Der für die Zukunft erwartete und angestrebte höhere Verbrauch von Obst und Gemüse wird nur möglich sein, wenn die Produktion durch einen stärkeren Einsatz von mechanisierten Verfahren verbessert wird.

Hier wird ein Überblick gegeben über die wichtigsten Ziele und die bisher erreichten Ergebnisse bei der Mechanisierung.

Im Anschluß an die besonders starke Entwicklung der Grundzweige der Landwirtschaft, wie Getreide-, Futter-, Zucker- und Fleischproduktion, wurde in den RGW-Ländern ein staatlich gestütztes Entwicklungsprogramm für den Anbau von Intensivkulturen auf die Tagesordnung gesetzt. Die über günstige geographische Gegebenheiten und Jahrhunderte alte Anbautraditionen verfügenden osteuropäischen Länder sind in Europa am Weintraubenanbau mit 35 %, am Obstbau mit 50 % und am Gemüseanbau mit 60 % beteiligt.

Der Produktionswert der Gartenbauprodukte pro Flächeneinheit übersteigt das Zwei- bis Dreifache des Produktionswertes der sonstigen Feldkulturen. Ihre Bedeutung wird jedoch eher durch den Bedarf bestimmt, der es notwendig macht, den gegenwärtigen spezifischen Verbrauch von 60 bis 80 kg pro Kopf der Bevölkerung wesentlich zu erhöhen. Zum Erreichen eines für die weitere Zukunft geplanten Verbrauches von 100 bis 120 kg pro Kopf der Bevölkerung ist eine weitere erhebliche Steigerung der Produktion erforderlich.

Hier soll ein Überblick gegeben werden über die wichtigsten Zielsetzungen, Methoden und bisher erzielten Ergebnisse dieses umfassenden Programmes.

Die folgende Analyse verzichtet auf eine "statische" Aufzählung der gegenwärtigen Istzahlen und will vielmehr die Entwicklungstendenzen veranschaulichen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden anstelle der zahlreichen Werte für alle Mitgliedsländer des RGW die auch für die anderen Länder charakteristischen Forschungsergebnisse einzelner Länder als Beispiel für die Entwicklungsbestrebungen in allen betreffenden Ländern angeführt.

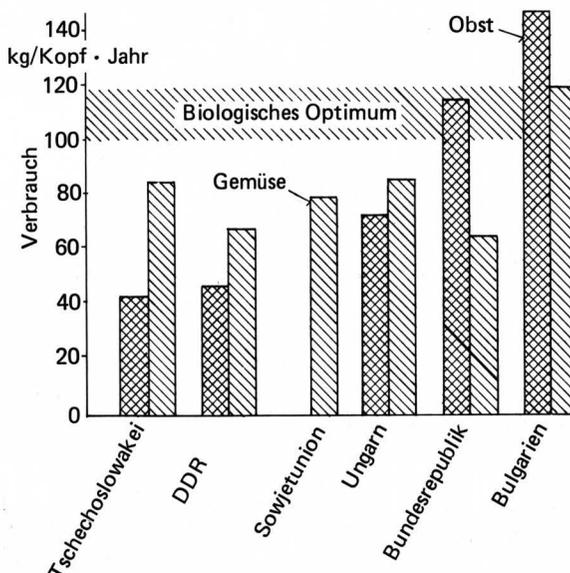
<sup>1)</sup> RGW ist die Kurzbezeichnung für den Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe, die bei uns unter dem Namen Comecon bekannte Wirtschaftsgemeinschaft osteuropäischer Länder.

\*) Dipl.-Ing. István Bakos ist Hauptabteilungsleiter im Institut für Landtechnik Gödöllő, Ungarn.

## 1. Die wichtigsten Merkmale der Gartenbauproduktion

Die Entwicklung der Mechanisierung wird in erster Linie durch den Bedarf an Produkten, die materiellen Gegebenheiten und die Arbeitskräfteverhältnisse beeinflusst.

Der spezifische Verbrauch bzw. der zum Erreichen des optimalen Niveaus erforderliche Bedarf an Produkten in den einzelnen Ländern sind aus **Bild 1** zu ersehen.



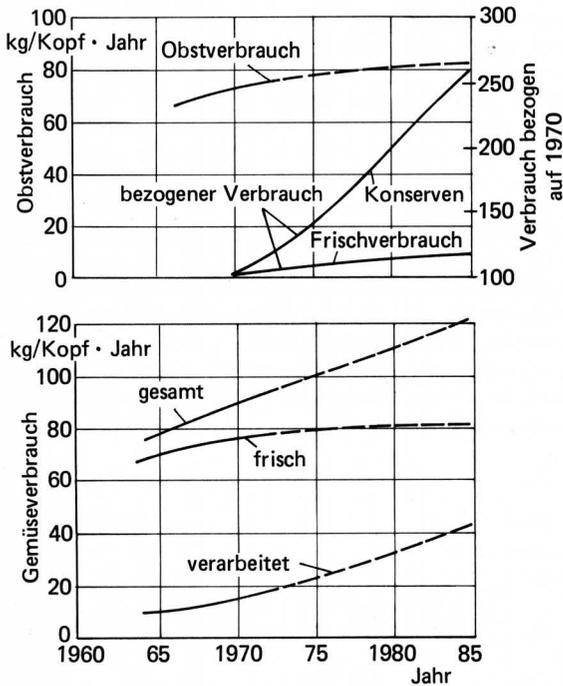
**Bild 1.** Verbrauch von Obst und Gemüse in einzelnen RGW-Ländern und in der Bundesrepublik 1969/70.

Die strukturelle Veränderung der Verbraucherbedürfnisse hat sich in unseren Tagen beschleunigt. Neben der unveränderten Nachfrage nach Frischprodukten tritt ein erhöhter Bedarf an den verschiedenen konservierten Produkten von Gemüse und Obst in Erscheinung, **Bild 2**.

Solche Veränderungen im Umsatz der Produkte spiegeln sich in charakteristischer Weise in den Zahlen für den Außenhandel. Mit der Verstärkung der Spezialisierung entsprechend den natürlichen Gegebenheiten wird die Arbeitsteilung auch zwischen den einzelnen Ländern immer offensichtlicher. **Tafel 1** zeigt die von den RGW-Ländern im Außenhandel umgesetzten Mengen von Obst und Gemüse.

Von den materiellen Gegebenheiten bei der Produktion sei die Veränderung der Produktionskapazitäten und der Produktionsbedingungen erwähnt. Der Umfang der Produktionskapazität kann gleichermaßen durch Vergrößerung der Anbaufläche wie auch durch Steigerung des Ertrags wesentlich verändert werden. Einen

Überblick über die Anbauflächen für Gemüse und Weintrauben in den für den Anbau wichtigsten europäischen Ländern gibt **Tafel 2**. Die an der Produktion Europas mit nahezu 50 % beteiligten RGW-Länder planen, ihre Anbauflächen um etwa 30 ÷ 50 % zu erweitern. Aber noch größere Reserven sind in der Steigerung der Durchschnittserträge verborgen, **Bild 3**.



**Bild 2.** Erwarteter Verbrauch von Obst und Gemüse in Ungarn.

	Obst		Gemüse	
	Import	Export	Import	Export
Bulgarien	—	257	—	225
Ungarn	—	314	—	62
Rumänien	—	142*)	—	186*)
Polen	124	23	21	63
Tschechoslowakei	314	—	150*)	—
DDR	355	—	137*)	—
Sowjetunion	680	—	163	—

\*) 1969

**Tafel 1.** Obst- und Gemüseumsatz der RGW-Länder im Jahre 1970 (1000 Tonnen).

Die durch die umfassende Mechanisierung unterstützte moderne Anbautechnik ist sogar in der Lage, eine Steigerung des Durchschnittsertrages auf ein Mehrfaches des heutigen Wertes zu realisieren. Diese Veränderung der Produktionsverhältnisse macht sich in der Konzentration der Produktionsmittel und in der Entwicklung der Mechanisierung am deutlichsten bemerkbar.

In Wechselwirkung mit der Entwicklung hochleistungsfähiger Maschinen ist die Konzentration der Produktion eine weltweite Erscheinung. In den USA ist beispielsweise die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe, in denen Gemüse angebaut wird, in letzter

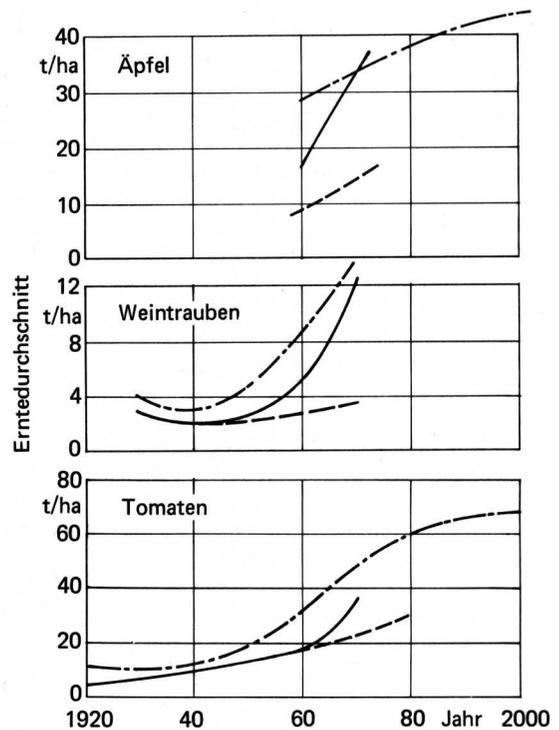
	Gemüse <sup>1)</sup> (1000 ha)	Weintrauben (1000 ha)	Obst <sup>2)</sup> (1000 t)
Bulgarien	80	195	1093
Tschechoslowakei	28	—	509
England (GB)	140	—	785
Frankreich	139	1355	5393
Holland	40	—	631
Jugoslawien	181	254	1458
Polen	167	—	1001
Ungarn	78	230	1237
DDR	30	—	465
BR Deutschland	40	89	3212
Italien	375	1490	5563
Rumänien	161	347	1062
Spanien	240	1578	1035
Sowjetunion	1020	1087	10000*)

1) Tomaten, Zwiebeln, Grünerbsen, Grünbohnen, Kraut, Blumenkohl, Gurken, Zuckermelone, Wassermelone

2) Apfel, Aprikosen, Pflaumen, Pfirsiche, Birnen, Kirschen, Weichsel, Erdbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren

\*) Schätzwert

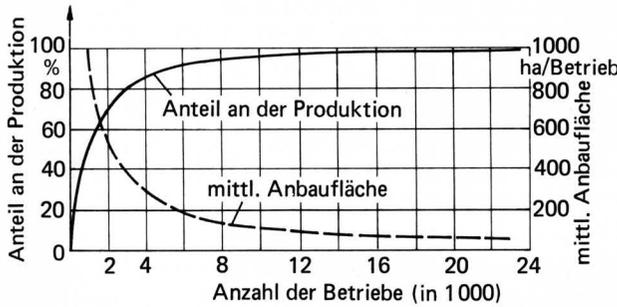
**Tafel 2.** Anbauflächen für Gemüse und Weintrauben und Größe der Obsternte in europäischen Ländern.



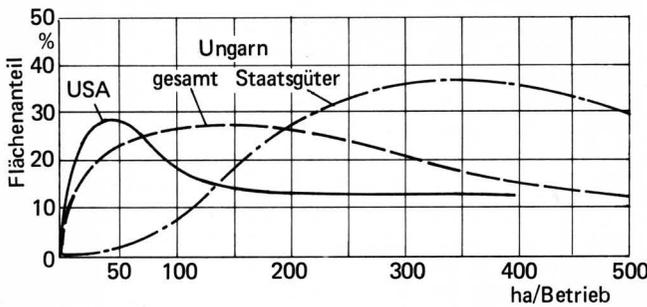
**Bild 3.** Durchschnittserträge verschiedener Gartenbauprodukte, bisherige und voraussichtliche Entwicklung bei unterschiedlicher Anbautechnik.

— — — — Landesdurchschnitt in Ungarn  
 ————— Spitzenbetriebe in Ungarn  
 - · - · - · Spitzenbetriebe international

Zeit auf die Hälfte – auf 22000 – gesunken, **Bild 4**, und heute werden bereits mehr als 50 % aller Produkte von weniger als 1000 landwirtschaftlichen Betrieben mit einer Anbaufläche von jeweils 1000 ha auf den Markt gebracht. Die plötzlich gewünschte Konzentration der Jahrzehnte alten Wein- und Obstkulturen ist ein langsamer Prozeß, aber in den RGW-Ländern, die eine kollektive Bewirtschaftung führen, wird diese Umwandlung zielbewußt unterstützt, **Bild 5**.



**Bild 4.** Gemüseanbau in den USA, Anteil an der Produktion und mittlere Anbaufläche in Abhängigkeit von der Zahl der Betriebe.



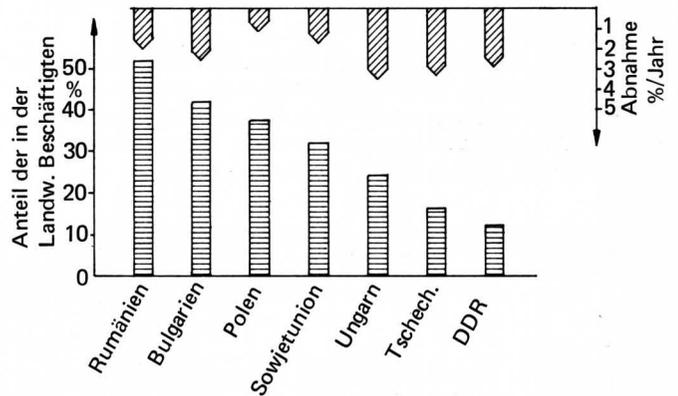
**Bild 5.** Größenordnung der Obstbaubetriebe.

Im Zuge der Konzentration beträgt die durchschnittliche Größe der Anbauflächen in den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften etwa 2000 - 4000 ha, während die Größe der Anbauflächen der Staatsgüter sogar 10000 ha übersteigt.

Bei der Genehmigung neuer Gartenbauanlagen gilt eine Anbaufläche von 100 ha als Mindestgröße und man hat sich zum Ziel gesetzt, einheitliche Anbauobjekte über 500 bzw. 1000 ha zu bilden. Der Mangel an Maschinen ist heute kein Hindernis auf dem Wege zur Errichtung von industriemäßig arbeitenden modernen Großbetrieben, da in letzter Zeit kontinuierlich für fast alle landwirtschaftlichen Produkte umfassende Maschinenreihen entwickelt wurden.

Bei der Versorgung mit Arbeitskräften sind wir Zeugen einer grundlegenden Veränderung. Einerseits ist durch die voranschreitende Mechanisierung der einzelnen Arbeiten das zeitliche Gleichgewicht des Arbeitskräftebedarfes gestört worden, andererseits nimmt der Umfang der für die Landwirtschaft zur Verfügung stehenden Handarbeitskräfte proportional zur Industrialisierung ab.

In den Gartenbaubetrieben konnte der Spitzenbedarf an Arbeitskräften während der Ernte bereits seit vielen Jahren nur durch die Heranziehung der Studentenschaft und der bewaffneten Kräfte einigermaßen befriedigt werden. Durch die teilweise Mechanisierung der übrigen Arbeiten wurde diese Arbeitsspitze relativ noch weiter erhöht. Die Eigenschaft der Intensivkulturen, Arbeitskräfte fortwährend zu binden, existiert praktisch nicht mehr. Der Anteil der in der Landwirtschaft beschäftigten Arbeiter in den einzelnen RGW-Ländern bzw. die Intensität der Veränderung dieses charakteristischen Wertes ist in **Bild 6** dargestellt.



**Bild 6.** Anteil der in der Landwirtschaft Beschäftigten an den insgesamt Beschäftigten sowie Abnahme der in der Landwirtschaft Beschäftigten in den RGW-Ländern.

System	Produktion				
Untersysteme	Integration	Organisation		Prozeß	Produktionsstruktur
	horizontal vertikal kombiniert	Genossenschaft Vereinigung gemeinsame Unternehmung			Ein Produkt Homogene Produktzusammensetzung Heterogene Produktzusammensetzung
Funktionen	Erhebung	technische Entwicklung	Dienstleistung	Gewährleistung ökonomischer Bedingungen	Gewährleistung personeller Bedingungen
Aufgaben	geographische demographische klimatische hydrologische Verkehrs Markt usw.	Flächenvorbereitung Anbautechnik Sorte Chemikalien Maschine Verarbeitung	Beschaffung Einstellung Geräte-Leihe Investition Kundendienst Service usw.	Kapital Investition Marktforschung Warenstreuung usw.	Auswahl Schulung Entlohnung

**Bild 7.** Einordnung der technischen Entwicklung in das System < Produktion >.

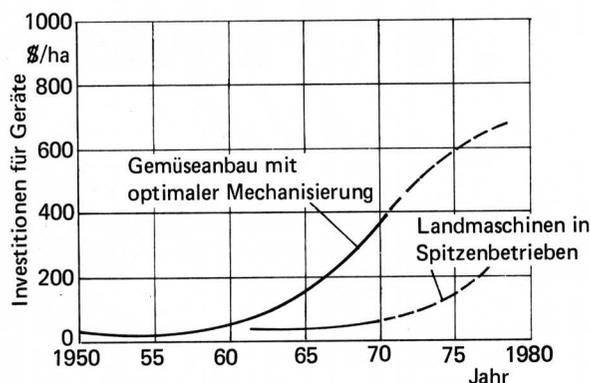
## 2. Ergebnisse auf dem Gebiete der Mechanisierung

Auf dem Gebiete der Mechanisierung des Anbaues von Intensivkulturen kann erst von anfänglichen Ergebnissen gesprochen werden, aber ideologische und praktische Auswirkungen sind bereits festzustellen.

Die ideologische Veränderung ist besonders erwähnenswert; denn zur zweckentsprechenden Leitung der bis vor kurzem noch auf kleinbetriebliche Art und Weise bewirtschafteten Gartenbau-Großbetriebe war eine radikale Umstellung der traditionsgebundenen Denkweise erforderlich.

Die Mechanisierung ist aus dem Rahmen der Maschinenzuteilung und der administrativen Aufgaben der Beschaffung von Maschinen herausgewachsen. Heutzutage muß man bei der Lösung der Aufgaben der Mechanisierung auch in engerem Sinne an Maschinensysteme und noch mehr an eine umfassende Mechanisierung bzw. ein industriemäßiges Produktionssystem denken. Das System besteht in diesem Falle bereits aus einem Ensemble von Elementen, in dem das Ensemble ein anderes Verhalten zeigen kann, als es anhand des Verhaltens der einzelnen Elemente erklärt werden kann. In diesem Zusammenhang kann die Mechanisierung nicht mehr als eine nur dem Selbstzweck dienende Bestrebung betrachtet werden, da sie sich vielseitig in das verflochtene Tätigkeitsnetz der Produktionssysteme einordnet, **Bild 7**. Bei den wesentlichen Veränderungen in der Anschauungsweise kann auch das Vordringen der ökonomischen Denkweise eingeordnet werden.

Die Gärtner, die eine traditionelle Anbauweise gewohnt waren, konnten anfangs die bei der maschinellen Ernte nur allzu oft vorkommenden Verluste von 10 ÷ 30 %, die Vervielfachung neuer Chemikalien und Maschinentypen sowie den sprunghaften Anstieg der Investitionsbeträge, **Bild 8**, nur schwer begreifen.



**Bild 8.** Entwicklung der Investitionen für Geräte im Gemüsebau und in landw. Spitzenbetrieben.

Auf ähnliche Weise mußte auch die Landmaschinenindustrie ihre Produktionspläne überarbeiten. Bei dem großen Sortiment an Typen, **Tafel 3**, sind die Spezialmaschinentypen, die trotz der internationalen Arbeitsteilung nur in Serien von maximal 1000 Stück produziert werden können, mit außerordentlich hohen Entwicklungskosten belastet, **Bild 9**. Es ist kein Zufall, daß der spezifische Preis dieser Maschinentypen, **Tafel 4**, auf dem Weltmarkt auffallend hoch ist.

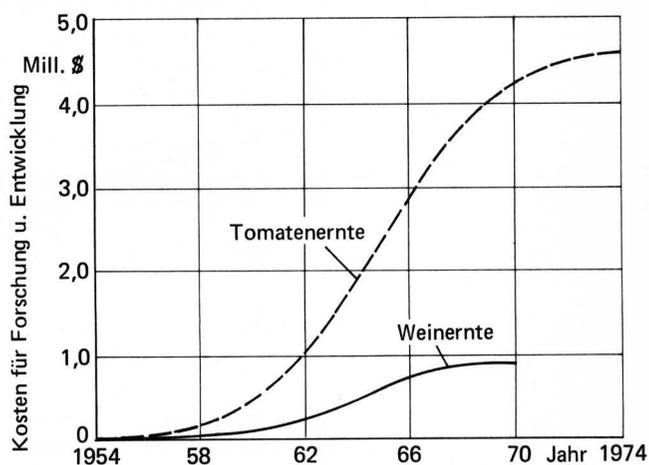
Es ist fast gesetzmäßig, daß auf dem Gebiete der Entwicklung und Produktion dieser Maschinentypen die engste RGW-Zusammenarbeit entstanden ist (Gesellschaft AGROMASCH), bzw. mit westlichen Unternehmen Import-, Lizenz- und Kooperationsverträge abgeschlossen wurden.

Betrachtet man die praktischen Auswirkungen der Mechanisierung, so kann festgestellt werden, daß die Modernisierung bei all den Arbeiten eine rasche Entwicklung gezeigt hat, bei denen klassische Feldbaumaschinen mit mehr oder weniger umfangreichen Veränderungen eingesetzt werden konnten.

So ist die Mechanisierung der Bodenbearbeitung, der Arbeiten zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und für den Pflanzenschutz in allen drei Zweigen als fast vollständig zu betrachten. Aus ähnlichen Gründen hat sich ein Maschinensystem für die Pflanzenpflege bislang nur im Gemüseanbau entwickelt. In den Wein- und Obstanlagen können mit der teilweisen Mechanisierung des Schnittes, Stützens und Aufbindens lediglich anfängliche Ergebnisse verbucht werden.

Durchschnittl. europ. Länder verwenden	50 - 100 Typen
Im Rahmen der Gesellschaft AGROMASCH werden geführt	200 - 220 Typen
In den USA werden z.Z. verwendet	400 - 500 Typen
Anzahl der Typen bis 1985	600 - 800 Typen

**Tafel 3.** Zu erwartende Anzahl der optimalen Maschinentypen für die Gartenbauproduktion.



**Bild 9.** Kosten für Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der masch. Tomatenernte und der masch. Weinernte.

Traditioneller Traktor	1,2 - 1,4
Getreide-Mähdescher	1,7 - 1,9
Autobus	2,0 - 3,0
Pflanzenschutzmaschine	3,8 - 5,4
Werkzeugmaschine	4,5 - 5,5
Gartenbau-Erntemaschine (z.B. Wein, Tomate)	7,0 - 9,0

**Tafel 4.** Spezifischer Preis einiger charakteristischer Maschinenbauerzeugnisse [Dollar/kg].

Eine grundlegende Änderung kann nur von der aufeinander abgestimmten Entwicklung der Anbautechnik und der Mechanisierung erwartet werden.

Die umfassende Mechanisierung bei den Intensivkulturen begann in Wirklichkeit erst mit der Einführung der maschinellen Ernte. Das System der maschinellen Ernte hat sich am schnellsten bei den jährlich neu zu pflanzenden Gemüsesorten entwickelt. Heute werden in den meisten RGW-Ländern Erntemaschinenreihen für Grün-erbsen, Grünbohnen, Blattgemüse, Zwiebeln, Wurzelgemüse und

Tomaten in den Großbetrieben eingesetzt oder befinden sich zumindest im Einführungsstadium, und die Versuche zur völligen Mechanisierung der Ernte von Gemüsekraut, Gurken, Paprika und Delikatésmais sind ebenfalls vielversprechend.

Auch die Mechanisierung der Weinlese findet eine über Erwartung rasche Verbreitung. In fast allen RGW-Ländern, die am Weinbau interessiert sind, wurde mit groß angelegten Versuchen begonnen und Ungarn zählt — mit mehr als 30 verschiedenen Vollerntemaschinen — zu den europäischen Ländern, in denen besonders dynamisch an diesem Vorhaben gearbeitet wird.

Bei der Ernte der verschiedenen Obstarten ist die Entwicklung differenzierter. Bei der Ernte von Produkten für die Konservenindustrie ist die Verwendung von einfachen Baumrüttlern und Auffangschirmen bereits sehr verbreitet und die Technologie von hochleistungsfähigen, selbstfahrenden Erntemaschinen befindet sich in Entwicklung bzw. Einführung. Tafelobst wird jedoch auf herkömmliche Weise geerntet, es wurden lediglich der Transport und die Aufbereitung der Produkte mechanisiert.

Anhand der Bestrebungen der einzelnen RGW-Länder auf dem Gebiete des Maschinenbaus kann festgestellt werden, daß in der Sowjetunion und in Rumänien eher eine Tendenz zur Selbstversorgung und in Polen sowie in der Tschechoslowakei ein Interesse an Importmaschinen herrscht. Ungarn, Bulgarien und die DDR — unter Beteiligung der Sowjetunion — sind bestrebt, die fehlenden Maschinen im Rahmen internationaler Arbeitsteilung gemeinsam zu entwickeln. Im Zuge der Schritt für Schritt entstehenden Arbeitsteilung hat Ungarn in erster Linie auf dem Gebiete der Obsternte und der Obstaufbereitung, der umfassenden Maschinensysteme für die Grünerbsen-, Grünbohnen-, Zwiebel-, Gurken- und Tomatenproduktion sowie der Maschinen für den Pflanzenschutz Entwicklungsergebnisse erzielt, die in der Praxis verwendbar sind. In Bulgarien wurden hauptsächlich auf dem Gebiete der Entwicklung und der Produktion von Maschinen für Weinbau und Weinlese, für das Pflanzen von Gemüse und im allgemeinen für innerbetrieblichen Transport gute Ergebnisse erzielt. Die DDR hat in der Entwicklung der Maschinenreihen für Produktion und Ernte von Wurzelgemüse und Gemüsekraut sowie auf dem Gebiete der Pflanzenschutztechnik Ergebnisse von Weltniveau erreicht.

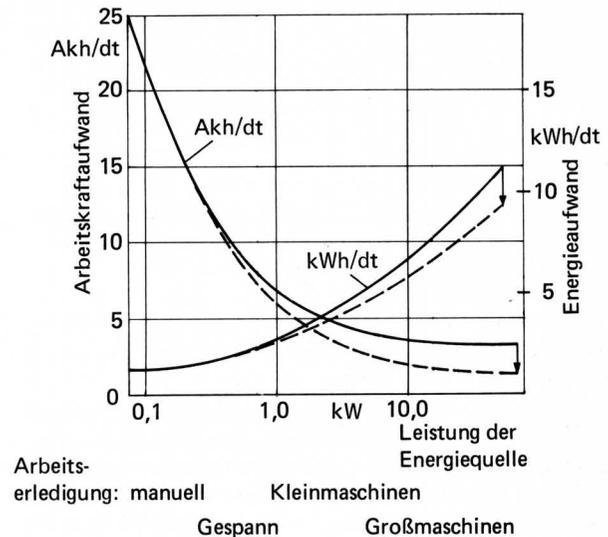
### 3. Zielsetzungen für die Zukunft

Für den Zeitraum der Lebensdauer einer Maschine wird die mit dieser Maschine zu verwirklichende Technologie konserviert, was bedeutet, daß jede neue Maschine hinsichtlich der mit ihr zu verwirklichenden Technologie ihrer Epoche voraneilen muß. Diese Feststellung trifft auf die Mechanisierung im Gartenbau in besonderem Maße zu, da sie sich zum Großteil — hinsichtlich des Wein- und Obstbaues ganz und gar — an Jahrzehnte alte Kulturen anpassen muß.

Aus der Systemtheorie folgt, daß das Bedürfnis nach vorheriger Kenntnis und rechtzeitiger Abstimmung der Komponenten proportional zur Anzahl der das System bildenden Elemente in vervielfachtem Maße ansteigt. Auch das heutige beschleunigte Tempo der Entwicklung setzt voraus und macht sogar erforderlich eine gründliche und kontinuierliche Erarbeitung der Entwicklungstendenzen und Prognosen. Das fünf Jahre umfassende Planungssystem ist im Wirtschaftsleben der RGW-Länder in einer mehrere Jahrzehnte alten Tradition verwurzelt. Die Weiterentwicklung dieser bewährten Methode läuft in zwei Richtungen. Die eine Richtung ist die wissenschaftliche Ausarbeitung der perspektivischen — sich auf 15 Jahre erstreckenden — Prognose sowie die internationale Abstimmung der Pläne und Prognosen, die andere Richtung ist die auf höherer Ebene erfolgende Planung und Fortsetzung der Integration. In den die Mechanisierungskonzeptionen enthaltenden Studien wurden die verschiedenen Tendenzen der Entwicklung vielfältig untersucht, bei dieser Gelegenheit seien aber lediglich einige den Energieeinsatz betreffende Erfahrungen erwähnt.

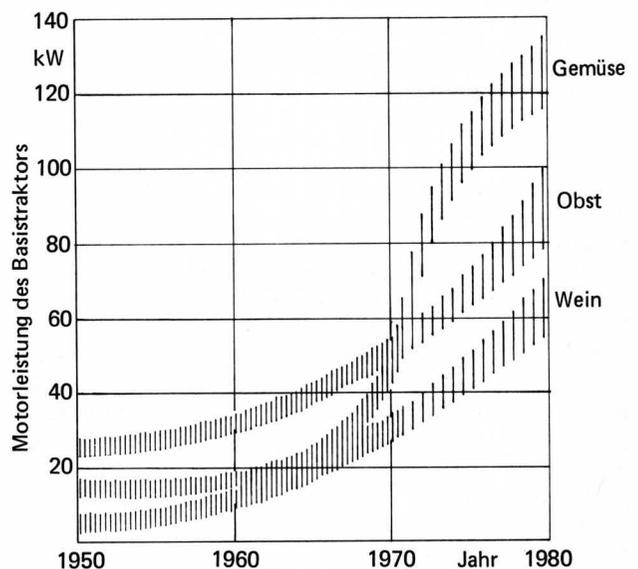
Die Untersuchung der Wechselwirkung zwischen dem Mangel an körperlicher und dem an maschineller Energie hat eindeutig ge-

zeigt, daß die ständige Verringerung der Arbeitskraft manueller Art nur durch erhöhten Energieverbrauch ausgeglichen werden kann, **Bild 10**. Aus dem Verlauf der Kennlinien kann auch die Schlußfolgerung gezogen werden, daß unter unveränderten Anbaubedingungen der Erhöhung der Produktivität der Maschinen Grenzen gesetzt sind und eine weitere erhebliche Entwicklung nur bei gleichzeitiger Modernisierung auch der anderen technologischen Elemente möglich ist.



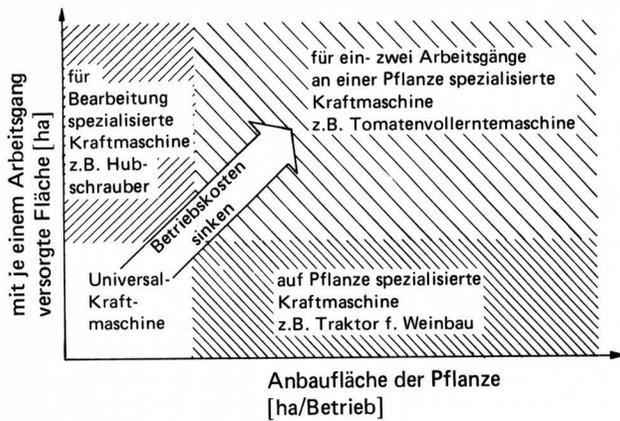
**Bild 10.** Aufwand an manueller Arbeitskraft und an Maschinenenergie bei unterschiedlicher Leistung der zur Verfügung stehenden Energiequelle.

Die Leistung der bisher im Gartenbau üblichen und der für die Zukunft geplanten Kraftmaschinen ist in **Bild 11** dargestellt. In allen Hauptzweigen des Gartenbaues kann eine erhebliche Erhöhung der Leistungen festgestellt werden; die Reihenfolge in der Leistungsausstattung für die einzelnen Kategorien wird in Zukunft durch die Geometrie des durch die Pflanzenreihen bestimmten freien Raumes bestimmt.



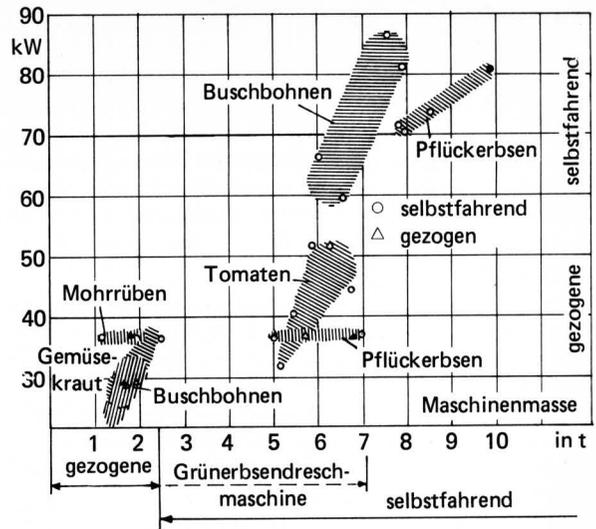
**Bild 11.** Vorhandene bzw. geplante Motorleistung für die Basistraktoren in den wichtigsten Gartenbauzweigen Ungarns.

Eine Analyse der sich aus der Spezialisierung ergebenden Auswirkungen zeigt, daß mit dem Größerwerden der Anbauflächen der einzelnen Pflanzenkulturen bzw. der Maschinen die selbstfahrenden Spezialmaschinen immer mehr in den Vordergrund treten, Bild 12.



**Bild 12.** Bereiche für den Einsatz verschiedener Geräte in Abhängigkeit von der im Betrieb vorhandenen Anbaufläche.

Für die traditionelle, "mehrere Profile aufweisende" landwirtschaftliche Produktion war charakteristisch, daß viele Pflanzen in vielen Arbeitsgängen versorgt werden mußten. Unter solchen Bedingungen konnte ein Universal-Traktor gut ausgenutzt werden. Die neuerdings immer stärker in Erscheinung tretende Spezialisierung macht dagegen auf die jeweilige Kultur und die zu verrichtende Arbeit zugeschnittene spezialisierte Kraft- und Arbeitsmaschinen erforderlich. Die Theorie wird auch durch die Praxis bestätigt, zumal wir anhand der Untersuchung von mehreren Dutzend bereits im Einsatz befindlichen Erntemaschinen zwischen den mit Universal-Traktoren eingesetzten Maschinen und den selbstfahrenden Maschinen eine Verschiebung zugunsten dieser letzteren gemäß Bild 13 feststellen können.



**Bild 13.** Antriebsleistung selbstfahrender und gezogener Erntemaschinen.

### 5. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Mechanisierung der Intensivkulturen in den RGW-Ländern nicht nur eine zwingende Notwendigkeit, sondern auch in der Praxis ein immer mehr zur Geltung kommender Entwicklungsprozeß ist. Die wichtigsten Merkmale bei der Realisierung des Programmes sind: Eine grundlegende Veränderung der Anschauungsweise seitens der Hersteller und der Anwender der Maschinen, zunehmende Kooperation auf nationaler und internationaler Ebene sowie die langfristige gegenseitige Verpflichtung und Bindung der interessierten Länder.

## Zur Bestimmung des Wirkungsgrades der Sonneneinstrahlung bei der Bodenheutrocknung

Von Jens-Peter Ratschow, Göttingen\*)

DK 551.52:631.552:664.8

Halmgut, das durch die Trocknung im Freiland konserviert werden soll, ist einer Konvektions- sowie Strahlungstrocknung ausgesetzt. Das Trocknungspotential der Konvektionstrocknung ist das isotherme Sättigungsdefizit der Luft, das der Strahlungstrocknung die absorbierte Strahlung der Sonne.

Der Wirkungsgrad der Strahlung wird bestimmt und die allein durch die Sonneneinstrahlung verdunsteten Wassermassen ermittelt.

\*) Dr. sc. agr. Jens-Peter Ratschow ist wissenschaftlicher Assistent am Landmaschinen-Institut (Direktor: Prof. Dr.-Ing. F. Wieneke) der Georg-August-Universität Göttingen.

Aus der Kenntnis, daß die eingestrahlte Sonnenenergie den größten Einfluß über die Strahlungstrocknung ausübt, werden Hinweise zu ihrer Nutzung gegeben.

### 1. Aufgabenstellung

Bei der Bodenheutrocknung ist das Halmgut einer Strahlungs- sowie Konvektionstrocknung ausgesetzt. Eine differenzierte Aussage über den quantitativen Einfluß der Sonneneinstrahlung auf die Trocknung lag bisher nicht vor. Deshalb sollen in diesem Beitrag quantitative Ergebnisse über den Einfluß der Sonneneinstrahlung mitgeteilt und Hinweise zur optimalen Ausnutzung der Strahlungsenergie für die Heuwerbung abgeleitet werden.