

folgt nur über die Größe des Einzugsgebietes, da die Abflußspenden das Flußgefälle und die Vegetation des Einzugsgebietes nicht berücksichtigen.

Abschließend ist zu bemerken, daß diese Art der Abflußberechnung über die Größe des Einzugsgebietes und der Abflußspende kein Ersatz für örtliche Abflußbestimmungen an Wasserläufen in Form von Gefäßmessungen, Meßwehren und Geschwindigkeitsmessungen sein soll, sondern sie soll diese ergänzen und vor allem eine Hilfe zur Ermittlung von extremen Wasserständen sein.

#### S c h r i f t t u m

„L'Etude des Crues décennales des petits cours d'eau traversés par la ligne de chemin de fer CFCO — M'Binda“, ORSTOM — Brazzaville 1960.

## **Anbau, Ernte und Verpackung der Chiquita-Banane in Honduras**

Ein Reisebericht von **A r n o l d K o e l l e**

Die amerikanische United Fruit Company verfügt in Honduras mit der Hacienda La Lima über eine der modernsten Bananenpflanzungen Mittelamerikas. Die Hacienda La Lima liegt in der Nähe von San Pedro Sula und beschäftigt 16 000 Personen.

Auf den zur Hacienda gehörenden rund 25 000 ha wurden früher ausschließlich Gros Michel Bananen angebaut. Vor 6 Jahren begann man sich auf Valery-Bananen umzustellen, so daß jetzt schon etwa 11 500 ha der besten Böden der Hacienda ausschließlich mit Valery-Bananen angepflanzt sind. Von diesen sind ca. 3800 ha sogenannte „Independents“. Der Anbau erfolgt hier durch einheimische Bauern, denen das Land vorher verkauft worden ist und die in intensiver Beratung stehen, nachdem sie unter eingehender technischer Anleitung ihre Pflanzungen eingerichtet haben. Auch ihre Ernte wird ausschließlich in Packstationen der United Fruit Company verpackt. Abgenommen und bezahlt wird je gepackten Karton, wobei ein sehr strenger Maßstab angelegt wird.

Die älteste Valery-Pflanzung von La Lima trägt jetzt 6 Jahre und zeigt keinerlei Ermüdungs- oder Degenerationserscheinungen. Die Erträge und die Qualität der Früchte, besonders die Größe der Finger, haben nicht nachgelassen.

Durchschnittlich werden 1025 Pflanzen je ha gepflanzt, wobei allemal nur eine Familie stehengelassen wird. Jede Pflanzstelle trägt im Durchschnitt 1,8 Bündel im Jahr; man rechnet mit 1843 Bündel je ha. Jedes Bündel ergibt je nach Jahreszeit und Lage 1,85—2,10 große Kartons (cajas) zu 42 lbs. (ca. 19 kg). Bei durchschnittlich 2 Kartons je Bündel ergibt das 3690 Kartons je ha = 70 t. Spitzenerträge gehen bis 4400 Kar-

tons je ha = 83 t. Die Hektarerträge bei den Independents sind geringer als auf den gesellschaftseigenen Pflanzungen.

Von den mit Valery-Bananen bebauten 11 500 ha wird für das Jahr 1967 eine Ernte von 34—36 Millionen Kartons erwartet, das wären 2950 bis 3130 Kartons je ha. Diese unterdurchschnittliche Ernte wird auf die geringeren Erträge der Independents und auf Windbruchschäden zurückgeführt, die im September und Oktober 1966 entstanden sind. Diese Windbruchstellen waren erst nach 6 Monaten, im April 1967, wieder voll im Ertrag.

Die weitaus geringeren und ständig absinkenden Erträge auf den Pflanzungen der Standard Fruit Company in Honduras sind vor allem auf den dort vorhandenen zu dichten Pflanzenbestand je ha, geringere Bodenqualität und auf die dort übliche weniger intensive Wirtschaftsweise zurückzuführen.

### Kulturmaßnahmen auf La Lima

La Lima liegt im Flußgebiet der Uloa und bestand vor allem aus Sumpfgelände. D r ä n a g e war also eine Vorbedingung für den Anbau. Alle 50 m läuft ein Entwässerungsgraben durch die Pflanzung. Große Vorfluter und Deichanlagen sorgen für den Schutz gegen Überschwemmung und Erosion in der Regenzeit. Die B e w ä s s e r u n g der Flächen in der Trockenzeit erfolgt durch Pumpen, die das Wasser aus dem Flusse entnehmen und in die Pflanzung drücken. Die gesamte Hacienda wird bewässert. Bis jetzt wurde „underhead“ bewässert; neuerdings wird das ganze Bewässerungssystem auf Overhead-Spritztürme umgestellt, die im Umkreis von etwa 50 m jeweils einen Hektar beregnen. Jede Parzelle der Pflanzung wird alle 4—4<sup>1/2</sup> Tage 24 Stunden lang beregnet (etwa 1 Zoll Regen). Diese Wassermenge ist eine Vorbedingung für Höchsterträge. Mit dem Beregnungswasser wird gleichzeitig gedüngt.

Von November bis März/April ist Regenzeit. Während dieser Zeit besteht Unterkühlungsgefahr für die Frucht, wenn die Temperatur unter 12° C (über 0) sinkt. Die Trockenzeit ist die heiße Zeit, sie wird durch Regenfälle im August und September unterbrochen.

D ü n g u n g : Bei der auf La Lima vorhandenen Bodenqualität fehlt nur Stickstoff. Er wird in Form von Harnstoff gegeben, und zwar je Pflanze etwa 1 lb. im Jahr, in möglichst kleinen Gaben.

Die U n k r ä u t e r, vor allem Gräser, werden mit chemischen Mitteln bekämpft. Breitblättrige Unkräuter werden zeitweise als Bodenbedecker stehengelassen und nur um die Bananenpflanzen herum mit der Machete beseitigt.

P f l a n z e n s c h u t z m a ß n a h m e n : Die Bekämpfung der Sigatoka (Pilz *Cercospora musae* Zimm.) erfolgt durch Hubschrauber. Es wird mit Wasser, einem geringen Anteil Öl, Dithane und Emulsor gespritzt, und zwar 20- bis 26mal im Jahr. La Lima ist frei von Sigatoka.

Andere Schädlinge und Krankheiten wie Raupen (*Ceramidia viridis*), Bohrkäfer (*Cosmopolites sordidus*) und Thrips sind selten. Über die Thripsbekämpfung ist man sich noch nicht klar; man vermeidet aber Befall, wenn rechtzeitig gebeutelt wird.

Moko (*Pseudomonas solanacearum* E. F. Sm.) tritt sporadisch in Flecken auf. Befallene Pflanzen werden vernichtet, der Boden wird desinfiziert, bleibt einige Monate liegen und kann dann wieder bepflanzt werden. Das Pflanzgut wird in einem Heißwasserbad gegen Nematoden behandelt und desinfiziert.

### Die Behandlung der Frucht am Stamm

Vom Schub der Blüte bis zur Ernte braucht die Valery-Banane je nach Jahreszeit 85—100 Tage. Sofort wenn die Blüte beginnt, sich nach oben zu drehen, muß ein genügend langer Plastikbeutel übergezogen werden. Im November wird wegen der Kältegefahr in den Plastikbeutel noch ein weißer Papiersack gesteckt, um die Frucht besser zu schützen. Gleichzeitig wird beim Einbeuteln die Blüte abgeknickt, da sich in ihr oft schädliche Insekten, die Überträger von Krankheiten sein können, aufhalten. Außerdem werden drei Hände abgeschnitten; das Stammende wird etwa bis auf eine Handspanne belassen. Durch diese Maßnahme hat das Bündel dann bei der Ernte nur lange, große Finger. Der Gewichtsverlust der drei abgeschnittenen Hände wird durch den erhöhten Gewichts- und Größenzuwachs der anderen Hände wettgemacht.

Jede Pflanze, die ein Bündel trägt, wird nach zwei Richtungen durch Nylonseile abgestützt. Beim Abschneiden eines Bündels zur Ernte wird der Stamm lang stehen gelassen, da er noch zum Befestigen der Abstützseile dienen muß. Alle 50 m, jeweils in der Mitte zwischen den Gräben, verläuft das Transportseil, das die Bananen zur Packstation schafft. Etwa ein Drittel von La Lima ist mit Seilbahnen ausgerüstet. Im anderen Teil werden die Bündel noch in Kunststoffmatratzen eingewickelt und zwei Schichten hoch auf Wagen vom Traktor zur Packstation gefahren.

Es ist beabsichtigt, in möglichst kurzer Zeit auf der gesamten Pflanzung Transportseile anzulegen, da auf diese Weise der Anteil an Beschädigungen bedeutend gesenkt wird. Durch sehr heiße Sonnentage und Trockenzeit ergibt sich oft ein so großer Fruchtanfall, der auch durch fast tägliche Verschiffung dann kaum bewältigt werden kann. Für die Woche unseres Aufenthaltes auf La Lima war eine Ernte von über 800 000 Kartons vorgesehen. Durch die Hitze war der Schnittgrad (Entwicklungsgrad = Dicke der Bananenfinger) auf 52 gestiegen, so daß in einzelnen Parzellen Frucht hängen bleiben mußte. Die Einheit für den Schnittgrad ist  $32 = 1$  Zoll Fingerdurchmesser. Der Schnittgrad für USA liegt bei  $48 = 1,5$  Zoll Fingerdurchmesser. Für Europa wird gewöhnlich 46 oder 47 geschnitten, für Italien 45.

## Die Verpackung

Da das Transportseil die Bananenbündel reibungslos heranhelfert, genügt eine Packstation für etwa 200 ha Anbaufläche. Das Heranbringen der Bündel und das Abschneiden der Hände ist Männerarbeit, alles andere wird durch Frauen erledigt.

Das Seil transportiert die Bündel in der Packstation an etwa 10 Schneidern vorbei, die neben einem Wasserbecken stehen, an dessen anderer Seite die gleiche Anzahl Frauen steht. Der erste Schneider schneidet grundsätzlich die noch etwas kleinere erste Hand am Bündel ab und legt sie gesondert in das Becken, von wo sie gleich im Wasserbad zum Packen weitergeleitet wird, und zwar als 2. Sorte, die „Special“ genannt wird, mit der Kistenbezeichnung „Valery“.

Die anderen Hände werden von den übrigen Schneidern nacheinander vom Bündel, das am Seil grundsätzlich mit dem Blütenende nach oben hängt, mit dem allgemein üblichen Rundschnitt abgetrennt und ins Becken gelegt. Die Frauen auf der anderen Seite des Beckens nehmen nun ihrerseits die Bananenhände aus dem Becken heraus, schneiden sie als „Cluster“ zu und putzen sie nach. Vom Stammstück wird nichts drangelassen. Beschädigte Finger werden gleich auf ein besonderes Laufband gelegt und laufen seitwärts weg, zum Abfall oder für die Pulp-Herstellung.

Die 1. Sortierung wird „Chiquita“ genannt. Ein Cluster Chiquita hat 5 bis 12 Finger. Es dürfen bis zu 2 Finger herausgeschnitten sein. Die durchschnittliche Fingerlänge beträgt 10,5 Zoll, das Gewicht der Bananenhand bis zu 25 lbs. Als „Special“ (2. Sorte) gehen auch Cluster mit 2—3 Fingern und kurzfingerige Cluster oder leicht fleckige Ware.

Die zugeschnittenen Cluster werden von den Frauen in 10-m-lange Spülbecken gelegt, in denen die Bananen 18 Minuten bleiben sollen. Sie werden durch ein langsam laufendes Fördersystem weiterbewegt. In sämtlichen Becken befindet sich reines Brunnenwasser, das aus 70—80 m Tiefe gefördert wird. Diesem Wasser wird die doppelte Menge Chlor zugesetzt, wie es in Amerika für Trinkwasser üblich ist. Sonst wird der Cluster nicht chemisch behandelt.

Nach dem Spülen wird der Cluster herausgenommen und auf Plastikschalen gelegt, je nach Größe etwa 9 bis 12 Stück. Auf Rollen werden die Schalen weitergeschoben und bei jedem Cluster auf die Innenseite zweier Finger je eine Chiquita-Marke aufgeklebt. Anschließend werden die Cluster verwogen und verpackt.

Der *Chiquitakarton* ist kleiner als die gewöhnlichen großen Kartons (cajas). Er besteht aus 4 Teilen, dem Boden, einem kranzförmigen Einsatz zur Verstärkung der vier Seitenwände, einer Art von U-Einsatz, bei dem die halbhohen Seiten nach innen geklappt werden, und dem Deckel. Auf den Boden des Kartons werden in der Mitte drei größere Cluster gelegt, dann werden die Seitenschutzpappenstücke heruntergeklappt und auf jede Seite des Kartons drei oder vier weitere Cluster gelegt, stets mit dem Ansatzstück

nach außen, um eine Beschädigung der darunterliegenden Finger zu vermeiden. Vor dem Einlegen der ersten drei Cluster wird der Karton in der Längsseite mit einer durchlöcherten Plastikhülle ausgelegt, die dann mit den obersten Lagen umgeschlagen den gesamten Inhalt umschließt. Mit 42 lbs. (ca. 19 kg) ist der Karton sehr stramm gefüllt und der Deckel muß stark heruntergedrückt werden. Am Boden des Kartons befinden sich drei Löcher, an den beiden Seiten je zwei versetzte Löcher (Winterkarton) und oben ein Schlitz.

Für den europäischen Markt wird sämtliche Ware in Vakuum verpackt. In jeder Packstation befindet sich eine Sauganlage mit einem sehr einfachen kleinen Motor an der Decke des Packraums. Über jeder Packstelle hängt ein Saugschlauch. In den Chiquitakarton wird ein Spezialplastikbeutel eingelegt. Dann wird in gleicher Weise wie bereits erwähnt gepackt. Der Beutel wird dann oben zusammengenommen und der Saugschlauch kurz hineingehalten. Beim Herausziehen des Schlauches wird die Beutelöffnung zusammengedreht und mit einem Gummiband verschlossen.

Auf Rollbahnen werden die Kartons dann in die Eisenbahnwaggons geschoben, von denen die „Tela Rail Road Co.“ (United Fruit Company) 800 Stück besitzt und wovon jeder 610 Kartons faßt. Nach einer Fahrzeit von 8—10 Stunden erreichen die Züge entweder Tela oder Puerto Cortez. Tela ist ein freier Meereshafen, der in gewissen Jahreszeiten und bei schlechtem Wetter nicht zu gebrauchen ist. Puerto Cortez dagegen ist mit seiner großen, natürlichen Bucht und dank genügend Wassertiefe der beste Hafen Mittelamerikas.

Nach der Besichtigung der Pflanzung fahren wir nach Puerto Cortez und wohnten dort der Beladung des Frachters MS „Tilapa“ für New Orleans bei. Das Schiff hatte schon etwa 20 000 Kartons im Hafen von Puerto Barrios in Guatemala geladen und lud nun weitere 80 000 Kartons in Puerto Cortez dazu. Das Verladen erfolgte mit Taschenelevatoren, jeweils 2 Kartons in einer Tasche; lediglich beim Abkippen unten im Schiffsraum machten die Kartons eine halbe Drehung, durch die die Frucht jedoch nicht beschädigt wird. Vom Elevator führen Rollbahnen in die Ecken der Stauräume. Für die Verladung der 80 000 Kartons wurden nur 7 Stunden gebraucht. Die Fahrtdauer von Puerto Cortez nach New Orleans beträgt 52 Stunden für die „Tilapa“.

### Arbeitslöhne

Der geringste Lohnsatz für einen Tag bei einer Arbeitszeit von 8 Stunden beträgt für Männer 2,80 und für Frauen 2,50 US-Dollar. In den Packstationen wird nur im Tagelohn gearbeitet, aber zumeist mit Überstunden. Durch Akkord und Überstunden erhöhen sich viele Löhne auf 6—8 US-Dollar je Tag.

Honduras erhebt auf Bananen eine *Ausfuhrsteuer* von 0,02 US-Dollar je Karton.

Am folgenden Tag wurde die kürzlich eröffnete *Bananenpulpefabrik* in La Lima besichtigt. Nach den Erfahrungen, die man auf diesem Gebiet in der Dominikanischen Republik gesammelt hat, wurde eine neue, moderne und automatische Anlage aufgebaut. Der gesamte brauchbare Abfall der Erzeugung von La Lima kann hier verarbeitet werden. Sieben große Reiferräume, in denen die Holzsteigen mit Paletten und Gabelstaplern gestaut werden, wie sie von den Packstationen kommen, sorgen für das Heranreifen der Bananen. Jede Reifekammer liefert die Bananen für eine Tagesproduktion.

Die fleckenreife Frucht wird gewaschen und geschält und vollautomatisch in Fässer zu 500 lbs. oder Dosen zu 2 lbs. verpackt. Demnächst sollen noch Bananenscheiben in Zuckerlösung hergestellt und in Dosen verpackt werden.

Auf La Lima besteht auch eine Forschungsabteilung, in der 20 Nordamerikaner arbeiten. Wir hatten Gelegenheit, mit einigen dieser Herren zu sprechen, besonders auch mit dem dortigen Entomologen Dr. H. E. Ostmark über die Pflanzenschutzmaßnahmen für Bananen.

## Buchbesprechungen

### *Lehrbuch der Bodenkunde*

Von Professor Dr. Fritz Scheffer, Göttingen, und Professor Dr. Paul Schachtschabel, Hannover

Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart W, Hasenbergsteige 3; 6., umgearbeitete und erweiterte Auflage, 1966; 473 Seiten, 114 Abbildungen, 84 Tabellen und eine Farbtafel, geheftet 49,— DM, Kunststoffeinband 54,— DM.

#### *Inhaltsübersicht*

Entstehung und Zusammensetzung des Bodens

Ausgangsmaterial. Verwitterung. Körnung (Textur, Korngrößenzusammensetzung). Mineralzusammensetzung. Oxide des Si, Al, Fe, Ti und Mn. Tonminerale. Organische Substanz des Bodens. Organo-mineralische Verbindungen. Bodenorganismen.

Eigenschaften des Bodens

Kationenaustausch. Anionenaustausch und Anionensorption. Bodenazidität. Oxydations- und Reduktionsvorgänge im Boden. Flockung und Peptisation. Bodengefüge (Struktur). Dichte und Gewicht des Bodens. Bodenwasser: Einteilung. Intensität der Wasserbindung. Kennwerte des Wasserhaushaltes. Wasserbewegung in flüssiger und dampfförmiger Phase. Wasserversorgung der Pflanzen. Jahreszeitliche Veränderungen des Wassergehaltes. Bodenluft. Bodentemperatur. Bodenfarbe. Pflanzennährstoffe im Boden.

Bodengenetik und Bodensystematik

Faktoren der Bodenentwicklung. Prozesse der Bodenentwicklung. Prinzipien der Bodensystematik. Bezeichnung der Bodenhorizonte. Die Böden Mitteleuropas. Böden mit vorwiegender Verbreitung in den Tropen und Subtropen. Böden kalter Klimagebiete. Anthropogene Böden. Kurzer Überblick über die Systematik der mitteleuropäischen Böden. Bodenbewertung.

Gerade in den letzten Jahren wurden auf dem Gebiet der Bodenkunde große Fortschritte erzielt. Deshalb ist die Neubearbeitung des bekannten Werkes und seine Erweiterung um die Hälfte des bisherigen Umfangs sehr zu begrüßen.