

Bild 9. Krümelerwalzen R und S nach Bild 6.

Bild 7 bis 9. Erforderliche Zugkraft und Zugleistung an einer Saatbettkombination bei verschiedenen Werkzeugvarianten, gemessen im Frühjahr auf herbstgepflügtem Feld.

Bild 7: Gareezinken C und D nach Bild 5

Bild 8: Doppelblatt-Federzinken A und B nach Bild 5

Bild 9: Krümelerwalzen R und S nach Bild 6

In den Bildern 7 bis 9 ist rechts die berechnete Zugleistung am Gerät über der Fahrgeschwindigkeit aufgetragen. Beim Einsatz der Gareegee in Normalausführung und 8 cm Arbeitstiefe konnte mit einem 88-kW-Allradschlepper maximal eine Geschwindigkeit

von etwa 8 km/h erreicht werden, Bild 7. Die entsprechende Zugleistung am Gerät liegt etwas über 40 kW, was bedeutet, daß der Schlepper in diesem durch Zugkraft, Fahrgeschwindigkeit und Motorleistung definierten Betriebszustand mit einem Wirkungsgrad um 50 % arbeitete.

6. Zusammenfassung

Es wird eine 3-Komponenten-Kraftmeßeinrichtung zur Messung der wichtigsten Kräfte zwischen Schlepper und Gerät sowie ein Integriergerät zur Registrierung der Meßwerte beschrieben. Anhand einiger Versuche mit einer Saatbettkombination wird die gute Funktion der Einrichtung nachgewiesen.

Schrifttum

- [1] Stoppel, A.: Eine Methode zur Beurteilung von Bodenbearbeitungsverfahren im Hinblick auf die Schlagkraft. *Grundl. Landtechnik* Bd. 27 (1977) Nr. 4, S. 108/14.
- [2] Scholtz, D.C.: A three-point linkage dynamometer for restrained linkages. *J. agric. Engng. Res.* Bd. 11 (1966) H. 1, S. 33/37.
- [3] Steinkampf, H.: Ermittlung von Reifenkennlinien und Gerätezugleistungen für Ackerschlepper. *Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 27* (1975).

Intensivierung kleinbäuerlicher Betriebe Afrikas durch abgestufte Mechanisierung am Beispiel von Studien in Kenia und Togo

Von Horst Eichhorn, Gießen*)

DK 63:631.17:631.153.4(213)

Für eine verbesserte Landwirtschaft in Ländern der Dritten Welt werden an die besondere Arbeitskräftesituation angepaßte technische Hilfsmittel an Bedeutung gewinnen. Die sich daraus ergebenden Wechselwirkungen zwischen Beschäftigungsgrad, brauchbaren Geräten und Landmaschinen einerseits, sowie die Einflüsse auf die Erzeugungsleistung andererseits, sind bisher nicht nachhaltig genug untersucht worden. Es mangelt an weiterentwickelten Modellen, aus denen Orientierungs- und Entscheidungshilfen abgeleitet werden können.

Deshalb werden neben Arbeitszeitstudien Leistungsdaten von solchen Maschinen und Geräten ermittelt, die für einen wirtschaftlich sinnvollen Einsatz in bäuerlichen Betrieben in Frage kommen. Es ist hierbei sowohl an Technologien der Handarbeitsstufe, an die tierische Anspannung, wie auch den Einsatz moderner Landtechnik gedacht.

Fordert man eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion in Ländern der dritten Welt, so ist neben Anwendung von Dünger, Qualitätssaatgut, besseren Anbaumethoden und gezielter Schädlingsbekämpfung eine der Möglichkeiten, diese zu erreichen, eine auf die besonderen Verhältnisse abgestimmte Mechanisierung. Dazu ist ein höherer Energieaufwand pro Flächeneinheit (kWh/ha) als bisher notwendig – die mechanische Leistung des Menschen (75 W) ist dafür zu gering.

Die Mechanisierung soll hauptsächlich folgende Wirkungen erbringen: Arbeitseinsparung, Abbau von Arbeitsspitzen und damit höhere Produktivität der Arbeitskraft sowie Ertragssteigerung. Die angespannte Situation der Energieversorgung in den meisten Entwicklungsländern wird aber von vornherein nur eine ökonomisch vertretbare Motorisierung zulassen.

Form und Umfang der Mechanisierung müssen, den Verhältnissen angepaßt, in eine meist noch zu schaffende Infrastruktur (z.B. Markt) einbezogen und ständig weiterentwickelt werden, wenn die politischen und sozialen Bedingungen diese Schritte überhaupt zulassen. An dieser Stelle ist auf die begrenzten Möglichkeiten des vollen Agrartechnologietransfers aus Industrieländern hinzuweisen, ein Vorgang, der bis jetzt nur auf Großfarmen (Plantagen) und bei den wenigen verwirklichten Kooperationsformen anzuwenden ist. Die Masse der Betriebe ist im Subsistenzbereich eingebunden und verfügt über keine Kapitalreserven. Das bedeutet, nur solche Maschinen und Gerätelösungen anzuwenden, die die menschliche Arbeit beschleunigen, verbessern und erleichtern, jedoch keine Arbeitsplätze wegrationalisieren. Dabei sind zwei Richtungen in der Diskussion:

*) Prof. Dr. Horst Eichhorn ist Direktor des Instituts für Landtechnik der Universität Gießen.

1. Bei der selektiven Mechanisierung werden Maschinen eines hohen technischen Entwicklungsstandes für bestimmte ausgewählte Arbeiten eingesetzt, die anderen Arbeiten werden in der traditionellen Art erledigt.
2. Neben der selektiven Mechanisierung besteht Anlaß zur Anwendung einer angepaßten Technologie als kapital-extensive Mechanisierung. Sie soll eine Selbsthilfetechnologie sein, die mit den verfügbaren Ressourcen billig hergestellt wird, die einfach zu handhaben und robust ist.

Abgestimmt auf die einzelbetriebliche Situation sind somit angepaßte oder intermediäre Technologien und hochentwickelte Mechanisierungsstufen (z.B. Schlepper mit Bodenbearbeitungsgeräten) nebeneinander in Betracht zu ziehen.

An ausgewählten typischen Beispielen werden einige in- zwischen durchgeführte Analysen auf vergleichbaren Kleinbauernstandorten Kenias und Togos angesprochen, um den jetzigen Stand der Arbeitspraktiken, vorhandene Ansätze der Mechanisierung und die Arbeitsleistung darzustellen und um erste Anregungen zu Verbesserungen auf diesem Sektor geben zu können [1, 2].

Die Untersuchungen umfassen folgende Bereiche:

- a) Datenbeschaffung über Betriebsformen, Betriebsmittel, Energie, Arbeitspersonen, Arbeitszeit und Arbeitsergebnis, Aussagen über Qualität und Quantität der Feldbewirtschaftung in Gebieten gleicher Struktur,
- b) Ermittlung von Leistungsdaten und Handhabungserfahrungen von angepaßten Geräten einschließlich von Mechanisierungsangeboten und Lösungen auf Lohn-, Genossenschafts- und mehrbetrieblicher Basis,
- c) Mechanisierungsversuche in aufgeschlossenen bäuerlichen Betrieben.

1. Darstellung und Analyse des Produktionssystems im Hinblick auf Bodenerhaltung und Kapitalbedarf

Bei der Erhebung statistisch gesicherter Arbeitszeitdaten wurde die Arbeitsbeobachtung und der Arbeitsversuch als methodisches Instrument eingesetzt. Für die analytische Zerlegung des Arbeitsablaufs kam die Teilzeitmethode in Frage. Bei der Beobachtung wurden Teilvorgänge eines Arbeitsverfahrens registriert und gemessen, die alle Elemente enthielten, die zusammengefaßt zur Lösung eines Teilzieles notwendig waren.

Die Erhebungen in den 2–5 ha großen Familienbetrieben (überwiegend Maisanbau) führten primär zu der Feststellung, daß die vorhandene Fläche meist nicht intensiv genutzt wird und bis zu 20 % der Fläche brach liegen bleibt. Das Unkraut steht oft höher als die Nutzpflanzen; die Maiserträge unterscheiden sich zwischen gut und schlecht gepflegten Feldern bis zu 1,5 t/ha (ungedroschener Mais). Die Standweide wird ebenfalls nicht bearbeitet, schlechter Grasbewuchs und fortschreitende Verbuschung sind die Folge.

Vielleicht eines der wichtigsten Ergebnisse der vorgenommenen Arbeitszeitmessungen ist die Tatsache, daß bei der gegenwärtigen Nutzungsintensität eine Arbeitskraft im Jahresdurchschnitt bei 230 Tagen täglich nur 2,6 h auf dem Feld arbeitet, d.h. im Jahr etwa 600 h. Dies deckt sich auch mit den Werten nach *Boshof* [3], der bei einer menschlichen Tagesleistung von 6300 kJ/d für die Bodenbearbeitung mit Handgeräten ca. 3150 kJ/h veranschlagt. Zählt man die aufgewandte Zeit für den Gemüsebau und die Viehwirtschaft mit etwa 100–150 h dazu, so ergibt sich eine jährliche Gesamtarbeitszeit einer Arbeitskraft von 700–750 h/a.

Daraus ist abzuleiten, daß der erste Schritt zu einer Produktionssteigerung der vermehrte und verbesserte Einsatz der menschlichen Arbeitskraft sein muß. Wenn die Nutzfläche erweitert und die Produktivität gesteigert werden soll, ist vor allem die kurzstielige Handhacke als vornehmliches Bodenbearbeitungsgerät in den angesprochenen Regionen zu ersetzen. Bild 1 enthält einige typische

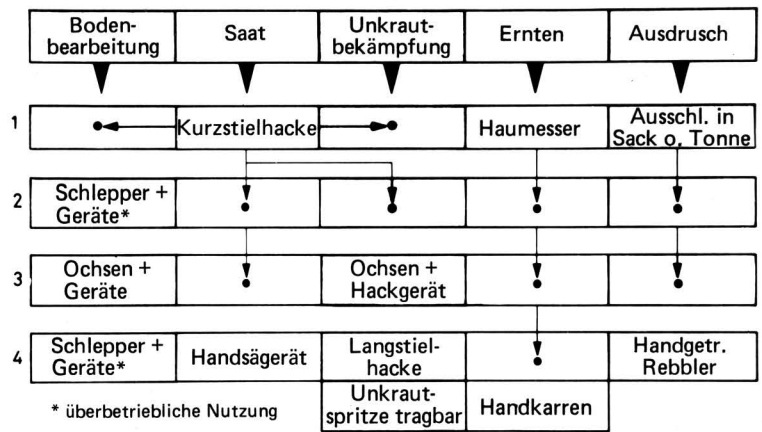


Bild 1. Unterschiedlich mechanisierte Verfahren für den Maisbau in bäuerlichen Betrieben Afrikas.

Beispiele von abgestuften Mechanisierungslösungen, die sich als folgerichtige Zusammenstellung aus den durchgeführten Untersuchungen ergeben haben.

Mit tierischer Zugkraft und richtig ausgewählten Gespanngeräten läßt sich der Boden zweifellos leichter, intensiver und schneller bearbeiten als mit der Handhacke. Die Frage der Ochsenanspannung ist aber kritisch zu prüfen, da wegen Zugkraftbegrenzung, Ersatzbeschaffung, Futtermangel und Krankheiten ein meist unterschätztes Risiko besteht. Eine Einführung der Ochsenanspannung in Gebiete ohne direkten Bezug zur Großviehhaltung ist zudem außerordentlich schwierig.

Da humuserhaltende Maßnahmen bei der angestrebten Intensivierung der Bodenbearbeitung und Bodennutzung dringend geboten sind, werden in Zukunft nur der mit schnellerer Vorfahrt einzusetzende und mit entsprechenden Pflugkörpern auszurüstende Schlepperflug oder analoge Geräte in der Lage sein, größere Mengen von Ernterückständen zur Gründung unterzubringen. Ein intensiver Ackerbau ohne Brachzeiten durch Kulturen mit kurzer Vegetationszeit (z.B. Mais) ist in den humiden Tropen aber noch nicht befriedigend gelöst. Maßnahmen zur Ertragssicherung gehen davon aus, mit einer bodenbedeckenden Pflanzenmasse ähnliche Bedingungen wie in ökologisch richtig angelegten Baumplantagen zu schaffen [4]. Die Biomasse ist Träger des Nährstoffvorrats und enthält über 50 % des Stickstoffs, vor allem aber den überwiegenden Teil an Phosphor und Kali [5]. Geeignete Deckfrüchte sollen nach dem Schnitt eine dicke Mulchschicht bilden, um für Wachstum und Stoffwechsel im Wurzelbereich der Nutzpflanzen gute Voraussetzungen (Temperatur, Wasserhaushalt) zu erbringen. Ein derartiges Produktionssystem der ununterbrochenen Landnutzung ist ohne motorischen Antrieb und geeignete Geräte zum Bearbeiten des Ackerbodens mit Einmulchen der Grünmasse nicht durchzuführen. Hier wird die Ochsenanspannung keine Alternative mehr sein.

Für die in der normalen Landbewirtschaftung anfallenden Bodenbearbeitungsmaßnahmen sind Einachsschlepper nicht zu empfehlen (zu wenig Zugkraft, Unverständnis der Bauern für die "laufende" Bedienung, im Eigenbesitz zu teuer). Bäuerliche Großfamilien sind daher zu überzeugen, daß eine Zusammenlegung ihrer Parzellen zu größeren Flächen eine Lohnmechanisierung vor allem der Bodenbearbeitung mit einem leistungsfähigen Standard-Schlepper erleichtern und gleichzeitig auch wirtschaftlicher machen würde. Dazu gehören einheitliche Anbaupläne, Maßnahmen gegen Wind- und Wassererosionen, Wegebau sowie die genannten pflanzenbaulichen Vorkehrungen zur Humuserhaltung. Die Unkrautbekämpfung in den Kulturen und die Ernte lassen sich anschließend u.U. wieder parzellenweise vornehmen, wenn dies auf der Handarbeitsstufe noch erfolgen kann. Größere Flächen bieten andererseits – langfristig gesehen – die Möglichkeiten zur Verwendung von Lohnerntemaschinen. Ein Vergleich der Erträge

und des Unkrautbesatzes bei verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren in **Tafel 1** unterstreicht die Vorzüge des Schlepper-einsatzes.

Der Schritt zur Maschinen- und Geräteanwendung muß begleitet werden von sinnvollen Ausbildungs- und Trainingsprogrammen für geeignete Landwirte. Ein typisches Beispiel für schlechte Pflugarbeit zeigt **Bild 2**. Die bessere Ausbildung der Schlepperfahrer versucht z.B. die Agricultural Finance Corporation dadurch zu erreichen, daß alle ihre Kreditnehmer für den Kauf eines Schleppers einen Schlepperkursus in einer besonderen Ausbildungsstätte absolvieren müssen.

| Verfahren | Ertrag t/ha | Unkrautbesatz Pflanzen/m ² |
|------------------|-------------|---------------------------------------|
| Handbearbeitung | 3,488 | 68,5 |
| Tier. Anspannung | 3,565 | 33,4 |
| Einachsschlepper | 3,651 | 31,2 |
| Vierradschlepper | 4,003 | 25,2 |

Tafel 1. Einfluß der Bodenbearbeitungsverfahren auf Ertrag und Unkrautbesatz beim Maisanbau (nach *Dopieralla* [6]).



Bild 2. Beispiel schlechter Pflugarbeit.

2. Einfluß einfacher Geräte auf die Arbeitserledigung

2.1 Saat

Verwendet man für die Saat einen Dibbler (40 AKh/ha), entfallen im Vergleich zum sonstigen Arbeitsablauf "Löcher hacken" und "Löcher zudecken" (80 AKh/ha) rund 50 % der benötigten Arbeitszeit.

2.2 Unkrautbekämpfung

Hohe Arbeitsspitzen beim Unkrauthacken im Juni und Juli rühren in erster Linie daher, daß mit der Kurzstielhacke bei einem Arbeitszeitaufwand von 132 AKh/ha für zweimaliges Hacken keine große Flächenleistung erzielt werden kann. Mit der leichten Langstielhacke fallen bei drei- bis viermaligem Hacken nur 56 bzw. 74 AKh/ha an, das ergibt wiederum eine Arbeitersparnis bis zu 50 %.

Eine andere Möglichkeit der Unkrautbekämpfung besteht darin, Muskelarbeit (Hacken) durch chemische Mittel zu ersetzen. Einfachstes Gerät auf dem Markt ist eine leicht zu handhabende Unkrautspritze ("Handy") mit folgenden Merkmalen:

- Flächenleistung ca. 2,5 ha/d
- einfache Handhabung, die Wartung beschränkt sich auf das Reinigen des Gerätes und Auswechseln der Batterien
- geringer Wasserverbrauch (6 l/ha bei Mais).

2.3 Ernte

Bei der Ernte sollte das Abschneiden der Maisstengel kurz über dem Erdboden erfolgen, damit beim Pflügen eine Verstopfung zwischen den Pflugkörpern vermieden und ein gutes Einarbeiten der Maisstoppeln möglich ist. Wiederholtes Nachschleifen des Haumessers während des Abschneidens erleichtert die Arbeit.

Das eigentliche Maisdreschen mit Schlägen oder Stoßen nimmt zwar nur etwa 12 % der gesamten Arbeitszeit ein, erfordert aber große körperliche Anstrengung. Durch das ungenügende Ausschlagen der Körner vom Kolben ist es nötig, die verbleibenden Körner mit der Hand zu entfernen. Dies stellt die zeitaufwendigste Teilarbeit beim Maisdrusch mit 53 % der Gesamtarbeitszeit dar.

Eine Verbesserung für den Maisdrusch erbringen handgetriebene Maisrebler; sie sind der traditionellen Methode überlegen in

- der Dreschqualität (wenig oder keine Bruchkörner)
- der Arbeitsbeanspruchung und
- der Arbeitsleistung (abhängig von der Bauweise zwischen 30 % und 60 % Arbeitersparnis).

2.4 Transport

Gewohnheitsgemäß tragen noch die Frauen jeweils einen vollen Sack mit Erntegut auf dem Rücken oder Kopf zum Hof. Ein Handkarren dagegen kann 2 bis 3 gefüllte Säcke aufnehmen und die Transportleistung pro Person verdoppeln, bzw. verdreifachen, aber auch diese Arbeit wesentlich erleichtern.

3. Leistungsfähige Produktionssysteme durch Beseitigung von Arbeitsspitzen

Durch die potentiell mögliche Ausweitung und bessere Nutzung des kultivierten Landes mit Hilfe selektiver und angepaßter Mechanisierung können die dringend notwendigen Produktionssteigerungen erzielt und nicht zuletzt neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Diese Thesen sollen mit den nachstehenden Überlegungen erhärtet werden.

Entsprechend der getroffenen Feststellungen in Ost- und Westafrika ist die Verteilung der Arbeitsleistung während eines Jahres auf der Handarbeitsstufe außerordentlich unausgeglichene, **Bild 3**. Die Arbeitskapazität der Familie wird vier Monate lang beachtlich überschritten, am meisten in den Monaten der Saatbeetvorbereitung (März und April). Diese Arbeitsspitzen sind ohne Mechanisierung nicht abzubauen; sie sind als der limitierende Faktor für eine intensivere Nutzung oder Ausweitung der Anbaufläche in traditionellen kleinbäuerlichen Betrieben zu betrachten.

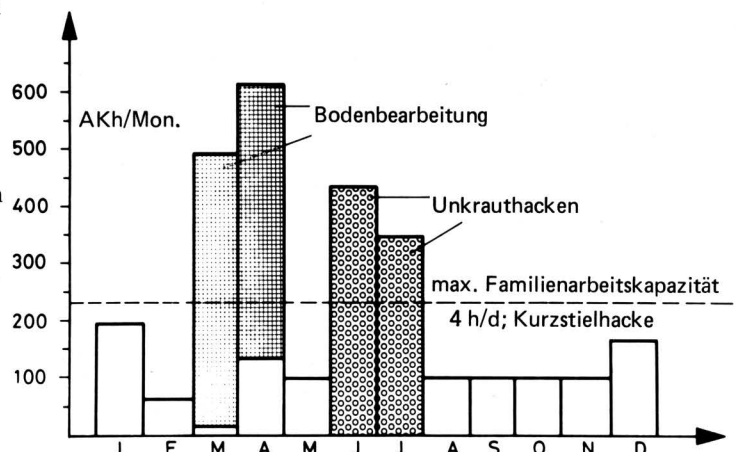


Bild 3. Arbeitsvoranschlag für einen Betrieb mit 3 AK bei ausschließlicher Verwendung von Handarbeitsverfahren – Kurzstielhacke (1,66 ha Mais; 0,4 ha Pyrethrum).

Der Einfluß sinnvoller Geräte- und Maschinenanwendung auf den betrieblichen Gesamtarbeitszeitbedarf in **Tafel 2** zeigt im Vergleich sehr deutlich mögliche Ansätze zur Verbesserung der Arbeitserledigung bei höherer Produktivität. Daran sind anwendbare Modelle einer abgestuften Mechanisierung zu orientieren, etwa in der Weise wie in **Bild 1** aufgetragen.

| Verfahren | Arbeitszeitbedarf | |
|---|-------------------|---------|
| | AKh/a | % |
| 1. Kurzstielhacke | 2808 | 100 |
| 2. Lohnschlepper + Pflug | 1844 (+24) | 65 (66) |
| 3. Ochsen + Pflug | 1944 | 69 |
| 4. Lohnschlepper + Pflug*) Handsägerät Handkarren Maisrebler | 1264 | 45 |

*) oder andere Geräte zur Saatbeetvorbereitung

Tafel 2. Arbeitszeitbedarf eines Betriebes mit 3 AK bei Anbau von 1,66 ha Mais und 0,4 ha Pyrethrum mit verschieden stark mechanisierten Verfahren.

Dem weiteren Arbeitsvoranschlag liegt die Annahme zugrunde, daß die Saatbeetbereitung durch einen Standardschlepper erfolgt, **Bild 4**. Da dies von einer Fremdarbeitskraft erledigt wird, erscheint die benötigte Arbeitszeit dieser Person nicht in der Aufstellung.

Die gestrichelte Linie im Diagramm weist auf den gegenwärtigen Stand der Arbeitsverteilung in den untersuchten Betrieben hin. Hier wird deutlich, daß selbst bei einem 4-h-Arbeitstag die Arbeitskapazität der Familie in den Monaten Juni/Juli bei der Unkrauthacke nicht ausreicht und damit die angetroffenen verunkrauteten Bestände zu erklären sind.

Die durchgezogene Linie bezieht sich auf die Verwendung einer langstieligen Ziehhacke für die Unkrautbekämpfung, ein 4-h-Arbeitstag genügt nunmehr zur Bewirtschaftung. Es ist aber auch abzulesen, daß die Arbeitskapazität der Familie in einigen Monaten zu wenig ausgelastet ist.

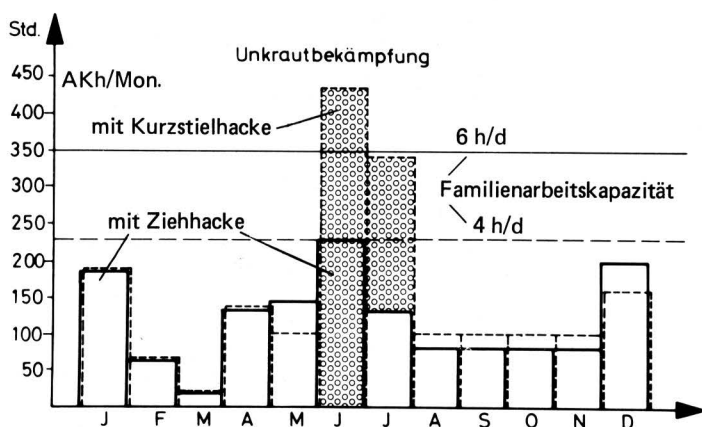


Bild 4. Arbeitsvoranschlag für einen Betrieb mit 3 AK, Bodenbearbeitung mit Schlepper in Lohnsinsatz, sonstige Arbeiten mit Handgeräten (1,66 ha Mais; 0,4 ha Pyrethrum).

Deshalb ist mit dem Modell in **Bild 5** ein weiterer Versuch unternommen worden, bei dem durch max. Ausnutzung der vorhandenen Fläche, durch eine Änderung des Anbauverhältnisses und durch Arbeitserledigung zum optimalen Zeitpunkt eine möglichst

gleichmäßige Arbeitsverteilung über das ganze Jahr erreicht und gleichzeitig dabei eine Produktionssteigerung erzielt wird. Eine 4 ha große Farm erhält dafür ein Nutzflächenverhältnis, wie in **Tafel 3** aufgetragen.

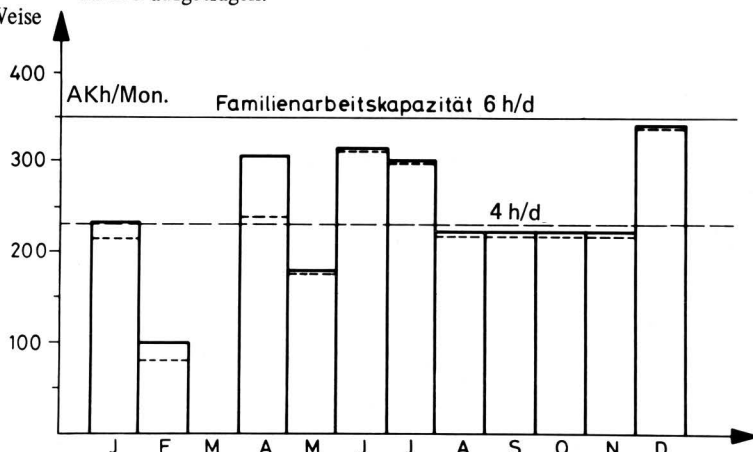


Bild 5. Arbeitsvoranschlag für einen Betrieb mit 3 AK zur gleichmäßigen Nutzung der Arbeitskapazität über das Jahr, Bodenbearbeitung mit Schlepper in Lohnsinsatz, sonstige Arbeiten mit verbesserten Handgeräten (1,6 ha Mais; 1,2 ha Pyrethrum).

| Nutzung | Fläche | |
|------------------|----------|----------|
| | Größe ha | Anteil % |
| Mais | 1,6 | 40 |
| Pyrethrum | 1,2 | 30 |
| Weide | 0,8 | 20 |
| Sonstige Früchte | 0,2 | 5 |
| Hofflächen | 0,2 | 5 |
| Gesamtfläche | 4,0 | 100 |

Tafel 3. Für den Modellbetrieb vorgeschlagene Nutzung der Betriebsfläche.

Im Arbeitsvoranschlag, **Bild 5**, sind alternativ täglich 4 oder 6 h Tätigkeit je Arbeitskraft angesetzt; damit verbleibt auch noch eine gewisse Zeitspanne für die Viehhaltung, die Weidewirtschaft und den Gemüseanbau. Zu dem Ergebnis führen folgende Geräte: Maisdibbler für die Maissaat, Ziehhacke zur Unkrautbekämpfung, ein Handkarren zum Abtransport der geernteten Maiskolben, Maisrebler aus Metall für das Dreschen. Die Bodenbearbeitung ist auf den Schlepper abgestellt (Lohnbasis).

Die Arbeitskapazität der Familie wird in keinem Monat überschritten; die Arbeitsverteilung ist unter den gegebenen Bedingungen fast ausgeglichen. Die Anwendung der verbesserten Handgeräte macht es möglich, nun 1,6 ha Mais und 1,2 ha Pyrethrum mit 3 AK optimal zu bewirtschaften.

Mit diesem Modell wird die gesamte landwirtschaftliche Fläche des Betriebs genutzt, wobei Produktqualität und Produktquantität zunehmen werden. Damit öffnet sich der Weg zu einer, wenn auch zunächst geringen Kapitalbildung mit den ersten Schritten der Landbevölkerung zu einem höheren Lebensstandard.

Will man Brachland bebauen, d.h. die landwirtschaftliche Nutzfläche erweitern, müssen bei den beschriebenen Bewirtschaftungsbedingungen mehr Arbeitskräfte beschäftigt, d.h. mehr Arbeitsplätze geschaffen werden.

4. Zusammenfassung

Im tropischen Afrika sind die Handgeräte in der Landwirtschaft vorherrschend. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß die traditionellen Handwerkzeuge die Anbaufläche und damit auch die Produktion limitieren (0,4 ha je Arbeitskraft).

Durch Einführung einer an die einzelbetriebliche Situation angepaßten Mechanisierung, die durchaus Traditionstechniken und moderne Technologien nebeneinander beinhalten kann, wird zunächst für Modellbetriebe ein Abbau der Arbeitsspitzen, eine Ertragssteigerung sowie ggf. eine Qualitätsverbesserung angestrebt. Die wesentlichen Kriterien sind durch die Bereiche Arbeitswirtschaft, Bodenerhaltung und Kapitalbedarf vorgegeben. Wenn die Nutzfläche erweitert und die Produktivität gesteigert werden soll, muß die Handhacke ersetzt werden. Die Mechanisierung hat dann bei der grundlegenden Arbeit in der Landwirtschaft, der Bodenbearbeitung, zu beginnen.

Der Schlepper kann das Land optimal bearbeiten, seine Anschaffung ist jedoch zu kapitalintensiv für den Kleinbauern. Es müssen daher ökonomisch sinnvolle Möglichkeiten eines überbetrieblichen Maschineneinsatzes gefunden, bzw. bestehende Organisationsformen verbessert werden.

Eine Geräteverwendung auf Zugtierbasis ist im Sinne einer ökonomischen und situationskonformen agrartechnischen Planung problematisch.

An ausgewählten Beispielen wird aufgezeigt, wo und wie mechanisiert werden könnte, bzw. sinnvolle landtechnische Arbeitsverfahren anzuwenden sind und welche Auswirkungen ergänzende Maßnahmen auf die Produktivität der Betriebe und den Beschäftigungsgrad haben.

Schrifttum

- [1] *Frey, H.J.*: Intensivierung kleinbäuerlicher Betriebe durch angepaßte Agrartechnik. IFO 55 München 1976.
- [2] *Midohoe, K.*: Studie zur Arbeiterledigung in kleinbäuerlichen Betrieben Togos. Unveröffentlichtes Manuskript, Institut für Landtechnik, Gießen 1977.
- [3] *Boshof, W.H. u. S. D. Minto*: Energy and labor bottlenecks and their influence on choice of equipment. Report from IITA—International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan/Nigeria, 1976.
- [4] *Rehm, S.*: Landwirtschaftliche Produktivität in regenreichen Tropenländern. Umschau Bd. 73 (1973) H. 2, S. 44/48.
- [5] *Krause, R. u. H. W. Orth*: Energie aus Biomasse. Entwicklung und Zusammenarbeit (E + Z) Jg. 19 (1978) H. 4, S. 12/14.
- [6] *Dopieralla, D.*: Pflanzenbauliche Möglichkeiten zur Steigerung der Produktivität kleinbäuerlicher Betriebe in der Zentralregion Malawis. Materialsammlung, Heft 29, Frankfurt/Main: DLG-Verlag 1974.

Notizen aus Forschung, Lehre, Industrie und Wirtschaft

Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Helmut Meyer 80 Jahre

Am 27. Juni d.J. beging in seinem oberbayrischen Ruhesitz in Miesbach im Kreise namhafter Persönlichkeiten aus Industrie, Wissenschaft und aus der landwirtschaftlichen Praxis Prof. Dr.-Ing. E.h. *Helmut Meyer* bei erstaunlicher Lebensfrische seinen 80. Geburtstag. Ein großer Freundeskreis sowie Vertreter seiner ehemaligen Wirkungsstätten überbrachten ihm in Dankbarkeit und Verehrung ihre Glückwünsche.

Helmut Meyer wurde am 27. Juni 1898 in Aschaffenburg geboren. Er studierte nach der Teilnahme als Kriegsfreiwilliger am ersten Weltkrieg an der Technischen Hochschule München Maschinenbau und übernahm nach praktischer Tätigkeit in der Industrie unter Geheimrat Dr. *Gustav Fischer* den Aufbau und später auch die Leitung des "Schlepperprüffeldes" Potsdam-Bornim, das der Demontage der russischen Besatzungsmacht zum Opfer fiel, später jedoch am gleichen Ort wieder neu errichtet wurde. Mit der Gründung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL) wurde er zum Professor und Direktor des Instituts für Schlepperforschung berufen, das er bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand im Jahre 1964 leitete.

Unter den aktiven Landtechnikern dieses Jahrhunderts gebührt *Helmut Meyer* ein Platz in der vordersten Reihe. Er leistete in einer vielgesichtigen, für das deutsche Volk zerrissenen aber vitalen Zeitepoche Pionierarbeit auf dem Gebiet der Motorisierung der deutschen Landwirtschaft. Die von ihm ausgehenden Impulse für die Schlepperentwicklung in der deutschen Industrie ergaben sich aus einer glücklichen Synthese zwischen Schlepperprüfung und Schlepperforschung. Sie begann mit dem schwierigen Übergang vom eisenerbärten Greiferrad auf den Luftgummireifen für Schlepper. Die Ausbildung der Laufwerke für Schlepper und ihr

Verhalten auf unterschiedlichen Fahrbahnen waren Gegenstand umfangreicher Feld- und Laborversuche, deren Ergebnisse wesentlich zur Verbesserung der Leistungsübertragung bei Radschleppern beigetragen haben. Der Reifenindustrie konnten wichtige Kennwerte und Erkenntnisse für die Weiterentwicklung von Schlepperreifen zur Verfügung gestellt werden. Im gleichen Maße wurden Studien über die Zugfähigkeit von Schleppern mit Hinter- und Allradantrieb durchgeführt, deren Ergebnisse zum Nachweis über die Vorteile des Allradantriebes führten und für die spätere Entwicklung von Schleppern hoher Leistungsklassen eine wichtige Voraussetzung darstellten.

Auf seine richtungsweisenden Arbeiten, die unter seiner Leitung durchgeführt wurden, kann nur verwiesen werden. Es wurde in dieser Zeitschrift darüber ausführlich berichtet¹⁾. Hierzu gehören vor allem die Arbeiten auf dem Gebiet des Verschleißverhaltens von Dieselmotoren, das Betriebsverhalten von Schleppergetrieben im landwirtschaftlichen Einsatz, die Erarbeitung von Grundlagen über das Kräftespiel zwischen Schlepper und Gerät und den damit verbundenen Übergang von Anhängegeräten zu Anbaugeräten mit Hilfe des Dreipunktanbaues und der damit verbundenen Normungsarbeit, der sich *Helmut Meyer* innerhalb der LAV besonders angenommen hat. Bereits 1950 wurden unter seiner Leitung im Institut für Schlepperforschung der FAL Untersuchungen begonnen, die sich mit den Wechselbeziehungen im System Schleppersitz — Mensch befaßt haben. Die Ergebnisse dieser Arbeiten führten zur Konstruktion verbesserter Sitzsysteme für Ackerschlepper.

¹⁾Eine ausführliche Würdigung des Lebenswerkes von Professor *Meyer* wurde aus Anlaß seines 70. Geburtstages in Heft 3/1968 und anläßlich seines 75. Geburtstages in Heft 1/1974 der GdL gebracht.