

Landtechnik und Arbeitslosenproblem in den Entwicklungsländern

Farm machinery and problems of unemployment in developing countries

Von Franz Lorenz*)

1. Einleitung

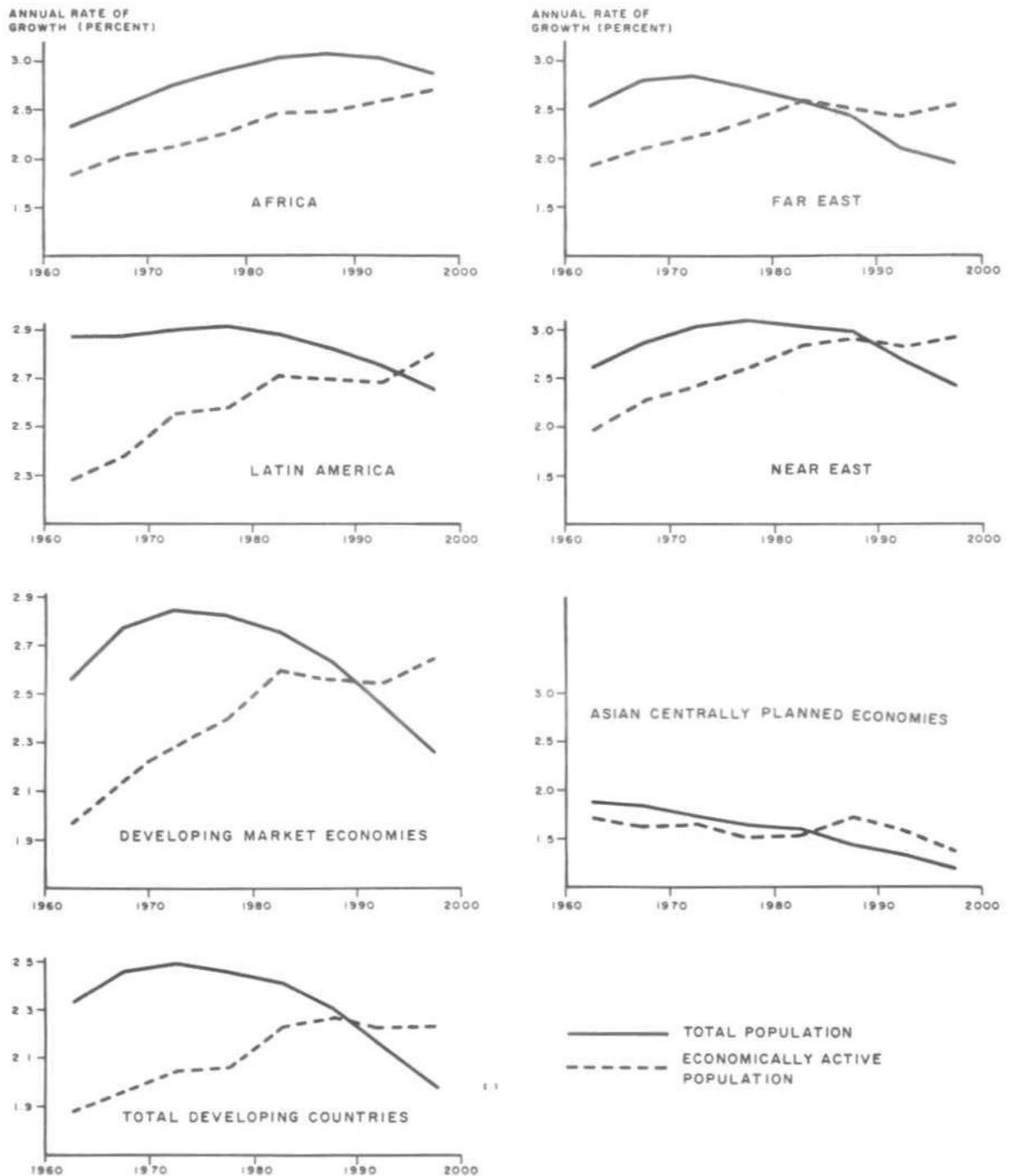
In der öffentlichen Diskussion über Probleme der Entwicklungsländer steht der Mangel an Nahrungsmitteln im Vordergrund. Aus Fachbeiträgen nationaler und internationaler Institutionen ist aber zu entnehmen, daß das Problem der Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung gleichrangig neben dem der Unterernährung steht (2, 10, 3). Millionen vor allem jüngerer Menschen stehen am Beginn ihres Arbeitslebens vor der trostlosen Aussicht, in absehbarer Zeit keinen Arbeitsplatz zu finden. Im bekannten Pearson-Bericht ist zu lesen: Die Tatsache, daß es der Entwicklungsarbeit nicht gelungen ist, eine vernünftige Lösung des Beschäftigungsproblems zu finden, ist zugleich ihr tragischstes Versagen (9).

Die Hauptlast bei der Beschäftigung der wachsenden Zahl von Erwerbstätigen fällt unausweichlich auf die Landwirtschaft, die in den meisten Entwicklungsländern zwischen 60 und 80% der Gesamtzahl der arbeitsfähigen Bevölkerung beschäftigt (9). Trotz der starken Wanderung in die Städte wird der Anteil der Landbewohner im Jahre 2000 noch über 50% betragen (7).

Nach Vorausschätzungen der FAO (2) wird die Bevölkerungsexplosion zwischen 1970 und 1980 ihren Höhepunkt erreichen und dann allmählich abnehmen. Die Zunahme der arbeitsfähigen Bevölkerung läuft diesem Trend allerdings 15 Jahre nach (Abb. 1).

Nicht selten wird der zunehmende Schlepper- und Maschineneinsatz in der Landwirtschaft der Entwicklungsländer verantwortlich gemacht für die steigende Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung. Zur Lösung dieses Problems wird von verschiedenen Seiten eine sogenannte „Angepaßte Technik“ empfohlen, ohne klar zu definieren, was darunter verstanden

*) Prof. Dr. Franz Lorenz, Hochschullehrer für Landtechnik an der Gesamthochschule Kassel, Organisationseinheit Internationale Agrarwirtschaft, Witzenhausen.
Anschrift: D 343 Witzenhausen, Steinstraße 19



¹ Annual average rates of growth for five-year periods.

Abb. 1: Jährliche Zunahme der Gesamtbevölkerung und der arbeitsfähigen Bevölkerung in Entwicklungsländern, Projektion bis zum Jahr 2000.

Quelle: Agricultural Planning Studies No. 16 (1973) der FAO

wird. Oft scheint angenommen zu werden, daß nur mit Hilfe einfacher Geräte – vielleicht aus unserer Gespannarbeitsstufe – das Problem gelöst werden kann. Wie zu zeigen sein wird, muß aber der Begriff „Angepaßte Technik“ umfassender gesehen werden.

Es gibt keine verlässlichen Statistiken über die Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung in den Entwicklungsländern. Nach Schätzungen des Internationalen Arbeitsamtes (5) liegt ihr Anteil bei 25% bis 30% der arbeitsfähigen Bevölkerung.

Die Zunahme der arbeitsfähigen Bevölkerung wird von der FAO z. Z. mit 2,8% pro Jahr im Mittel aller Entwicklungsländer veranschlagt. Bei einer Abwanderung von ca. 1% der arbeitsfähigen Bevölkerung vom Land in die Städte verbleibt noch 1,8% des Bevölkerungszuwachses auf dem Lande (2).

Die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit vieler Menschen in den Entwicklungsländern ist durch Unterernährung und falsche Ernährung vermindert. Die durchschnittliche Lebenserwartung der Menschen liegt in den Entwicklungsländern etwa 20 Jahre unter der in den industrialisierten Gebieten (7). Etwa 800 Mio. Menschen sind Analphabeten, und die Mehrzahl ihrer Kinder werden trotz des Ausbaues des Schulwesens Analphabeten bleiben.

Obwohl im letzten Jahrzehnt das Bruttosozialprodukt der Entwicklungsländer anstieg wie nie zuvor, partizipierten die ärmsten, vor allem auf dem Lande lebenden Bevölkerungsschichten nur wenig davon. Das wirtschaftliche Wachstum vieler Entwicklungsländer war mit einer Vergrößerung der Einkommensungleichheit verbunden (7).

2. Die Gründe für die Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung

Die Ursachen für die Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung in den ländlichen Gebieten der Entwicklungsländer sind kompliziert und oft undurchsichtig. Einige allgemeine Punkte sollen genannt werden:

- a) wenig landwirtschaftlich nutzbare Flächen für zu viele Menschen (in Teilen Asiens),
- b) geringes wirtschaftliches Wachstum, fehlende oder unzureichende Infrastruktur (in Teilen Afrikas),
- c) Grenzgebiete möglicher landwirtschaftlicher Nutzung in ariden Klimagebieten mit unsicheren, kurzen Regenzeiten,
- d) extrem große Ungleichheiten in Landbesitz und Einkommen; Nebeneinanderbestehen großer marktorientierter Betriebe und kleiner Selbstversorgerbetriebe (große Teile Lateinamerikas),
- e) unzureichende Bildung; soziale Strukturen, die eine Entwicklung be- oder verhindern,
- f) Monokulturen mit starker Markt- und Exportabhängigkeit und nur saisonalen Beschäftigungsmöglichkeiten.

Im speziellen Fall können mehrere oder nur einzelne der angeführten Faktoren, aber auch andere Gründe zur Arbeitslosigkeit und Unterbeschäftigung führen.

Die Aufgaben der Landwirtschaft in den Entwicklungsländern für die nächsten Jahrzehnte können wir wie folgt zusammenfassen:

- a) Einer zunehmenden Anzahl von arbeitsfähigen Menschen Arbeitsplätze und damit Grundlage des Lebensunterhaltes zu schaffen.
- b) Eine zunehmende Anzahl von Menschen, die bereits unterversorgt sind oder hungern, mit Nahrungsmitteln zu versorgen.

Für die Landtechnik in den Entwicklungsländern ergeben sich daraus zwei konkrete Fragen:

- a) Ist die weitere Mechanisierung der Landwirtschaft in den Entwicklungsländern eine Voraussetzung für die Steigerung und Sicherung der Nahrungsmittelproduktion?
- b) Führt die zunehmende Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion in den Entwicklungsländern notwendigerweise zu einer Verringerung von Arbeitsplätzen?

Bei der Beantwortung der gestellten Fragen müssen wir uns von der Vorstellung freimachen, daß die Mechanisierung der Landwirtschaft nur der Rationalisierung der Produktion dient, d. h. vornehmlich der Einsparung von menschlichen Arbeitskräften, wie es in den industrialisierten Ländern der Fall ist. Es muß weiterhin beachtet werden, daß die Landtechnik in den Entwicklungsländern einen sehr großen Bereich umfaßt. So ist eine einfache Handhacke oder eine Machete ein häufig gebrauchtes landwirtschaftliches Gerät, ebenso wie ein Mähdrescher oder eine Baumwollpflückmaschine landwirtschaftliche Maschinen sind. Überall auf der Welt, wo Menschen in der Landwirtschaft tätig sind, werden technische Hilfsmittel verwendet. Zu allen Zeiten hat der Mensch versucht, seine Arbeit durch Geräte und technische Hilfsmittel zu erleichtern und zu verbessern. Den Bereich Landtechnik müssen wir somit sehr weit fassen.

3. Landtechnik und Bodenproduktion

Die Produktion von gewünschten Kulturpflanzen ist an bestimmte Anbaubedingungen gebunden. Für die Herstellung dieser Anbaubedingungen werden technische Hilfsmittel benötigt, z. B. Geräte und Maschinen für die Bodenbearbeitung, die Saat, Düngung, Pflanzenschutz, mechanische Unkrautbekämpfung und für die Ernte. Hinzu kommen in den meisten Fällen Maschinen für die Aufbereitung der Ernteprodukte, z. B. Reinigung und Trocknung sowie Transporteinrichtungen.

Voraussetzung für den Einsatz von technischen Hilfsmitteln sind entsprechende Kraftquellen. Hierfür stehen zur Verfügung: der Mensch, das Tier und der Motor. Die pro ha investierte Leistung (kW/ha) kann als ein Indiz für den Entwicklungsstand der Landwirtschaft in bestimmten Regionen angesehen werden. Moens (8) teilt die folgenden Zahlen mit: Japan

1,4 kW/ha (1,9 PS/ha), Lateinamerika 0,19 kW/ha (0,26 PS/ha), Asien 0,14 kW/ha (0,19 PS/ha), Afrika 0,09 kW/ha (0,12 PS/ha). Nach Giles (4) sind für eine einigermaßen intensive landwirtschaftliche Nutzung 0,35 kW/ha (0,48 PS/ha) Mindestvoraussetzung. Wenn auch die angegebenen Werte recht global und unsicher sind, können wir im wesentlichen doch festhalten, daß eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion an höheren Leistungsinput gebunden ist. Das gleiche bestätigt auch Carlton (1).

In ariden Klimagebieten mit begrenzten Regen- und Trockenzeiten sind die optimalen Aussaatzeitspannen bei Beginn der Regenzeit sehr kurz. Entsprechend kurz und zeitlich festgelegt sind damit auch die Zeitspannen für die primäre Bodenbearbeitung (6). Menschliche und tierische Kräfte reichen nicht aus, um in diesen kurzen Zeitspannen eine optimale Bodenbearbeitung durchzuführen. Der Boden ist häufig noch nicht ausreichend feucht und dadurch sehr hart. Die erforderlichen Zugkräfte sind als Folge hiervon hoch und können nicht von tierischen Zugkräften aufgebracht werden. Hinzu kommt, daß die vorhandenen Zugtiere häufig über die Trockenperiode gehungert haben und dadurch geschwächt sind. Eine verspätete Bodenbearbeitung hat verspätete Aussaat zur Folge, was wiederum zu einer Verkürzung der Vegetationsperiode führt. Die angebauten Kulturen können mit dem Ende der Regenzeit ihre normale Reife nicht erreichen, und es tritt Notreife mit verminderter Qualität und Quantität ein. Erst mit Hilfe des Motors kann in der kurzen Bearbeitungszeitspanne eine ausreichende Fläche optimal bearbeitet werden. So konnten in den Winterregengebieten der Türkei allein durch die Vorverlegung der Aussaat vom November in den Oktober die Getreideerträge in einer zwölfjährigen Periode um 39% gesteigert werden (3). Auch die Aussaat von Mais und Erdnüssen ist an bestimmte eng begrenzte Zeitspannen gebunden. Für Kenia konnte nach der gleichen Quelle gezeigt werden, daß Mais, zum günstigsten Zeitpunkt ausgesät, einen um 50% höheren Ertrag brachte als bei einer Aussaat von 28 Tagen später. Aus Indien und den USA ist bekannt, daß jede Verzögerung der Weizenaussaat um einen Tag nach der optimalen Saatzeit den Ertrag um 1% senkt.

Für **die ariden Sommerregengebiete** konnte gezeigt werden, daß allein durch eine Vertiefung der Bodenbearbeitung mit vom Schlepper gezogenen Geräten die Maiserträge verbessert wurden (12).

Der Einsatz von Beregnungs- und Bewässerungsanlagen (Beregnungsmaschinen, Pumpen) kann in den ariden Gebieten zu erheblichen Ertragssteigerungen führen oder eine landwirtschaftliche Produktion überhaupt erst ermöglichen. Maßnahmen des Pflanzenschutzes sind für viele Gebiete und Kulturen ohne technische Hilfsmittel im erforderlichen Umfang nicht möglich. Als Beispiele seien die notwendigen häufigen Spritzungen der Baumwolle oder großräumige Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen, z. B. die Heuschreckenbekämpfung, genannt.

In den humiden Tropen kann eine verstärkte Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion zu Ertragssteigerungen führen oder Voraus-

setzung für den Anbau von Zweitkulturen (Diversifikation) sein. Nach Schätzungen von Townsend und Pakaranodom (11) werden in Thailand 100 bis 300 kg/ha Reis nicht geerntet, weil die entsprechenden Zeitspannen mit menschlichen oder tierischen Arbeitskräften nicht eingehalten werden können. Bei reiner Handarbeit erfordert die Reisproduktion 700 bis 1300 Akh/ha. In den dichtbesiedelten Gebieten Asiens reicht in den Spitzenzeiten des Reisanbaues (Pflanzen, Unkrautbekämpfung, Ernte) die vorhandene menschliche Arbeitskraft nicht aus, um die Zeitspannen optimal auszunutzen. Hinzu kommt, daß viele Menschen nur in diesen Zeitspannen Arbeit finden und den Rest des Jahres arbeitslos sind.

4. Landtechnik und Unterbeschäftigung

Bei der Behandlung der Fragen, ob die Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion in den Entwicklungsländern Auswirkungen auf das Arbeitslosenproblem hat, müssen drei Gesichtspunkte beachtet werden:

- Vorausgehende Wirkungen der Mechanisierung
- Direkte Auswirkungen der Mechanisierung
- Folgewirkungen der Mechanisierung.

Hier kann nur eine generelle Übersicht über den Fragenkomplex gegeben werden. Bei der Beurteilung der Situation in speziellen Gebieten müssen weitere Punkte beachtet werden. Beispielsweise, ob eine wenig dynamische Subsistenzwirtschaft vorlag, oder ob bereits eine gewisse Entwicklung stattgefunden hat oder stattfindet. Wichtig ist weiter die Frage, ob im speziellen Fall eine dualistische Wirtschaftsform vorliegt, d. h., ob neben mechanisierten marktorientierten großen Betrieben kleine Subsistenzbetriebe bestehen. Fragen der Infrastruktur spielen eine Rolle, wie das Vorhandensein oder der Mangel an Märkten, Transportwegen und nicht landwirtschaftlichen Wirtschaftszweigen.

4.1 Die vorausgehenden Wirkungen der Mechanisierung

Die Voraussetzung selbst einer einfachen Ausstattung der Betriebe mit Handgeräten und Maschinen ist das Vorhandensein kleiner Werkstätten, die diese Geräte und Maschinen herstellen und reparieren. In vielen Entwicklungsländern bestehen solche kleinen und mittleren Handwerksbetriebe, die für einen lokalen landwirtschaftlichen Markt arbeiten. Von der Versorgung der Landwirtschaft mit Werkzeugen und Geräten ausgehend, werden von diesen Werkstätten schrittweise andere Wirtschaftszweige bedient (z. B. Transport, Verarbeitung, Energieversorgung). Die Importe beschränken sich zunehmend auf hochwertige Rohmaterialien und komplizierte technische Einrichtungen, wie Motoren, Getriebe und Lager. In diesen kleinen Werkstätten, die teilweise mit unseren ehemaligen Dorfwerkstätten vergleichbar sind, können handwerkliche und kaufmännische Erfahrungen gesammelt werden. So entstehen, ausgehend von der Versorgung eines lokalen landwirtschaftlichen Marktes, Betriebe,

die andere Wirtschaftszweige bedienen und selbst zu einem eigenen Wirtschaftszweig werden. Es ändert sich somit schrittweise die Struktur einer Region. Aus einer landwirtschaftlichen Monokultur entwickelt sich so eine gemischte Wirtschaftsstruktur.

Wichtig für diese Entwicklung ist, daß die kleinen Handwerksbetriebe entsprechende Pläne und Produktionsunterlagen erhalten, die sie nicht selbst erstellen können. Außerdem müssen sie Zugang zu günstigen Krediten haben und zumindest in der ersten Zeit Hilfestellung bei der Vermarktung ihrer Produkte bekommen.

Die handwerkliche und fachliche Bildung muß dieser Entwicklung entsprechen und ausgebaut werden. Auf diese Weise werden neue Arbeitsplätze geschaffen. Vor allen Dingen ist wichtig, diese Arbeitsplätze auf dem Land zu schaffen, damit die Abwanderung in die Städte gedrosselt werden kann.

Das Tempo dieser Entwicklung ist langsam und wird mit dem starken Geburtenzuwachs kaum Schritt halten. Es ist aber eine Entwicklung von der Basis her, die in den meisten Fällen nicht übergangen werden kann.

4.2 Direkte Wirkung der Mechanisierung

Eine Steigerung der Erzeugung von Nahrungsgütern ist möglich durch

- Erhöhung der Flächenerträge
- Ausdehnung der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche
- Erzeugung von zwei oder mehr Ernten pro Jahr (wenn klimatisch möglich).

Die Voraussetzung für eine Erzeugungssteigerung ist in den meisten Fällen ein höherer Energieaufwand. In marktorientierten Großbetrieben wird der zunehmende Energiebedarf vorzugsweise durch den Motor aufgebracht. Kleinere Betriebe werden zunächst dem Motor die Aufgaben überlassen, die mit Hilfe menschlicher oder tierischer Arbeitskräfte nicht mehr ausreichend oder zufriedenstellend durchgeführt werden können. Das ist z. B. die Bodenbearbeitung und die Ernte bei schwierigem Erntegut (Zuckerrohr). Eine Ertragssteigerung führt zu erhöhtem Arbeitsanfall in den meisten Bereichen der Pflanzenproduktion (z. B. Unkrautbekämpfung, Be- und Entwässerung). So konnten Stout und Browning (10) zeigen, daß in Indien mit der Zunahme der Traktorstunden je ha auch die Arbeitsstunden je ha zunahmten (Tab. 1).

Tabelle 1: Veränderung des Arbeitsangebotes je ha mit zunehmendem Traktorbesatz in Panjab/Indien

Jahr	Traktoren h/ha	Zugochsen h/ha	Menschl. AK h/ha	Intensität*)
1967–1968	9,6	76	408	132
1968–1969	12,7	48	443	135
1969–1970	17,2	36	490	144

*) Verhältnis an bebauter Fläche zur Eigentumsfläche

Solange die menschliche Arbeit zumutbar ist, können Arbeitskräfte zusätzlich eingesetzt werden (z. B. Baumwollernte). Bei der Zuckerrohrernte dagegen wird mit einer Ertragssteigerung die an sich schon körperlich schwere Erntearbeit nicht mehr zumutbar. Hier sind technische Hilfen notwendig, oder ein voller Ersatz der menschlichen Arbeitskraft ist angezeigt.

Auch in dichtbesiedelten Gebieten können in begrenzten Zeiträumen Arbeitskräfte knapp sein, wengleich in anderen Jahreszeiten viele Menschen keine Beschäftigung finden. Gelingt es, durch eine zweckmäßige Mechanisierung zwei Ernten im Jahr zu erzeugen (wie in vielen Gebieten des Reisanbaues) und die Arbeitsspitzen abzubauen, kann die Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion ausgleichend auf die Arbeitsmarktlage einwirken.

Eventuell freigesetzte Familienarbeitskräfte können eine zusätzliche Produktion aufnehmen, beispielsweise Geflügel- oder Schweinehaltung, wie es in einigen asiatischen Ländern bereits erfolgt.

Die Frauen sollten von der oft drückenden Feldarbeit entlastet werden, um mehr Zeit für die Familie zu bekommen. Allerdings ist hierfür in vielen Fällen ein soziales Umdenken notwendig, das Zeit erfordert.

In Familienbetrieben ist es wichtig, daß ein ausreichendes Familieneinkommen erwirtschaftet wird. Es ist dann nicht so bedrückend, wenn einzelne Familienmitglieder zeitweise unterbeschäftigt sind. Oft besteht sowieso eine andere Einstellung zur Arbeit als bei uns.

Wir müssen die Landtechnik als ein Glied in einer Kette von Produktionsfaktoren ansehen, die ertragssteigernd und ertragssichernd wirken. Richtig eingesetzt, schafft die Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion neue Arbeitsplätze und sichert die vorhandenen.

4.3 Folgewirkungen der Mechanisierung

Ernährungssicherung und -verbesserung sind nur zu erreichen, wenn die erzeugten Produkte verlustarm weiterverarbeitet werden. Die Weiterverarbeitung ist notwendig für die Vermarktung und für den eigenen Verbrauch. Die Folgen von Produktionssteigerungen sind somit notwendigerweise größere Kapazitäten bei der anschließenden Weiterverarbeitung. Diese Kapazitätsausweitung sollte zu einer Schaffung neuer Arbeitsplätze führen.

Bei der Planung und Erstellung neuer Verarbeitungskapazitäten sind arbeitsintensive Technologien den „Druckknopffabriken“ vorzuziehen. Entscheidend ist, daß die vom Markt und Verbraucher geforderte Qualität des Endproduktes gegeben ist, die Verluste gering sind und die anfallenden Rohprodukte in der erforderlichen Zeitspanne verarbeitet werden. Verluste durch notwendige Zwischenlagerungen müssen vermieden werden.

Untersuchungen über die Weiterverarbeitung von Reis in Indonesien (2) zeigen, daß fünf technologische Ebenen vorhanden sind, von der primitiven Handarbeit bis zur vollmechanischen Mühle und Trocknung. Für die Verarbeitung von 1000 t Reis (Paddy) wurden in vollmechanischen Anlagen 1,8 Arbeitsplätze benötigt. Bei reiner Handarbeit waren 40 Arbeitskräfte notwendig. Es konnte gezeigt werden, daß kleine Verarbeitungseinheiten, in denen 10 bis 15 Arbeitskräfte pro 1000 t Paddy beschäftigt werden, den ökonomischen und sozialen Verhältnissen am meisten entsprechen. Diese kleineren Verarbeitungseinheiten erfordern zudem weniger Anlagekapital und sind weniger reparaturanfällig. Die meisten Ersatzteile können im Lande selber hergestellt werden. Das trifft selbstverständlich auch für andere Verarbeitungsbetriebe, wie Zuckerfabriken, Getreidemühlen oder die Baumwollverarbeitung, zu. Es ist sicherzustellen, daß die anfallenden Rohprodukte ohne Verluste verarbeitet werden, das Endprodukt den geforderten Qualitäten entspricht und zusätzliche Arbeitskräfte geschaffen werden. Für den Aufbau solcher Industrien werden kleine Zulieferbetriebe benötigt, die auch Reparatur- und Wartungsarbeiten übernehmen können.

5. Angepaßte Technologie und Technik

Für den Anbau gewünschter Kulturpflanzen ist Energie notwendig. Der Energieaufwand steht in einem bestimmten Verhältnis zum Ertrag. Ertragssteigerungen sind in den meisten Fällen nur mit einem höheren Energie-input zu erzielen. Als Energiequellen stehen zur Verfügung: der Mensch mit etwa 0,1 PS, das Zugrind mit 0,4 bis 0,6 PS, das Pferd mit 0,6 bis 0,8 PS und der Motor mit Leistungen von 100 PS und mehr. Die mechanische Leistung des Menschen ist gering und in den Entwicklungsländern häufig durch Unterernährung und Krankheit gemindert.

Die meisten unterentwickelten Länder haben mehr Arbeit zu tun als sie mit Handarbeit verrichten können. Sie möchten und müssen jedoch mehr Handarbeit als Energiekonverter einsetzen. Unglücklicherweise führt das zu einer Situation, in der der Nahrungsmittelbedarf zunimmt, die Nahrungsproduktion aber nicht ausreichend steigt, weil der erforderliche Energieaufwand mit menschlichen Arbeitskräften nicht entsprechend gesteigert werden kann. Wir befinden uns so in einem echten Dilemma. Unsere Aufgabe ist es somit, Technologien und Techniken zu entwickeln, mit deren Hilfe das Arbeitsangebot zunimmt, der Energie-input gesteigert werden kann, um die Produktion entsprechender Ernährungsgüter zu vermehren und zu sichern.

Technologie und Technik sind Teil der Kultur eines jeden Volkes. Auch die primitivsten Völker stellen sich Werkzeuge her, um das tägliche Leben zu bestehen. Die Technologie und die technischen Hilfsmittel müssen den kulturellen und sozialen Systemen entsprechen und angepaßt werden.

Es ist kaum möglich, in kurzer Zeit die sozialen Systeme den Anforderungen einer hochentwickelten Technik anzupassen. Jede weitere Mechni-

sierung der Produktion muß somit den sozialen, kulturellen und produktionstechnischen Bedingungen (Boden, Klima) und der Infrastruktur angepaßt sein. Es wird deshalb zunehmend von einer integrierten angepaßten Technologie gesprochen. Ist die Technologie und Technik in einem Gebiet nicht angepaßt und integriert, so können sie mehr zum Schaden als zum Nutzen werden, wie es in manchen Entwicklungsprojekten der Fall ist, in denen eine Technik aus völlig anderen Verhältnissen importiert wurde.

Die Festlegung einer geeigneten Technologie und Technik und ihre mögliche Weiterentwicklung kann jeweils nur für einen begrenzten Raum mit sehr guten Detailkenntnissen erfolgen. Bei ihrer Weiterentwicklung ist Beweglichkeit und Anpassung notwendig. Das Festhalten oder der Zwang zum Festhalten an starre Rahmenpläne führt meistens zu Fehlentwicklungen.

6. Zusammenfassung

In den meisten Entwicklungsländern stehen auf den ersten Stellen der Problemliste das starke Wachstum der Bevölkerung, der Mangel an Arbeitskräften und der Mangel an Nahrungsgütern.

Die Voraussetzung für eine Steigerung der Nahrungsmittelproduktion ist in vielen Fällen an einen höheren Energieaufwand pro Flächeneinheit (PS/ha) gebunden. Die mechanische Leistung des Menschen ist nur gering und beträgt etwa 0,1 PS. Menschliche Arbeitskräfte reichen deshalb nicht aus, den erforderlichen höheren Energieaufwand bereitzustellen. Die Situation wird noch erschwert durch die meist sehr kurzen Zeitspannen, den hohen Kraftbedarf bei der Bodenbearbeitung und das ungünstige Klima. So kommt es häufig zu der Situation, daß trotz eines Überangebotes an menschlichen Arbeitskräften die anstehenden Arbeiten nicht ordnungsgemäß oder nicht in den entsprechenden Zeitspannen durchgeführt werden können. Nur mit Hilfe des Motors kann die Voraussetzung für eine Steigerung der Nahrungsmittelproduktion geschaffen werden. Form und Umfang der Mechanisierung müssen allerdings den Verhältnissen angepaßt, in die Infrastruktur integriert und ständig weiterentwickelt werden. Eine Übertragung von Technologien und Techniken aus anderen – eventuell höher mechanisierten – Gebieten führt nicht zum Ziel.

Summary

In practically all developing countries the most serious problem are increasing population, shortage of work places and lack of food.

The precondition for raising food production is, in many cases, linked to increased input of energy per given area (HP/ha). The mechanical performance of the human being is low and amount approximately to 0.1 HP. Thus the labour force is not sufficient to produce the input of energy

additionally required. The situation is also made more difficult by the timeliness, the high energy requirement (specially for the tillage operations) and the unfavourable climate. Thus situation often arise in which—despite the availability of surplus manpower—operations cannot be carried out in the right way within the desired time. Only with the aid of the engine can this target be achieved. The form an extent of mechanisation must be adapted to local conditions, integrated into the infrastructure and constantly developed.

Transfer of technology and techniques from different areas, which are perhaps more highly developed, are generally not successful.

Literaturverzeichnis

1. CARLTON, Walther M., 1972: Engineering Technology – Agricultural and Social Change. International Conference on Tropical and Subtropical Agriculture. – ASAE, St. Joseph, USA.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1973: Agricultural Employment in Developing Countries. – Agricultural planning studies Nr. 16.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1974: Agricultural Mechanisation, Production and Employment. – Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics Vol. 23, No. 1.
4. GILES, G. W., 1967: Agricultural Power and Equipment. – The World Food Problems, Vol. III, Washington.
5. International Labor Office, 1973: Yearbook of Labor Statistics. – Selbstverlag, Geneva.
6. LORENZ, F., 1974: Bodenbearbeitung in ariden Klimazonen. – Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 5.
7. McNAMARA, Robert S., 1973: Ansprache an die Gouverneure der Weltbank. – Nairobi (1973).
8. MOENS, A.: Agricultural Mechanization in Developing Countries. – Department of Agricultural Engineering, Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
9. PEARSON-Bericht (1969): Bericht der Kommission für Internationale Entwicklung. – Molden-Verlag, Wien, München, Zürich.
10. STOUT, B. A., and BROWNING, C. M.: Selective employment of Labor and Machines for Agricultural Production. – Monograph No. 3, Michigan State University, USA.
11. TOWNSEND, James, and PAKARANODOM, S. (1974): The Possibility of Agricultural Mechanisation in Northeast Thailand. – Beitrag zum VIII. International Congress of Agricultural Engineering, Flevohov.
12. World ploughing contest, 1968: Soil tillage in the tropics. – Supplement to Modern Farming, June 1968.