

Literaturverzeichnis

1. Fomento de la Industria Pecuaria Nacional. 1964 Banco Nacional de Comercio Exterior, S. A.
2. Los Requerimientos de la Ganaderia Nacional. por Guilebaldo Flores Fuentes. Revista „Mexico Ganadero“ Agosto 1969.
3. Plan Nacional de Fomento Ganadero. 1965—1970. Proyecciones de la Oferta y la Demanda de Productos Agropecuarios en Mexico 1965 a 170 y 1975. Estudios de la Secretaria de Agricultura y Ganaderia.
4. Anuario Estadistico 1969.
Secretaria de Industria y Comercio.

Die Möglichkeit der Anwendung mechanischer Methoden zum Herausziehen der Baumwollstengel im Sudan

The possibilities of mechanical pulling of old cotton stalks

Von Abdien Hassan Abdoun *)

1. Einleitung

Im Sudan spielt der Baumwollanbau eine große Rolle. Die wirtschaftliche Situation hängt ausschließlich von dem Anbau dieser wichtigen Kultur ab, die 53% des gesamten Exports und 63,9% des Exporterlöses ausmacht.

Trotz des teilweise großflächigen Anbaus von Baumwolle im Sudan, wie z. B. im Gezira Scheme, in Khashm el Girba und den Nuba Mountains, ist der Baumwollanbau im Sudan noch nicht vollmechanisiert. Tabelle (1) gibt eine Übersicht über die Baumwollanbaufläche im Sudan in „feddans“¹⁾.

2. Baumwollanbau

Die Baumwolle wird in den bewässerten Gebieten auf kleinen Dämmen angebaut, und zwar in Reihen im Abstand von 70—80 cm. Die Saat erfolgt ausschließlich von Hand mit einem Abstand von ungefähr 50 cm in der Reihe. In jedes Saatloch wird eine Saatmenge von 5—8 Samen getan.

¹⁾ feddan = 1.038 acre = 0,42 ha.

*) Dr. Abdien Hassan Abdoun, z. Z. als Forschungsstipendiat am Institut für Landtechnik der Technischen Universität Berlin.

Anschrift: 1000 Berlin 33, Zoppoter Straße 35.

Die Pflanzen, die bei früher Saat meist im August mit dem Wachstum beginnen, kommen von Januar bis Mitte April zur Reife. Normalerweise ist das Pflücken der Baumwolle bis Mitte April abgeschlossen.

Nach der Pflücke werden die Blätter auf dem Felde von Tieren geweidet.

Tabelle 1. Baumwollanbaufläche mit Sorten ägyptischer und amerikanischer Herkunft im Sudan
1959/60 — 1963/64

Jahr des Anbaues	Anbaufläche (in fedd. ¹)			Gesamtfläche
	ägyptische Sorte	amerikanische Sorte		
1959/60	718.469	189.487		907.956
60/61	680.810	225.030		905.840
61/62	727.853	404.766		1132.619
62/63	733.107	332.825		1065.932
63/64	737.740	—		—

Quelle: Dept. of Agric., Agric. Statistic 63/64

3. Maßnahmen zum gründlichen Aufräumen des Feldes

Das Feld muß unbedingt so schnell wie möglich von Baumwollstengeln geräumt werden. Es werden in dieser Hinsicht sehr strenge Maßnahmen ergriffen, um Baumwollkrankheiten so weit wie möglich zu unterdrücken, wenn nicht sogar ganz zu vermeiden. Diese Krankheiten sind einmal „Blackarm“ (verursacht von Bakterien, *Xanthomonas malvacearum*) und „Leafcurl“ (eine Viruserkrankung, die durch den Vektor *Bemisia tabaci*, „White fly“ hervorgerufen wird).

Eine der wirksamsten Vorbeugungsmaßnahmen, die Krankheit zu vermeiden, ist die Vernichtung der Baumwollstengel. Die Stengel werden zuerst herausgezogen, auf Haufen geworfen und das Feld von den kleinen Bruchstücken und Blättern geräumt. Danach werden die Stengel verbrannt.

Dieses traditionelle Verfahren ist sehr langsam und mit hohem Arbeitsaufwand und -kosten verbunden. Ein beachtlicher Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, daß die Stengel — sie können eine Energiequelle für die Farmer darstellen — bei dem konventionellen Verfahren nicht genutzt werden. Um die Baumwollkrankheiten weitgehend zu vermeiden bzw. einzudämmen, ist es durch Gesetz verboten, die Stengel zu Hause zu lagern.

4. Das Herausziehen der Stengel

Diese Arbeit wird jährlich durchgeführt. Es ist eine unangenehme und daher unbeliebte Aufgabe, die ein Höchstmaß an sorgfältiger Arbeit und

eine strenge Kontrolle verlangt. Nur so kann man sicher sein, daß das Abräumen der Stengel von den Feldern pünktlich und richtig durchgeführt wird.

Es wurden im Laufe der Zeit bestimmte Methoden zum Herausziehen der Baumwollstengel entwickelt, durch die die genannten Krankheiten der Baumwolle weitgehend unterdrückt werden können. Einige davon können maschinell ausgeführt werden.

Der Zugkraftbedarf, der erforderlich ist, um die Stengel aus dem Boden zu ziehen, ist sehr unterschiedlich. Er hängt vom Durchmesser und der Länge der Wurzeln sowie vom Bodenzustand ab. Im allgemeinen wird mit einem Zugkraftbedarf von 13.61 bis 136.1 kp gerechnet.

4.1 Handziehgerät

Die Stengel können mit einem Handziehgerät aus dem Boden gezogen werden (Abb. 1). Dieses Gerät gleicht im Prinzip der Nagelzange. Abbildung 2 zeigt deutlich, wie mit diesem Gerät prinzipiell die Arbeit durch-



Abb. 1. Handarbeit mit Ziehgerät.

geführt wird. Man nimmt die Stange (a) in die Hand und drückt mit dem Fuß auf (c). Die Stengel, die normalerweise einzeln herausgenommen werden können, werden mittels der beiden Zangenarme (b) eingezwängt. Der Stengel wird dann einfach nach oben herausgezogen, indem man die Stange (a) mit den Händen in Richtung des eigenen Körpers zieht.

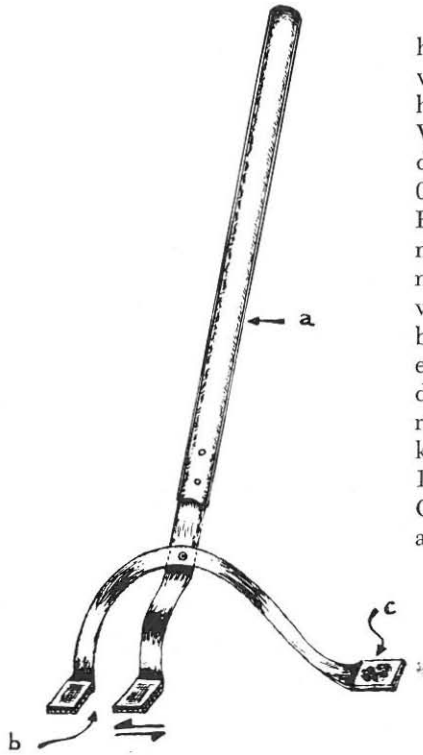


Abb. 2. Baumwollstengelziehergerät.

4.2 Überstauverfahren

Es wurden schon im Jahre 1930 Versuche durchgeführt, um nachzuweisen, daß „Bacterial Blight“ und „Leafcurl“ durch Überschwemmung vermieden werden können. In einem Versuch wurden die Felder über 72 Stunden mit Wasser 5 cm hoch überstaut. Den Versuchsergebnissen nach zu urteilen, ist es bei diesem Verfahren gelungen, die Krankheiten nachhaltig zu bekämpfen. Dieses Verfahren ist jedoch leider nicht anwendbar, da das im Reservoir des Sennardammes gehaltene Wasser im Mai und Juni nicht ausreicht, die ganze abgeerntete Fläche in den Gezira- und Managilgebieten zu überstauen.

Mit dem Ausbau des Roseires-Dammes wäre es möglich, das Überstauverfahren durchzuführen, da dann die Wasserversorgung gesichert sein würde.

Im Jahre 1964 unternahm die Agricultural Research Division in Zusammenarbeit mit dem Gezira Board im Sudan Versuche, einen kostengünsti-

Die Arbeitsleistung mit dem Gerät hängt im allgemeinen völlig von den vorhandenen Arbeitskräften ab; das heißt, je weniger Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, um so höher sind die Kosten. Sie liegen zwischen £s 0,800 und 0,900²⁾ (sudanesisches Pfund) pro feddan. Dazu kommt noch das Aufsammeln der Stengel nach dem Herausziehen. Normalerweise wird diese Arbeit von dem selben Mann durchgeführt; es wird etwa £s 0,300 bis 0,400 pro feddan dafür bezahlt. Die restlichen Abräumungs- und Vernichtungsarbeiten kosten in der Regel zwischen £s 1,400 bis 1,700 pro feddan. Die Gesamtkosten belaufen sich somit auf £s 2,500 bis 3,000/feddan.

²⁾ 1 £s (sudanesisches Pfund) = 9.00—10.00 DM.

gen Ersatz für die traditionelle Methode des Herausziehens der Baumwollstengel zu finden. Die Versuche wurden 1966/67 wiederholt. Bei diesen Versuchen wurden zunächst mit Hilfe eines „Shredders“, einer Art von Häcksler, die Stengel in einer Höhe von 9 cm über dem Boden abgeschnitten und zerkleinert (2—10 cm lang).

Die Wurzeln wurden gesondert in einer Tiefe von ungefähr 15 cm abgeschnitten.

Anschließend war das zerkleinerte Pflanzenmaterial mit geeigneten Geräten einzuarbeiten und später die Fläche zu überstauen. Verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte wurden hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten innerhalb dieses Verfahrens untersucht. In Kombination mit dem Shredder wurden folgende Maschinen geprüft:

(4.21) Rotary-Hacke (Fräse)

(4.22) Scheibepflug

(4.23) Scharpflug

(4.24) Scheibenegge

Die Versuchsergebnisse zeigten, daß die Kombination Shredder mit nachfolgender Rotary-Hacke beste Ergebnisse erbrachte. Der Arbeitserfolg war äußerst gut. Die anderen Maschinen erbrachten keine sehr befriedigenden Ergebnisse.

Tabelle 2. Betriebskosten verschiedener Bodenbearbeitungsgeräte bei Einsatz im Rahmen des Überschwemmungsverfahrens

Gerät	: Leistung des : Gerätes in : h/feddan	: Betriebskosten : in £s/h	: Betriebskosten : in £s/feddan
Shredder	: 1,20	: 0,785	: 0,650
Rotary-Hacke	: 0,75	: 0,965	: 1,290
Scheibepflug	: 1,00	: 0,740	: 0,740
Scharpflug	: 1,00	: 0,750	: 0,750
Scheibenegge	: 3,00	: 0,680	: 0,290

Um dieses Verfahren zu beurteilen, wurden die Kosten ermittelt (Tab. 2). Danach entstehen Kosten von ungefähr £s 1,940 pro feddan bei Anwendung von Shredder und Rotary-Hacke. Es konnte nachgewiesen werden, daß dieses Verfahren trotz der noch hinzukommenden Kosten für die Überstauung des Feldes billiger ist als das traditionelle Verfahren des Herausziehens und Verbrennens der Stengel.

4.3 *Entwicklung neuer Maschinen zum Herausziehen der Baumwollstengel*

Der Gedanke, die Stengel weiter zu verarbeiten, wurde besonders aktuell, als man sich der Mechanisierung der Baumwollernte zuwandte.

Zunächst wurde durch eine englische Firma eine zweireihige Stengelziehmaschine entwickelt, die jedoch nicht sehr befriedigte. Die Leistung der Maschine, die durch einen Schlepper gezogen wurde, war niedrig im Vergleich zu ihren hohen Kosten. Ihre Flächenleistung betrug nur $\frac{1}{2}$ acre pro Stunde. Die Betriebskosten der Maschine schwankten zwischen £s 3,500 und 4,500/feddans.

Vom National Institute of Agricultural Engineering in Silsoe (England) wurde eine vierreihige Maschine entwickelt und im Sudan geprüft.

Das Herausziehen der Stengel geschieht bei dieser Maschine durch zwei Gummiräder mit entgegengesetzt verlaufendem Drehsinn. Der Luftdruck in den Gummirädern beträgt 4,2 atü. Die Räder können Baumwollstengel von etwa 2,2 m Länge und einem Durchmesser von 37,5 mm herausziehen.

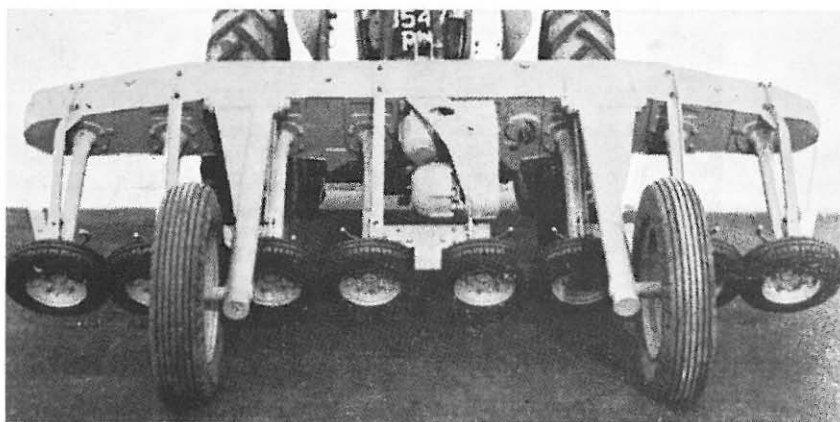


Abb. 3. Vierreihige Stengelziehmaschine.

Bei einer anderen Maschine werden die Stengel mittels Treibriemen herausgezogen. Die Stengel werden mit der Maschine (Abb. 4) überwiegend aus dem Boden herausgezogen. Die Maschine kann allerdings nur zwei Reihen bearbeiten und hat dadurch keine große Arbeitsleistung aufzuweisen. Wirtschaftlich gesehen wird die Maschine daher als unbefriedigend angesehen.

Es wurde errechnet, daß eine vierreihige Maschine eine Leistung von mindestens 3 feddans pro Stunde erbringen kann. Dadurch könnten die Kosten des Herausziehens der Baumwollstengel von £s 2,600 pro feddan auf £s 0,700 herabgesetzt werden.

5. Entfernen der Stengel vom Feld

Ebenso wichtig wie das Herausziehen der Stengel ist das Entfernen der Stengelbruchstücke vom Feld. Das Aufsammeln und das Aufräumen wurde im Sudan bis jetzt manuell durchgeführt.

Ein Schwadenrechen kann die Stengel nur in kleinen Schwaden konzentrieren, nicht aber größere Haufen bilden. Die Bruchteile der Pflanzen setzen sich dabei im Boden auch leicht fest, ohne später verbrannt werden zu können. Und daher besteht die Gefahr, daß die Krankheiten sich im kommenden Jahr sehr schnell verbreiten werden. Aus diesem Grunde werden die durch Arbeiter geleisteten Aufräumungsarbeiten mittels Handarbeit als sehr günstig angesehen, da das Feld dabei völlig sauber aufgeräumt werden kann.

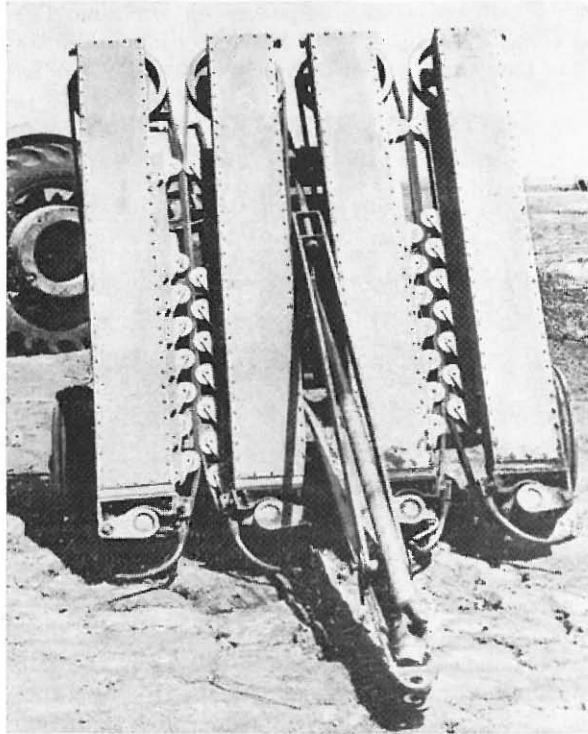


Abb. 4. Zweireihige Stengelziehmaschine.

Wegen der hohen Kosten der Handarbeit wurde versucht, diese Arbeiten mit einem Sauggebläse durchzuführen. Das vom Schlepper getriebene Gebläse saugt die Bruchteile der Pflanzen auf und kann sie auf einen nebenher laufenden Wagen blasen. Durch den Einsatz solcher Maschinen erscheint es möglich, ohne das Überschwemmungsverfahren auszukommen. Es bleibt aber das große Problem, daß die Betriebskosten der Maschinen einen bedeutenden Kostenfaktor bei deren Anwendung im Sudan darstellen. Eine Vollmechanisierung ist teuer; jedoch erscheint es möglich, die Kosten durch große Flächen und Maschinen mit hoher Leistung zu senken.

6. Zusammenfassung

Im Sudan ist die Vollmechanisierung des Baumwollanbaues von großer Bedeutung. Es wurden mehrere Versuche unternommen, das Pflücken und das Beseitigen der Pflanzenreste maschinell durchzuführen.

Es hat sich als dringend notwendig herausgestellt, ein billiges und zweckmäßiges Verfahren zu schaffen, welches das Auftreten von Krankheiten und deren Erreger an den Pflanzenresten verhindert. Dies ist offensichtlich am nachhaltigsten durch rechtzeitige Beseitigung der Pflanzenreste der Baumwolle möglich. Es wird von Versuchen zur Verbesserung der herkömmlichen Technik in der Beseitigung der Pflanzenreste berichtet. Man ist sich noch nicht einig, welches Verfahren den weiteren Fortschritt in der Vollmechanisierung der Baumwollernte mit besonderer Berücksichtigung des Herausziehens der Stengel darstellt. Es erscheint dabei sehr wichtig, die wirtschaftlichen Aspekte zu betrachten, zumal die Baumwolle eine große Rolle in der sudanesischen Wirtschaft spielt.

Drei verschiedene Verfahren werden z. Z. durchgeführt; die schlichte Handarbeitsmethode, die Überschwemmungsmethode und schließlich das mechanische Herausziehen der Stengel mit einer neu entwickelten Maschine. Bei der Beseitigung der Stengel vom Feld versucht man, einen Kompromiß einzugehen. Zur Zeit wird die vergleichsweise billige, aber nicht so saubere Maschinenarbeit mit der Handarbeit kombiniert.

Summary

Cotton production plays a big role in the economy of the Sudan, forming about 53 % and 64 % of the total agricultural exports according to quality and value respectively. In most of the irrigated areas of the country it is undergoing certain difficulties, resulting in a series of disastrously low yields, mainly due to the ravages of diseases caused by bacteria and viruses (Blackarm and Leaf Curl).

Stringent preventative measures have been closely considered, and it is now enforceable by law for all plants and trash to be destroyed in the field. This is regarded as the only method of avoiding the spread of diseases in coming years. The present technique is the uprooting of the cotton stalks through a simple mechanism operated by hand, collecting the plants and burning them in the fields. This method is in general very tedious and expensive.

Recently research work has been initiated to find an alternative to that method. Other methods were assumed to be of value, such as flooding, which has evidently proved satisfactory, though the lack of water to flood large areas of irrigated cotton has been a limiting factor, especially at the time of clean-up.

Another approach to this problem is full mechanisation of the clean-up process. Recently developed machines have been tested, but the standard

of work was not found to be very satisfactory. Modifications and other improvements have been suggested for further investigation.

Research work is also being carried out with a view to approaching the problem from the plant breeding aspect, i. e. the breeding of high yielding and resistant varieties.

Literaturverzeichnis

1. Bacon, G. H., 1948: "Crops of the Sudan". Nachdruck aus: Agriculture in the Sudan von Tothil, J. D., 302—400.
2. Ofield, R. J., 1965: "Mechanical Pulling of Old Cotton Stalks in Sudan, Gezira". — Unveröffentlichter Bericht (Orientation visit to Sudan initiated jointly by Gezira Board and N. I. A. E. Silsoe, Bedford).
3. Potheary, B. P., Ofield, R. J., 1968: "Destruction of Old Cotton for Pest and Disease Control". — World Crops, December 1968.
4. Scott, R. N., 1965: "Engineering Aspects of Mechanisation under Irrigated Farming Conditions". — Philosophical Society of the Sudan, 13th. Annual Conference. Khartoum, December 1965, 247—251.
5. Yahia, M. M., 1967: "Cotton Clean-up (Floating Technique) Experiment, 1966/67". Unveröffentlichter Jahresbericht. Agric. Research Corporation Medani, Sudan.

Subsistenzlandwirtschaft — ihre Bedeutung und ihre Probleme

Subsistence agriculture — importance and problems

Von Hans Joachim Glauner *)

1. Umfang und Produktionssituation der Subsistenzlandwirtschaft

Die Beschreibung der betrieblichen Situation der Weltlandwirtschaft geht davon aus, daß es etwa 350 Mio. landwirtschaftliche Betriebe bzw. Stellen oder Einheiten gibt. Diese reichen von individuell und mit familieneigenen Arbeitskräften bewirtschafteten Kleinbetrieben bis hin zu umfangreichen staats eigenen und mit Lohnarbeitskräften arbeitenden Betriebsformen. Über die angewandten Produktionsmethoden lassen sich von

*) Dr. Hans Joachim Glauner, Diplomlandwirt, Leiter des Beraterseminars für ländliche Entwicklungshilfe und Dozent für Wirtschaftsgeographie an der Deutschen Ingenieurschule für ausländische Landwirtschaft, Witzenhausen.

Anschrift: 343 Witzenhausen, Vor der Schanze 5 c