

schlägen und feuchteren Lagen auch höhere Stickstoffgaben bis zu 240 kg N je ha als Grunddüngung vor der Saat gegeben lohnen. Im Jahr 1965/66 soll deshalb derselbe Versuch bei schwereren Böden durchgeführt werden, erweitert mit den Versuchsgliedern von 300 kg N je ha als Grunddüngung und als Grunddüngung + Kopfdüngung.

Für das laufende Jahr haben die Fachberater beschlossen, für unbewässerte Zuckerrüben allgemein eine Stickstoffgabe von 125 kg N je ha an Stelle der bisherigen 80 kg N je ha zu empfehlen, was einer Erhöhung von mehr als 50 % entspricht.

Durch weitere Versuche sollen in Zukunft die optimalen Düngergaben für die jeweiligen Anbauggebiete ermittelt werden, um jedem Bauern dann die richtigen Empfehlungen geben zu können.

Der „Frijol“-Anbau in Mexiko*)

Von Thomas Neumaier (60)

Unter den mexikanischen Grundnahrungsmitteln rangiert die Bohne (*Phaseolus vulgaris*), in der Landessprache „Frijol“ genannt, an 2. Stelle. Sie wird, genauso wie der Mais, bei allen einheimischen Gerichten verwendet. Obwohl die Anbaufläche in den letzten Jahrzehnten wesentlich anstieg, im Jahre 1964 betrug sie 2 020 000 Hektar, reicht die Erzeugung auch heute noch nicht für den Eigenbedarf aus.

Übersicht I

Jahr	Anbaufläche in ha	Ertrag in t	kg/ha
1930	709 460	82 577	116
1940	635 447	96 752	152
1950	969 129	250 293	258
1960	1 325 760	528 175	383
1964	2 020 000	715 000	353

Trotz einer Ertragssteigerung von 125 kg/ha zwischen 1950 und 1960 müssen nach wie vor Bohnen importiert werden (1960 z. B. 24 851 Tonnen). Die höchste Einfuhrquote verzeichnete Mexiko im Jahre 1952 mit 65 000 Tonnen.

Die Regierung bemüht sich mit allen Kräften, diesem ernsthaften nationalen Ernährungsproblem entgegenzutreten, zumal der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch seit 1940 um 10 kg zugenommen hat. Im Jahre 1940 wurden je Einwohner und Jahr 8 kg Bohnen gegessen. 1962 stieg die Zahl auf 18 kg.

*) Im spanischen Sprachraum ist die Bohne unter folgenden Namen bekannt: Frijol, Frejol, Judía, Habichuela, Haba blanca, Alulia, Fasol, Seruga, Bajoca, Bachoca, Bachoqueta.

Da der „Frijol“-Anbau von Meereshöhe bis auf 2400 m N.N. erfolgt, kann für die Kultivierung keine allgemein gültige Regel vorgeschrieben werden. Das ist auch eines der Hauptprobleme des „Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas“ (Nationales Institut für landwirtschaftliche Forschung).



Ein vorbildliches Bewässerungssystem eines mexikanischen Betriebes im Staate Puebla; links ein abgeerntetes Bohnenfeld — rechts des Bewässerungskanal Luzerne. (Links steht der Verfasser dieses Berichtes.)

Man unterscheidet grundsätzlich zwischen zwei Hauptanbauzonen, der „Región fría y templada“ (kalte u. gemäßigte Zone) und der „Región tropical“ (tropische Zone). Die wichtigsten Anbauggebiete erstrecken sich auf beide Regionen.

Übersicht II

Staat	Anbaufläche 1961/ha	Produktion 1961/t
Zacatecas	208 918	81 359
Veracruz	77 680	67 512
San Luis Potosí	75 503	57 105
Oaxaca	56 218	20 738
Puebla	46 572	19 667
Sinaloa	42 558	17 345
Queretaro	39 106	14 873
Tamaulipas	26 666	13 418

Die Aussaatzeiten, gebietlich sehr verschieden, werden hauptsächlich vom Beginn der Regenzeit bestimmt. In der kalten und gemäßigten Zone erfolgt die Saat im April/Mai, in den tropischen Regionen im November bis Februar. Betriebe mit künstlicher Bewässerung — in der „Frijol“-Kultur gibt es jedoch nur wenige — können die Aussaattermine natürlich z. T. regulieren.

Durch die Unkenntnis über die günstigsten Aussaatzeiten wird vielfach schon eine Ertragsminderung verursacht. Da es sich beim mexikanischen Bohnenanbau um eine Kleinbauernkultur handelt, ist eine Aufklärung und Beratung (auch über die Aussaatzeiten) unerlässlich.

Ein weiterer wenig beachteter Gesichtspunkt in der mexikanischen „Frijol“-Kultur ist die Düngung. Da fast alle Böden phosphor- und stickstoffarm sind, muß bei der Handelsdüngeranwendung diesen beiden Nährstoffen ein besonderes Augenmerk gewidmet werden. Der benötigte Düngeraufwand variiert je nach Region; in fortschrittlichen Betrieben werden folgende Mengen verabreicht:

Übersicht III

Region	Reinnährstoff NPK	Schwefels. Ammoniak kg/ha	Superphosphat kg/ha
Mesa Central (zentralmex. Hochland)	30—60—0	146	324
El Bajío y Norte (Flachland u. Norden)	40—40—0	200	200
Zona tropical (trop. Zone)	30—30—0	146	162

Die Handelsdüngeranwendung ist bei den mexikan. Campesinos (Bauern) noch weitgehend unbekannt. Beim Bohnenanbau kommt es nur äußerst selten vor, daß gedüngt wird.

Sortenwahl:

In Mexiko sind, je nach Pflanzenentwicklung und Wachstumsdauer, 4 „Frijol“-Typen bekannt.

1. Typ „guía corta“: 120 Tage Wachstumsdauer; benötigt keine Stütze. Dieser Typ bewährte sich am besten und wird deshalb auch am meisten kultiviert.
2. Typ „enana“: 85—90 Tage Wachstumsdauer. Hier handelt es sich um einen Zwergtyp, der nur einen sehr geringen Ertrag abwirft.

3. Typ „enredadera“: Über 120 Tage Wachstumsdauer, für diesen Klettertyp sind Wachstumsstützen unerlässlich. Dieser Typ wird nicht empfohlen, da er zu krankheitsanfällig ist.
4. Typ „rastrero“: Wachstumsdauer ebenfalls über 120 Tage; kommt für den allgemeinen Anbau nicht in Frage.

Unter diesen 4 Typen erzielt der erste den höchsten Marktpreis, da die Bohnen in genügender Höhe über dem Boden ausreifen und dadurch in der Qualität nicht leiden, wie das z. B. bei Kriechtypen der Fall ist. Welche Sorte für die einzelne Region geeignet ist, zeigt die folgende Übersicht.

Übersicht IV

Region	Sorten
Mesa Central (zentralmex. Hochland)	Canario 101, Canario 107, Bayo 158, Amarillo 153, Amarillo 154, Negro 150, Negro 151, Pinto 162, Bayomex, Canocel u. Negro mecentral
El Bajío (Flachland)	Canario 101, Canario 107, Flor de Mayo u. Rosita
Costa del Pacífico (pazif. Küste)	Canario 101, Canario 107, Bayomex, Tabasco 5—2, Jampa u. Cacahuate
Zona tropical del Golfo (trop. Golfzone)	Actopan, Antigua u. Jamapa

Die beiden „Frijol“-Sorten Canario 101 und Canario 107, die von der Productora Nacional de Semillas (Nationale Samenproduktion) stammen, bewährten sich in den meisten Anbaugebieten. Neuerdings setzen sich auch die Sorten Bayomex, Canocel und Negro mecentral immer stärker durch, da sie z. T. krankheitsresistent sind.

Trotz des reichhaltigen Sortenangebotes greift der mexikanische Campesino nach wie vor auf das abgebaute Material zurück, da ihm vielfach das nötige Geld fehlt, um Qualitätssaatgut zu kaufen.

S a a t m e n g e :

Der „Frijol“-Typ, Furchenabstand, Pflanzenabstand innerhalb der Reihe, Bodenzustand, die vorhandene Wassermenge und die Keimkraft des Saatgutes bestimmen größtenteils die benötigte Saatmenge.

Der Furchen- bzw. Reihenabstand erhöht sich beim Maschineneinsatz in der Bohnenkultur; dann gilt der angegebene Abstand von 60 cm. 40 Zentimeter Furchenabstand rechnet man bei Handarbeit oder Verwendung von Tieren bei den Pflegearbeiten.

Sofern die Keimfähigkeit unter 90 % liegt, wird natürlich die Saatmenge entsprechend erhöht.

Übersicht V

Sorte	Furchenabstand cm	Pflanzenabstand cm	Saatmenge kg/ha
Canario 101, Canario 107, Bayomex, Negro mecentral	40—60	5—10	50—60
Negro 150, Negro 152, Amarillo 154, Bayo 158, Bayo 164, Pinto 162	60—80	10—20	30—40
Jampa, Tabasco 5—2	40—60	10	30—45

Die mangelhaften „Frijol“-Erträge sind zum Großteil auf die Krankheiten und Schädlinge zurückzuführen, die alljährlich die Anbaugelände befallen. Da den meisten Bauern die Krankheitssymptome nicht oder nur ungenügend bekannt sind, erschwert sich die Bekämpfung bedeutend. Ca. 50 Krankheiten, verursacht durch Pilze, Bakterien, Viren und Nematoden, sind heute in der mexikanischen Bohnenkultur bekannt. Dazu kommen noch die durch äußere Einflüsse entstandenen Schäden.

Durch die Verschiedenartigkeit der einzelnen Regionen wechseln auch die Krankheiten und Schädlinge.

I. Bakterienkrankheiten

- a) *Pseudomonas phaseolicola* (span. Tizón de halo): Diese Bakterienkrankheit, eine der gefährlichsten in Mexiko, tritt vor allem in den gemäßigten Zonen mit reichlichem Niederschlag auf. Besonders betroffen werden die Gebiete im zentralmexikanischen Hochland, in Aguascalientes, Durango und Chihuahua.

Sehr anfällig sind die Sorten Canario und Cacahuate. Die Sorten Canocel, Mecentral, Negro 151, Negro 170, Puebla 152, Amarillo 154, Amarillo 156, Bayo 160 und Pinto 162 sind krankheitsresistent.

- b) *Xanthomonas phaseoli* (span. Tizón común): Viel harmloser als die erstgenannte; befällt nur Gebiete mit höheren Temperaturen (ab + 20° Celsius). Es gibt auch hier resistente Sorten, wie Bayo 160, Negro 171, Durango 225, Puebla 152 und Pinto 163.
- c) *Corynebacterium flaccumfaciens* (span. Marchitez bacterial): Eine erst seit 1954 in Mexiko bekannte Bakterienkrankheit, die vor allem die gemäßigten Zonen heimsucht. Die unter a) genannten Sorten sind resistent.

II. Pilzkrankheiten

- a) *Colletotrichum lindemuthianum* (span. Antracnosis): Die schwerste und am weitest verbreitete „Frijol“-Krankheit Mexikos. Sie wird durch Feuchtigkeit und niedrige Temperaturen (unter + 27° C) begünstigt. Einwandfreies Saatgut, Fruchtwechsel und resistente Sorten, wie Cana-

rio 107, Canario 101, Canocel, Bayomex, Negro Mecentral, sind die besten Möglichkeiten, diese Pilzkrankheit zu bekämpfen.

- b) *Uromyces phaseoli typica* (span. Chahuixtle): Eine weitere der gefürchteten Bohnenkrankheiten, die in ganz Mexiko zu finden ist.
Der Krankheit kann durch resistente Sorten, wie Bayomex, Bayo 164, Canario 101, Canario 107, Canocel und Negro Mecentral entgegengetreten werden.
- c) *Rhizoctonia solani* u. *Fusarium solani* (span. Pudriciones radiculares): Diese im Norden Mexikos und in den Tälern von Actopan und Tecamachalco auftretende Krankheit kann durch Anwendung chemischer Mittel, wie Semesán, Arasán S. F. und Rhizoctol bekämpft werden.
- d) *Isariopsis griseola* (span. Mancha angular): Eine seit wenigen Jahren bekannte Krankheit, die sich nur in den tropisch-heißen Golfregionen ausbreitet aber die Erträge oft um 80—90 % mindert. In Mexiko ist noch keine wirksame Bekämpfungsmethode bekannt; ein Fruchtwechsel wirkt vorbeugend.

III. Viruskrankheiten

- a) *Virus phaseolus* No. 1 (span. Mosaico común): Diese Viruskrankheit tritt nur in den tropischen und subtropischen Zonen auf. Die beste Schutzmaßnahme bildet die Verwendung resistenter Sorten, wie Jamapa, Actopan, Antigua.
- b) *Virus phaseolus* No. 2 (span. Mosaico amarillo): Hauptsächlich an der tropischen Golfküste bekannt. Bis heute sind noch keine widerstandsfähigen Sorten vorhanden.

IV. Nematodenkrankheiten

Im Nordosten Mexikos, so z. B. im Staate Tamaulipas, hat sich die Nematodenkrankheit stark ausgebreitet. In dieser Region, in der jährlich zweimal (im Februar und September) gesät wird, leidet vor allem die erste Saat unter der Nematodenkrankheit.

Zur ortsüblichen Bekämpfungsmaßnahme zählen Fruchtwechsel, tiefes Pflügen usw.

Die enorme Ausbreitung der eben geschilderten Krankheiten ist u. a. auf die mangelhafte Verwendung krankheitsresistenter Sorten, seltenen Fruchtwechsel und das Unterlassen einer ordnungsgemäßen Saatgutbeize zurückzuführen.

Schädlingsbekämpfung

Die durch die zahlreichen Schädlinge hervorgerufenen Schäden im „Frijol“-Anbau sind beachtlich. Zu den wichtigsten Schädlingen zählen:

1. *Empoasca* ssp. (span. Chicharrita de frijol): Dieses kleine Insekt gehört zu den gefährlichsten und schädlichsten im Bohnenanbau; es befällt vor allem die Pflanzen im Jugendstadium.

Bekämpfung: DDT, in Pulverform oder flüssig, bewährte sich am besten.

2. *Epilachna varivestis* (span. Conchuela): Ein ebenfalls weitverbreiteter Schädling, der mit Parathion, Sevin oder Malathion leicht bekämpft werden kann.
3. *Apion godmani* (Picudo del ejote): Auch in ganz Mexiko verbreitet; mit Sevin oder DDT kann der Schädling vernichtet werden.

Abgesehen von der Unkenntnis über die Schädlinge finden die Insektizide vielfach unsachgemäße Anwendung. Neuerdings erfolgt durch den einheimischen landw. Aufklärungsdienst eine breite, eingehende Demonstration über die Anwendung der Pflanzenschutzmittel.



In zahlreichen mexikanischen Betrieben wird auch heute noch vierspännig gefahren

Ernte und Drusch

Soweit es sich um leistungsfähigere Betriebe handelt, wird maschinell geerntet. Bei den Kleinbauern erfolgt die Ernte auf denkbar einfachste Art und Weise.

Beim Drusch bürgerte sich in ganz Mexiko folgende Methode ein: Mit einem schweren Traktor werden die Bohnen ausgewalzt, indem man mehrere Male über die ausgebreiteten Bohnenstauden fährt. Diese äußerst mangelhafte Methode erzielt natürlich kein hochwertiges Ausdruschergebnis.

Im Jahre 1964 wurden 353 kg Bohnen je Hektar geerntet (Landesdurchschnitt); das entspricht $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der Versuchsfelderträge.

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