

## Übersicht VI

Sorten	Ertrag in kg/ha
Canario 101, Canario 107, Bayo 158, Amarillo 153, Amarillo 154, Negro 150, Negro 151, Pinto 162	1800—2000
Flor de Mayo, Rosita	2500—3000
Jamapa, Cacahuate, Tabasco 5—2	1500—2500
Actopan, Antigua	1600—2000

Der Unterschied zwischen dem Landesdurchschnitt (353 kg/ha) und den bei den einzelnen Sorten möglichen Erträgen (bis zu 3000 kg/ha) beweist am besten, daß der „Frijol“-Anbau Mexikos noch bedeutend verbessert werden kann. Neben der ungenügenden Kenntnis in der Bodenbearbeitung spielen im mexikanischen Bohnenanbau Aussaatzeit, Düngung, Sortenwahl, Saatmenge, Krankheits- und Schädlingsbekämpfung, Ernte- und Druschmethoden eine sehr wichtige Rolle.

Während sich das „Nationale Institut für landwirtschaftliche Forschung“ um die Sortenverbesserung auch weiterhin größte Mühe gibt, so wurde erst vor wenigen Monaten eine trockenheitsresistente Sorte („Tepary“) auf den Markt gebracht, darf zukünftig die Aufklärung und Beratung der mexikanischen Bauern nicht zu kurz kommen.

Gerade der „Frijol“-Anbau, der in Mexiko eine so unglaublich wichtige Rolle spielt, kann in keiner Weise zweitrangig behandelt werden, da täglich über 35 Millionen Mexikaner nach ihrem beliebten Bohnengericht verlangen.

### Schrifttum:

„México-50 años de Revolución“, „Anuario Estadístico 1960—61“, „Anuario Estadístico 1965“, „Correo del Campo No. 15“.

## Baumwollanbau in Mittelamerika

Von Hans-Jürgen Hellwig (59)

Die Baumwolle hat sich im letzten Jahrzehnt zu einer der wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturen Mittelamerikas entwickelt. In der Anbausaison 1965/66 wurden ca. 525—550 000 manzanas (1 manzana = 7 000 qm) Baumwolle in diesem Gebiet angebaut. Neue Anbauflächen wurden durch Urwaldrodungen gewonnen. Mittelamerika schließt folgende Länder ein: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua und Costa Rica. Das Anbaugebiet erstreckt sich zwischen dem 8. und 15. Breitengrad nördlich und dem 83. und 92. Längengrad westlich L. v. Greenwich entlang der Pazifikküste.

### Klima und Boden

Die mittelamerikanische Baumwolle wird nicht bewässert. Die Durchschnittstemperatur während der Vegetationszeit beträgt an der Pazifikküste

ca.  $26,5^{\circ}\text{C}$  und die relative Luftfeuchtigkeit schwankt zwischen 70 und 90 %. In den Küstenzonen unterscheidet man zwischen einer Trockenzeit (von November bis Mai) und einer Regenzeit (von Mai bis November). In der Regenzeit tritt häufig eine zweiwöchige Zwischentrockenzeit im August/September auf. Typisch für die Küstengebiete ist der „temporal“, ein tagelang andauernder Regen, der 2—3 Mal in der Regenzeit auftritt. Ein „temporal“ wird von den Baumwollpflanzern gefürchtet, wenn er zu Ende der Regenzeit auftritt und dadurch große Schäden in den Baumwollpflanzungen anrichtet. Anfang November, zu Ende der Regenzeit, springen meistens schon die untersten Kapseln an den Pflanzen auf; wenn zu diesem Zeitpunkt ein „temporal“ einsetzt, beginnen häufig Kapseln zu faulen und die Qualität der Faser leidet sehr. In manchen Jahren können Ausläufer von Hurrikans beträchtliche Schäden in der Baumwollkultur anrichten.

In diesen Breiten benötigt die Baumwollpflanze bis zu ihrer vollen Entwicklung ca. 150 Tage. Die Baumwolle reagiert empfindlich auf größere Temperaturschwankungen, ist jedoch noch mehr von den Niederschlägen abhängig. Die Jahresniederschläge betragen in der Küstenzone je nach Gebiet zwischen 1500 und 2000 mm. An der Küste regnet es meistens nachmittags zwischen 16 und 17 Uhr, nachdem den ganzen Tag über die Sonne brannte. Dies ist für die Baumwollkultur die optimale Witterung. Zu Ende der Regenzeit trocknen starke Nordwinde den Boden schnell aus, jedoch ist die Baumwollpflanze mit ihrer ausgeprägten Pfahlwurzel in der Lage, noch während der Trockenzeit sich längere Zeit grün zu halten. In dieser Zeit bilden sich die obersten Kapseln voll aus.



Baumwollpflanzung in El Salvador

Die Baumwolle wird auf einer Vielzahl von Böden angebaut, von denen die verbreitetsten die lehmigen Sand-, sandigen Lehm- und jungvulkanischen Böden sind. In einigen Gebieten, in denen vorher Bananenkulturen standen, stößt man auch auf Schwarzerden. Viele Anbauflächen wurden erst vor wenigen Jahren erschlossen; die Böden sind alle gut drainiert, da die Baumwolle unter stehendem Wasser sehr leidet. Auf jungfräulichen Urwaldböden wird nie gedüngt, da dadurch das vegetative Wachstum zu sehr gefördert werden würde. Es wird fast Jahr für Jahr auf den gleichen Böden Baumwolle angebaut. Der organischen Düngung wird überhaupt keine Bedeutung beigemessen, so daß der Humusgehalt der Baumwollböden rapide abnimmt. Es ist auch bedauerlich, daß die Pflanzenrückstände nach der Ernte nicht untergepflügt, sondern verbrannt werden. Die Mineraldüngergabe richtet sich in diesen Ländern nicht nur nach den Bedürfnissen der Pflanze, sondern hauptsächlich nach den internationalen Baumwollnotierungen. So kommt es z. B. häufig vor, daß in manchen Jahren überhaupt kein Mineraldünger ausgebracht wird. Meistens wird zuviel Stickstoffdünger gegeben. In diesen Breiten erreicht die Baumwollpflanze häufig eine Höhe von 2,5 m und mehr; solche Pflanzungen sind regelrechte „Baumwoll-Urwälder“, in denen die Kapseln an der unteren Hälfte der Pflanze faulen, weil innerhalb dieser dichten Pflanzungen sich ein treibhausähnliches Kleinklima ohne geringste Luftbewegung bildet, das einen Pilzbefall begünstigt.

Zum Schutz der Böden gegen Aus- und Abwaschung ist bisher sehr wenig geschehen. Dies ist in vielen Küstenzonen ein Problem, das bald angepackt werden muß, da Jahr für Jahr mehr Muttererde verloren geht. Das Konturpflügen zur Vorbeugung gegen Bodenabspülung setzt sich nur langsam auf den ganz großen Betrieben durch. — Die Plantagengrößen schwanken zwischen 1 und 10 000 manzanas. Der Großteil des Landes ist immer noch in Händen einiger weniger Großgrundbesitzer, die teilweise Land verpachten.

#### Aussaat, Sorten und Bearbeitung der Baumwollkultur

Die Aussaatzeit liegt zwischen Ende Juni und Mitte August; dies ist größtenteils von der Witterung abhängig. Wenn es in diesem Zeitraum zu stark regnet, ist es außerordentlich schwierig, maschinell zu säen. Auch das Pflügen — mit Scheibenpflügen — macht häufig Schwierigkeiten. Zu Ende der Trockenzeit kann man noch nicht pflügen, da der Boden noch zu hart ist. Man muß die ersten Regenfälle zu Beginn der Regenzeit abwarten, um mit dem Pflügen beginnen zu können. Oft setzen die Regenfälle jedoch so stark ein, daß man wochenlang mit keiner Maschine die Felder bearbeiten kann. In solchen Zeiten behelfen sich einige Baumwollpflanzer damit, daß sie Teile der Pflanzung mit Ochsespannen bestellen und den Rest bei günstiger Witterung mit Maschinen; dadurch erklärt sich die ziemlich breite Spanne der Aussaatzeit. Kleinere Anbauer werden davon nicht betroffen, da diese alle Arbeiten mit Ochsespannen erledigen. Je nachdem, ob maschinell oder von Hand gesät wird, werden pro ha 12 bis

35 kg Baumwollsaat ausgebracht. In 7—10 Tagen keimt die Baumwolle, und bis zur Bildung der ersten Knospen — von der Keimung an gerechnet — benötigt sie ca. 30 Tage. Je besser der Boden vorbereitet ist, um so wohler fühlt sich die Baumwolle. Es wird hier mindestens 4—5mal kultiviert; meistens beendet man das Kultivieren erst dann, wenn die Kultiviergeräte im Feld zuviel Schaden anrichten (Zeitpunkt der ersten Baumwollblüte). Es wird auf verschiedene Weise gesät, und zwar mit der Sämaschine und von Hand in Furchen. Wenn die junge Baumwollpflanze eine Höhe von ca. 20 cm erreicht hat, wird sie vereinzelt. Der durchschnittliche Abstand von Reihe zu Reihe beträgt 1 m und von Pflanze zu Pflanze (innerhalb der Reihe) 50 cm.

Zur Aussaat kommen in Mittelamerika mehrere Upland-Baumwollsorten, von denen die bekanntesten folgende sind: Deltapine 15, Deltapine Smoothleaf, Acala und Stoneville. Es wird an mehreren neuen Sorten gearbeitet; dabei verfolgt man hauptsächlich den Zweck, die Faserqualität zu verbessern und z. B. die Resistenz gegen Pilzbefall zu erhöhen.

Das Baumwollsaatgut wird vor der Aussaat mit Panogen-flüssig gebeizt, um vor allem einem Befall von Bodenpilzen und Bakterien vorzubeugen.

### Herbizide

Die Anwendung von Herbiziden in Anbauzonen mit relativ hohen Niederschlägen zum Applikationszeitpunkt ist außerordentlich risikoreich, weil sie so witterungsabhängig ist. So beträgt z. B. die durchschnittliche Niederschlagsmenge an der hiesigen Pazifikküste in den Monaten Juni und Juli zwischen 300 und 350 mm pro Monat. Trotzdem ist zu beobachten, daß in jeder Anbausaison einige Pflanzler wenigstens Teile ihrer Anbauflächen mit Voraufbauherbiziden behandeln. Dies hat zwei Gründe:

- a) Oft stehen nicht genügend Arbeitskräfte zur Verfügung, um das Unkraut zum optimalen Zeitpunkt zu bekämpfen. Es muß unbedingt vermieden werden, daß das sehr schnell wachsende Unkraut die jungen Baumwollpflanzen überwächst.
- b) Um die Unkosten pro Flächeneinheit zu senken. Wenn starke Regenfälle oder ausgesprochene Trockenperioden die Voraufbauherbizid-Behandlung nicht annullieren, kann eine Herbizidspritzung durchaus rentabel sein.

### Schadinsekten in der Baumwolle

Die Insektenbekämpfung stellt in der mittelamerikanischen Baumwolle den größten Unkostenfaktor pro Flächeneinheit und Spritzsaison dar. Die Jahr für Jahr entstehenden Ernteverluste durch die verschiedenen Baumwollschädlinge gehen in die Millionen von US \$. In den mittelamerikanischen Baumwollzonen hängt der Erfolg eines Baumwollpflanzers größtenteils davon ab, ob es ihm gelingt, während der Spritzsaison die Insekten ausreichend zu bekämpfen. Da es inzwischen notwendig geworden ist, die hiesige Baumwolle bis zu 35 Mal mit Insektiziden zu spritzen, stehen diese Länder an der Spitze des Insektizidverbrauchs aller Baumwolle produ-

zierender Gebiete. Die Bekämpfung der Baumwollinsekten wird durch die kontinuierlichen Regenfälle in der Regenzeit sehr erschwert, da residualwirkende Insektizide oft kurz nach der Spritzung durch neue Regenfälle von den Pflanzen abgewaschen werden und schnell wirkende Insektizide nicht alle Schadinsekten bekämpfen bzw. bei einer Vielzahl von Insekten nur bis zu einem gewissen Entwicklungsstadium wirken.

Vor der Aussaat der Baumwolle treten in vielen hiesigen Baumwollzonen Drahtwürmer und Engerlinge in größeren Mengen auf. In solchen Fällen sind unbedingt geeignete Maßnahmen zu ergreifen (Streuen bzw. Unterlegen von ALDRIN oder ALDRIN/DDT), um diese Bodenschädlinge rechtzeitig zu bekämpfen. In typischen Befallszonen ist es ratsam, das Saatgut mit einer LINDAN-Naßbeize zu behandeln.

Der Baumwollschädling Nr. 1 ist *Heliothis zea*, eine Baumwollkapselraupe, die Jahr für Jahr früher auftritt und in jeder Saison schwieriger zu bekämpfen ist. Die ersten Schäden richtet diese Raupe schon 4 Wochen nach der Aussaat an. Sie frißt nicht nur die Kapseln, sondern vor deren Bildung alle Pflanzenteile. Während der Vegetationsperiode entwickeln sich hier 4—5 Generationen von *Heliothis zea*.



Schädlingsbekämpfung mit dem Flugzeug

Den gleichen Schaden richtet *Prodenia ornithogalli* an, ebenfalls eine Baumwollkapselraupe, die sich in den letzten Jahren zu einem bedeutenden Baumwollschädling entwickelt hat. Während häufig der Befall von *Heliothis zea* zu Beginn der Trockenzeit zusammenbricht, schädigt *Prodenia ornithogalli* hauptsächlich in der Übergangsphase zwischen Ende der Regenzeit und Anfang der Trockenzeit.

Beträchtliche Schäden verursachen in den letzten beiden Jahren auch die Rote Spinne (*Tetranychus* spp.) und die Weiße Fliege (*Bemisia tabaci*).

Alle weiteren wichtigen hier vorkommenden Schadinsekten, wie *Anthonomus grandis* (der vor einigen Jahren noch Schädling Nr. 1 war), *Aphis gossypii*, *Laphygma frugiperda*, *Empoasca* spp., *Bucculatrix thurberiella*, *Alabama argillacea*, *Thrips tabaci*, *Estigmene acraea*, *Dysdercus* spp. können verhältnismäßig leicht unter Kontrolle gebracht werden. Die Wichtigkeit eines Schädlings ergibt sich immer aus der Schwierigkeit seiner Bekämpfung.

Wie oben schon erwähnt, ist die Insektenbekämpfung in der Regenzeit wesentlich schwieriger als in der Trockenzeit, da viele Spritzungen durch kurz danach niedergehende Regenfälle unwirksam sind. Um der Gefahr eines Abwaschens bzw. Verlustes der gespritzten Insektizide zu begegnen, spritzt man in der Regenzeit schnell wirkende Insektizide, die schon 2 bis 3 Stunden nach ihrer Anwendung ihre maximale Wirkung überschreiten.

Von den Insektiziden mit hervorragender Anfangswirkung kommen hauptsächlich nur Phosphorsäureesterverbindungen zur Anwendung, wie z. B. Methyl- und Äthylparathion. Mit diesen Insektiziden können jüngere Larvenstadien der hauptsächlichsten Baumwollkapselraupenarten, sowie alle weiteren Schädlinge, bekämpft werden. Wenn der Schädlingsbefall am stärksten ist (September/Oktober), werden die Baumwollpflanzungen 1- bis 2mal wöchentlich gespritzt. Wenn es die Witterung erlaubt, werden in gewissen Abständen den Phosphorsäureestern chlorierte Kohlenwasserstoffe zugesetzt, z. B. DDT, TOXAPHEN, ENDRIN, um einen gewissen Residualeffekt zu erreichen. Die meisten chlorierten Kohlenwasserstoffe erreichen eine Residualwirkung von ca. 8 Tagen — . . . wenn es nicht regnet! Da es in der Regenzeit sehr selten längere Zeit trocken bleibt, geht die Wirkung der meisten Spritzungen mit residualwirkenden Insektiziden verloren.

Die Trockenzeit beginnt meistens Anfang November, und die Spritzsaison zieht sich in manchen Anbauzonen bis Januar/Februar hin. In dieser Zeit wird fast nur mit residualwirkenden Insektiziden gespritzt und zwar meist mit zwei großen Gruppen:

den chlorierten Kohlenwasserstoffen  
und den Carbamaten.

Die Insektizidspritzungen erfolgen dann nur noch in Abständen von 8 bis 10 Tagen.

Hier kennt man drei Arten der Ausbringung von Insektiziden:

- a) Flugzeugspritzungen,
- b) Spritzungen mit Bodenspritzgeräten,
- c) Spritzungen mit Rückenspritzen.

Die meisten Pflanzungen werden mit Flugzeugen gespritzt, weil das Spritzen größerer Flächen mit Bodenspritzgeräten oder Rückenspritzen zu

viel Zeit in Anspruch nehmen würde; ein beginnender Schädlingsbefall muß so schnell wie möglich unter Kontrolle gebracht werden.

Da die auszubringenden Insektizide und deren Dosierungen von vielen Faktoren abhängen, wie z. B. Entwicklung der Pflanze, Witterungsverhältnisse, Alter des zu bekämpfenden Schädlings und Stärke des Befalls, Art des Spritzgerätes und Spritzsystems, soll hier nicht näher auf notwendige Insektizidkonzentrationen zur Bekämpfung der einzelnen Schadinsekten eingegangen werden. Solche Angaben werden von den örtlichen Beratungsdiensten oder den Technikern der einzelnen Insektizidfabriken an den Interessenten weitergegeben.

### Ernte und Bearbeitung der Baumwolle

In Mittelamerika wird die Baumwolle fast ausschließlich handgepflückt. Eine mechanisierte Ernte ist nur in Gebieten möglich, wo die Baumwolle aufgrund der Witterungsverhältnisse im Wuchs klein bleibt oder Sorten angebaut werden, die nicht zu hoch wachsen. Wie zu Anfang dieses Berichtes schon herausgestellt wurde, erreichen hier an der Pazifikküste alle Baumwollsorten wegen des optimalen Klimas ein Höhenwachstum bis zu 2,5 m. In solchen Pflanzungen ist es unmöglich, eine Pflückmaschine rentabel einzusetzen. Außerdem wäre es bei einer mechanisierten Baumwollernte notwendig, Defolianten zu applizieren, um einen möglichst reibungslosen Ernteablauf zu gewährleisten. Mechanisch gepflückte Baumwolle ist in ihrer Qualität immer wesentlich niedriger als handgepflückte Baumwolle, da es sich nie ganz verhindern läßt, daß die Baumwolle durch Blattwerk, Stengel etc. verschmutzt. Normalerweise sind drei Pflückdurchgänge notwendig, um ein Feld vollkommen abzuernten. Ein Baumwollpflücker pflückt pro Tag durchschnittlich 50—60 kg Rohbaumwolle im ersten und zweiten Pflückdurchgang. Der letzte Pflückdurchgang ist sehr mühselig. El Salvador hat nach Israel die höchsten Ernteerträge der Welt, jedoch auch gleichzeitig die höchsten Produktionskosten.

Die durchschnittlichen Ernteergebnisse betragen in El Salvador ca. 2300 kg Rohbaumwolle pro ha. Die geerntete Baumwolle wird zu sogenannten „desmotadoras“ gefahren, wo sie geginnt wird, d. h. die Faser wird in einem komplizierten Verfahren maschinell von der Saat getrennt. Im langjährigen Durchschnitt wurden aus 100 kg Rohbaumwolle 36 kg verkaufsfertige Baumwolle (algodón en oro) sowie 60 kg Saat gewonnen; die restlichen 4 % sind Abfall.

Die Klassifizierung der Baumwolle erfolgt nach US-amerikanischen Maßstäben von Strict Middling (SM) — Low Middling (LM).

### Abschließende Betrachtung

Der bestimmende Faktor beim Baumwollanbau ist und bleibt immer der Absatz. Seit 1963 ist die Preistendenz fallend. Die Hauptursachen sind in einer Überproduktion der Baumwolle anbauenden Länder zu suchen, sowie in dem schnellen Vordringen der synthetischen Fasern auf dem Welt-

markt. — In vielen Gebieten haben weitere Faktoren die Rentabilität des Baumwollanbaus in Frage gestellt, so z. B.

die steigenden Lohnkosten für die eingesetzten Arbeitskräfte, die Jahr für Jahr ansteigenden Aufwendungen für Pflanzenschutz je Flächeneinheit, hervorgerufen durch die Notwendigkeit, die Insektizide in immer höheren Mengen anzuwenden, und last but not least das Wetterrisiko.



Baumwollballen, rechts ein Berg Baumwollsaat

Die Abhängigkeit von den ständig schwankenden internationalen Baumwollnotierungen läßt sich auf lange Sicht nur über eine Veredlung des Rohproduktes im eigenen Land umgehen. Man hat diese Notwendigkeit erkannt; in den mittelamerikanischen Ländern entstehen immer mehr Textil- und Baumwollsaatölfabriken, z. T. auch mit ausländischer Kapitalbeteiligung.

Der Baumwollanbau wird in Zukunft nur noch rentabel sein, wenn der Pflanzler den Anbau soweit wie möglich mechanisiert, um steigende Lohnkosten aufzufangen. Weitere Voraussetzungen zur Erreichung eines guten Ernteergebnisses sind der Anbau von ertragreicheren und resistenteren Sorten, die Auswahl der geeignetsten Böden sowie eine ausreichende Düngung und die rechtzeitige Bekämpfung der verschiedenen Schadinsekten mit den dafür prädestinierten Insektiziden.