

Arbeitsverfahren des Zuckerrübenanbaues in Kouzestan/Iran

Working practice in the sugar beet production of Kouzestan/Iran

Von Klaus Baumgarten *)

1. Einleitung

Durch den Anbau von Winterrüben sind in den sommertrockenen Subtropen neue Standorte für die Zuckerrübenproduktion erschlossen worden. In der südwestiranischen Provinz Kouzestan wird seit fünf Jahren der Winterrübenanbau in größerem Umfang betrieben. Die gesamte Anbaufläche beträgt zur Zeit 4000 ha, davon 3100 ha in fünf agroindustriellen Unternehmen. Die übrigen 900 ha werden von 45 Kleinbetrieben und 27 mittleren und großen Lohnarbeitsbetrieben bzw. Kooperationen angebaut.

Die Arbeitswirtschaft der Rübenbaubetriebe ist durch ein Nebeneinander von traditionellen Handarbeitsverfahren bis hin zur Vollmechanisierung gekennzeichnet. Im Rahmen einer Studienreise in den Iran (April/Mai 1975) wurde untersucht, welche Arbeitsverfahren in den verschiedenen Betriebsgrößen zum Einsatz kommen und welche Bestimmungsgründe dafür maßgeblich sind. Die wichtigste Ursache für die Formenvielfalt der Arbeitswirtschaft ist neben der unterschiedlichen ökonomischen Zielsetzung und Kapitalausstattung die unterschiedliche Lohnentwicklung in den einzelnen Betriebsgrößenklassen.

2. Lohnentwicklung

Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung der Provinz Kouzestan und eine zunehmende Landflucht führen zu einer Verknappung und Verteuerung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte. In den Betrieben, die nach der Bodenreform durch die ehemaligen Teilpächter mit ihren Familienangehörigen bewirtschaftet werden, sind die Nutzungskosten für die bäuerliche Familienarbeit sehr niedrig und können auch nicht quantifiziert werden.

*) Dipl.-Ing. agr. Klaus Baumgarten, wissenschaftlicher Assistent am Institut für Agrarbetriebs- und Standortsökonomie der TU Berlin (Geschäftsf. Direktor: o. Prof. Dr. B. Andreae).

Anschrift: Im Dol 27/29, D 1000 Berlin 33 (Dahlem).

In den Lohnarbeitsbetrieben besteht eine starke Differenzierung der Löhne je nach Qualifikation der Arbeitskräfte. Die Übersicht 1 zeigt die durchschnittlichen Tageslöhne *) in einem Großbetrieb bei Ahvaz mit 120 ha Rübenfläche.

Übersicht 1: Differenzierung der Löhne nach Maßgabe der Qualifikation der Arbeitskräfte.

Qualifikation	Tageslöhne in Rial				Steigerung 1972: 75 in %
	1972	1973	1974	Mai 1975	
Einfacher Arbeiter (Bewässerung, Unkrauthacke)	60	80	100	135	125
Einfacher Schlepperfahrer (Bodenbearbeitung, Transport)	100	120	140	180	80
Spezialisierter Schlepperfahrer (Drillen, Maschinenhacken)	250	300	350	450	80

Eine außerordentliche Lohnsteigerung ist für die Arbeiten mit geringer Anforderung an die Fachkenntnisse zu verzeichnen. Bei einem geringen Mechanisierungsgrad sind besonders die handarbeitsintensiven Arbeitsvorgänge im Rübenanbau, wie Bewässerung, Pflanzenpflege und Ernte, einem erheblichen Kostendruck ausgesetzt.

In der Regel müssen für Handarbeitskräfte um so höhere Löhne gezahlt werden, je größer die Betriebe bzw. ihre Anbauflächen sind. Deshalb kommen zuerst in den größten Betrieben immer arbeitssparendere Mechanisierungsformen zum Einsatz.

3. Formen der Arbeitswirtschaft

Im folgenden soll eine arbeitswirtschaftliche Charakteristik des Rübenbaues nach Maßgabe der Betriebsgröße gegeben werden**). Besondere Berücksichtigung finden die Bewässerung, die Pflanzenpflege und die Erntetechnik, weil hier die Hauptprobleme der Arbeitswirtschaft in allen Betrieben liegen. Die Formen der Bodenbearbeitung und Bestellung sind in der Übersicht 2 zusammengefaßt.

*) Alle Wertangaben wurden in Rial belassen
Devisenkurs im Mai 1975: 100 Rial = 3,57 DM.

***) Abgrenzung der Betriebsgrößenklassen nach dem Umfang der Rübenanbauflächen (etwa 10 % der bewirtschafteten Ackerfläche):

Kleinbetriebe	durchschnittlich	2 ha	Rübenanbaufläche
Mittlere Lohnarbeitsbetriebe	5 bis	30 ha	Rübenanbaufläche
Große Lohnarbeitsbetriebe	30 bis	120 ha	Rübenanbaufläche
Agroindustrielle Unternehmen	400 bis	1000 ha	Rübenanbaufläche

Übersicht 2: Bodenbearbeitung und Bestellung im Zuckerrübenbau nach Maßgabe der Betriebsgröße

Arbeitsgänge	Kleinbetriebe	Mittlere u. große Lohnarbeitsbetriebe	Agroindustrielle Unternehmen
Bodenbearbeitung	Pflügen und Nachbearbeitung durch Lohnunternehmer-schlepper bis 65 PS	Pflügen und Nachbearbeitung durch eigene mittelschwere Schlepper bis 65 PS	Pflügen und Nachbearbeitung durch schwere Schlepper bis 150 PS
Düngung vor der Aussaat	Düngerstreuen von Hand bis 100 kg/ha N-Phosphat bis 200 kg/ha Harnstoff (ca. 110 kg/ha N, 20 kg/ha P ₂ O ₅)	Düngerausbringung mit kleinen Schleuderstreuern bis 200 kg/ha N-Phosphat bis 300 kg/ha Harnstoff (ca. 175 kg/ha N, 40 kg/ha P ₂ O ₅)	Düngerausbringung mit Großflächenstreuern über 300 kg/ha N-Phosphat 300-400 kg/ha Harnstoff (ca. 240 kg/ha N, üb. 60 kg/ha P ₂ O ₅)
Aussaat	Breitsaat von Hand Normalsaatgut 18–20 kg/ha	Reihensaat auf Furchendamm mit einfachen 4-reihigen Drillmaschinen Normalsaatgut 15–18 kg/ha	Einzelkornsaat mit 6–8 (–12) reihigen Drillmaschinen bis 10 cm Ablage, 5–8 kg/ha Übergang zu Monogermersaatgut
Tendenzen (in Pfeilrichtung steigend)	<p>————— Arbeitsproduktivität, Schlagkraft —————></p> <p>————— Spezielle Intensität, Anforderungen an Betriebsführung —————></p>		

3.1. Bewässerung

Die Regenzeit in der Provinz Kouzestan fällt in die Monate November bis April, und die Niederschläge schwanken von 150 bis 250 mm. Der Wasserbedarf der Rüben und der Abstand zwischen den Wassergaben richten sich nach der Bodenfeuchte und der Verdunstungsrate. Bei zunehmenden Temperaturen im Mai/Juni bis zu 40 ° C ist nach jeweils fünf bis sechs Tagen eine Bewässerung von etwa 100 mm notwendig, um eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit zu sichern.

In den mittleren und großen Betrieben werden den Rüben im Durchschnitt der Jahre bei zwölfmaliger Berieselung ca. 7200 m³ Wasser je Hektar zugeführt. Man rechnet in diesen Betrieben mit 40 % Sickerverlusten, bis das Wasser den Pflanzenbestand erreicht hat, so daß der tatsächliche Wasserverbrauch bei ungefähr 12 500 m³/ha liegt. Die Verluste erhöhen sich bei der Berieselung der Rübenflächen in den Kleinbetrieben auf 50 %. In den agroindustriellen Unternehmen erfolgt die Wasserzuführung zum Teil durch betonierte Gräben, und die Sickerverluste liegen hier unter 25 %.

In der Übersicht 3 sind die effektiven Wasserkosten im Zuckerrübenbau für die verschiedenen Betriebsgrößen bei einem unterstellten Wasserdargebot von 7200 m³/ha berechnet.

Übersicht 3: Berechnung der Wasserkosten im Zuckerrübenbau für die verschiedenen Betriebsgrößen

Gegenstand	Einheit	Kleinbetriebe mit Flächenüberstau	Mittlere u. große Lohnarbeitsbetr. mit Furchenbewässerung	Agroindustrielle Unternehmen
Wasserdargebot *)	m ³ /ha	7 200	7 200	7 200
Sickerverluste	%	50	40	25
Wasserverbrauch	m ³ /ha	14 400	12 500	9 600
Wasserkosten	Rial/m ³	0,6	0,4	0,2
Wasserkosten	Rial/ha	8640	5 000	1 920
Effektive Wasserkosten	Rial/m ³	1,2	0,69	0,27

*) unterstellt

Mit zunehmender Betriebsgröße sinken die Sickerverluste und die Kosten der Wassergewinnung in erheblichem Maße. Die tatsächlichen Wasserkosten je Kubikmeter sind in den Kleinbetrieben viereinhalbmal so hoch wie in den agroindustriellen Unternehmen. Je teurer das Produktionsmittel Wasser ist, desto sparsamer muß es eingesetzt werden, um dem Minimalkostenprinzip Rechnung zu tragen.

In den Kleinbetrieben ist das Überstauverfahren üblich. Auf den kleinen, ungenügend geplanten Teilstücken ist keine gleichmäßige Wasserzuführung möglich. Der Zeitraum zwischen den einzelnen Wassergaben ist meist zu groß bemessen, so daß das pflanzenphysiologische Optimum bei weitem nicht erreicht wird. In den Lohnarbeitsbetrieben und den

agroindustriellen Unternehmen wird die Furchenbewässerung durchgeführt und diese dem Wasserbedarf der Rüben angepaßt. Die Bewässerungsleistung eines Arbeiters beträgt etwa zwei ha pro Tag. Damit werden bei zwölfmaliger Berieselung ca. 60 Arbeitsstunden aufgewendet.

Die Berieselung erfordert ein umfangreiches Netz von Gräben und Furchen, das bei zunehmender Mechanisierung die Pflege- und Erntearbeiten behindert. Vor allem aus diesem Grunde wird in den agroindustriellen Unternehmen der Übergang zur Beregnung erwogen, weil in diesen Betrieben immer arbeitssparendere Mechanisierungsformen zum Einsatz kommen müssen. Weitere Vorteile der Beregnung gegenüber der Berieselung sind:

- a) Verringerung des Arbeitsaufwandes für die Bewässerung,
- b) Einsparung von hohen Planierungs- und Drainagekosten bei Neulandkultivierung,
- c) Zusätzliche Nutzung der eingesparten Flächen, die für das Be- und Entwässerungsnetz erforderlich sind,
- d) Gleichmäßigere Wasserverteilung und Verringerung der Erosionsschäden und
- e) Einsparung von Sickerverlusten.

Diesen Vorteilen steht nun ein hoher Kapitalaufwand für die Beregnungsanlagen gegenüber, die in den Iran importiert werden müssen und zur Zeit noch wesentlich teurer als in den Industrieländern sind. Unter den extremen Klima- und Bodenverhältnissen Kouzestans bereitet die Beregnung der Rüben größere Schwierigkeiten als z. B. im gemäßigten Klima Mitteleuropas.

Um eine Verschlammung des Oberbodens zu vermeiden und die Keimung der Rüben nicht zu gefährden, ist in diesem Wachstumsstadium eine Schwachberegnung notwendig, die bei steigenden Temperaturen hohe Verdunstungsverluste zur Folge hat. Daher ist bei weiterem Rübenwachstum ein Übergang zur Starkberegnung unbedingt erforderlich. Die Lösung dieser technischen Probleme ist mit einem erhöhten Kapitalaufwand verbunden. Aus diesem Grunde sind bei gleichen Kapitalgüterpreisen die Investitionskosten je Hektar unter den ökologischen Bedingungen Kouzestans höher als im gemäßigten Klima.

3.2. Pflanzenpflege

Durch mechanische Pflegemaßnahmen in den Rübenbeständen wird nur eine Wachstumshemmung der Unkräuter (ca. 300 verschiedene Arten) erzielt, da ständig neue Unkrautpopulationen zur Keimung kommen. Auf der Handarbeitsstufe in kleinen Familienbetrieben beträgt der Arbeitsaufwand je Hektar für die Vereinzelnung und eine mehrmalige Unkrautbekämpfung etwa 300 Stunden.

In den Lohnarbeitsbetrieben erhöhen sich die Kosten der Rübenpflege mit einer Ausweitung der Rübenfläche, wenn ausschließlich von Hand gehackt wird. Bei starker Verunkrautung betragen dann die Handarbeits-

kosten für die Vereinzelung und die Unkrautbekämpfung in den großen Lohnarbeitsbetrieben etwa 4000 Rial/ha, während die agroindustriellen Unternehmen bis zu 10 000 Rial bezahlen müßten, um wenigstens für einen Teil der Rübenflächen genügend Arbeitskräfte zu bekommen. Aus diesen Gründen wird in den größeren Lohnarbeitsbetrieben nach drei- bis vier- (bis sechs-)maliger Bodenlockerung mit der Hackmaschine nur auf den Furchendämmen von Hand gehackt.

Die hohen Lohnkosten zwingen die agroindustriellen Unternehmen den Handarbeitsaufwand noch weiter zu senken. Deshalb ist man in den letzten Jahren zur Einzelkornsaat mit einer Nachkontrolle der Pflanzenbestände und zu einer weiteren Verringerung der Handhacke übergegangen, auch wenn damit ein höheres Aufgangsrisiko und die Gefahr einer starken Verunkrautung in Kauf genommen werden. Andererseits sind jedoch gleichmäßige Bestände und weitgehende Unkrautfreiheit die Voraussetzungen für eine Vollmechanisierung der Erntearbeiten. Die Unkrautbekämpfung mit Schlepper und Hackmaschine bereitet nach heftigen Niederschlägen besondere Schwierigkeiten, da der Boden mehr als eine Woche nicht befahrbar und gerade in dieser Zeit das Unkrautwachstum außerordentlich stark ist. Weil in den agroindustriellen Unternehmen nur eine begrenzte Anzahl von Handarbeitskräften zur Verfügung steht, ist in extrem nassen Vegetationsperioden ein Teil der Rübenfläche der Totalverunkrautung preisgegeben.

Eine chemische Unkrautbekämpfung im Rübenbau wird zur Zeit noch nicht durchgeführt. Die Rübenherbizide müssen importiert werden und kosten im Iran etwa das zwei- bis dreifache wie in Deutschland. Ferner zeigen die für gemäßigte Klimate entwickelten Rübenherbizide keine befriedigende Wirkung gegen eine Spätverunkrautung. Bei den periodisch auftretenden starken Niederschlägen besteht die Gefahr der Auswaschung und stellenweise zu hoher Mittelkonzentration.

3.3. Schädlingsbekämpfung

Um schwerwiegende Verluste durch blattfressende Insekten zu vermeiden, ist wegen eines verstärkten Infektionsdruckes in den letzten Jahren eine chemische Schädlingsbekämpfung erforderlich. Die relativ preisgünstigen Insektizide auf DDT-Basis werden den Betrieben von der Zuckerfabrik Ahvaz zur Verfügung gestellt, und die Kosten bei der Rübengeldauszahlung verrechnet.

In Kleinbetrieben werden auf Rübenflächen, die im Breitsaatverfahren bestellt sind, die Insektizide mit tragbaren Rückenspritzen ausgebracht. Um die Ausbringungskosten je Hektar zu senken, kommen in den größeren Betrieben zapfenwellengetriebene Feldspritzen und in den agroindustriellen Unternehmen Flugzeuge zum Einsatz. Der Erfolg der ertragssichernden Schädlingsbekämpfung hängt von der Sorgfalt und der Häufigkeit der Durchführung ab und nimmt im allgemeinen mit steigender Betriebsgröße zu.

3.4 Rübenernte

Die Rübenernte in den Kleinbetrieben wird von Familienarbeitskräften durchgeführt. Der Handarbeitsaufwand beträgt je nach Bodenzustand und Verunkrautung 300 bis 350 AKh/ha.

In den mittleren und großen Lohnarbeitsbetrieben ist die Rübenernte teilmechanisiert. Die Erntekosten je Hektar sinken im Vergleich zur Handarbeitsstufe um 700 Rial, wenn nur das Rübenlockern mechanisiert wird und um 1 100 Rial, wenn auf die Blattbergung verzichtet wird (vgl. Übersicht 4).

Übersicht 4: Kosten der Rübenernte bei unterschiedlichen Arbeitsverfahren

Arbeitsverfahren	Arbeitsaufwand AKh/ha ¹⁾	Handarbeitskosten Rial/ha ²⁾	Schlepper- u. Maschinenkosten Rial/ha ³⁾	Gesamtkosten Rial/ha
Reine Handarbeit	300	4 500	—	4 500
Rübenlockern mechanisiert	220	3 300	500	3 800
Rübenlockern und Köpfen mechanisiert	160	2 400	1 000	3 400

1) Bei geringer Verunkrautung, gutem Bodenzustand und 20 t/ha Ertrag,

2) Lohnkosten einheitlich mit 15 Rial/AKh angesetzt; für Familienbetriebe unrealistisch,

3) Bei Arbeitsausführung durch Lohnunternehmer; mit Eigenmaschinen im Durchschnitt doppelte Kosten.

Die Handarbeitskosten für das Rübenziehen, Entblatten und Laden sind in den Lohnarbeitsbetrieben stark ertragsabhängig. Sie lagen z. B. 1974 in einem Betrieb nördlich von Ahvaz bei 150 Rial/t. Bei einer Erntemenge von 30 t/ha entstehen Handarbeitskosten in Höhe von 4 500 Rial, bei 50 t/ha solche von 7 500 Rial/ha. Je größer die Rübenfläche eines Betriebes ist, desto höher sind in der Regel die Erträge und desto höhere Tageslöhne müssen gezahlt werden. Daher macht sich vor allem bei den größeren Rübenanbaubetrieben der Lohnkostendruck besonders bemerkbar, der bei weiterer Steigerung der Erträge und Löhne eine höhere Mechanisierung erfordert, deren Kosten weniger ertrags- als vielmehr flächengebunden sind.

Aus diesem Grunde werden in den agroindustriellen Unternehmen auf einem Teil der Rübenfläche selbstfahrende Vollernter eingesetzt. Dafür sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- Unkrautarme, gleichmäßige Bestände mit Rübengewichten unter 1,5 kg,
- Sachgemäße Bewässerung vor der Ernte, damit die Rüben nicht zu fest im Boden sitzen, die schweren Vollernter aber nicht einsinken,
- Gesicherte Ersatzteilversorgung und fachgerechte Wartung der Großmaschinen.

Diese ackerbaulichen und organisatorischen Voraussetzungen sind bisher jedoch nur mangelhaft erfüllt, so daß in den letzten Jahren nur ein geringer Teil der Rübenflächen dieser Betriebe vollmechanisiert geerntet werden konnte.

3.5. Transport und Verarbeitung

Die Rübenabfuhr wird von der Zuckerfabrik Ahvaz organisiert und fast ausschließlich von Lohnunternehmern mit Lastkraftwagen durchgeführt. In den letzten Jahren sind die Transportkosten außerordentlich erhöht. Durch eine verstärkte Nachfrage nach Transportkapazitäten im Iran. Die Kosten der Rübenabfuhr werden von den Erzeugern getragen und lagen bei einer Fabrikentfernung von 50 km im Jahre 1974 bei 200 Rial, im Mai 1975 bereits bei 380 bis 400 Rial/t.

Die Verarbeitungskosten der Zuckerrüben sind von der Kampagnedauer abhängig. Eine Verlängerung wäre gerade in Entwicklungsländern im Interesse einer besseren Kapitalausnutzung wünschenswert. Hier sind jedoch im Falle des Winterrübenanbaues in Kouzestan enge Grenzen gezogen.

Die Ernte kann in Kouzestan erst nach Beendigung der Regenfälle Mitte April beginnen, weil die Böden erst dann befahrbar sind und außerdem der Zuckerzuwachs noch stark ist. Die bisherige Kampagnedauer von 70 Tagen soll durch Hinauszögern des Erntebeginns auf 60 Tage verkürzt werden, um die Periode der höchsten Zuckerausbeute besser auszunutzen. Andererseits könnten eine Vorverlegung der Saatzeit und neue Rübensorten mit kürzerer Vegetationszeit eine Vorverlegung des Erntetermines bewirken, was dann jedoch zu erschwerten Bedingungen besonders bei der teil- und vollmechanisierten Ernte führen kann.

Die Rübenernte muß bis Ende Juni abgeschlossen sein, weil bei Temperaturen bis zu 40 ° C die Veratmungsverluste der Rüben stark zunehmen. Eine Lagerhaltung zur Verlängerung der Verarbeitungskampagne kommt in der Rübenfabrik Ahvaz bei den derzeitigen technischen Möglichkeiten nicht in Betracht.

4. Wirtschaftlichkeit der Arbeitsverfahren

Mit zunehmender Betriebsgröße verringert sich der Handarbeitsaufwand und steigt der Mechanisierungsgrad des Rübenbaues. Die in der Übersicht 5 angegebenen Arbeitskraftstunden bzw. Maschinenstunden je Hektar betreffen die reine Feldarbeitszeit und können nur grobe Anhaltswerte sein, die je nach Niederschlagsverhältnissen und Verunkrautungsgrad mehr oder minder großen Schwankungen unterworfen sind. Der tatsächliche Arbeitsaufwand in den agroindustriellen Unternehmen liegt zur Zeit im Durchschnitt noch über den aufgeführten Werten. In diesen Betrieben ist ein Mißverhältnis von Technisierungsgrad und technischem Verständnis der Arbeitskräfte zu beobachten, was in hohen Reparaturkosten und Verlustzeiten zum Ausdruck kommt. Auch wenn sich diese Gesichtspunkte dem Kalkül weitgehend entziehen, soll dennoch versucht werden, zu quantitativen Aussagen über den Arbeitsaufwand zu gelangen.

Die angegebenen Arbeitskraftstunden für die Bewässerung und die vollmechanisierte Ernte konnten bisher nur unter günstigen Voraussetzungen und auf einigen Teilstücken der agroindustriellen Unternehmen erreicht werden. Diese Werte sind jedoch in naher Zukunft durchaus für die gesamte Rübenfläche in diesen Betrieben realisierbar, weil der Wirkungsgrad der eingesetzten bzw. vorhandenen Maschinen durch eine bessere Ausbildung der Arbeitskräfte und eine verbesserte Ersatzteilversorgung in den letzten Jahren ständig gestiegen ist und nichts dagegen spricht, daß er auch weiterhin steigt. Aus diesem Grunde ist es vertretbar, den Arbeitsaufwand unter günstigen Voraussetzungen für arbeitswirtschaftliche Vergleiche heranzuziehen.

Übersicht 5: Mechanisierungsstufen und Arbeitsaufwand des Rübenbaues in den verschiedenen Betriebsgrößenklassen

Arbeitsgänge	Kleinbetriebe			Mittlere und große Lohnarbeitsbetriebe			Agroindustrielle Unternehmen		
	Me- chan. stufe *)	AKh/ha	Mh/ha	Me- chan. stufe *)	AKh/ha	Mh/ha	Me- chan. stufe *)	AKh/ha	Mh/ha
Bodenbear- beitung	V	5	5	V	4	4	V	2	2
Düngung	H	15-20		V	6	3	V	4	2
Aussaat	H	10		V	8	4	V	4	2
Bewässerung	H	90- 120 ¹⁾		H	50-60		T ²⁾ (H) ³⁾	10-20 40-50	
Pflanzen- pflege	H	300		T	180 ⁴⁾	4	T	90 ⁵⁾	4
Ernte	H	300		T	220 ⁶⁾	4	V (T)	10-20 160- 200 ⁷⁾	5-10 4
insgesamt		720—755	5		468—478	19		120—140	15-20

*) H = Handarbeitsstufe, T = Teilmechanisierungsst., V = Vollmechanisierungsst.,
¹⁾ einschließlich Dammbau, ²⁾ Beregnung, ³⁾ Furchenbewässerung, ⁴⁾ Vereinzelnung + 2 mal Handhacke, ⁵⁾ Nachkontrolle + 1 mal Handhacke, ⁶⁾ mit Blattberegnung, ⁷⁾ bei starker Verunkrautung oder wenn Vollernter defekt.

Eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität und der Schlagkraft sind direkte Auswirkungen einer fortschreitenden Mechanisierung des Rübenbaues. Gleichzeitig werden jedoch höhere Anforderungen an alle ackerbau-lichen und organisatorischen Voraussetzungen gestellt, um den Rübenbau auf einer hohen technischen Entwicklungsstufe wirtschaftlich zu betreiben. Termingerechte Bodenbearbeitung und Bestellung, Mehreinsatz von Dünger, Wasser und Pflanzenschutzmitteln und verbessertes Saatgut führen im Zusammenspiel mit einer höheren Mechanisierung zu einer Ertragserhöhung um durchschnittlich 20 t/ha Rüben in den agroindustriellen Unternehmen im Vergleich zu den Lohnarbeitsbetrieben. Der Einfluß der ertragssteigernden Betriebsmittel auf den Rüben-ertrag in den einzelnen Betriebsgrößenklassen ist in der Übersicht 6 dargestellt.

Übersicht 6: Einsatz und Kosten der ertragssteigernden Betriebsmittel und Rübenerträge in den verschiedenen Betriebsgrößen

Betriebsmittel	Einheit	Kleinbetriebe			Mittlere und große Lohnarbeitsbetriebe			Agroindustrielle Unternehmen		
		Menge je ha	Preis je Einheit in Rial ¹⁾	Kosten je ha in Rial	Menge je ha	Preis je Einheit in Rial ¹⁾	Kosten je ha in Rial	Menge je ha	Preis je Einheit in Rial ¹⁾	Kosten je ha in Rial
Mineraldünger	kg/ha	300	10	3000	500	10	5000	700	10	7000
Wasser ²⁾	m ³ /ha	5000	1,2	6000	7200	0,69	4970	10000	0,27	2700
Saatgut ³⁾	kg/ha	20	160	3200	18	160	2880	8	160	1280
Insektizide	l/ha	8	85	680	12	85	1020	16	85	1360
insgesamt				12880			13870			12340
Rübenerträge in t/ha ⁴⁾			15			25			45	
Rübenerlöse in Rial/ha ⁵⁾			36000			60000			108000	

¹⁾ Preise 1974, ²⁾ Berechnung des Wasserverbrauchs und der Kosten s. Übersicht 3, ³⁾ Normalsaatgut,

⁴⁾ Durchschnittserträge 1974, ⁵⁾ Rübepreis 1975: 2400 Rial/t.

Eine Ertragserhöhung durch vermehrten Dünger-, Wasser- und Pflanzenschutzmitteleinsatz führt nicht zu einem proportionalen Anstieg der Kosten. Mit steigender Betriebsgröße nehmen zwar die Dünger- und Pflanzenschutzmittelkosten je Hektar zu, sinken aber die Wasser- und Saatgutkosten je Hektar. Bei etwa gleichen Gesamtkosten der ertragssteigernden Betriebsmittel in den Lohnarbeitsbetrieben und den agroindustriellen Unternehmen betragen die Ertragsdifferenz 20 t Rüben und der Mehrerlös 48 000 Rial/ha. Nach Abzug der Mehrtransportkosten ergibt sich ein Nettomehrerlös von 35 600 Rial/ha. Ertragsbedingte Mehrkosten für die Arbeitserledigung können nicht berechnet werden, weil sie durch betriebs- und maschinengrößenbedingte Effekte auch nicht in Erscheinung treten.

Im folgenden soll nun versucht werden, die unterschiedlichen Kosten der Arbeitserledigung in den Lohnarbeitsbetrieben und den agroindustriellen Unternehmen festzustellen.

Eine genaue Berechnung der Lohnkosten des Rübenbaues ist äußerst schwierig, weil sich z. B. im Verlauf der Vegetationsperiode 1974/75 mehrmals Lohnerhöhungen eingestellt haben. Legt man die durchschnittlichen Stundenlöhne im Mai 1975 zugrunde, so ergeben sich in den größeren Lohnarbeitsbetrieben folgende Kosten:

ca. 450 AKh/ha x 15 Rial/AKh	= 6750 Rial/ha (Handarbeiter)
ca. 20 AKh/ha x 50 Rial/AKh	= 1000 Rial/ha (Schlepperfahrer)
Lohnkosten/ha insgesamt	= 7750 Rial/ha

Trotz Verringerung des Arbeitsaufwandes von ca. 470 AKh/ha in den Lohnarbeitsbetrieben auf 120 bis 140 AKh/ha unter günstigen Voraussetzungen in den agroindustriellen Unternehmen sind die Lohnkosten in letzteren aus folgenden Gründen nicht geringer:

- In den agroindustriellen Unternehmen werden für gleichwertige Arbeiten bis zu 100 % höhere Löhne gezahlt,
- der Anteil der Arbeiten mit hohen Anforderungen an die Fachkenntnisse ist in den agroindustriellen Unternehmen größer und
- die anteiligen Kosten der Betriebsführung für den Rübenbau in den agroindustriellen Unternehmen liegen mit Sicherheit über 2000 Rial/ha.

Die Maschinenkosten (einschließlich Schlepperkosten) je Hektar können um so schwerer festgestellt werden, je mehr Eigenmaschinen eingesetzt und je mehr Arbeitsgänge mechanisiert werden, die hohe Anforderungen an das technische Verständnis der Arbeitskräfte stellen.

Die Kosten für 1 Schlepperstunde (65 PS) mit den dazugehörigen Maschinen liegen in den Lohnarbeitsbetrieben bei etwa 450 Rial*). Die gesamten Maschinenkosten betragen bei 20 Maschinenarbeitsstunden ca. 9000 Rial/ha Rübenfläche. In diesen Betrieben kommen überwiegend Maschinen zum Einsatz, die im Iran gefertigt werden und deren Arbeits-

*) Durchschnittswerte 1975 für Eigenmaschinen in Kouzestan.

qualität und Materialgüte noch nicht befriedigen. In den agroindustriellen Unternehmen werden meist ausländische Schlepperfabrikate und Maschinen eingesetzt, deren Arbeitsqualität zwar besser als die der iranischen ist, die Anschaffungskosten jedoch zwei- bis dreimal höher sind und die Ersatzteilversorgung zur Zeit noch große Schwierigkeiten bereitet. Obwohl in den agroindustriellen Unternehmen weniger Schlepperstunden je Hektar für die Bodenbearbeitung, Bestellung, Düngung und Pflanzenpflege benötigt werden, sind die Maschinenkosten für diese Arbeitsgänge höher als in den Lohnarbeitsbetrieben.

Besondere Berücksichtigung muß die Berechnung der Maschinenkosten für die Rübenernte in den agroindustriellen Unternehmen finden, weil die Ernte wegen des hohen Arbeitsaufwandes am meisten zur Vollmechanisierung drängt, aber andererseits der Mechanisierung am schwierigsten zugänglich ist. Die Effizienz der eingesetzten Maschinen ist gerade bei der Vollmechanisierung der Rübenernte noch sehr gering. Unter diesen Verhältnissen und bei den derzeitigen Kapitalgüterpreisen für die in den Iran importierten Rübenvollernter muß etwa mit doppelten Maschinenkosten der Ernte je Hektar wie z. B. in Deutschland (bei 2-reihigen SF um 250 DM/ha) gerechnet werden.

In den agroindustriellen Unternehmen liegen die Maschinenkosten der Bodenbearbeitung, Bestellung, Düngung und Pflanzenpflege in einer Größenordnung von 9 000 Rial und die der Ernte bei 14 000 Rial/ha.

Wegen der hohen Maschinenkosten erscheint der Einsatz der Vollerntemaschinen zur Zeit noch nicht gerechtfertigt, weil die Handarbeitskosten *) für die teilmechanisierte Rübenernte (200 AKh/ha x 30 Rial/AKh)

Übersicht 7: Rentabilitätsvergleich des Zuckerrübenanbaues in den verschiedenen Betriebsgrößen in Rial/ha

Gegenstand	Kleinbetriebe	Mittlere und große Lohnarbeitsbetriebe	Agroindustrielle Unternehmen
Lohnkosten	—	7 750	8 000 ^{2) 3)}
Maschinenkosten	1 000 ¹⁾	9 000 ⁴⁾	23 000 ³⁾
Flugzeugeinsatz f. Pflanzenschutzmittel	—	—	1 680
Ertragssteigernde Betriebsmittel	12 880	13 870	12 340
Transportkosten	6 000 ⁵⁾	10 000 ⁵⁾	27 900 ⁶⁾
Sach- u. Lohnaufwand	19 880	40 620	72 920
Rübenerlöse	36 000	60 000	108 000
Überschuß	16 120	19 380	35 080

¹⁾ Bodenbearbeitung durch Lohnunternehmer, ²⁾ bei Vollmechanisierung, ³⁾ ungefähre Größenordnung, ⁴⁾ Eigenmaschinen, ⁵⁾ 400 Rial/t, ⁶⁾ 620 Rial/t.

*) Etwa doppelte Stundenlöhne wie in den Lohnarbeitsbetrieben.

nur etwa 6 000 Rial/ha betragen. Da aber mit weiteren Lohnsteigerungen und einem zunehmenden Wirkungsgrad der eingesetzten Maschinen gerechnet werden muß, wird die vollmechanisierte Ernte der teilmechanisierten überlegen.

In den agroindustriellen Unternehmen betragen die Kosten der Arbeits erledigung (ohne Transport) je Hektar etwa das Doppelte wie in den Lohnarbeitsbetrieben (vgl. Übersicht 7). Die hohen Lohnkosten auf der Teilmechanisierungsstufe zwingen die agroindustriellen Unternehmen den Arbeitsaufwand zu senken und hohe Maschinenkosten in Kauf zu nehmen. Um die Rentabilität der Vollmechanisierung zu sichern, ist eine hohe Bewirtschaftungsintensität vor allem durch vermehrten Mengeneinsatz der ertragssteigernden Betriebsmittel erforderlich.

5. Entwicklung der Arbeitsverfahren – Ein Ausblick

Im Zuge des Wirtschaftswachstums sind für die einzelnen Betriebsgrößenklassen verschiedene Anpassungsprozesse hinsichtlich der Mechanisierung des Rübenbaues erforderlich. Die derzeitigen Preisverhältnisse der landwirtschaftlichen Erzeugnisse lassen eine Ausweitung des Rübenbaues in Kouzestan in allen Betriebsgrößen erwarten.

Für die Kleinbetriebe ist der Rübenanbau auch weiterhin als zusätzliche Einnahmequelle zu betrachten. Jedoch steigt mit zunehmender volkswirtschaftlicher Verflechtung die Wertschätzung der Familienarbeitskräfte, denen zunehmend außerlandwirtschaftliche Arbeitsmöglichkeiten geboten werden. Auch die Kleinbetriebe werden Arbeitskräfte sparen müssen, und eine Teilmechanisierung der Bestellung, der Pflanzenpflege und der Ernte ist zu erwarten. Die wichtigsten Voraussetzungen sind der Übergang zur Furchensaat, Furchenbewässerung und zu größeren Teilstücken, ohne die eine sinnvolle Mechanisierung nicht möglich ist. Da in den Kleinbetrieben die Haltung von Eigenmaschinen wegen der zu hohen Kapitalbelastung ausscheidet, ist der überbetriebliche Maschineneinsatz (Lohnunternehmer, Maschinengemeinschaften) oder die Integration in Kooperationen zweckmäßig, um die Maschinenkosten auf eine möglichst große Fläche zu verteilen.

Stark steigende Lohnkosten zwingen die Lohnarbeitsbetriebe die Handarbeit noch weiter durch Maschinenarbeit zu ersetzen. Die Verbesserung der Verfahrenstechnik der Pflanzenpflege und der Ernte nimmt eine Schlüsselstellung zur Senkung des Arbeitsaufwandes ein. Verbesserte Aussaatmethoden und ein verstärkter Einsatz der ertragssteigernden Betriebsmittel können zu einer kräftigen Ertragserhöhung führen.

In den agroindustriellen Unternehmen wird durch einen zunehmenden Wirkungsgrad der eingesetzten Maschinen die Arbeitsproduktivität erhöht. Eine Verbesserung der ackerbaulichen und organisatorischen Maßnahmen (Schulung der Arbeitskräfte, Ersatzteilversorgung) ist die Voraussetzung für den schrittweisen Übergang zur Vollmechanisierung aller Arbeitsvorgänge. Das gesamte Verfahren des Rübenbaues muß in der Leistung und der Arbeitsqualität aufeinander abgestimmt werden, um

das Ertragspotential von 60 bis 70 t Rüben/ha auszuschöpfen und die hohen Kosten der Vollmechanisierung auf ein möglichst großes Produktionsvolumen zu verteilen.

6. Zusammenfassung

In der südwestiranischen Provinz Kouzestan ist durch den Anbau von Winterrüben ein neuer Standort für die Zuckerrübenproduktion im Iran erschlossen worden. Die Arbeitswirtschaft des Rübenbaues ist durch ein Nebeneinander verschiedener Mechanisierungsstufen nach Maßgabe der Betriebsgröße gekennzeichnet. Die wichtigste Ursache dafür ist die unterschiedliche Lohnentwicklung in den einzelnen Betriebsgrößeklassen.

Mit zunehmender Betriebsgröße verringert sich der Handarbeitsaufwand und steigen der Mechanisierungsgrad und die Intensität des Rübenbaues. Da mit weiteren Lohnsteigerungen in der Landwirtschaft Kouzestans zu rechnen ist, werden je nach Betriebsgröße differenzierte Anpassungsprozesse hinsichtlich der Mechanisierung erforderlich, um den Zuckerrübenanbau wirtschaftlich zu betreiben.

Summary

This paper deals with the working practices in the newly developed sugar beet production area of Kouzestan in the south-western province of Iran, which were investigated by the author.

Characteristic for the practice of beet cultivation in Kouzestan are different degrees of mechanization. The difference in the wage structure of the various farm size categories are the main reason for this. Increasing farm size tends to decrease manual labor input, raises the degree of mechanization and leads to a higher intensity of beet cultivation. Since a steady increase of agricultural wages must be expected, different measures of adaption in respect to mechanization of field operations are necessary. The measures to be taken depend largely on the size of the respective farm, but they are of great importance for the future of an economically sound sugar beet production in Kouzestan.