

**Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung  
Hamburg**

**FORSCHUNGSMÖGLICHKEITEN  
AUF  
TENERIFFA**

**Bericht über die Tagung am 29. Mai 1962**

**Tagung im Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung  
in Wulfsdorf bei Ahrensburg/Holst.  
am 29. Mai 1962**

**Thema: FORSCHUNGSMÖGLICHKEITEN AUF TENERIFFA**

**Beginn: 10 Uhr**

**Tagesordnung:**

**Einleitung der Tagung**

**R. v. Sengbusch**

**I. Teil: Charakteristik der Kanarischen Inseln,  
insbesondere Teneriffas**

1.) Bodenverhältnisse

**W. Kubiens**

2.) Klima

**G. Kerner**

3.) Flora

**P. Michaelis**

4.) Wirtschaftl. Struktur der Insel

a) Waldbau

**J. Weck**

b) Landwirtschaft, Gartenbau

**Chr. Jordan**

c) Fischfang

"

d) Touristik

"

**Mittagessen**

**II. Teil: Möglichkeiten für Züchtung und Vermehrung**

1.) Züchtung und Erhaltungszüchtung

a) Blumen

**R. Reimann-Philipp**

b) Lupinen, Spargel, Tomaten  
sonstige Gemüse

**Chr. Jordan**

2.) Anbau und Erzeugung

a) Gemüse

**Chr. Jordan**

b) Zierpflanzen

"

**Schluß: Forschungsmöglichkeiten - Ausblick**

**R. v. Sengbusch**

**Diskussion**

**Ende gegen 17 Uhr**

Anwesenheitsliste

Bourquin	Seewetteramt Hamburg, Abt. Agrarmeteorologie
Dreßler, Dr.	Gemüsesaatzeit, Bevensen
Franken, Reg. Rat E.	Seewetteramt Hamburg Abt. Agrarmeteorologie
Höller, Dr.	Seewetteramt Hamburg Abt. Laderaumklimatologie
Hoffmann, Dr. J.	Pflanzenzüchterverband Bad Godesberg
Hondelmann, Dr. W.	SENGANA-GmbH, Erdbeerzüchtung
Jordan, Chr.	Max-Planck-Institut Hamburg
Kappert, Prof. H.	Pflanzenzüchtung Münster
Kerner, Dr. G.	Seewetteramt Hamburg Abt. Klimaforschung
Kubiena, Prof. W.	Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek
Maatsch, Prof. R.	Institut für Zierpflanzenbau Hannover
Mellenthin, G.	SENGANA-GmbH, Erdbeerzüchtung
Michaelis, Dr. P.	Max-Planck-Institut Köln-Vogelsang
Rehse, Dr. E.	Max-Planck-Institut Hamburg
Reimann-Philipp, Dr. R.	Institut für Angewandte Genetik Hannover
Richter, Prof. Dr. K.	Biologische Bundesanstalt Braunschweig
Ruge, Prof. U.	Institut für Angewandte Botanik Hamburg
v. Sengbusch, Prof. R.	Max-Planck-Institut Hamburg
Schwarz, OLR. H.	Behörde für Ernährung und Landwirtschaft, Hamburg
Straub, Prof. J.	Max-Planck-Institut Köln-Vogelsang

Prof. R. v. Sengbusch:

Einleitung der Tagung.

(Bandaufnahme der Einleitung)

Meine Damen und Herren!

Darf ich Sie zu unserer Teneriffa-Besprechung im Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung in Wulfsdorf willkommen heißen.

Wir beschäftigen uns schon sehr lange mit dem Problem, unsere heimischen Verhältnisse durch extrem anders gelagerte zu ergänzen.

1927 haben wir die ersten alkaloidfreien Lupinen ausgelsen und in Dahlem und Müncheberg vermehrt. Die Vermehrungsrate ließ jedoch zu wünschen übrig.

Wir fanden, daß bestimmte Gegenden in Palästina Sandböden hatten und gleichzeitig ein Klima, daß es erlauben würde, dort im Laufe des Winters Lupinen anzubauen und zu vermehren. Diese Gegend gehört zu dem Heimatgebiet von *Lupinus luteus*. Die Wildlupinen, die dort im Oktober aufgehen, sind zu Beginn des heißen Sommers, etwa April - Mai, reif.

Herr Wuttke und später Herr Troll haben diese Zwischenvermehrungen in Palästina von unseren alkaloidfreien Stämmen im Laufe des Winters durchgeführt. Die ersten Vermehrungen wurden 1931 gemacht und aufgrund der günstigen Ergebnisse, die dort erzielt wurden, bis zum Beginn des 2. Weltkrieges fortgesetzt. Das war sozusagen das erste Mal, daß wir mit einer Winter-Zwischenvermehrung gearbeitet haben. Die Ergebnisse waren positiv.

Während meiner Tätigkeit beim Verband der Pflanzenzüchter, beginnend mit dem Jahr 1937, stellten wir uns dann die Aufgabe, Mittel und Wege zu suchen, den deutschen, privaten Pflanzenzüchtern zu helfen. Im Rahmen dieser Tätigkeit habe ich mich damit beschäftigt zu klären, ob es nicht günstigere Gebiete als Palästina für die Zwischenvermehrung gibt. Wir wählten zunächst Westafrika aus.

Herr v. Behr hat für die Mitglieder des Verbandes der Pflan-

zenzüchter dort Arbeiten durchgeführt. Er ist südlich von Casablanca im Küstengebiet tätig gewesen. Es zeigte sich aber, daß die Wasserversorgung und die Temperaturen im Lauf des Winters in diesem Gebiet nicht günstig sind, so daß wir schon gleich nach Beginn der Arbeiten im Winter 1939/40 nach neuen Gebieten Ausschau gehalten haben.

Aufgrund des Studiums von Klimakarten wurde dann Teneriffa als neuer Standort für die Arbeiten ausgewählt. Im Orotavatal auf Teneriffa herrschen Winter und Sommer fast gleich hohe Schattentemperaturen um 20°C. Herr v. Behr erzielte relativ günstige Ergebnisse bei der Wintervermehrung verschiedener landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen. Diese ersten Erfahrungen ermutigten uns, nachdem die allgemeine wirtschaftliche Lage sich konsolidiert hatte, 1960 im Herbst zum ersten Mal wieder nach Teneriffa zu fliegen, um dort die Arbeiten fortzusetzen.

Aufgrund der Beobachtungen, die ich persönlich machte, habe ich dann Fräulein Jordan im Herbst 1961 gebeten, einen ganzen Winter über dort zu bleiben, um anschließend an die Versuche von 1941 neue Versuche anzustellen und Erfahrungen zu sammeln. Sie sollte feststellen, ob es lohnen würde, pflanzenzüchterische Arbeiten auf Teneriffa durchzuführen, einmal als Ergänzung zu unseren Arbeiten in Wulfsdorf und zum anderen als dienende Arbeit für deutsche Züchter. Wir haben egoistisch naturgemäß unsere eigenen Arbeiten in den Vordergrund gestellt. Wir haben Lupinen, Tomaten, Spargel, Erdbeeren dort hingebracht und ihr Verhalten in dem dortigen Gebiet untersucht.

Wir nahmen mit Herrn Prof. Kuckuck Verbindung auf, um zu klären, ob auch andere Institute für Züchtungsforschung am Teneriffa-Objekt interessiert sind. Herr Dr. Reimann-Philipp ist im Laufe des Winters drüben gewesen und hat die dortigen Verhältnisse eingehend studiert.

Wir haben ferner Herrn OLR. Duggen gebeten, als Vertreter der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, hinüberzufliegen, um zu klären, inwieweit die deutschen Züchter und der deutsche Gartenbau an einer Samen- und Pflanzenvermehrung

rung auf Teneriffa interessiert sein könnte.

Die beiden Herren haben dort eine bzw. zwei Wochen verbracht, konnten die Verhältnisse studieren, und ich bin sehr froh, daß Herr Dr. Reimann-Philipp heute hier ist, um über die Ergebnisse seiner Arbeiten zu berichten.

Leider ist Herr OLR. Duggen heute in Stuttgart bei der DLG-Tagung und kann nicht teilnehmen, er hat uns aber seine Eindrücke schriftlich übermittelt.

Ich darf das Programm der heutigen Tagung noch einmal kurz umreißen: Wir wollen heute Vormittag die Insel in verschiedener Richtung charakterisieren: einmal die Bodenverhältnisse, das Klima und die Pflanzenwelt und die wirtschaftlichen Verhältnisse, die auf der Insel herrschen.

Dann wollen wir anschließend klären, inwieweit die Züchtungsforscher und die Züchter Teneriffa als Ergänzung für ihre Arbeiten brauchen.

Zum Schluß soll dann die Frage angeschnitten werden, inwieweit sich Teneriffa zur Errichtung einer biologischen Station eignet und ob die Sonderstellung, die Teneriffa bezüglich Klima und geographischer Lage und Struktur einnimmt, ihr auch eine Sonderstellung als Ort für eine solche Station zukommen läßt. In diesem Zusammenhang soll geklärt werden, welche Wissenschaftssparten an dieser 'biologischen Station Teneriffa' besonders interessiert sind.

Ich möchte nicht schließen, ohne zu erwähnen, daß es unser Wunsch ist, auf Teneriffa auch als gebender Teil aufzutreten, d.h., daß wir die Ergebnisse unserer Studien auch zum Wohl der Insel auswerten wollen.

Prof. Kubiens:

Die Bodenverhältnisse auf Teneriffa.

(Bandaufnahme des Vortrags)

Meine Damen und Herren!

Bevor ich beginne, möchte ich vorausschicken, wie es zu unseren Teneriffa-Studien kam. Wir haben uns im Jahr 1951 eine größere Arbeit vorgenommen: vergleichende bodenkundliche Studien sämtlicher Atlantik-Inseln. Sie sollten durchgeführt werden, um folgende grundlegende Fragen zu klären:

Wie weit ist die Bodendiagnose imstande, standörtliche Eigentümlichkeiten aus dem Boden selbst zu erkennen?

Wie drücken sich verschiedene, standörtliche Veränderungen in der Mikromorphologie des Bodens aus?

Wir konnten durch vergleichende Untersuchungen in anderen Gebieten feststellen, daß es auf der Erdoberfläche neben rezenten Böden auch solche hohen Alters gibt, sogar solche, die bis ins Tertiär zurückgreifen. Diese haben nachträglich durch die veränderten Standortverhältnisse mehr oder minder starke Umwandlungen erfahren.

Es sollte nun auch die Frage geklärt werden: wie läßt sich das erkennen und welche Bedeutung haben diese umgewandelten Reliktböden für uns?

Das sind also die Fragen, die uns grundsätzlich interessieren. Wir bereisen fast jedes Jahr eine, zwei oder drei dieser Inseln und haben von Annobon und Fernando Póo im Golf von Guinea bis zu den Azoren bereits die wichtigsten Inseln einschließlich einiger Kap Verde Inseln studiert. Aus dem Gesichtswinkel dieser Studien ist bezüglich Teneriffa zu sagen: sie ist in dieser Beziehung eine der interessantesten. Sie ist deshalb so interessant, weil wir hier bereits wesentliche tropische Einflüsse in der Bodenbildung erkennen können. Wir stellen fest, daß früher die Insel bodenkundlich völlig anders zusammengesetzt war und daß sie gegenwärtig einer starken Umwandlung unterliegt, die sich auch in der

Flora ausdrückt. Sie ist auch bezüglich der Walddecke eine der interessantesten Inseln, die vergleichende Untersuchungen über Probleme des Wasserhaushalts und Waldernährung für die einzelnen Holzarten zuläßt, besonders in Tropenhölzern aus den verschiedensten Teilen der Erde in dem großartigen Arboretum, das dem Botanischen Garten im Orotava-Tal angegliedert ist. Ich möchte hier erwähnen, daß Herr Prof. Weck, der - wie Sie wissen - durch einen schweren Unfall an der heutigen Tagung nicht teilnehmen kann, sehr großes Interesse an Ihrem Projekt nimmt. Er hat die Insel bereits selbst bereist und hält die Möglichkeit, forstliche Forschung im Dienste der Weltforstwirtschaft in Teneriffa durchzuführen, für außerordentlich wertvoll. Die Lorbeerwälder der Insel zeigen eigenartige Degenerationsmerkmale, deren Ursachen aus den Umwandlungsformen des Bodens deutlich zu erkennen sind. Durch unsere mikromorphologischen Untersuchungen sind wir imstande, verhältnismäßig kleine Unterschiede im Boden, hervorgerufen durch vorzeitliche oder rezente Klimaveränderungen, festzustellen.

Die Veränderung der Pflanzendecke, die wir auf allen Inseln, die wir studiert haben, feststellen können, ist die Ursache der im mediterranen und im subtropischen Raum erschreckende Zunahme der Xeromorphie der Böden. Die Landschaften werden immer trockener. Teneriffa hatte einmal bis an die Küsten herunter geschlossene Walddecken getragen. Der Wald ist zurückgegangen, und wir sehen, daß auch der Boden sich verändert hat. Die Böden, die in der Nebelwaldstufe der Insel zu finden sind, haben große Ähnlichkeit mit den Böden des Nebelwaldes auf Fernando Póo. Aber die Degeneration ist auch hier schon deutlich sichtbar und sie geht Hand in Hand mit den Veränderungen der Vegetation.

Die Ausgangsgesteine der Böden auf fast allen Atlantikinseln - deswegen sind die Inseln so gut vergleichbar - sind sehr ähnlich. In Teneriffa sind es in erster Linie Basalte und Phonolithe. Wir ziehen vor allem Böden auf Basalten zu unseren Studien heran. In der Regel sind es Olivin-Basalte, die Titanaugite und Plagioklase führen. Sie sind in dieser Zusammen-



setzung fast auf allen Inseln zu finden.

Wir finden auf Teneriffa ein Ausgangsmaterial, das unsere besondere Aufmerksamkeit auf sich zieht, ein heller Bimssteingrus, im Volksmund "Jable" genannt, mit einer erbsen- bis pferdebohngroßen Körnung. Dieser Jable spielt in dem trockenen Südosten der Insel, wo weite Gebiete mit Bimssteinterrassen auftreten, für den Pflanzenbau eine große Rolle; sein Wasserhaushalt ist ein Phänomen, dessen Studium uns wertvolle Ergebnisse für andere Trockengebiete, besonders im Mittelmeergebiet und in den Subtropen verspricht. Es ist sehr interessant, daß dieser nackte Bimssteingrus, der ein Rohboden ist und noch keinerlei Bodenentwicklung zeigt, sich für sehr viele Kulturen außerordentlich bewährt. Die kleinen Grusstückchen, die sehr hohlraumreich sind, können Wasser in unglaublichen Mengen aufsaugen und festhalten; die Kapillarität ist nach oben zu unterbrochen, die Bodenoberfläche ist zumeist völlig trocken, das Bodeninnere bleibt feucht. Man hat auf Teneriffa oder auf den anderen kanarischen Inseln wiederholt versucht, durch das Aufschütten von Bimssteingrus auf den verschiedensten Böden ähnliche Wirkungen zu erzeugen. Man hat auch in anderen Mittelmeergebieten Ähnliches projiziert. Immer geht es um die Schaffung einer oberflächenschicht, die die Feuchtigkeit im Boden konserviert. Man hat auch die verschiedensten Böden mit Jable vermischt, um ihre Wasser- und Luftkapazität zu erhöhen.

Die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit über die Trockenzeit hinweg ist in den trockenen bis wechselfeuchten Subtropen und Tropen ein wichtiges Problem. Wenn es gelingt, die Pflanzen in der kritischen Zeit bis zur nächsten Regenperiode durchzubringen, so ist das Grundproblem des Trockenfeldbaus für alle diese Gebiete gelöst.

Teneriffa zeigt auch eine andere Bodenbildung, die sich ähnlich wassersparend verhält. Es handelt sich um einen Feuchtboden der Regenwaldzone, der in Teneriffa wie oben angeführt, in fast der gleichen Ausbildungsform vorkommt wie auf Fernando Poo. Wenn wir ihn nach unserer Typenbezeichnung festlegen wollen, so handelt es sich um einen erdigen Braunlehm

auf Basaltgestein. Braunlehm schlechtweg, der in tropischen Niederungen vorkommt, ist ein sehr dichter Boden, der im feuchten Zustand extrem wasserundurchlässig ist. Er ist luftarm und in Regenperioden staut sich das Wasser auf ihm. Aber der erdige Braunlehm, der in höheren Lagen zu finden ist, von etwa um 500 m angefangen, manchmal höher, hat eine andere Beschaffenheit. Das Eisenoxydhydrat in ihm flockt kräftig aus. Die Ursachen kennen wir auch: die Temperatur und die Feuchtigkeit wechseln in diesen Lagen weit stärker als in den Niederungen. Mit der erhöhten Flockung geht eine erhöhte Aggregatbildung Hand in Hand. Der Boden krümelte und diese Krümelung ist außerordentlich stabil bei Befeuchtung, es entstehen lockere Böden. Auf Teneriffa kommt eine besondere Form dieses erdigen Braunlehms vor, ich werde sie Ihnen in einer Dünnschliff-Aufnahme vorführen. Sie wird im Volksmund als "Polvillo" bezeichnet (so viel wie Pulvererde). Dieser Boden besteht aus kugelförmigen Aggregaten. Die Kugeln sehen wie kleine Pillen aus und sind so stabil, daß ihnen auch eine starke Befeuchtung nichts anhaben kann. In regenarmen Perioden trocknet der Boden zeitweise aus und die Austrocknung bewirkt, daß die Stabilität der kleinen Kugeln noch erhöht wird.

In gewissen Teilen Teneriffas können wir Polvillos antreffen, bei denen sich eine meist trockene Oberflächenschicht gebildet hat, die nur aus Kugelaggregaten besteht. In der Tiefe wird der Boden etwas erdiger, wodurch ihm das Wasser erhalten bleibt. Die Kapillarität ist durch die trockene oberflächliche Lockerschicht unterbrochen, der Boden darunter bleibt auch in der Trockenzeit feucht.

Die Böden Teneriffas zeigen eine große Variabilität. Wir finden sogar Tropenböden, wie sie der Region des immerfeuchten tropischen Regenwaldes entsprechen. Diese tiefgründigen Braunlehme - wie sie das Profilschema in Fig. 1 zeigt, sind Böden, die in der Gegenwart nicht mehr gebildet werden. Sie sind in den Canaren zumeist pleistozänen Alters. In einem Basaltgebiet, in dem der Vulkanismus eingehend studiert worden ist und die einzelnen Lavadecken bestimmten Zeitperioden zugeordnet werden konnten, ist auch die Einordnung der Paläoböden

wesentlich erleichtert. Die älteren Böden sind vormiozänen Alters; sie wurden zum Teil von miozänen Laven bedeckt. Ein Gebiet, in dem typische, nichterdige Braunlehme und Braunlehmsedimente reichlich vorkommen, ist die große Ebene von La Laguna. Sie sind stark verwittert und tonreich. In der Regenzeit zeigt sich z. T. ein starker Wasseranstau. Solche Böden haben natürlich großen Einfluß auf die Gestaltung des Standortes, auch wenn sie keine rezenten Bildungen sind. Wir können bei jedem Boden feststellen, ob sein Areal sich unter den gegenwärtigen Verhältnissen vermehrt oder vermindert. Der erdige Braunlehm Teneriffas ist eine Bodenvarietät, die sich teilweise auch heute noch bildet. Dennoch ist der erdige Braunlehm ausgesprochen regressiv. Seine Fläche wird immer kleiner, während die Trockenböden der Küstenzone erschreckend progressiv sind.

Welche Böden sind für Teneriffa besonders typisch? In der Küstenzone zeigt sich eine Bildung, die wir überall in den Mediterrangebieten finden. Wir bezeichnen sie als meridionale Trockenbraunerde. Es ist ein Boden mit sehr geringer Verwitterung, geringem Erdgehalt, spärlicher Humusbildung und spärlichem Bodenleben. Er ist wenig tiefgründig, steinig und kann sich bezüglich seines biologischen Wertes mit keiner anderen Braunerdevarietät messen. Mikromorphologisch lassen sich häufig Braunlehmelemente in seinem Gefüge feststellen. Dies deutet darauf hin, daß in diesen Standorten früher Braunlehme, also ausgesprochene Feuchtböden tropischer bis subtropischer Prägung, vorhanden gewesen sein mußten. Die Umwandlung zu Trockenböden schreitet auch heute noch weiter fort. Die Humusgehalte nehmen ab, die Verstaubung nimmt zu, vor allem tritt eine Erscheinung auf, die für Trockenregionen auch in Basaltgebieten typisch sein kann, die Bildung von Kalkkrusten auf bloß liegendem Gestein, sowie dichten, vegetationslosen Bodenoberflächen. Diese Trockenböden sind in Figur 1 in Form von Profildarstellungen dem erdigen Braunlehm (dem biologisch wertvollsten Boden der Insel) sowie den noch aus dem Tertiär und dem Pleistozän stammenden Feuchtböden (1-3) gegenübergestellt. Besondere Bodenformen in

Teneriffa, doch selten vorkommend, sind die meridionale Kalkbraunerde (6), die Pararendsina (7) und der in der subalpinen Stufe vorkommende mullartige Ranker (8). Der Gipfel des Teide zeigt geringe Bodenbildung, die über das Stadium des Wüsten-Rohbodens nicht hinausgeht.

Die Umweltverhältnisse eines Gebietes kommen am stärksten in seinem hypsometrischen Formenwandel, d. i. in der Gliederung der Höhenstufen zum Ausdruck. Der Wechsel der Bodenbildung nach der Seehöhe ist in einer Reihe von Diagrammen in Figur 2, beginnend mit dem Pico de Teide (Teneriffa), gegenübergestellt. In dem darunter befindlichen Diagramm des Pico de Santa Isabel auf der Insel Fernando Poo im Golf von Guinea zeigt die Nebelwaldstufe in beiden Beispielen die gleiche Bodenbildung (erdigen Braunlehm). Mit steigender und fallender Seehöhe zeigen sich dann erhebliche Abweichungen, bei denen sich in dem typischen Braunlehm der Fußstufe die Umweltverhältnisse des immerfeuchten tropischen Regenwaldes am stärksten ausdrücken. Völlig im Gegensatz hierzu steht die Gliederung der Höhenstufen in den Zentralalpen mit ihrem vielfältigen achtstufigen Aufbau (Fig. 3, Diagramm 1). Hier zeigt sich keine einzige Bodenbildung, die einer Form des Pico de Teide in Teneriffa entspricht. Ein gewisser Übergang findet sich in den Hochgebirgen der südlichen mediterranen Subzone (Fig. 3, Diagramm 3), bei denen die Fußstufe von meridionaler Trockenbraunerde eingenommen wird. In Fig. 4 wird der Serie noch ein neues Diagramm hinzugefügt, das des Assekrem (Atakor, tropische Sahara). Der Berg weist vorwiegend Böden der Trockenwüste (braune Yerma) auf, doch in der Gipfelregion hat sich ein Relikt von erdigem Braunlehm (Bildung wahrscheinlich im Pleistozän) erhalten, der etwa jenem der Nebelwaldstufe des Pico de Santa Isabel entspricht. Die Bodenbildungen des Pico de Teide (Mitte), sowie des Pico de Santa Isabel sind aus Fig. 2 zu ersehen. Die Buchstabenformeln innerhalb der einzelnen Flächen beziehen sich auf die Umweltverhältnisse. Und zwar bedeutet nach der Schreibweise von Hermann LAUTENSACH  $IIf_1$  und  $IIf_2$  = immerfeucht der Höhenstufe 1 und 2, d. h., bis 500 bzw. 1500 m Seehöhe;  $IIf_3$  = von 1500 - 2500 m;  $IIf_4$  = von 2500 - 4500 m.  $St_5$  bedeutet som-

vertrocken mit 5 Trockenmonaten; St<sub>2</sub> = desgleichen mit 2 Trockenmonaten. It heißt immertrocken; die Höhenstufen H<sub>3</sub> und H<sub>4</sub> haben gleiche Bedeutung wie bei If.

Aufgrund der vorhandenen Bodenrelikte und der Funde fossiler Bodenreste läßt sich die Bodendecke im Pleistozän zur Zeit des letzten großen Pluvials rekonstruieren (Fig. 4 unten). Wir finden, daß die Böden der Talstufe und der Nebelwaldstufe des Pico de Santa Isabel und des Pico de Teide im Pleistozän die gleichen waren wie jene des Pico de Santa Isabel in der Gegenwart. Beim Assekrem war anstelle des typischen Braunlehms der Talstufe Rotlehm die führende Bodenbildung gewesen.

Faßt man die Ergebnisse über die Bodenuntersuchungen zusammen, so ergeben sich gegenüber den übrigen Atlantikinseln, daß zwar der Xeromorphismus zufolge das schrittweise Trockenwerden des Klimas deutlich in Erscheinung tritt, daß dieses aber ein fast allgemein auftretendes Merkmal in den Subtropen sowie in den Mediterrangebieten ist. In Teneriffa begegnen sich die Trockenformen mit noch gut erhaltenen Feuchtbodenformen, so daß Untersuchungen nach beiden Richtungen möglich sind. Zufolge dieser Mittelstellung zwischen der Feuchtseite (Westcanaren) und Trockenseite (Ostcanaren) sowie des Mediterrangebietes und der Tropen zeigt sich in Teneriffa eine Vielfalt der Bodenbildung sowie der Vegetationsentwicklung, wie sie in den anderen Atlantikinseln nicht auftritt. Für eine biologische Station ist darum Teneriffa vom bodenkundlichen Standpunkt aus besonders günstig gelegen.

#### Schrifttum.

- |  |   |
|--|---|
| Ceballos Fernandez<br>de CORDOBA,<br>Luis u. Ortuno Medina | Fr. 1951:<br>Estudio sobre la vegetacion y la flora<br>forestal de las Canarias Occidentales.<br>Madrid.                          |
| KUBIENA, W.  | 1952. Bestimmungsbuch und Systematik<br>der Böden Europas. Stuttgart.   |
| SCHMIDT, E.  | 1954. Beiträge zur Flora und Vegetation<br>der kanarischen Inseln.<br>Berichte des Geobot. Forschungsinstitutes<br>Rübel, Zürich. |
| KUBIENA, W.  | 1955. Über die Braunlehmrelikte des Ata-<br>kar. Erdkunde 4, II. 2 195-232  |

- KUBIENA, W. 1955. Les sols des Territoires Espanols du Golfe du Guineé. 3<sup>e</sup> Réunion de la CRACCUS. Fernando Póo.
- KUBIENA, W. 1956. Materialien zur Geschichte der Bodenbildung auf den Westkanaren. 6. Internat. Kongreß für Bodenkunde, Paris, V 38.
- KUBIENA, W. 1957. Neue Beiträge zur Kenntnis des planetarischen und hypsometrischen Formwandels der Böden Afrikas. Lautensach-Festschrift. Stuttg. Geogr. Studien, Bd. 69, 50-64.

Dr. Kerner:

Das Klima der Canarischen Inseln.

(Bandaufnahme des Vortrags)

Meine Damen und Herren!

Nehmen wir einmal an, es würden gleichzeitig zwei Klimagutachten über Teneriffa ausgefertigt sein, und zwar eins für die Touristik und eins für die Pflanzenzüchtung, und durch irgend einen schlechten Umstand würden diese beiden Gutachten vertauscht werden, so können Sie glauben, daß die Reaktion niederschmetternd wäre!

Ich möchte damit die Zweigleisigkeit des Klimas in Teneriffa andeuten, und zwar einmal die Tendenz zur Trockenheit, die ja die Touristik interpretiert bekommt - übrigens nicht falsch interpretiert bekommt - und auf der anderen Seite doch die Tendenz zu einer gewissen, gar nicht so geringen Niederschlags-tätigkeit.

Das bestechende am Teneriffa-Klima ist eigentlich die Tatsache, daß im Winter der Sommer nach mittel- oder nordeuropäischem Muster stattfindet, d. h., wir haben

- 1.) eine ganz ansehnliche Niederschlagsmenge und
- 2.) spannen sich die Temperaturen nicht sehr weit zu hohen Maxima, bzw. nicht sehr weit nach unten zu niedrigen Minima auseinander, wenigstens nicht in den Jahreszeiten Herbst und Winter.

Die Frage ist aber: Wie steht es mit dem Verhältnis der möglichen Sonnenscheindauer bzw. der Tageslänge in Teneriffa zu Zeiten des Herbstes, Winters und Frühjahrs, also von Oktober bis März/April, zu den Bestrahlungsverhältnissen in Nordeuropa in den analogen Monaten April bis August/September? Da muß ich leider sagen, daß wir in Teneriffa etwas ungünstig liegen, zumindest auf den ersten Blick, da die tägliche, mögliche Sonnenschein-Stundenzahl in Teneriffa zwischen Oktober/November bis März zwischen 660 Min. und höchstens 740 Min. am Tage beträgt; in Nordeuropa oder in Mitteleuropa, um 50° N. Breite im Sommer - den wir ja koppeln wollen- haben wir

aber zwischen 780 - 950 Min. Sie wissen sicher, daß die gesamte, mögliche Sonnenscheindauer an allen Punkten der Erde gleich ist, etwa 400 Stunden im Jahr. Es kommt nur darauf an: wie verteilen sich diese auf die Ausnützung für die Pflanzenzüchtung? Sind die Monate in Nordeuropa gegenüber den entsprechenden Monaten in Teneriffa gleichwertig? Darüber kann Ihnen natürlich ein Klimatologe keine Auskunft geben. Sie wissen auch viel besser, ob man den April oder den Mai oder schon den Oktober für analoge Vegetationsbetrachtungen berücksichtigen kann, dann wiederum würde Teneriffa günstiger sein. Aber grundsätzlich soll man sich darüber klar sein, daß in 28° Nordbreite, in der Teneriffa liegt, die Sonnenscheindauer zur Vegetationsperiode kleiner als in Nordeuropa und Mitteleuropa ist.

Aber das Hauptproblem, das uns hier zu beschäftigen hat, hängt ab von zwei anderen entscheidenden Fragen:

- 1.) Ist der Niederschlag, der in Teneriffa fällt, zuverlässig?
- 2.) Macht die Temperatur Ausreißer zu jenen Werten - Maximaspitzen - bei denen das Pflanzenwachstum zerstört oder zumindest stark gefährdet ist?

Die meteorologische Situation ist folgendermaßen zu erklären: Es befindet sich zwischen dem 30. und etwa dem 36. Breitenkreis das Subtropenhoch, das sich mit seiner Achse von Ost-USA über den Atlantik hinweg nach Afrika erstreckt mit der in der Höhe bestehenden Antipassat-Strömung. Im Austauschstromfeld zwischen dem Subtropenhoch und der äquatorialen Tiefdruckrinne stellt sich in den unteren Luftschichten eine nördliche bis nordöstliche Bodenströmung ein, die wir im allgemeinen als Nordostpassat bezeichnen, wobei man etwas vorsichtig sein muß, ob es sich in der Region von Teneriffa wirklich um Nordostpassat handelt oder ob die Strömung an dem Subtropenhoch hängt und zufällig auf diese Richtung NO anspricht. Es ist nämlich so, daß der Nordostpassat eigentlich nur in den Sommermonaten stärker ausgeprägt ist, wenn die Druckdifferenz zwischen dem Subtropenhoch und dem Äquatortief



größer ist als im Winter. Das ist aber zunächst von sekundärer Bedeutung. Jedenfalls müsste man auch über Teneriffa in erster Linie eine nordöstliche Strömung in den unteren Bodenschichten annehmen. Wenn wir das Landschaftsbild auf der Nordseite und auf der Südseite Teneriffas betrachten wollen, so zeigt

Bild 1 eine grüne Bananenplantage zwischen Orotava und Icod auf der Nordseite und

Bild 2 die Südseite auf der Strecke zwischen Vilaflor und Medano - eine steppen- bis wüstenähnliche Region.

Sie erkennen unschwer die Unterschiede in der Landschaftsgestaltung, die zweifellos ein Indiz des Niederschlags ist.

Wir können annehmen, dass folgender, ganz einfacher meteorologischer Vorgang zur Schau gebracht wird: Der Nordostpassat - nennen wir ihn ruhig Passat - strömt gegen die Nordhänge von Teneriffa an. Die Luftmassen kühlen sich ab, sie kommen zur Kondensation, es gibt Bewölkung, es gibt Niederschlag und demzufolge wird die Vegetation auf der Nordseite üppig sein. Nach Überwinden der Höhenregion wird dann die Luftmasse wieder absinken, die Bewölkung löst sich auf. Es gibt so gut wie gar keinen Niederschlag. Damit wäre auch die Steppenlandschaft bzw. die Wüste sehr gut erklärt.

Aber so einfach ist es nicht, meine Damen und Herren! Aus dem Grund nicht, weil damit weder die gelegentlichen starken Niederschläge noch die sommerliche Trockenheit auf der Nordseite zu erklären ist. Denn wenn der Passat gegen die Nordseite anstaut, müssten im Winter, bzw. im Sommer hier annähernd die gleichen Niederschlagsmengen fallen - das ist aber nicht der Fall! Von Mai bis September ist Teneriffa auf beiden Seiten praktisch völlig regenlos.

Nun darf ich Sie bitten, auf diese Tafel zu sehen: Das Subtropenhoch hat in der Höhe gebietseigene Warmluft des Antipassats. Sie ist über Teneriffa immer vorhanden. Es zeigt sich also eine höher gelegene Schicht mit verhältnismässig

hohen Temperaturen, die sogar mit der Höhe zunehmen. Diese Temperatur-Umkehrschicht nennt man 'Inversionsschicht'. Darunter befinden sich durch das Meer abgefälschte, etwas zu kalte Luftschichten zwischen dem Boden und im Winter 1 700 m. Wenn hier Aufstiegsorgänge durch den Passat oder Stauorgänge vorhanden sind, kann der Stau nur bis 1 700 m gehen. Darüber ist ein deutlicher Hochdruckeinfluss zu erkennen. Wenn Sie hier in Norddeutschland oder überhaupt in Nordeuropa Aufgleitvorgänge, also Frontdurchgänge, haben, die überlagert sind von Hochdruckeinflüssen, kommt es meistens überhaupt nicht zu Niederschlägen.

Die Situation, die Sie hier sehen, kann (das ist die normale Anordnung der Luftmassen in der Höhe) keinen Niederschlag bringen, zumindest nicht in der Menge, wie sie in Teneriffa beobachtet werden!

Im Sommer ist das Verhältnis noch ungünstiger, insofern, als das Subtropenhoch sich weiter ausgedehnt hat. Es führt seine anticyclonalen Luftmassen bis 800 oder sogar 500 m herunter, und somit können erst recht keine Niederschläge zustande kommen. Das würde in etwa die Vorstellung bekräftigen, dass vielleicht doch im Winter der Stau eine Rolle spielen und im Sommer die Trockenheit erklärt werden könne.

In Wirklichkeit passiert etwas anderes:

In Abweichung von diesem Normalfall wird die Hochdruckachse, die von USA nach Afrika hinüber reicht, im Winter durch Kaltlufteinbrüche zum Teil wieder zerstört. Es können dann Kaltluftsysteme in das Feld zwischen  $35^{\circ}$  und  $25^{\circ}$  Nord hineindringen und Kaltluft einführen. Dann wird diese mit der Höhe zunehmende sog. Inversionsschicht verschwinden und der Kaltluftvorstoss wird sich hier also auch in der Höhe zeigen. Der Aufgleitvorgang kann ungestört vom Boden bis weit hinauf vor sich gehen und je nach den Hebungsvorgängen, die natürlich von Fall zu Fall je nach den mit den Kaltluftmassen gekoppelten Tiefdrucksystemen mehr oder weniger stark sein können, wird der Niederschlag entsprechend unterschiedlich ausfallen.

Es ist also grundsätzlich festzustellen: der Niederschlag in Teneriffa kann nur dann vorkommen, wenn die normale Luftzirkulation nicht mehr vorhanden ist, wenn die Hochdruckachse zerstört ist oder aber nach Süden verdrängt worden ist und Kaltluftmassen von Norden her bis in die Breitlage von Teneriffa und noch weiter südlich vordringen können! Dass das am Boden, an der Temperatur nicht erkennbar sein braucht, liegt daran, dass die Bodenluft selbst abgefälscht ist durch die verhältnismässig niedrige Temperatur der Meeresoberfläche. Die Kaltluft wird sich garantiert in der Höhe zeigen und entsprechend der Zustandskurve durch mit der Höhe gleichmässig abnehmende Temperaturen erkennbar sein. Ich will Ihnen kurz die Jahresregenmenge von Teneriffa nennen:

Sie beträgt für Orotava 440 mm, davon entfällt auf die Zeit von Oktober - April 360 mm;

Dann La Laguna, das etwas höher liegt. Die Niederschlagsmenge ist mit 580 mm anzugeben, auf die Monate Oktober - April entfallen 460 mm; Santa Cruz, das schon etwas leeseitig liegt, hat 270 mm, davon entfallen auf die Zeit von Oktober - April 220 mm;

Tacoronte hat 440 mm, davon in der Zeit von Oktober - April 360 mm. Dass diese Vorgänge, die ich schematisch darstellte, in Teneriffa günstiger sind als in anderen Lagen des Subtropenhochs in der Breite von  $28^{\circ}$  Nord, sei besonders erwähnt.

So hat z.B. Agadir in derselben Breitenlage das Verhältnis 220 : 190, Sidi Ifni 150 : 130, Cap Juby 45 : 40, Adrar in der algerischen Wüste nur noch 15 : 10 mm Jahresmenge Regen!

Ich sagte schon eingangs, - das muss ich noch einmal deutlich erwähnen, um diese Erkenntnis kommen wir nicht herum - es besteht in Teneriffa trotz aller für die Vegetation günstiger Witterungsanomalien im vieljährigen Zeitraum unbedingt die Tendenz zur Regenträgheit. Das muss man festhalten, und darum habe ich einige Kurven aufgezeichnet, die die Regenmengen pro Monat für alle Jahre, für die bisher Beobachtungen vorliegen, für die Orte Santa Cruz, Orotava, Tacoronte und La Laguna nach

der Jatho'schen Höhenreitermethode zeigen.

Es ist so, haben Sie 36 Beobachtungsjahre, so wird auf dem linken Kurvenende der niedrigste Niederschlagswert für den Monat und auf dem rechten der höchste Niederschlagswert für den Monat eingetragen. Demonstration von Dias: Orotava, La Laguna (Bild 3-5).

Die Jatho'sche Höhenkurve entsteht nun folgendermassen:

Alle 36 beobachteten Niederschlagssummen im Januar (Februar, März usw.) werden der Monatsmenge nach geordnet - als Punktwerte 1 bis 36 als Ordinatenpunkte eines Koordinatensystems in beliebigem, aber gleichmässigem Abstand eingetragen. Bei Verbindung dieser 36 Punkte unter Angleichung an den zu konstruierenden Kurvenzug entsteht dann die Höhenkurve aus der Höhenreihe. Der sogenannte **M i t t e n w e r t** liegt dann zwischen dem 18. und 19. Punkt (sofern 36 Jahre beobachtet wurden). Die Punktwerte 1 - 18 zeigen einen niedrigen, die Punktwerte 19 - 36 einen höheren Niederschlagswert als der Mittenwert. Zieht man eine Parallele zur Abszisse durch den Mittenwert, so ist die linke (grüne), von den Punkten 1 - 18 und der Mittenwert-Parallelen eingeschlossene untere Fläche das Indiz für die Regentendenz, die rechte (gelbe) obere Fläche (zwischen Mittenwert-Parallelele und den Punkten 19 - 36) das Indiz für die Trockentendenz. Diese zunächst ungewöhnlich erscheinende Feststellung wird durch die Überlegung klar, dass die regenarmen Monate (1 - 18) erst durch die in anderen Jahren (Punkt 19 - 36 oder erst die letzten, z.B. 33 - 36) auftretenden Starkniederschläge (immer für ein und denselben Monat betrachtet) besonders ins Gewicht fallen. Aus den abgebildeten Kurvenzügen und den grünen und gelben Flächen ersehen Sie, dass sowohl in La Laguna als auch Orotava stets die gelbe, trockene (rechte) Fläche grösser ist als die grüne, feuchte (linke). Aus dem Flächenverhältnis grün: gelb ergibt sich dann die Wahrscheinlichkeit, mit der der Normalwert der Niederschlagsmenge für den betrachteten Monat zu erwarten ist. Dieser Normalwert ist aber nicht der Mittenwert, sondern der aus den 36 Jahren errechnete Mittelwert. Die Wahrscheinlichkeit ist aber stets geringer als

50 %. So ist er z.B. in La Laguna im Januar 42 % (niedrigste Jahressumme 0, höchste 242 mm) im Februar 32 % (niedrigste Summe 0, höchste 465 mm), im Dezember 31 % (niedrigste Summe 16, höchste 523 mm).

Für Orotava sind die Wahrscheinlichkeitsverhältnisse noch krasser in den Monaten April und August, und zwar 1,5 bzw. 8 % (niedrigster April-Niederschlag 0 mm, höchster 442 mm), dennoch wachsen sonst die Starkniederschläge zu den übrigen Monaten in Orotava nicht so weit aus wie in La Laguna. Die Verteilung der Niederschläge ist also in Orotava gleichmässiger.

Schneller, aber nur ungenau, kann man die Wahrscheinlichkeit zur Erreichung des Normalwertes abschätzen, wenn man die Differenz zwischen dem Mitten- und Mittelwert betrachtet. Der Mittenwert ist - mit Ausnahme im Dezember in Orotava - immer kleiner als der Mittelwert, woraus zu ersehen ist, dass bei einer hinreichend grossen Anzahl von Beobachtungsjahren die Mehrzahl der Jahre zu trocken ist (gültig für alle Monate). So ist z.B. das Verhältnis Mittenwert zu Mittelwert in La Laguna : im Januar 80:91, Februar 57:83, Mai sogar 0:24! Orotava: im April 4:63, Januar 58:85 usw.

Wenn wir uns nun der Temperatur zuwenden, so müssen wir noch einmal auf die Mitteltemperaturen, die Herr Prof.v.Sengbusch schon kurz angegeben hat, zurückkommen.

Wir haben folgende Daten, die Sie vielleicht notieren wollen, in Mittelwerten anzugeben:

ich greife 4 Monate heraus - Santa Cruz:	Januar -	17,5 <sup>0</sup>
	April -	19,5 <sup>0</sup>
	Juli -	25 <sup>0</sup>
	Oktober-	23 <sup>0</sup>
Orotava:	Januar -	15 <sup>0</sup>
	April -	16,5 <sup>0</sup>
	August -	21,5 <sup>0</sup>
	Oktober-	20 <sup>0</sup>
La Laguna:	Januar -	12,5 <sup>0</sup>
	April -	14,5 <sup>0</sup>
	August -	22 <sup>0</sup>
	Oktober-	15,5 <sup>0</sup>

Die tägliche Temperaturschwankung beträgt in Santa Cruz und in

Orotava  $-8^{\circ}$ , in La Laguna  $10-12^{\circ}$ , d.h., haben wir  $12^{\circ}$  Schwankung, dann ist  $18^{\circ}$  das tägliche Maximum und  $6^{\circ}$  das entsprechende mittlere Minimum, wenn der Mittelwert  $12^{\circ}$  beträgt.

Das kann uns für die Pflanzenzüchtung nicht so sehr interessieren. Erstens ist der Mittelwert ja ein Rechenwert, der praktisch keine Bedeutung hat und zweitens kann seine Häufigkeit gering sein. Was uns interessiert - und das war auch die Fragestellung, die uns gegeben worden ist - Welche Temperatur-Maxima kommen wie lange innerhalb eines Monats vor?

Darum haben wir nicht die Mittelwerte zugrunde gelegt, sondern die Extremwerte genommen, und zwar die zur Mittagszeit auftretenden, weil sie den Pflanzenwuchs am meisten belasten.

Auf die Minima brauchen wir nicht so sehr zu achten, weil keine Frosttemperaturen auftreten. Der einzige, nahe an die Frostgrenze gehende Temperaturwert ist in La Laguna vorhanden. Ich glaube, hier sind einmal  $+1^{\circ}$  oder  $0^{\circ}$  im Laufe von 15 Jahren gemessen worden. Sonst ist der niedrigste Wert für Orotava  $+8^{\circ}$ , für Santa Cruz  $+10^{\circ}$ . Über diese Werte sind weitere Erörterungen nicht notwendig, aber über die Maxima. Wenn man die 3 Orte Santa Cruz, La Laguna und Orotava gegenüberstellen würde, müsste man sagen, dass Orotava die günstigsten Temperaturverhältnisse hat. Wenn Sie also Ihre Anlagen prüfen, dann nehmen Sie am besten die Region um Orotava! Da kommen zwar auch Temperaturextreme von  $+35^{\circ}$  im März/April vor, aber  $43^{\circ}$ , wie sie in Santa Cruz und vor allen Dingen in La Laguna auftreten, finden Sie dort nicht.

Wie diese  $43^{\circ}$  zustande kommen können, will ich Ihnen ganz kurz erklären: Ich möchte gleich voranstellen, dass die Häufigkeit zu Temperaturen von  $43^{\circ}$  ( $43^{\circ}$  ist natürlich eine Zahl, die in 36 Jahren einmal vorgekommen ist, aber  $41^{\circ}$  oder  $42^{\circ}$  wirken wahrscheinlich genauso unangenehm) nicht so gross ist. Die  $40-43^{\circ}$  kommen dadurch zustande, dass das Subtropenhoch sich über normal ausdehnt. Dann wird auch die Warmluft, die das Hochdruckgebiet aufbaut, bzw. die das Hochdruckgebiet produziert, die Bodenkaltluft verdrängen können, so dass die sog. Höheninversion bis zum Boden vordringt. Das Hochdruckgebiet

besteht nur noch aus Warmluft, die zumindest den Charakter afrikanischer Saharaluft trägt. Ob sie es im Ursprung ist oder ob sie durch anticyclonale Vorgänge entstanden ist, wird dabei keine Rolle spielen. Aber eines steht fest: durch Advektion entsteht diese Warmluft nicht! Sie kommt aus der Höhe herunter, ganz im Gegensatz zur Kaltluft, die durch Advektion hineingeführt worden ist aus nördlichen Breiten, wie ich bereits bei der Behandlung des Niederschlags ausführte.

Nun darf ich Sie bitten, darauf zu achten, was mit der relativen Feuchte geschieht: Lassen wir den Winter ausser acht und betrachten wir einen Warmluftvorstoss aus der Höhe, wie er schon im März leider häufig einsetzt. Die Ausgangsposition - sagen wir 1 700 m Höhe - sei  $26^{\circ}$  und 40 % Feuchte. Das ist in dieser Höhe ein durchaus annehmbarer Messwert. Werden diese Luftmassen an den Boden heruntergeführt, dann nimmt die Lufttemperatur adiabatisch pro 100 m Höhe um  $1^{\circ}$  zu. Das wären bei 1 700 m Unterschied  $43^{\circ}$ . Die  $26^{\circ}$  warme und 40 % feuchte Luftmasse hat eine Wasserdampfmenge von ca. 10 g/cbm. Wie soll diese Luftmasse, wenn sie absinkt, neuen Wasserdampf aufnehmen? Sie hat ja nicht mehr als die 10 g/cbm Rauminhalt (entspricht etwa 10-12 mm Dampfdruck). Daraus ergibt sich, dass nicht nur  $43^{\circ}\text{C}$  Temperatur auftreten, sondern dass die relative Feuchte bei 10-12 mm Dampfdruck auch noch unter 20 %, vielleicht sogar unter 10% absinkt, wobei die Pflanzenkulturen völlig austrocknen können!

Ich sagte eingangs, dass diese Vorgänge nur durch die Ausweitung des Hochdruckgebietes eingeleitet werden, nicht durch die Warmluftadvektion. Warmluftadvektion kann eine Angelegenheit von wenigen, vielleicht 4-6 Stunden Dauer sein. Aber wenn sich ein Hochdruckgebiet einmal ausdehnt, kann es geschehen, dass diese  $41-43^{\circ}$  für drei oder vier Tage mittags immer wieder auftreten. Dann ist wahrscheinlich der ganze Pflanzenwuchs sehr stark geschädigt, wenn nicht zerstört.

Im Winter, im Dezember und Januar, können solche Warmluft - durchbrüche zum Boden natürlich auch eintreten. Aber dies ist nicht so entscheidend, da die Luftmasse in der Höhe eine

höhere Feuchtigkeit und eine niedrigere Temperatur hat; die Inversion liegt meistens höher, so dass die Absinkvorgänge gar nicht bis zum Boden ausgreifen.

Wenn ich nun zum Schluss komme, möchte ich Ihnen noch 3 Bilder zeigen, wo Sie das, was ich an der Tafel in der Zustandskurve dargestellt habe, auch im Landschaftsbild erkennen können:

Bild 6: Passatbewölkung bei normaler Superposition, oben Warmluft, dazwischen Inversion, und unten die abgefälschte, etwas kühlere Luft.

Bild 7: Die Obergrenze der Passatbewölkung, die sich ganz gleichmässig an die Hanglage anschmiegt, wie bei einer Meeresoberfläche.

Bild 8: Die Inversionsschicht, bzw. die Antipassatregion, die gar keine Bewölkung mehr zeigt mit einer sehr guten Sicht.

Wenn ich nun zum Abschluss sage, wie ich eingangs erwähnte, dass wir bei der Touristik mit unserer Darstellung gar keine Fälschung begangen haben, so ist das schon richtig, denn im Normalfall kann es in Teneriffa überhaupt nicht regnen! Was wir finden, sind Anomalien. Die eine, unangenehme Anomalie, die hohe Temperatur und die trockene Luft, kommt nur selten vor und die andere, angenehme Anomalie, der Regen, kommt so häufig vor, dass sie immerhin pro Monat 8 - 10 Regentage schafft. Sie kann auch noch einige Tage mehr im Monat schaffen.

Unter Ausnutzung der Tatsache, dass in höheren Lagen, in der Waldregion die Niederschlagsmengen grösser sind als am Boden, unter Ausnutzung der Tatsache, dass man diese Wasserreserven, die durch den Waldboden gespeichert sind, auch zum Boden und zur Küstennähe führen kann, kann man doch wohl sagen, dass für eine Pflanzenzüchtung in dieser allgemein doch recht fruchtbaren Region die Bewässerung in jeder Weise garantiert werden kann.



## Diskussionsbeiträge

### Prof. Kubiens:

Herr Kerner hat auch schon darauf hingewiesen, daß es bezüglich der Ausnützung von Niederschlagswasser sehr auf den Boden ankommt. Es entscheidet nicht, wieviel Niederschlag fällt, sondern wieviel ein Boden Niederschlag aufnimmt, bzw. wieviel er von ihm abzugeben vermag. Ich glaube, es ist mir wesentlich, daß die Bodenuntersuchungen anders geführt werden müssen als bisher. Wenn man Bodenuntersuchungen in situ durchführt und immer in Betracht zieht, wie sich die Wasseraufnahme in den verschiedenen Jahreszeiten vollzieht und wie das in feuchten und trockenen Jahren vor sich geht, so sieht man, daß sich von Boden zu Boden große Unterschiede ergeben. Wenn ich mich an das Bild erinnere, das Herr Kollege Kerner aus dem Südwesten Teneriffas vorgeführt hat, so war dies eine Aufnahme, die ich mir in meiner Bildreihe zu zeigen vorgenommen hatte: die Bimssteinterrassen. Wir sehen Bimssteinterrassen fast ohne Oberflächenvegetation. Der Boden ist im Innern feucht, aber die Oberfläche ist trocken. Obwohl die Niederschlagsverhältnisse in La Laguna weit günstiger sind und die Böden auch an der Oberflächenschicht feucht sind, können diese Böden das Wasser heftiger Regen nicht aufnehmen. Sie zeigen überall eine geschlossene Pflanzendecke. Die Böden, die stark verwittert sind (pleistozäne Braunlehme) haben hohe Tongehalte, aber sie können praktisch nur Quellwasser aufnehmen, da sie hohlraumarm sind. Sie zeigen in Muldenlagen Wasseranstau, in Hanglagen starken, oberflächlichen Wasserabfluß. Die feuchten Oberflächen geben das Wasser nur in beschränktem Maße ab. Man muß die zwei Hälften immer wieder zusammenlegen für jeden Standort, dann bekommt man doch ein Bild, wie sich durch den Regen das anfallende Wasser auf die Pflanzendecke selbst auswirkt.

### Dr. Kerner:

Wie weit kann der starke Regenfall in der Wassermenge für die Pflanzen ausgenutzt werden? Das ist ja auch immer ein Problem. Ich habe Ihnen ja gezeigt, es kommen 300, 400, 500 mm Regen im Monat vor. Können diese Mengen überhaupt zum Tragen gebracht werden? Sinken sie in tiefere Schichten ab

oder gibt es da irgend eine Möglichkeit?

Prof. Kubiens:

Darin liegt das Phänomen der Jable-Terrassen. Die Terrassenform verhindert eine Fortschlammung der lockeren Massen von Bimssteingrus. Jedes Wasser wird aufgeschluckt bis auf den letzten Tropfen. Läge die Fläche, auf der der Bimssteingrus aufliegt, schräg, dann würde das ganze Material, weil es ja nicht zusammenhält, fortgeschwemmt werden. Aber dadurch, daß die Terrassen durch Mauern abgesichert sind (das ist für Teneriffa und alle diese Inseln charakteristisch), kann nichts passieren. Ähnlich verhalten sich auch die erdigen Braunlehme, deren Wasserspeichervermögen sehr groß ist, obwohl es an jenes der Jable-Terrassen nicht heranreicht.

Prof. v. Sengbusch:

Ich darf noch folgendes erwähnen: als wir auf Teneriffa waren, zeigte sich, nachdem so eine trockene und heiße Luft eingebracht war, daß sämtliche Bananenblätter total vertrocknet waren. Sie begannen dann wieder zu regenerieren. Wenn aber wirklich 10 % Feuchtigkeit bei 40° Temperatur einbrechen, dann ist das eine Katastrophe für die Pflanzenzüchtung.

Dann ist die große Frage von Bedeutung, wo kommt das Wasser her, das man zur Bewässerung braucht?

Wir haben ausgerechnet, daß durch Gewinnung von Wasser aus dem Berg es möglich ist, etwa 10 % des gesamten, auf der Insel fallenden Wassers wieder ans Tageslicht zu fördern.

Die Insel ist 2000 qkm groß und die bewässerte Anbaufläche liegt etwa bei 8000 ha, so daß 80 qkm (wenn man von den 400 mm Niederschlag, die fallen 10 % berechnet) eine Regenmenge von 1000 mm erhalten können. Das ist ganz grob geschätzt. Jedenfalls ist das eine der interessantesten Fragen: Wie kann man dieses Wasser aus dem Berg gewinnen?

Da gibt es "Quellen"-Stallerien nennt man sie auf Teneriffa - die täglich 15000 - 30000 cbm Wasser liefern.

Dr. Müller:

Laderaum-Meteorologie.

(Diskussionsbeitrag)

Ich bin Mitarbeiter am Seewetteramt in Hamburg und habe ein Arbeitsgebiet wahrzunehmen, das zwar nicht speziell, aber auf jeden Fall auch für die hier behandelten Anliegen und Bestrebungen wichtig sein kann.

Ihre Vorhaben schließen ein erhebliches und recht diffiziles Transportproblem ein: Transporte mit dem Schiff oder dem Flugzeug von Teneriffa nach Deutschland und umgekehrt.

Frl. Jordan hat bereits darauf hingewiesen, daß beim Versand der doch oft recht empfindlichen Gewächse und pflanzlichen Produkte, denen Ihre Arbeiten gelten, der Umstand von Bedeutung sei, daß sie unter einem anderen Klima wachsen als es das mitteleuropäische ist, in denen die Erzeugnisse dann irgendwie Verwendung finden. Dabei wird ein Flugzeugtransport, der wegen der hohen Kosten nur für sehr wertvolle Produkte in Frage kommen kann, den Sprung von dem einen in das andere Klima in nur wenigen Stunden, also für das Gut recht unvermittelt und damit oft gefahrvoll, bewerkstelligen. Der länger dauernden Schiffsreise werden einfachere und gerade auch Massengüter vorbehalten bleiben, von denen in unserem Fall Bananen stets nur in teuren klimatisierten Räumen befördert werden. Tomaten aber überbringt man noch überwiegend in einfachen Schiffsräumen, um die Frachtkosten gering zu halten. Da gibt es häufig Verluste, manchmal große Verluste; obwohl nach menschlichem Ermessen die Partie in gutem Zustand in den Schiffsräumen gebracht worden war, erreicht sie das Ziel beschädigt oder gar verdorben. Daß sowohl Ex- als auch Importgüter während des Überseetransports gefährdet sind - bestimmte Produkte erreichen den Zielhafen manchmal sogar durch Selbstentzündung brennend - ist der Schifffahrt, dem Handel, der Industrie u. a. beteiligten Kreisen durchaus bekannt.

Diese Schäden - z. B. Korrosion an Maschinen, Verschimmeln

und gar Verderben von Kakao, Früchten u. a. Vegetabilien, Gärungsprozesse bis zur Entzündung von Fischmehl - entstehen alle durch Kondensation von Wasserdampf aus der umgebenden Luft und Benetzen der Ware.

Bei einem Transport in die Tropen wird beispielsweise die Erwärmung einer Maschinenladung langsamer erfolgen als die Temperaturzunahme der Luft längs des nach Süden führenden Seeweges. Bei einer Fahrt aus den Tropen wird die Abkühlung etwa einer Kakaoladung hinter der Temperaturabnahme in Luft und Wasser zurückbleiben, der aber ein Temperaturgrad des Schiffsrumpfs eng folgt. In beiden Fällen entsteht eine Sprungschicht der Temperatur - einmal direkt an der Ladungsoberfläche, das andere Mal an der Innenwand des Schiffsladeraums. In dieser Sprungschicht kann es zu einer Kondensation kommen mit allen ihren schlechten Folgen für die Ladung. Die Schadensursache ist also luftphysikalisch, ein meteorologischer Vorgang. Daher besteht, auch als Erfüllung einer Forderung der Wirtschaft, seit 10 Jahren am Seewetteramt in Hamburg das Arbeitsgebiet "Laderaum-Meteorologie", ein neuer Zweig der angewandten Maritimen Meteorologie. Das Arbeitsfeld bisher war, und wird es zur Hauptsache wohl auch bleiben, der Schiffsladeraum, der den weitaus größten Teil der von und nach Übersee zu überbringenden Güter beherbergt. Aber es sind auch schon einige Überlegungen zu den besonderen Bedingungen des Lufttransports angestellt worden, wobei jedoch zu bedenken ist, daß dort - weil es sich zumindest sehr oft um klimatisierte Räume handelt - mehr ein technisches, weniger ein meteorologisches Problem vorliegt.

Um die Möglichkeit des Eintretens meteorologisch bedingter Gefahren für die Schiffsladung und ihr jeweiliges Ausmaß zu erkennen, genügt es nicht, lediglich Temperaturen und Feuchtigkeitsgrade von Einschiffungs- und Ausschiffungshäfen zu vergleichen, obwohl diese Werte natürlich sehr wichtig sind. Von großer Bedeutung ist dabei die Länge der Zeitspanne, die zwischen Laden und Löschen einer Ladung liegt. Je schneller ein Schiff fährt, desto größer wird bei Reiseende die Differenz zwischen Ladungs- und Lufttemperatur sein.

Von größtem Belang ist aber, daß auf den meisten Wegen nach Übersee die Änderung der Temperatur nicht stetig ansteigend oder abfallend erfolgt, sondern daß es sog. "Laderaum-meteorologische Gefahrenzonen" gibt, in denen hohe und niedrige Temperaturen räumlich dicht beieinander liegen, so daß ein fahrendes Schiff z. B. an der Nordwestküste Afrikas, an der Westküste Südamerikas, bei der Fahrt nach New York in wenigen Fahrtstunden einen Temperatursprung in Luft und Wasser äußerstens bis zu  $14^{\circ}$  erleben kann. Die Ladungstemperatur vermag einer solchen Änderung der Außenverhältnisse natürlich nicht zu folgen, und es kommt dann zu scharfen Temperaturgrenzzonen im Laderaum und zu Kondensationsvorgängen.

Auf Grund des reichen Materials an meteorologischen Beobachtungen von See sind am Seewetteramt derartige Temperaturverhältnisse auf dem Hauptseewegen bearbeitet und dargestellt worden. Um aber exakte Unterlagen über die Amplitudenverringering und das zeitliche Nachhinken der Temperaturänderungen im Laderaum gegenüber dem Gang der Außenwerte sowie über die daraus sich ergebenden Folgen (Kondenswasserbildung, Änderungen des Wassergehalts in vegetabilen Ladungen) zu erhalten, hat das Seewetteramt mehrere spezielle Meßfahrten in verschiedene Tropengebiete durchgeführt. Neben der laufenden Beobachtung der Außenverhältnisse sind im Laderaum und insbesondere unmittelbar an der Oberfläche sowie in verschiedenen Tiefen im Innern von Ladungsstapeln Temperatur- und Feuchtemessungen durchgeführt worden. Die erhaltenen Meßreihen, bereichert noch durch fortlaufende Wassergehaltsbestimmungen in verschiedenen Vegetabilien und durch genaue Aufzeichnungen über die durchgeführten Ventilationsmaßnahmen, ergeben ein Bild davon, wie sich in einem praktischen Fall der äußere Klimawechsel in den Zuständen der Ladung darstellt und lassen erkennen, wann und wo Gefahren für die transportierten Güter auftreten und wie groß diese Gefahren jeweils sind.

Schäden sollen vermieden werden. Aber die zu diesem Zweck zu treffenden Maßnahmen müssen wirtschaftlich bleiben. Man kann jetzt auch - als Ergebnis dieser Forschungsfahrten - auf Grund gemessener Werte entscheiden, ob ein Laderaum

künstlich klimatisiert werden muß (das teuerste Verfahren) oder ob normale Ventilation genügt und wie diese dimensioniert sein muß und wie sie den jeweiligen - auf jeder Reise anderen - Außentemperaturverhältnissen sich anzupassen hat, wie die Unterbringung der Waren im Schiff zu erfolgen hat, wie die Verpackung und wie ggbf. die Beigabe von Trocken- und Korrosionsschutzmitteln vorzusehen ist.

Die Ergebnisse stehen der gesamten deutschen Wirtschaft und interessierten anderen wissenschaftlichen Disziplinen zur Verfügung. Die Untersuchungen müssen daher alle wesentlichen Seewege erfassen, eben auch den nach Teneriffa.

Da es sich bei den hier betrachteten Produkten z. T. um höchstwertige Waren handelt, wäre es gewiß zweckmäßig, wenn die am Seewetteramt vorhandenen Erfahrungen bei den hier anfallenden Transportvorhaben zu Rate gezogen würden.

Schon mehrfach sind - neuerdings wieder seitens des Pflanzenschutzamtes bezüglich Tomatentransport - vom Seewetteramt für den Seeweg nach den Canaren exakte Temperaturwerte für Schiffsladeräume angefordert worden.

Es wurde angeregt, einmal eine laderaum-meteorologische Meßfahrt nach Teneriffa durchzuführen, damit für die meteorologische Steuerung von Verpackung, Stauung und Lüftung während des Seetransports nicht mehr nur exakt gemessene, aber auf anderen Seewegen gewonnene, sondern unmittelbar für diese Route geltende Meßwerte zu Verfügung stünden, die die genaue Größenordnung sowie Raum und Zeit des Auftretens von laderaum-meteorologischen Gefahren erkennen ließen.

Dr. Michaelis:

Die Flora der Canarischen Inseln.

(Bearbeitete Bandaufnahme des Vortrags)

Meine Damen und Herren!

Wenn ich hier einen Überblick über die Flora Teneriffas geben soll, muß ich vorausschicken, daß mich nicht wissenschaftliche Belange nach Teneriffa führten. Ich bin weder Systematiker noch Pflanzengeograph, sondern wollte nur als Botaniker die berühmte Flora Teneriffas kennen lernen.

Teneriffa und die Canaren sind seit den Reisen v. HUMBOLDTs und L. v. BUCHs zu einem Mekka der Botaniker geworden. Das hat mehrere Gründe, teils stammes- und florengeschichtliche, teils ökologische.

I

Die Eigenart der canarischen Flora beruht zu einem wesentlichen Teil auf ihrem Reichtum an Endemismen, d. h., auf Pflanzenarten, die nur auf einem sehr kleinen Areal vorkommen. Von den ca. 1500-2000 Arten der canarischen Flora sind mehr als 50 % endemisch, kommen also nur auf den Canaren oder einzelnen ihrer Inseln, manchmal nur auf einer Fläche von wenigen Quadratkilometern vor. Zum Vergleich sei erwähnt, daß in Deutschland Endemismen fast fehlen. Im Mittelmeergebiet dürften es vielleicht 20 % sein. Teneriffa mag in seinem hohen Anteil von Endemismen nur durch einige Inseln im Südpazifik übertroffen werden. Diese Eigenart der canarischen Flora führte dazu, daß die Canaren zusammen mit Madeira, den Azoren und den Cap Verden zu einer gesonderten Florenprovinz: Makaronesien, erhoben wurden, die der Mittelmeerprovinz, resp. der nordeuropäisch-nordamerikanischen Provinz ungefähr gleichwertig gegenüber steht.

Es ist nun doch sehr merkwürdig, daß auf dem kleinen Gebiet Makaronesiens eine so eigentümliche Flora entstanden ist. Wie mag das zustande gekommen sein? Man hat daran gedacht, daß die Canaren der Rest eines früheren Kontinents (Atlantis) gewesen seien oder früher einer Landbrücke zwischen Afrika-

Amerika angehörten; Hypothesen, die sich aber nicht halten ließen. So bleibt die Frage bestehen, weshalb auf den kleinen canarischen Inseln so zahlreiche Endemismen entstanden sind.

Beschäftigt man sich näher mit der canarischen Flora, so wird man feststellen, daß unter dem Begriff der 'Endemismen' sehr verschiedene Pflanzentypen zusammengefaßt werden. Man muß die Endemismen in die 'Alt-Endemismen' und in die 'Neo-Endemismen' gliedern. Für die Entstehung jeder dieser Typen ist eine besondere Problematik gegeben.

A

Die Alt-Endemismen sind sehr altertümliche, isoliert stehende Arten oder Gattungen, die wahrscheinlich als Relikte früherer Floren anzusehen sind, während die Neo-Endemismen auf Artbildungsvorgänge jüngerer Perioden zurückzuführen sind. Die Alt-Endemismen kann man nochmals in 2 Gruppen gliedern:

1. Die eine Gruppe hat ihre Verwandten - soweit man überhaupt von Verwandten sprechen kann - in Südafrika (vor allem im Kapland) und in Südamerika. Man muß wohl annehmen, daß die jetzige südafrikanische Flora früher eine weitere Verbreitung besessen hat. Zu dieser Vorstellung passen gewisse geologische Erkenntnisse: Im Erdmittelalter war die Wüstenzone, die heute durch die Sahara nach Kleinasien führt, nördlich des Mittelmeergebietes gelegen und ist erst im Lauf der Zeit nach Süden gewandert. Mit ihr mußten die Floren, die an den Rändern des Mittelmeeres lebten, nach Süden flüchten. Es ist wahrscheinlich, daß manche Relikte dieser Flora auf den Canaren zurückgeblieben sind.

Als Vertreter dieser altertümlichen Pflanzengruppen wurden im Lichtbild gezeigt: Der Drachenbaum (*Dracaena draco*)

*Kleinia nereifolia*  
*Euphorbia canariensis*  
" *aphylla*  
*Plocamium pendulum*  
*Canaria canariensis*.

2. Eine weitere Gruppe von Relikten lebt im canarischen Lorbeerwald. Es ist eine große Reihe von Arten, die den verschiedensten Familien angehören, aber einen so ähnlichen Wuchs haben, daß sie ohne Blüten nur schwer auseinander zu halten sind.



Es sind immergrüne, hartlaubige Arten vom Typ des Lorbeers, oft Bäume von erheblicher Größe, wenn sie nicht frühzeitig gefällt werden. Sie haben zum Teil ihre Verwandten im tropischen Asien und Mittelamerika. Dieser canarische Lorbeerwald ist deshalb so berühmt geworden, weil eine ganz ähnliche Pflanzengesellschaft während des Tertiärs in Mitteleuropa lebte. So wurden z. B. im Tertiär von Oehningen dieselben Arten ausgegraben, wie sie heute in Teneriffa zu finden sind. Da man wohl kaum annehmen kann, daß eine ganze Pflanzengesellschaft aus zahlreichen Arten sich in gleichsinniger Weise verändert, so kommt man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu dem Schluß, daß das Klima, das während des Tertiärs in Mitteleuropa herrschte, den heutigen klimatischen Bedingungen des canarischen Lorbeerwaldes ähnlich war. Leider wird durch starke Holznutzung und durch die Quellensammlung in der Region des Lorbeerwaldes dieser immer mehr reduziert. Er ist auf Gran Canaria schon verschwunden. Auf Teneriffa wird er in immer stärkerem Grade vermindert und kommt nur noch an schwer zugänglichen Stellen in der Form vor, wie er von früheren Reisenden beschrieben wurde. Auf den westlichen Inseln Hierro und Gomera soll er noch besser ausgebildet sein. Es ist höchste Zeit, ihn zu schützen und seine Lebensbedingungen zu erforschen.

Wenn wir uns nun fragen, warum sich gerade auf den Canarischen Inseln diese verschiedenen Relikte erhalten haben, so können wir zur Zeit nur Hypothesen aufstellen. Ich vermute folgende Ursachen:

- 1.) Es ist wahrscheinlich, daß bei den Wanderungen, die in der Zeit nach dem Tertiär stattgefunden haben, die Insellage den Einwanderungsdruck und die Konkurrenz durch andere Pflanzengesellschaften verhindert hat, so daß die alte canarische Pflanzenwelt + ungestört geblieben ist.
- 2.) Das atlantische Klima der Inseln wird die Klimaschwankungen der verschiedenen geologischen Perioden in hohem Maße gemildert haben.
- 3.) wird die Gebirgsnatur mit ihren starken Höhendifferenzen von fast 4000 m bis zum Meeresspiegel ein Ausweichen der

Pflanzen auf engsten Räumen in vertikaler Richtung erleichtert haben.

- 4.) schafft schließlich das Gebirge mit seinen Tälern eine Unzahl von Nischen mit sehr verschiedenen kleinklimatischen Bedingungen.

Diese kurzen Ausführungen über die Gruppe der Reliktpflanzen müssen hier genügen.

#### B

Nun zu den Neo-Endemismen, von denen man wohl annehmen kann, daß sie erst in relativ jüngerer Zeit eine Sonderentwicklung genommen haben. Sie liefern dem Genetiker ein einzigartiges Material, die Artbildungsvorgänge zu studieren. Auch diese Gruppe läßt sich noch weiter gliedern.

a) Zu den älteren auffälligeren Typen gehören z. B. die canarischen *Sempervivum* (Hauswurz)-Arten. Sie mögen ein Beispiel für die geradezu explosive Entwicklung geben, die manche Endemismen auf den Canaren genommen haben. Die in Europa verbreiteten Arten bilden maximal faustgroße Rosetten mit fleischigen Blättern. Auf den canarischen Inseln hat die Gattung so verschiedene Formen gebildet (Auswahl von 7 Bildern: *Aeonium canariense*, *Ae. tabulaeforme*, *Ae. urbicum*, *Ae. sedifolium*, *Greenovia aurea*, *Aichryson villosum*, *Monanthes minimus*), daß sie auf 5 Untergattungen aufgeteilt wurde, die sich im Blütenbau nur wenig, sehr stark aber im Wuchs unterscheiden:

Die Untergattung Aeonium hat auf den Canaren 60-70 Arten entwickelt: Rosettenpflanzen mit 10 - 80 cm Durchmesser, buschförmig verzweigte strauchige Arten und Arten mit hohem Stamm, deren Blütenstände bis 1 m lang werden und weiß, gelb oder rot blühen;

die Untergattung Greenovia mit 6-7 Arten, deren blaugrüne Rosettenblätter sich bei Trockenheit zwiebelförmig schließen;

die Untergattung Aichryson mit etwa 20 einjährigen Arten ohne Rosetten und

die Untergattung Monanthes mit etwa 15 Arten, die teils Zwergrosetten, teils moosähnliche oder mauerpfefferartige Zwergpolster bilden. Von all diesen zahlreichen canarischen Arten hat nur eine *Aeonium*-Art als Zierpflanze das Mittelmeergebiet

und eine *Monanthes*-Art den Atlas erreicht.

Ein weiteres Beispiel bildet die Gattung *Echium* (Natternkopf), die in Europa Arten mit borstig behaarten Rosetten und mit blauen, ca. 30 cm hohen Blütenständen bildet. Auf den Canaren sind zahlreiche strauchig verzweigte bis baumartige Arten entstanden (Bild: *Echium hierrense*, *E. giganteum*). Andere Arten, die an den Hängen der Vulkanberge wachsen, besitzen Riesenrosetten, die dem Boden aufsitzen oder auf Stämmen hochgehoben sind, aus denen sich über 2 m lange mächtige blaue oder weiße Blütenkerzen entwickeln (Bild: *Echium bourgeanum*, *E. simplex*).

Weitere Endemismen wurden in Lichtbildern gezeigt aus der Gattung *Statice* (*Statice brassicaefolia*, *St. imbricata*), die man die Edelsteine der Canarischen Inseln nennt. Sie kommen auf Felsen und Klippen am und im Meer vor, wobei die Standorte einzelner Arten nur auf eine Felswand oder Klippe beschränkt sind. Auch die Untergattung *Cineraria* von *Senecio* hat auf den Canaren etwa 20 Arten entwickelt. Sie hat die Stammformen für unsere Kultur-Cinerarien geliefert (Bild: *Senecio cruentus*, *S. tussilaginis*-Wiesen im Anagagebirge). Weitere Bilder der *Scrophularia calliantha* mit großen roten Blüten, *Digitalis canariensis*, ein Strauch mit gelben Blütenkerzen, *Lotus peliorrhynchus* mit 3 cm großen roten Blüten und die weißwollige *Leucophaea discolor*. Alle diese verschiedenen Endemismen sind sehr auffällige Gestalten, oft mit prächtigen Blüten, die sie geradezu zu Zierpflanzen prädestinieren. In der Kultur machen sie relativ wenig Schwierigkeiten und kommen leicht zur Blüte. Die Verwandten dieser Gruppe sind meistens unter der Mittelmeerflora zu suchen.

b) Zu einer letzten Gruppe von Endemismen lassen sich die Arten zusammenfassen, die sich nur wenig von verwandten Arten des Mittelmeergebietes unterscheiden (Bild: *Cistus vaginatus*). Sie gehören vermutlich Formenschwärmen an, die sich im Mittelmeergebiet entwickelt haben und auch die Canaren erreichten. Diese Gruppe ist wohl die jüngste unter den Endemismen. Wenn wir uns nun überlegen wollen, wie auf den Canaren die große Zahl der Neo-Endemismen entstanden ist, so ist ohne

experimentelle Untersuchungen naturgemäß keine eindeutige Antwort zu erwarten. Kreuzungsversuche und genetische Untersuchungen fehlen aber völlig. Chromosomenzählungen liegen nur in ganz geringer Zahl vor. Sie wurden nur bei zufällig aufgefundenen Pflanzen durchgeführt und fehlen bei den besonders interessierenden Formenkreisen so gut wie ganz. Soweit die bisher durchgeführten Chromosomen-Zählungen schon einen Schluß zulassen, sind bei einem summarischen Vergleich der canarischen Flora mit der des Mittelmeergebietes Polyploide seltener als im Mittelmeergebiet. Es liegt bisher kein Anzeichen vor, daß die Polyploidie bei der Entstehung der Endemismen eine bevorzugte Rolle gespielt hätte. Auch für eine besondere Häufigkeit von Mutationen fehlen bisher Belege. Einstweilen bleiben also zur Erklärung der Artbildung nur die bekannten Faktoren: Bastardierungen und Auslese.

Folgende Beobachtungen lassen sich in demselben Sinne deuten:

- 1.) Beschäftigt man sich mit der Systematik der endemischen Formenschwärme, so kann man feststellen, daß viele der beschriebenen endemischen Arten nur durch eine verschiedenartige Kombination einer relativ begrenzten Zahl von Merkmalen gekennzeichnet sind.
- 2.) Zwischen verschiedenen endemischen Arten einer Gattung sind nicht selten Bastarde beschrieben worden.
- 3.) Bei der Aussaat von Samen einiger systematisch definierter Endemismen wurde eine Aufspaltung verschiedenster Typen beobachtet, die zum Teil wieder anderen endemischen Arten ähnlich waren.

Solche Beobachtungen sprechen für die Annahme, daß auf den Canaren nicht besondere Artbildungsmechanismen bestehen, sondern daß den allbekannten Faktoren: Bastardierung und Auslese die Hauptrolle bei der Entstehung der Endemismen zukommt.

Weshalb sind nun aber auf den Canarischen Inseln die Endemismen besonders häufig, häufiger als z. B. in Mitteleuropa?

Ich vermute, daß die Ursachen hierfür nicht in den Vorgängen zu suchen sind, die die Genetik im engeren Sinne untersucht, sondern daß sie ein populationsgenetisches Problem sind.

Infolge der großen Höhendifferenzen auf den Canarischen Inseln

ist die Erosion außergewöhnlich stark. Sie schafft zusammen mit dem Vulkanismus immer wieder große, vegetationsfreie Flächen. Die meisten Pflanzengesellschaften Teneriffas sind offene Gesellschaften, in denen zwischen den Pflanzen viel freier Boden bleibt. Sie sind Anfangsglieder der Successionsfolgen, die nur selten bis zu einem dichten Endstadium (Klimax) kommen. Dadurch bleibt stets der Platz für große Nachkommenschaften. Gerade die endemischen Arten kommen oft in ungewöhnlich großen Individuenzahlen vor. Aus populationsgenetischen Untersuchungen - ebenso auch aus der Pflanzenzüchtung - ist es aber wohl bekannt, daß die Populationsgröße, die Individuenzahl ein wesentlicher Faktor für die Artbildung ist, der die Entstehung und Erhaltung von Mutationen und Neukombinationen und die Auslese begünstigt. Die Vielfalt der Lebensbedingungen in dem wild zerrissenen Gebirgsgelände mag diese Vorgänge noch verstärken.

C

Nachdem die Endemismen besprochen wurden, seien noch einige Worte über die übrigen Arten der Flora angeführt. Sie gehören im wesentlichen der Mittelmeerflora an. Nur relativ wenige haben sich in die natürlichen Pflanzengesellschaften eingefügt (Bilder: *Ulex europaea*, *Anthericum microcarpum*, *Zollikeria spinosa*). Die Mehrzahl gehört der Unkrautflora an. Sie wächst in dem kultivierten Gelände und in der Nähe der menschlichen Wohnungen. Ein Teil davon dürfte erst in geschichtlicher Zeit auf die Canaren gelangt sein.

Nicht zu vergessen sind schließlich zahlreiche Kulturpflanzen und Zierpflanzen, die aus allen Teilen der Welt stammen. Manche davon verwildern und sind auf dem besten Wege, zu Bürgern der canarischen Flora zu werden. Hierher gehören vor allem die Opuntien und Agaven, die große Flächen des Landes besiedeln (Bild: *Opuntia* mit Cochenille-Läusen).

Viel zu dieser Einbürgerung neuer Arten trägt bei, daß der Botanische Garten bei Puerto Cruz als Akklimatisationsgarten gegründet wurde und bei der ungewöhnlichen Blumenliebe der einheimischen Bevölkerung viele Zierpflanzen schnell in die Gärten der ganzen Insel gelangen. Welche genetischen Veränderungen bei solchen Akklimatisierungen erfolgen, ist im ein-

zelen unbekannt (Bilder: *Euphorbia pulcherrima*, *Spatothea campanulata*).

## II

Nun noch einige Worte zur Vegetationsgliederung, die im wesentlichen durch 2 Faktoren bestimmt wird: Die starke vertikale Erstreckung besonders von Teneriffa bedingt ausgeprägte Höhenstufen, die von einer subtropischen Pflanzenwelt bis ins fast vegetationsfreie Hochgebirge reichen.

Andererseits führt die Ost-West-Ausdehnung der Insel von Pflanzengesellschaften, die denen Afrikas und der Sahara ähnlich sind, zu einer feuchtigkeitsliebenden atlantischen Flora. Das Zusammentreffen dieser Extreme auf engstem Raum bedingt besonders interessante ökologische Verhältnisse. In den uns Europäern leichter zugänglichen Gebieten werden wir an keinem anderen Ort eine Kombination solch gegensätzlicher Lebensbedingungen antreffen.

a<sub>1</sub>) Auf den östlichen Inseln Lanzarote und Fuerteventura, die ich persönlich leider noch nicht kenne, ebenso aber an einigen Stellen der Ostküste Teneriffas und Gran Canarias, finden wir eine wüstenähnliche Vegetation, die der der Sahara entspricht (Bilder: Sanddünen mit *Zollikoforia spinosa*, Oase mit *Phoenix jubae* und *Statice tuberculata* von Naspalomas auf Gran Canaria, Fels (Lava)-Wüste mit *Euphorbia canariensis* und *Plocamium pendulum* bei Güimar und Medano, Teneriffa). In diesen Gebieten kann eine landwirtschaftliche Nutzung nur erfolgen, wenn Wasser aus benachbarten Gebieten zugeleitet wird und die Pflanzen z. B. durch Mauern einen Windschutz erhalten.

Auf den östlichen Inseln wie Lanzarote werden die Kulturpflanzen und Bäume in tiefe Löcher gesetzt, so daß sie nicht über die Erdoberfläche ragen.

a<sub>2</sub>) Die Flora der Westküsten unterscheidet sich nur unwesentlich von der Zone der Bergsteppe, die ungefähr bis 800-1000 m reicht.

b) Diese Zone der Bergsteppe ist die eigentliche Kulturzone, in der die natürlichen Pflanzengesellschaften überall dort zurückgedrängt werden, wo ein Feldbau oder eine Terrassierung des Geländes irgendwie möglich ist, wobei die Einheimischen

wahre Kunststücke im Bau von Terrassen und Wasserleitungen leisten.

In den unteren Regionen werden vor allem Bananen und Tomaten, daneben aber auch Baumwolle, Zuckerrohr und gelegentlich sogar Kaffee angebaut; in den höheren Zonen vor allem Wein, Mais und Getreide.

In den meisten Fällen ist eine zusätzliche künstliche Bewässerung nötig, für die komplizierte Bewässerungssysteme gebaut werden. Die natürlichen Pflanzengesellschaften der Bergsteppe enthalten Pflanzen mit besonders auffälligen Anpassungen an Trockenheit. Es sind Sukkulente oder Arten, die in der sommerlichen Trockenheit die Blätter abwerfen, Pflanzen mit rutenförmigen Zweigen, mit Dornen oder starker Behaarung. Man darf sich aber durch diesen xeromorphen Habitus nicht täuschen lassen. Nimmt man diese Arten in Kultur, so überrascht ihr starker Wasserverbrauch, der vielfach größer ist als der unserer meisten Zimmerpflanzen. Manche xeromorphen Pflanzen welken und stoßen die Blätter ab, so sie nicht zweimal täglich Wasser erhalten, erholen sich aber bei Wasserzufuhr überraschend schnell. Nur eine Reihe von Sempervivum-Arten erträgt monatelange, völlige Lufttrockenheit.

Wie ist diese auffallend hohe Transpiration zahlreicher Steppepflanzen mit ihrem xeromorphen Aussehen und mit der Tatsache zu vereinigen, daß in den Sommermonaten die Niederschläge fast völlig fehlen? Man könnte an eine nächtliche Taubildung denken, denn man bekommt beim Durchwandern der wenigen Grasfluren während der Morgenstunden nasse Füße. Es ist aber eine Frage, ob diese Tropfenbildung durch wirklichen Tau entsteht und nicht durch eine aktive Tropfenausscheidung durch die Pflanzen, durch eine Guttation vorgetäuscht wird. Pflanzen ohne Wasserspalten bleiben meist trocken. Ein wesentlicher Faktor dürfte für die Canaren-Pflanzen die ungewöhnlich hohe Luftfeuchtigkeit sein, die während der niederschlagsarmen Sommermonate noch zunimmt. Wie diese hohe Luftfeuchtigkeit allerdings dem Wasserhaushalt der Pflanze zugute kommt, das ist noch ein offenes Problem, da Untersuchungen über den

Feuchtigkeitsgehalt der Böden ebenso fehlen wie über die osmotischen Saugkräfte der Pflanzen.

In diesem Zusammenhang sind die Bimssteinkulturen zu erwähnen. Auf Teneriffa wird nach der Pflanzung z. B. der Bananen- oder Tomatenfelder der Boden mit Bimssteingrus überschichtet, der aus dem Krater des Teide geholt wird. Man sagt auf Teneriffa dem Bimsstein nicht nur eine Hemmung der Bodentranspiration und eine Aufsaugung aller Niederschläge nach, sondern vermutet sogar, daß er die Luftfeuchtigkeit zur Kondensation bringe. Auch diese Frage sollte bei der Bedeutung des Bimssteins für die Landkultur näher untersucht werden.

Ein weiterer Faktor für die Wasserversorgung der Teneriffa-Pflanzen ist sicherlich die mächtige Entwicklung des Wurzelsystems. So habe ich versucht, eine nur 5 cm hohe Keimpflanze des Ginsters *Adenocarpus viscosus* auszugraben und fand eine Wurzel, die sich nach  $\frac{1}{2}$  m im Lavagestein verlor. *Echium*-Arten sind bei Kultivierung schwer umzutopfen, da sie mit ihren langen, unverzweigten Wurzeln keinen 'Ballen halten', welken und eingehen. Sie kommen meistens an Stellen vor, an denen unterirdische Wasseradern vermutet werden können. Die kennzeichnenden Wurzeln des Drachenbaumes sollen noch 200 m vom Stamm entfernt angetroffen werden. So bietet die Wasserversorgung der canarischen Steppenpflanzen noch manche Probleme, die eine genauere Untersuchung lohnen (Bilder: *Euphorbia-regis-jubae*-Steppe, ginsterförmige *Convolvulus floridus*).

c) Nach oben geht die Bergsteppe in eine Ginster- und *Erica*-Heide über, die auf den einzelnen Inseln aus sehr verschiedenen endemischen Arten zusammengesetzt ist. Eine der weit verbreitetsten Arten ist die Baumheide, die die Größe einer Pappel erreichen kann, wegen der starken Nutzung der *Erica* und der Ginsterarten für Viehfütterung und als Bananen-Verpackungsmaterial meistens aber nur doppelte Mannshöhe erreicht (Bilder von *Genista-congesta*-Heide, *Cytisus prolifer*, *Adenocarpus foliolosus*, *Erica arborea*).

d<sub>1</sub>) In den Gebieten, in denen sich die Passatwolken festsetzen und häufig eine fast 100 %ige Luftfeuchtigkeit herrscht, ist in die *Erica*-Heide der Lorbeerwald eingesprengt. Er bevorzugt



die feuchtesten Stellen der Inseln und ist mit zahlreichen Moosen, Farnen und Schlingpflanzen durchwuchert. Auch hier besteht ein gewisser Widerspruch zwischen dem Aussehen der derben glänzenden Blätter und den physiologischen Lebensbedingungen am Standort. Über die Zusammensetzung des Lorbeerwaldes wurde das wichtigste schon im vorigen Abschnitt besprochen (Bild: *Heberdenia excelsa*, *Laurus-canariensis*-Wald mit *Persea indica*, *Ilex canariensis* und *Myrica Faya*).

d<sub>2</sub>) In den trockenen Gebieten tritt an die Stelle des Lorbeerwaldes der *Pinus-canariensis*-Wald. *Pinus canariensis* hat seine nächsten Verwandten in Mexico. Auf den Inseln werden vielfache Versuche unternommen, die *Pinus-canariensis*-Wälder zu schonen, resp. an weiteren Stellen anzusiedeln. Man spricht ihnen eine wassersammelnde Kraft zu. Es ist wirklich verblüffend, wie bei nebligem Wetter an allen den Nadeln tausend Tröpfchen hängen und der Boden unter den Bäumen naß ist, während dicht daneben Pflanzen und Boden trocken bleiben. Offenbar bilden die haarfeinen, langen Nadeln besonders günstige Kondensationsmöglichkeiten (Bilder).

e) In der Höhe der oberen Wolkengrenze, an der Grenze zwischen dem feuchten Wolkenmeer des Passats und der trockenen sonnen-durchstrahlten Antipassatregion in rund 2000 m Höhe hört mit einem scharfen Schnitt das Waldgebiet der Canaren auf. Auf Teneriffa ragt nur der Vulkankessel der Cañadas mit dem Kegel des Teide über diese scharfe Grenze. Darüber folgt die Zone des Wolkenginsters (*Spartocytisus nubigenus*), der ca. 2 m hohe dichte dunkelgrüne Kugelbüsche bildet. Zur Blütezeit im Mai riecht man in dem weit entfernten Santa Cruz den Duft der Millionen weißen Blüten, und die Einheimischen schaffen ihre Bienenstöcke hinauf zum Teide. Der Vegetationsgürtel des Wolkenginsters ist fast ausschließlich aus Arten zusammengesetzt, die für diese Zone endemisch sind und die zu den auffallendsten Gestalten Teneriffas gehören (Bild: *Spartocytisus* und *Adenocarpus viscosus*, *Pterocephalus lasiospermus* und *Chrysanthemum anethifolium*, *Echiumauberianum*). Alle Arten bilden dichte Rosetten oder kugelige Polster.

f) Über die Zone des Wolkenginsters, die ungefähr bei 2500 m

endet, wagen sich nurmehr wenige Blütenpflanzen wie das endemische, graufilzige Pickveilchen (Bild: *Viola cheiranthifolia*). Die eigentliche Pyramide des Teide wird nurmehr von einigen Moosen und Flechten besiedelt.

Mit diesem kurzen Überblick über die Vegetationszonen und die Pflanzentypen, die sie besiedeln, möchte ich schließen.

Ich habe während meiner Ausführungen eine ganze Reihe von Problemen angeschnitten, die alle noch der Bearbeitung harren. Wenn ich dabei einzelne Vermutungen geäußert habe, so kommt diesen nur der Wert von Arbeitshypothesen zu. Es wäre sehr zu wünschen, wenn die vielen Probleme, denen man bei einer Bereisung der Inseln auf Schritt und Tritt begegnet, eine Bearbeitung fänden, sei es durch systematische, pflanzengeographische, vor allem aber durch genetische und ökologische Untersuchungen. Das Gebiet ist durch das Flugzeug in wenigen Stunden zu erreichen, durch den Fremdenverkehr gut erschlossen und in allen Teilen trotz seiner Gebirgsnatur durch gut befahrbare Straßen erreichbar. Die einheimische Bevölkerung ist in seltenem Maße hilfsbereit und entgegenkommend. Einen guten Überblick über die eigenartige Flora vermag der Botanische Garten in St. Brigida bei Las Palmas, Gran Canaria, zu geben, der z. Z. von Dr. SVENTENIUS angelegt wird. Er wird für den Botaniker eine wahre Sensation werden, wenn er fertiggestellt und herangewachsen ist. Es ist eine lange Felswand, die mit Wegen und Klettersteigen durchzogen ist und in der schon jetzt ein Großteil der endemischen Formen auf Standorten und in Gesellschaften wächst, die den natürlichen sehr nahe kommen. Es ist nur zu hoffen, daß die bisher fehlende Etikettierung nachgeholt werden kann.

Die größte Schwierigkeit bei der Beschäftigung mit der Flora der Canaren liegt bei der Bestimmung der Arten. Es gibt zwar Exkursionsbeschreibungen und Florenlisten, aber kein Bestimmungsbuch. Zur Zeit ist man gezwungen, die oft sehr schwer zugänglichen Originaldiagnosen aus den Jahren vor 1850 aufzusuchen und selbst Bestimmungstabellen zusammenzustellen, ein Verfahren, daß mangelhaft bleiben wird, so lange bei vie-

len Gruppen eine systematische Bearbeitung fehlt oder zu wünschen übrig läßt. Leider ist aber eine einwandfreie Bestimmung der Arten eine unabdingbare Voraussetzung für jede Beschäftigung mit der so interessanten Flora der Canaren.

Christine Jordan:

Wirtschaftliche Struktur der Insel.

(Manuskript des Vortrags)

Landwirtschaft

=====

Die Landwirtschaft Teneriffas wird im wesentlichen von drei Gegebenheiten bestimmt:

- 1.) von der Hochgebirgsstruktur
- 2.) von den geringen Niederschlägen
- 3.) von den günstigen Temperaturverhältnissen.

Die Bezeichnung 'Zone' gibt es im doppelten Gebrauch. Einmal spricht man von der unteren, mittleren und oberen Zone, entsprechend der Niederschlagsverteilung und der Wolkenzone.

Im Sprachgebrauch der Insel wird aber der Bereich von 1-300 m Höhe nochmals in Zone 1, 2 und 3 eingeteilt. Betriebe, die in der 1. Zone von 0 - 100 m ü. M. liegen, gelten als besonders wertvoll, da sie die höchsten Temperaturen aufweisen und damit die höchsten Bananen- und Tomatenerträge liefern; die 2. Zone von 100 - 200 m ü. M. gilt als weniger wertvoll und der 3. Zone von 200 - 300 m und darüber mißt man den geringsten Wert bei.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche Teneriffas ist mit ca. 7000 ha, verglichen mit 2000 qkm Gesamtfläche, sehr gering. Durch die günstigen Klimabedingungen und die Tatsache, daß es gelungen ist, aus dem Bergmassiv große Mengen Wasser zur künstlichen Bewässerung zu gewinnen, können aber Kulturen mit hohem Export-Erlös angebaut werden. Außerdem werden viele Flächen zwei-, ja sogar dreimal jährlich genutzt.

Ein weiterer günstiger Faktor ist die Lage auf dem 28. Breitengrad, dem im Winter ein langer Tag mit großer Lichtintensität zu verdanken ist. Dadurch werden Kulturen im Freiland ermöglicht, die in Europa Gewächshäuser und künstliche Beleuchtung erfordern.

Aus landwirtschaftlicher Sicht ist es schwer, den Bodentyp zu charakterisieren. Man hat vielfach Boden aus den Waldgebieten in die tieferen warmen Zonen gebracht, weil der dortige ursprüngliche Boden nicht tiefgründig oder völlig abgespült war. Dadurch sind auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen oft Bodengemische der verschiedensten Herkünfte zu finden. Es handelt sich aber immer um Verwitterungsböden vulkanischen Ursprungs, die stark lehm- oder tonhaltig sind, sehr unterschiedlichen Humusgehalt zwischen 1 und 4-6 % und einen pH-Wert zwischen 6,5 und 7,5 zeigen. Günstig ist die fast immer recht gute wasserhaltende Kraft.

Die Hauptkulturen der Insel Teneriffa sind Tomaten, Bananen und Kartoffeln mit einem jährlichen Ausfuhrwert von jeweils 21 Mill., 10 Mill. und 3 Mill. Dollar.

Die Tomaten werden vorwiegend im Süden angebaut in den Monaten November - März, wenn in Europa kein Frischgemüse am Markt ist und die Preise hoch liegen.

Die Kultur, die in drei Monaten eine 6-8malige Berieselung erfordert, bringt so hohe Erträge, daß man für den Rest des Jahres auf den Anbau verzichtet oder sich mit einer mäßigen Maisernte begnügt.

Klimatisch wären durchaus drei Ernten zu erzielen, aber der hohe Preis für Berieselungswasser lohnt sich nur bei Kulturen, die hohe Flächen-Gelderträge bringen. Da der Tomatenpreis im Sommer zu niedrig liegt, fällt die Sommerernte weg. Mit der Ernte ist die Arbeit an den Tomaten noch nicht zu Ende, sondern es folgt im Packhaus eine gründliche Sortierung nach Qualität, Farbe, Größe und die Verpackung, getrennt nach den einzelnen Qualitätsstufen, in Körbe á 6 kg.

Der Tomatenboom, der sich ab 1952 entwickelte, veranlaßte so viele Anbauer zur Tomatenproduktion, daß sich heute starke Absatzschwierigkeiten bemerkbar machen und 1962 ca. 25 %

der Ernte nicht exportiert werden konnten, da die kleinen Größen nicht abzusetzen waren. Sie sind damit nur noch als Futter verwendbar, da keine Konservierungsmöglichkeit besteht. Bananen werden fast durchweg im Norden in der ersten und zweiten Zone angebaut, teilweise auch noch in der dritten und in einigen großen Betrieben im Süden.

Der Bananenexport bringt jährlich ca. 10 Mill. Dollar, beträgt damit also wertmäßig die Hälfte des Tomatenexports.

In der 1. Zone bis zu 100 m ü. M. ist der Bananenbau gut rentabel mit 10 - 12000.-- DM/ha Bruttoerlös. Auch in der 2. Zone ist er noch lohnend. In der 3. Zone und darüber wird es aber kritisch, weil mit zunehmender Höhe die Temperaturen abnehmen. Wenn die für Bananen notwendige Nachttemperatur von + 17°C. nicht mehr erreicht oder zu oft unterschritten wird, reifen die Früchte zu langsam und der jährliche Hektarertrag reicht nicht mehr aus.

Besonders in der letzten Zeit wurden wegen der steigenden Arbeitslöhne und der schwankenden Exportpreise Bananenplantagen um oder über 300 m Höhe stillgelegt.

Die Anlagen im Süden sind dagegen trotz ausschließlich künstlicher Bewässerung rentabel, weil die hohe Wärmemenge schnelles Reifen und damit hohe Erträge sichert.

Die empfindliche Schale der canarischen Banane erfordert eine sehr sorgfältige Verpackung. Absatzsorgen bestehen nur preislich, denn die höhere Qualität der canarischen Banane (*Musa cavendishi*) wird geschätzt. Aber die Konkurrenz der sehr viel ertragreicheren Bananenarten aus Kolumbien und Westafrika wirkt sich mengenmäßig nachteilig aus und drückt die Weltmarktpreise. Abgesehen davon geht auch ein großer Teil zu relativ niedrigem Preis ins spanische Mutterland.

Kartoffeln. Im Norden wird in der 2. und 3. Zone sowie auch in den höheren Lagen bis zu 700 m ü. M. Kartoffelanbau betrieben. Im Süden findet man ihn nur im Güimar-Tal und um Vilaflor mit der sog. Bimssteinkultur in höheren Lagen. Diese Frühkartoffelherzeugung stellt einen bedeutenden Faktor in der Wirtschaft mit 3 Mill. Dollar Exporterlös dar. Dafür werden Saatkartoffeln aus Irland importiert und nach dreimonatigem

Anbau im Winter die geernteten Knollen als Frühkartoffeln von März bis April exportiert. Der Anbau zieht sich von November bis April hin, dann fallen die Preise stark, weil in Europa Maltakartoffeln auf den Markt kommen. Nur zum Eigenkonsum der Insel werden noch einige Flächen angebaut.

Bei diesen 3 Kulturen bemüht man sich sehr um Absatzmärkte in Europa und versucht, den Qualitätsansprüchen der Abnehmerländer entgegenzukommen. Das erstreckt sich nicht nur auf die Qualitätssortierung des Einzelbetriebes, sondern umfaßt auch Bemühungen um moderne Verladeanlagen am Hafen, Kühlräume und gekühlte Laderäume in den Frachtschiffen.

Außer diesen drei Kulturarten spielen alle übrigen landwirtschaftlichen Produkte im Export kaum eine Rolle, sondern sind zum größten Teil für den eigenen Konsum auf der Insel bestimmt. Höchstens Zwiebeln und Mandeln könnte man noch nennen. Zuckerrohr- und Baumwollanbau gehen stark zurück und beschränken sich heute auf Familienbetriebe.

In der mittleren Zone findet man noch Gemüse, Mais und Wein, in den Anbaulagen von 500 - 1000 m Höhe werden vor allem Weizen, Hilfenfrüchte und einige Konsumkartoffeln gebaut.

Die in dieser Höhe vorhandenen Weiden und Futterflächen sind qualitätsmäßig so schlecht, daß auch die Rinder- und Ziegenhaltung nur einen geringen Wert darstellt.

#### Gartenbau

=====

Es ist fast unmöglich beim jetzigen Zustand auf Teneriffa eine strenge Trennlinie zwischen Landwirtschaft und Gartenbau zu ziehen, weil einerseits gartenbauliche Kulturen, wie Bananen und Tomaten feldmäßig angebaut werden, andererseits ein Gartenbau im strengen Sinn mit Unterglaskulturen in den ersten Anfängen steckt. Die wenigen Gartenbaubetriebe sind zu einem Teil Liebhaberunternehmungen, zum anderen erst ein Jahr alt oder noch jünger. Durchweg stehen sie mit einer Ausnahme unter Leitung von europäischen Fachleuten, die mit spanischen Hilfskräften arbeiten. Da es in Spanien kein Lehrlingsausbildungswesen gibt, sind folglich weder Lehrlinge noch Gehilfen oder Meister vorhanden. Die Betriebsleiter sind

also darauf angewiesen, sich ihre Gärtner selbst heranzubilden.

Kultiviert wird je nach Pflanze in Glas-, Plastik- oder SARAN-häusern, dazu in Kästen, einfachen Schattenhallen oder auch im Freiland. Das zur Bewässerung notwendige Wasser steht immer zur Verfügung und kann von den Gärtnern sogar größtenteils aus der staatlichen Wasserleitung entnommen werden, da die Betriebe in größeren Orten liegen.

In Häusern werden Orchideen, Anthurium andreanum, Nelken und verschiedene Warmhauspflanzen kultiviert, unter SARAN Chrysanthemumstecklinge und im Freiland Gerbera, Strelitzien, Ficus decora, Sansevierien, Poinsettien und Schnittrosen. Die Erzeugnisse der älteren Betriebe (hauptsächlich Poinsettien, Strelitzien und Orchideen) werden nach Spanien verkauft und neuerdings auch in steigendem Maße nach England.

Chrysanthemumstecklinge gehen ausschließlich nach Holland, Schnittrosen nach Deutschland. Schnittnelken werden bisher restlos in Canarias abgesetzt.

Wegen der kurzen Zeit, in der diese Betriebe arbeiten, läßt sich heute noch kein wirtschaftlicher Wert schätzen, zumal sie meist noch im Aufbau sind. Aber die Erzeugnisse sind, verglichen mit europäischen Zierpflanzen, von sehr guter Qualität.

Abgesehen von den eben geschilderten, modernen Gartenbaubetrieben findet man auf Teneriffa in der Landwirtschaft äußerst rückständige Methoden und erschreckend geringe Kenntnisse über die Grundbegriffe des Ackerbaus vor.

Beim Tomatenanbau gibt es einige Betriebe, die weit überdurchschnittlich modern arbeiten, einige Bananenplantagen werden gut geführt, aber das Gros ist heute rückständig. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß heute noch, trotz Schulpflicht, mehr als 50 % der Bevölkerung weder lesen noch schreiben kann und kein Ausbildungs- und Beratungswesen besteht, dann verwundert es nicht, daß jeder Bauer sein Feld so bestellt, wie er es vom Vater gelernt hat.

Die Großgrundbesitzer, denen die meisten Bananen- und Tomatenplantagen gehören, sind keine Landwirte; sie arbeiten mit

Verwaltern, die an Neuerungen nicht interessiert sind. Der flächenmäßig geringe Kleinbesitz liegt außerdem vorwiegend in der weniger ertragreichen Mittelzone, so daß auch kein Kapital vorhanden wäre zur Modernisierung. Es wird heute noch mit dem Holzpflug gearbeitet, der kein Schaar, sondern nur eine eisenbeschlagene Spitze hat und deshalb nur eine Grubberarbeit von ca. 12-15 cm Tiefe leistet. Man kennt weder eine Egge, noch Drillmaschine, Maschinenhacke, Mäh- oder Dreschmaschine. Die Handarbeit wird mit einer großen, dreieckigen Hacke an halblangem Stiel geleistet. Arbeitskräfte sind heute noch in ausreichender Menge vorhanden. Die Löhne beginnen seit zwei Jahren langsam anzusteigen, sind aber mit ca. 50 Pfg/Std. für einen Bananearbeiter immer noch so niedrig, daß für den Plantagenbesitzer kein Zwang zur Mechanisierung besteht.

Der Sog zu der sich langsam entwickelnden Industrie, zu den Dienstleistungsberufen im Hotelgewerbe und auch zur Arbeit nach Deutschland oder Venezuela läßt die männlichen Arbeitskräfte langsam knapper werden, während Frauen noch auf lange Sicht zur Verfügung stehen werden.

Kenntnisse über Bodenpflege, Düngung und Schädlingsbekämpfung liegen kaum vor. Außerdem fehlt oft das Geld, auch nur den notwendigsten, chemischen Dünger zu kaufen. Das alles erklärt die absurde Tatsache, daß in diesem gesegneten Klima mit der Möglichkeit, zwei Ernten im Jahr zu erzeugen, Weizen und Kartoffeln zur Ernährung der Bevölkerung eingeführt werden müssen!

#### Fischfang

Obwohl Teneriffa als Insel für den Fischfang prädestiniert scheint, spielt die Fischerei keine sehr große Rolle. Es gibt zwar viel und auch vorzüglichen Fisch in den Gewässern rund um die Insel, Boote und Fangmethoden sind aber veraltet und die meist sehr steile Küste und die starke Brandung erschweren die Landungsmöglichkeiten. So sind die Anlandungen an Fischen sehr unregelmäßig und werden meist frisch verbraucht. Nur kleine Mengen gehen in die Konservenindustrie und zur Fischmehlfabrik oder werden an der Luft getrocknet.



### Touristik

Neben Landwirtschaft und Gartenbau muß als wichtiger Faktor in der Wirtschaft Teneriffas der Tourismus genannt werden. Bereits 1960 schätzte man die Einnahmen aus diesem Wirtschaftszweig auf ca. 16,5 Mill. Dollar. Damals zählte man 2500 Betten in den Hotels. Heute ist diese Zahl auf 3000 angewachsen. Es werden neue Hotels und Bungalowsiedlungen in einem solchen Tempo gebaut, daß die Bettenzahl 1963 bereits auf 6000 angewachsen sein wird.

Damit wächst ebenso rasch die Beschäftigtenzahl in den Dienstleistungsberufen. Die Arbeit ist begehrt, weil sie relativ gut bezahlt wird.

Der Tourismus muß als Erwerbsquelle in einem Land besonders geschätzt werden, in dem jede Rohstoffquelle fehlt und dem Aufbau der Industrie deshalb große Nachteile entgegenstehen.

Dr. Reimann-Philipp:

Züchtung und Erhaltungszüchtung von Blumen.

(Bandaufnahme des Vortrags)

Meine Damen und Herren!

Meine Reise nach Teneriffa, die ich im vergangenen Februar machen durfte, galt im wesentlichen der Untersuchung zweier Fragen:

- 1.) Kann man unter den dortigen Verhältnissen, wobei nicht nur die klimatischen gemeint sind, bestimmte Abschnitte in der Entwicklung und Erhaltungszüchtung von Blumen dadurch verkürzen oder vereinfachen, daß man Kulturen im Freiland zieht, die hier nur unter Glas möglich sind, und
- 2.) kann man annehmen, daß die Insel Tenerife geeignet ist für die Vermehrung von Blumensamen?

Ich hatte zwar bei diesen Untersuchungen in erster Linie Objekte im Auge, die wir am Institut für Angewandte Genetik in Hannover bearbeiten und mit denen wir infolge der ungünstigen klimatischen Verhältnisse der letzten Jahre nicht so vorwärts gekommen sind, wie wir das gern wollten. Ich glaube aber dennoch, daß meine Beobachtungen, die ich dort machen konnte, in einem gewissen Sinne verallgemeinert werden dürfen und auch für andere Objekte eine bestimmte Gültigkeit haben.

Das Bestreben der deutschen Blumenzüchter, ihre Vermehrungen ins Ausland zu verlegen, bestand ja sogar zu der Zeit schon, als die gut geeigneten deutschen Gebiete um Erfurt und Quedlinburg noch zur Verfügung standen. Seit diese Räume verloren sind, ist der Wunsch nach Auslandsvermehrung immer größer geworden. Nach diesen beiden katastrophalen Jahren 1960 und 1961, in denen es große Enttäuschungen und Rückschläge gab, kann man von einer Notwendigkeit sprechen, mit der Blumensamenvermehrung ins Ausland zu gehen.

Das gilt aber nicht nur für die eigentliche Blumensamenvermehrung, sondern auch für die Blumenzüchtung, und ich möch-

te eine alte Empfehlung von Herrn Prof. Kappert hier zitieren, die sich an die Cyclamenzüchter richtete und in der er den Cyclamenzüchtern vorschlug, die bei Cyclamen infolge der autotetraploiden Spaltungen in ganz besonderem Umfang notwendigen Nachkommenschaftsprüfungen in Gegenden zu verlegen, in denen man Cyclamen im Freiland kultivieren kann.

Wir haben daher in Hannover mit ganz großem Interesse von den Plänen von Herrn Prof. v. Sengbusch gehört, unter Umständen in Teneriffa eine neue Möglichkeit für die Züchtungsarbeiten und für die Vermehrung von Blumensamen zu schaffen. Ich selbst bin Herrn Professor außerordentlich dankbar dafür, daß er mir die Möglichkeit gab, dorthin zu fahren und die Verhältnisse an Ort und Stelle kennenzulernen.

Wir sind an diesen Dingen in Hannover um so mehr interessiert, als man sagen muß, daß die ausländischen Vermehrungsgebiete, die die deutschen Blumensamenzüchter und Saatenfirmen augenblicklich benutzen, nicht als ideal zu bezeichnen sind, sondern daß ihnen allen in der einen oder anderen Weise irgend ein starker Mangel anhaftet.

Ich wollte also wissen, als ich nach Teneriffa fuhr, ob man annehmen darf, daß die Verhältnisse dort günstiger sind als in anderen Gebieten, die man bisher dafür heranzog.

Um die Antwort vorweg zu nehmen: ich glaube, ja!

Ich glaube, es gibt dort eine ganze Reihe von Vorteilen.

Was die klimatischen Vorteile anbetrifft, ist alles Wichtige heute schon gesagt worden. Ich kann mich daher ganz kurz fassen und möchte von unserem Standpunkt aus noch hinzufügen, daß wir diese zwei Dinge als sehr wichtig ansehen:

1. daß es während des ganzen Jahres in den wichtigen Gebieten keinen Frost gibt,
2. daß es, zumindest nicht in dem Maße wie in anderen Gebieten, beispielsweise in Spanien, in der Türkei oder in nordafrikanischen Gebieten, dort keine Hitzeperioden gibt, selbst wenn es zu Ausnahmefällen kommen kann, wie wir heute hörten.

Das ist ziemlich günstig für die Blumensamenvermehrung. Es bleiben trotzdem noch einige Fragen offen, und meine positive Beurteilung der Möglichkeiten schließt nicht aus, daß noch einige Voraussetzungen zu klären sind.

Eine Frage, die uns interessiert, ist die Möglichkeit, im canarischen Winter zu kultivieren.

Als ich am 20. Februar in Santa Cruz ankam, war es nach den dortigen Begriffen Winter. Das zeigte sich, wenn man es auch nicht der Temperatur nach merkte, an vielen Einzelheiten. Beispielsweise waren die Obstbäume unbelaubt, ebenso die Weinstöcke, die Feigenbäume und eine Reihe der afrikanischen Leguminosen.

Die Reaktion der Pflanzen auf den canarischen Winter ist anscheinend ganz verschieden. Wir hörten schon von Fräulein Jordan, daß bestimmte Blumen, die das ganze Jahr über blühen (wie Gerbera oder Tagetes, was uns besonders interessiert), im Winter keinen Samen ansetzen. Sämlinge von Antirrhinum oder von Zinnia, die aus ausgefallenen Samen entstehen und die nicht erfrieren, bilden im Winter nur ganz kleine, handhohe Pflanzen, die schon nach ein paar Internodien anfangen zu blühen. Auf der anderen Seite muß z.B. bei Canna, also bei einer Pflanze, deren Vegetationszeit bei uns durch den Frost beendet wird, die Vegetation dadurch künstlich beendet werden, daß man sie für eine Weile aufnimmt, da sie sich sonst zu Tode blühen würden.

Sommerblumen, die wir hier kennen, die hier eine große Rolle spielen und die es in Teneriffa auch gibt, werden merkwürdigerweise dort etwa zu denselben Zeiten kultiviert wie hier, obwohl dort im Winter viel günstigere Lichtverhältnisse und auch viel günstigere Temperaturverhältnisse vorhanden sind.

Es ist also eine Frage, ob der Winter für die Kultur infrage kommt. Ich hatte Gelegenheit, dort ein paar Birnbäume im Februar umzuveredeln und habe festgestellt, daß sie in demselben Saftzustand waren, wie die Bäume hier zu dieser Zeit.

So gibt es in diesem physiologischen Bereich eine ganze Reihe von Fragen, die man noch klären müßte, ehe man endgültig sagen kann: wir können dort mit Sicherheit gute oder sichere Samenernten erzielen.

Eine andere Frage ist die der Insekten, die es dort gibt. Wir sind leider in der Blumenzüchtung außerordentlich darauf angewiesen, Insekten für die Bestäubung zu haben, und wenn auch unter den hiesigen Verhältnissen die Kenntnis der Insekten, die die Bestäubung durchführen, sehr gering ist, so wissen wir doch aus Erfahrung, womit wir rechnen können. Das wissen wir aber dort nicht. Auch das muß dringend herausgefunden werden, weil es sehr wichtig ist zu wissen, ob bestimmte Insekten dort eine große Farbenkonstanz zeigen oder nicht, ob man beispielsweise Mischpflanzung, Bestandeskreuzung bestimmter Tagetes oder Bellis machen kann, die sich in der Farbe unterscheiden usw.

Eine andere Frage wurde auch schon angeschnitten, das ist die, daß verschiedene Pflanzensorten auf Teneriffa einen ganz anderen Wuchstyp als hier haben. Wir sahen ein Bild von Gerbera, das Fräulein Jordan zeigte, und es fiel dabei auf, daß die Blattrosetten teilweise nur so groß sind wie hier eine Rosette von beispielsweise *Primula elatior*, obwohl die Blüten ganz normal groß und auch die Stiele ganz normal dick sind. Dasselbe gilt für Strelitzien, die ich aus den Gewächshäusern der hiesigen Kultivateure als große Pflanzen kenne und die dort z.T. nur kniehoch waren oder mir bis zum Gürtel reichten.

Es muß meines Erachtens auch geklärt werden, ob die auf Teneriffa vermehrten Blumen in irgendwelchen Merkmalen prädeterminiert werden, z.B. hinsichtlich des Wuchstyps. Natürlich darf es nicht vorkommen, daß aus den von Teneriffa zurückgesandten Saaten Pflanzenbestände entstehen, die infolge einer Prädetermination veränderte Eigenschaften aufweisen. Aber viel mehr noch als alle diese Fragen des Klimas und der physiologischen Gegebenheiten interessiert uns die Frage: Wer könnte dort vermehren? Gibt es dort Leute, die für so eine Vermehrung überhaupt infrage kommen, die das gern machen würden und wenn ja, die das auch machen könnten? Fest steht auf jeden Fall, wenn man an eine Arbeit im größeren Stil denkt, die beispielsweise auch die Interessen eines größeren Kreises von Züchtern berücksichtigen soll, daß man an einer einzigen Station, schon aus Gründen der Isolierung, nicht allein arbeiten könnte.

Diese Frage hat Fräulein Jordan schon zum Teil beantwortet, und ich konnte mich auch davon überzeugen, daß es dort eine Menge Menschen gibt, die großes Interesse daran hätten, sich zu beteiligen, weil sie sich von ihren Kulturen, die sie jetzt noch haben, trennen wollen. Fräulein Jordan hat ausgeführt, daß diese Kulturen nicht sehr günstig sind und auch in Zukunft immer weniger günstig sein werden.

Die zweite Frage, ob die Kenntnisse bei den Finca-Besitzern vorhanden sind, muß man negativ beantworten. Es ist zum Blumensamenbau doch eine Reihe von Spezialwissen notwendig, das zweifellos nicht vorhanden ist, obwohl Teneriffa früher ein Samenvermehrungsgebiet war und größere Mengen Zwiebelsamen für Amerika erzeugte.

Wenn nun einige Arbeiten des Institutes für Angewandte Genetik dorthin verlegt werden sollten, dann handelt es sich dabei immer um komplizierte Dinge, um Erzeugung von Heterosissorten, um Mischpflanzungen, um Klonpaarungen, die z.B. erfordern würden, daß man die väterlichen Eltern vor der Samenernte

herausreißt usw. Und da glaube ich, daß man sich auf die dortigen Finca-Besitzer nicht verlassen kann. Es müßte irgendwie eine Möglichkeit gefunden werden, sie zu beraten, sie anzuleiten, ihnen unter Umständen auch zu sagen, was sie vom Quadratmeter, von 10 qm, von der fanegada für eine Ernte erwarten können. Diese Werte wiederum liegen nicht fest, sie liegen nicht einmal für die hiesigen Verhältnisse fest, weil sie außerordentlich stark variieren. Man kann hoffen, daß sie in Teneriffa günstiger sind. Das alles müßte aber erst herausgefunden werden. Es dürfte eine Weile dauern, bis sich so allmählich ein Stamm von zuverlässigen Anbauern herausbildet. Deshalb ist es unserer Meinung nach sehr wichtig, daß möglichst nicht mit einzelnen Anbauern verhandelt wird, sondern in irgendeiner Weise mit einer Gesellschaft, mit einer Agentur oder einem Zentrum, an dem die Verteilung der verschiedenen Arbeiten vorgenommen wird, von dem aus eine Beratung erfolgen kann, das auch für eine geordnete Aufbereitung der Ernte sorgt usw. Uns erscheinen gerade diese organisatorischen Fragen am allerwichtigsten.

Schließlich ist auch die Frage der Verlässlichkeit der Anbauer außerordentlich wichtig. Wir kennen gerade bei Blumen eine ganze Reihe von Beispielen dafür, daß Eliten, die nach Italien zur Vermehrung gegeben wurden, dort zwar vermehrt, aber an die Konkurrenz verkauft wurden und daß dann eine Mißerntemeldung an die Vertragsfirma erfolgte. Es spielen sich da ganz unglaubliche Dinge ab, die infolge der unklaren Rechtslage zustande kommen. Uns scheint es auch aus diesem Grund sehr vorteilhaft zu sein, wenn man dort in irgendeiner Weise für eine Koordinierung der Arbeiten sorgen würde. Das wäre sicherlich sowohl für die hiesigen Interessenten als auch für die Vermehrer selbst von großem Vorteil.

Ich habe zunächst einen Einwand gehabt, als ich nach Teneriffa kam. Ich konnte mir nicht vorstellen, daß man in irgendeiner Weise auf dem Blumen-sektor dort arbeiten kann, besonders nicht mit der Vermehrung von Blumensamen, weil die Flächen zu klein sind. Es handelt sich - wie wir teilweise auf Bildern sahen - um ziemlich kleine Einheiten, Terrassen, beetartige Flächen, die wiederum unterteilt werden in Bewässerungseinheiten. Ein Feld, an das man mit einer Drillmaschine heranfahren könnte, wie das in Norditalien der Fall ist und in den nordamerikanischen Anbaugebieten, habe ich in den 14 Tagen meines Aufenthalts nicht gesehen, vielleicht mit der Ausnahme der Höhenflächen von La Laguna, die aber wieder aus anderen Gründen nicht für die Blumensamenvermehrung infrage kommen.

Das alles schien mir zuerst ein großer Nachteil zu sein. Aber je mehr ich es mir überlege, glaube ich eher, daß es ein Vorteil ist.

Fräulein Jordan hat schon erwähnt, daß die Teneriffa-Bauern ziemlich geringe Chancen haben, sich durch Mechanisierung zu rationalisieren. Sie müssen mit diesen kleinen Flöhen irgendwie auskommen, und es liegt auf der Hand, daß für die Kulturen, die sie jetzt betreiben, ihnen andere, günstigere Gebiete zu ziemlich starken Konkurrenten werden können. Infolgedessen ist vielleicht gerade die Arbeit auf dem Zierpflanzen Sektor, also beispielsweise die Vermehrung von Blumensamen, eine ganz ideale Kultur, denn sie ist ohnehin an Handarbeit gebunden, sie läßt sich ohnehin nur zu einem Teil mechanisieren und könnte, wie ich es mir vorstellen kann, dadurch für Teneriffa die Kultur sein! Nun ist ja die Vermehrung von Blumensamen nur ein Gebiet. Ein anderes Gebiet ist die eigentliche Züchtung, von der ich glaube, daß Teneriffa für sie sehr geeignet ist.

Ich möchte als Beispiel einige Aufgaben anführen, die am Institut für Angewandte Genetik bearbeitet werden und die man sehr gut dorthin verlagern könnte. Die erste betrifft die Prüfung von Topoross-Nachkommenschaften von *Gerbera Jamesonii*. *Gerbera* wird hier nur unter Glas kultiviert. Es sind Nachkommenschaftsprüfungen im großen Umfang notwendig. Diese Nachkommenschaften blockieren die entsprechenden Glasflächen mindestens für ein Jahr, und selbst wenn es gelingt, mit den interessierten *Gerbera*-Betrieben Absprachen zu treffen und einen Teil der Nachkommenschaften in diesen Betrieben prüfen zu lassen, wie wir das augenblicklich tun, ist doch der Arbeitsumfang auf jeden Fall begrenzt. Da ist es natürlich verlockend, *Gerbera*, so wie wir das im Bild sahen, im Freiland zu kultivieren. Wir können uns auch vorstellen, daß zumindest die Vorteste dort von Mitarbeitern nach bestimmten Richtlinien durchgeführt werden könnten, die nicht unbedingt bis in alle Einzelheiten mit der Zuchtichtung und mit den Zielen vertraut sind.

Ein zweiter Punkt wäre die Erzeugung von  $F_1$ -Saatgut bei *Tagetes erecta* aus der Kreuzung von einer rein weiblich Mutante, die den Namen "Femina" hat, mit pollenspendenden Inzuchtlinien. Diese Mutante "Femina", die am Institut für Angewandte Genetik erzeugt worden ist, bringt außerordentlich große Vorteile mit sich, denn man kann mit ihrer Hilfe Heterosisarten herstellen. Das setzt nur voraus, daß man die nötigen Samenmengen erhält, was in unserem Klima kaum möglich ist.

Um noch ein Beispiel zu erwähnen: Man kann bei *Nelken* unserer Meinung

nach Heterosiszüchtung dadurch betreiben, daß man die homozygotisch gefüllt blühenden Pflanzen als mütterlichen Elter benutzt, weil sie kaum Pollen haben und weil sie auf den Pollen angewiesen sind, der von einfachen oder halbgefüllten Pflanzen stammt. Die Züchter pflegen nur die einfachen Pflanzen aus ihren Beständen zu entfernen und kommen auf diese Weise natürlich niemals zu wirklich allgefüllten Sorten, weil sie als Pollenspender immer einen Teil der halbgefüllten in den Beeten lassen mußten. Diese sind aber nicht homozygotisch gefülltblühend, so daß die Nachkommenschaften wieder aufspalten. Das kann man dadurch vermeiden, daß man durch Testkreuzungen identifizierte allgefüllte, homozygote Eltern als mütterlichen Elter und entsprechende einfache Linien, die auf ihre Kombinationseignung geprüft wurden, als väterliche Eltern verwendet. Daraus entsteht ein  $F_1$ -Saatgut, das zu 100 % gefüllte Pflanzen liefert. Um nun diese gefülltblühenden Eltern zu erhalten, die nur wenig Pollen bilden, auch wenig Pollen bilden sollen, ist unser Klima zu naß. Man muß es entweder unter Glas tun, oder, wie wir uns vorstellen, könnte die Erzeugung dieser Vorstufe nach Teneriffa vergeben werden.

Ein weiteres Beispiel ist die Saatguterzeugung für  $F_1$ - P e t u n i e n . Es gibt bei ihnen eine plasmatische Pollensterilität. Die mütterlichen Eltern sind vollkommen pollensteril, und hier muß man so vorgehen, daß man die Bestäubung mit der Hand durchführt, während ich mir vorstellen kann, daß man in Teneriffa auf die Handbestäubung verzichten und die entsprechenden Elternlinien im Freiland nebeneinander bauen könnte. Auch das erfordert noch bestimmte Vorversuche. Aber bei allen diesen Samen, von denen 1 kg Saatgut einen Wert darstellt (im Augenblick kostet 1 g Petuniensaatgut dieser guten Sorten ca. DM 90,-- oder auch mehr im Samenhandel), glaube ich, daß Saatguterzeugung auf Teneriffa schon dadurch vorteilhaft wäre, daß hohe Transportkosten nicht entstehen.

Fräulein Jordan erwähnte schon die Schwierigkeiten mit den Kartoffeln und Tomaten. Zu der Zeit, als ich auf Teneriffa war, wurden von 7 Paseten, die das Kilogramm Frühkartoffeln brachte, 4 Paseten allein von Transport und Verpackung verschlungen. Es ist natürlich eine andere Sache, wenn man einige Kilogramm Petuniensaatgut erzeugt und nach Hause schickt, als wenn man einen ganzen Dampfer Bananen und Tomaten transportieren muß.

Ebenso wie bei den Petunien stellen wir uns auch vor, könnte man die  $F_1$ -Züchtung von B e g o n i e n unter Umständen vereinfachen. Auch da gibt es Formen, die entweder infolge von Blütenfüllung oder infolge einer An-



theren-Deformation pollensteril sind und die man als weibliche Elter benutzen kann. Wie wir wissen, muß man nicht unbedingt mit der Hand bestäuben, sondern kann bei entsprechendem Anbau die Bestäubung den Insekten überlassen. Schließlich interessiert uns die Erzeugung von  $F_1$ -Saatgut von *Bellis* -, *Ageratum* -, *Heliotrop* - und ähnlichen Klonen. Wir haben gefunden, daß bei diesen Objekten die meisten Einzelpflanzen selbststeril sind. Ohne uns darum weiter zu kümmern, warum sie selbststeril sind, haben wir davon für die Züchtung unseren Nutzen gezogen, haben diese sehr leicht vegetativ vermehrbaren Pflanzen geklont und können nun durch Nebeneinanderpflanzen und Bestandeskreuzung von 2 Klonen ein Saatgut erzeugen, das zu 100 % aus  $F_1$ -Samen besteht. Wenn diese Klone aus Inzuchtlinien ausgelesen werden und wenn sie auf Kombinationseignung getestet sind, können daraus sehr schöne, uniforme Bestände entstehen. Wir haben aber Schwierigkeiten, genügende Samenmengen in unserem auch in Süddeutschland zu nassen Klima zu bekommen. Dazu kommt, daß gerade bei *Bellis* die aus Inzuchtlinien ausgelesenen Klone im Winter ziemlich frostgefährdet sind, so daß es im vergangenen Jahr einen großen Fehlschlag gegeben hat, weil fast die gesamten Bestände auswinterten. Das würde man in Teneriffa vermeiden können.

Diese 6 verschiedenen Objekte, die ich aufgezeichnet habe, wollte ich nur als Beispiele aus unserer eigenen Arbeit anführen. Es sind bei weitem nicht alle, man muß gar nicht suchen, um ähnliche zu finden, und die Meinung von Herrn Prof. Kappert über die Cyclamenzüchtung habe ich ja schon zitiert. Wir stellen uns vor, daß eine Reihe von Instituten oder andere Interessenten ähnliche Probleme haben und ebenfalls sehr stark daran interessiert wären, Kulturen, die hier unter Glas nur mit großen Kosten durchgeführt werden können, dort im Freiland auszuführen.

Ich habe mir dann überlegt, welche Blumen man überhaupt in Teneriffa vermehren könnte und bin zu dem Schluß gekommen, daß dafür ungefähr alle Sommerblumen, die wir kennen, wie z.B. *Tagetes*, *Zifien*, *Astern*, *Nelken*, *Ageratum* infrage kommen. Es gibt diese Kulturen dort. Soviel wir hörten, sollen sie auch gut Samen ansetzen.

Noch ungeklärt ist die Frage, ob man zwei Generationen im Jahr kultivieren kann oder nicht. Ich glaube aber auch das. Wir haben Gelegenheit gehabt, in Santa Cruz die dortige Versuchsstation zu besuchen und erfahren, daß Herr Eugen Machado dort in der Lage ist, zwei Generationen Mais im Jahr zu ziehen. Er geht dabei so vor, daß er im März aussät und im Juni erntet, im Juni wieder aussät und im Oktober erntet, so daß er mit seinen Inzuchtver-

suchen sehr schnell vorankommt. Die Gewißheit, daß man im Winter dort nicht arbeiten kann, so wenig wie hier, ist daher nicht erschreckend, wenn in der restlichen Vegetationsperiode immerhin noch zwei Generationen aufwachsen. Für die Sommerblumen bin ich mir ziemlich sicher, daß eine Vermehrung dort gelingen müßte.

Dann gibt es eine ganze Reihe von winterannuellen Blumen, wie z.B. Viola, Bellis, Myosotis usw., die man dort vermutlich sogar besser ziehen kann als hier, weil sie nicht durch Frost gefährdet sind. Das gilt ebenfalls für eine ganze Reihe von Stauden, die in den Samenkatalogen der Blumenfirmen als "durch Samen vermehrbare Stauden" bezeichnet werden und die zum Teil sehr schlechte Samenernten bringen. Ich glaube außerdem, daß man dort eine Reihe von Topfpflanzen, die man hier unter Glas zieht, zweifellos auch im Freiland ziehen könnte. Wir sahen bereits heute, daß Cinerarien dort wild vorkommen. Wir haben sie im Anaga-Gebirge in großen Beständen blühend gefunden. Es ist gar nicht einzusehen, warum die hiesigen Firmen, die große Glasflächen für diese Kultur opfern, nicht in Teneriffa billiger kultivieren könnten. Das gilt sicher nicht nur für Cinerarien, sondern auch für ähnliche Topfpflanzen, wie Calceolarien, Primula malacoides, möglicherweise auch für Begonien, Petunien, Impatiens u.a.m. Die Blumenzüchter behelfen sich hier ohnehin dadurch, daß sie diese Kulturen vielfach nicht zu der Zeit kultivieren, zu der sie eigentlich blühen sollen, sondern in den billigeren Sommermonaten, in denen die Pflanzen nicht im Gewächshaus, sondern unter hochgelegten Frühbestfenstern stehen können.

Eine andere Frage, mit der ich mich aber nicht befassen möchte, betrifft die Vermehrung von Zwiebelpflanzen und Knollengewächsen, z.B. Freesien oder Hippeastrum, Gladiolen, Zwiebeliris usw. Es gibt dort schon Firmen, die mit diesen Objekten arbeiten und sehr schöne Erfolge haben, besonders auch, was die Vermehrungsraten anbetrifft.

Es wurde heute schon mehrfach gesagt, daß das Wachstum auf Teneriffa überaus stark ist. Ficus decora, beispielsweise, entwickelt sich in einer unglaublich schnellen Zeit zu einem großen Busch. Daher könnte für Amarylliszwiebeln, Freesien usw. der Anbau auf Teneriffa von Bedeutung sein.

Nicht neu ist die Samengewinnung von Asparagus und ähnlichen Grünpflanzen, die dort schon lange betrieben wird.

Ich möchte abschließend noch darauf hinweisen, daß mir im Hinblick auf die Blumenzüchtung gerade die Verschiedenheit der Klimazonen auf Teneriffa gefällt. Das Tal von Güimar ist vollkommen anders als das von Orotava oder

Valle Guirra. Die Ebene von La Laguna ist vollkommen anders als die Gegend um Vilaflor. Das könnte gerade ein Vorteil sein. Die Objekte, die wir haben, sind sehr verschieden. Es ist absolut ein Unterschied, ob man Bellis oder Tagetes erecta vermehrt. Die Amerikaner vermehren ihre Blumen zum Teil in ausgesprochenen Trockengebieten, die auch auf künstliche Bewässerung angewiesen sind, wie die Randgebiete an der kalifornischen Wüste. Warum sollte man nicht Tagetes erecta in bewässerten Flächen, beispielsweise im Tal von Güimar, vermehren? Bellis dagegen oder Stiefmütterchen sind zweifellos diesen zu warmen Temperaturen abhold, und ich stelle mir vor, daß man diese Vermehrungen besser auf die Hochebene von La Laguna verlegen sollte.

Christine Jordan:

Möglichkeiten für Züchtung und Vermehrung.

(Manuskript des Vortrags)

1.) Züchtung und Erhaltungszüchtung

Ähnlich wie bei den eben geschilderten Zierpflanzen liegen die Verhältnisse bei verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturarten und beim Gemüse.

Wir hatten im Laufe des letzten Winters Gelegenheit, teils in eigenen Versuchen, teils durch Beobachtungen auf Teneriffa näher mit den Möglichkeiten für Züchtung und Vermehrung vertraut zu werden.

Mein Aufenthalt dauerte von Ende Oktober bis Ende März auf Teneriffa. Damit erlebte ich das Ende des Sommers, den Winter mit den kürzesten Tagen des Jahres und im Februar den beginnenden Frühling. Trotz der oft zitierten Ausgeglichenheit des Klimas macht sich der Winter durch Niederschläge, niedrigere Temperaturen und weniger Licht bemerkbar.

Durch meine häufigen Fahrten auf der Insel erlebte ich selbst das Temperaturgefälle von unten nach oben, das je 100 m Höhe ziemlich genau  $1^{\circ}\text{C}$  beträgt, d. h., wenn in Santa Cruz in Meereshöhe  $+ 20^{\circ}\text{C}$  herrschen, dann sind in La Laguna mit 500 m

Höhe nur 15°C. Das ist im Winter krasser ausgeprägt als im Sommer und macht sich für das Pflanzenwachstum besonders bei den Nachttemperaturen bemerkbar, die auf 500 m bis auf + 5°C zurückgingen.

Völlig neu war für mich die Umstellung auf die Bewässerungskultur. Ohne Bewässerung gibt es kein Wachstum, da die Niederschläge so ungleichmäßig und unberechenbar sind, daß jede Fläche so angelegt werden muß, daß sie bewässert werden könnte. Da Beregnung bis heute nicht angewendet wird, muß das Land mit Zuleitungsrinnen und Wällen zum Berieseln hergerichtet werden. Dadurch ist die Bodenbearbeitung sehr aufwendig, wird nur mit der Hand durchgeführt und setzt der Mechanisierung große Schwierigkeiten entgegen. Die Arbeiter sind willig, geschickt und fleißig, aber ohne Fachkenntnisse und ohne einen Begriff von Tempo und konzentrierter Arbeit. Die Arbeitsleistung je Stunde liegt damit niedriger als in Europa. Eine viel größere Bedeutung als in Deutschland kommt den Pflanzenkrankheiten und Schädlingen zu. Durch das Fehlen einer Frostperiode besteht eine ununterbrochene Vermehrungsmöglichkeit. Pflanzenschutzmaßnahmen werden erst wenig, und wenn, dann in den fortschrittlichen Tomaten- und Bananenbetrieben angewendet.

Wenn man aufgrund der klimatischen Bedingungen Pflanzen im Winter kultiviert, die in Europa im Sommer angebaut werden, muß man evtl. mit Reaktionen auf die veränderten Lichtverhältnisse rechnen. Pflanzen, die für vegetatives Wachstum Langtag brauchen, erreichen nur eine Länge von wenigen cm, bis sie zu blühen beginnen, wie ich z. B. an Zinnien beobachten konnte. Hier bietet sich ein weites Feld für photoperiodische Untersuchungen.

Das sind die Gegebenheiten, die ich auf mehreren kleinen Versuchsflächen antraf, die im letzten Winter angelegt wurden.

#### a) Lupinen:

Auf der Insel werden in der mittleren Zone (900 - 700 m) Bitterlupinen (*Lup. albus*) zur Gründüngung und Samengewinnung angebaut. Die Voraussetzungen zur Züchtung und Auslese von süßen Formen schienen damit gegeben.

Ein Versuch mit verschiedenen Herkünften und ein Vergleichsversuch eines neuen Stammes des Instituts von süßen *Lupinus albus* mit einheimischen Bitterlupinen lieferte positive Ergebnisse. Gute Möglichkeit zur Isolierung besteht durch die bergige Struktur der Insel. Auch Saatgut läßt sich gut erzeugen und scheint bei Aussaat im Oktober und Ernte im Juni, recht hohe Ernten von guter Keimfähigkeit zu liefern.

b) Spargel:

Als Beispiel, welche Möglichkeiten zur Beschleunigung der Züchtung bestehen, sei der Spargel genannt.

In Deutschland braucht der Züchter zur Samengewinnung einer einzigen Generation mindestens zwei Jahre. Dabei ist die Ausbeute an Saatgut sehr stark wetterabhängig. Auf Teneriffa haben Vorversuche gezeigt, daß bei Pflanzung im März, bereits im November Saatgut geerntet werden kann. Wenn man im Herbst das in Europa erzeugte Saatgut aussäen würde, müßte die Saatgutgewinnung innerhalb eines Jahres im Freiland möglich sein. Das bedeutet, daß der Züchter die Hälfte der Zeit des genannten Zuchtweges durch Samenvermehrung auf Teneriffa einsparen könnte.

c) Tomaten:

Auch bei Tomaten wurden die ersten Erfahrungen gesammelt. Die Tomate ist tagneutral und ließe sich deshalb das ganze Jahr über kultivieren. Das im August in Deutschland geerntete Saatgut könnte man während des Winters nicht nur ein-, sondern sogar zweimal zwischenvermehrern, wenn man die dafür geeigneten wärmsten Gegenden ausnutzen würde. Man muß nur im Auge behalten, daß die Selektion immer unter den europäischen Anbaubedingungen durchgeführt werden muß. Anders wäre es, wenn man eine Sorte für den großen Spezialanbau auf Teneriffa entwickeln will. Dafür besteht durchaus ein Bedürfnis, weil die heute benutzten, englischen und holländischen Sorten noch keineswegs als ideal gelten. Vor allem fehlt ihnen ausreichende Feldresistenz gegen Mehltau, Phytophthora und Virus. Außerdem ist die Frucht zu klein. Wenn man eine Sorte züchten könnte, die ebenso gut für den Export wie für die Konservierung geeignet wäre, ließen sich Absatzstockungen, wie im Frühjahr

1962, besser abfangen.

d) sonstige Gemüse:

Für eine Reihe weiterer Gemüsearten bestehen ebenso gute Vermehrungsbedingungen. Erwähnt wurde von Herrn Dr. Reimann-Philipp bereits der Zwiebelsamenanbau. Auf Teneriffa und verstärkt auf der Insel Fuerteventura werden heute noch Erbsen und Bohnen vermehrt.

Für den Eigenbedarf erzeugt man auf der Insel außerdem Saatgut von Salat, Kürbis, Porree und Knoblauch. Mit Melonen, Gurken und Paprika wurden bereits einige Versuche durchgeführt. Von vielen anderen Gemüsearten, die angebaut werden, müßte sich ebenso gut Saatgut auf Teneriffa erzeugen lassen. Ich denke da an Radieschen, Stangenbohnen, Möhren, Mangold und Rüben.

2.) Anbau und Erzeugung

a) Gemüse:

Während unseres Aufenthaltes auf Teneriffa wurden Kontakte zur dortigen Landwirtschaftsbehörde und zu den Wissenschaftlern der Versuchstation für Akklimatisierung neuer Pflanzen hergestellt. Überall trafen wir auf großes Entgegenkommen und viel Verständnis für unsere Arbeit. Andererseits bat man uns um Zusammenarbeit in Fragen, die die Spanier auf ihrer Insel interessieren: Ihre Sorge gilt besonders dem Ausbildungs- und Beratungswesen im Gartenbau und in der Landwirtschaft. Man erkennt, daß allein mit der Kultur der Tomaten und Bananen keine ausreichenden Erträge mehr zu erzielen sind. Das gilt besonders für die 3. Zone, also für Höhen von 300 m und darüber. Man sucht nach neuen Kulturpflanzen, die für den Export geeignet sind oder in der Versorgung der Insel Lücken schließen können.

Eine Zusammenarbeit würde sich auf Versuchsanbau von Gemüsearten erstrecken. Man baut heute Gemüse rein zufällig an, ohne nach den Absatzmöglichkeiten zu fragen. Außerdem sind die Sorten von schlechter Qualität. Es besteht ein empfindlicher Mangel an Qualitätsgemüse für die Versorgung der großen Europäerkolonie, der Überseeschiffe und in steigendem Maße der Hotels. Sortenversuche der Hauptgemüsearten, besonders Bohnen,

Erbsen, Salat, Gurken, Tomaten, Paprika und Radieschen und Anbauversuche müßten klären, wie eine kontinuierliche Erzeugung das ganze Jahr über und in verstärktem Umfang in den Fremdenverkehrsmonaten November - März zu sichern wären. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Obst mit Ausnahme von Quitten, Zitronen, Bananen und vielleicht Äpfeln, die in Lagen um 1000 m in einigen Anlagen erzeugt werden. Bei Birnen gibt es nur schlechte Sorten. Bei Kirschen und Pflaumen fehlen offenbar noch Versuche. Erdbeeren gibt es vereinzelt, aber die Sorten sind wenig wüchsig und tragen schlecht. Außerdem lassen Fruchtgröße und Form zu wünschen übrig. Wir haben ein Sortiment von 30 Sorten an zwei Stellen aufgepflanzt als ersten Vorversuch.

Über den Bedarf der Insel hinaus wäre an eine Erzeugung in größerem Umfang zu denken bei Paprika und Melonen, die dann im Winter nach Europa exportiert werden könnten.

Auch hier laufen schon die ersten Versuche.

#### b) Zierpflanzen:

Ein weiteres großes Gebiet, das Aussichten hätte, einen Ersatz für die unrentabel werdenden Kulturpflanzen zu bieten, ist der Zierpflanzenanbau. Neben der Erzeugung von Saatgut bei Sommerblumen könnte die Samengewinnung bei subtropischen Pflanzen, die schon in kleinem Umfang betrieben wird, ausgebaut werden.

Außerdem wäre zu klären, in wieweit die Erzeugung von Stecklingen, vor allem in den relativ lichtreichen Wintermonaten sinnvoll wäre, besonders bei Chrysanthemum und Edelnelken. Daran sind einige europäische Großbetriebe interessiert. Außerdem würde Verkaufsware von *Ficus decora*, *Sansevierien*, *Aralia elegantissima*, Bromelien und vielleicht einigen anderen Warmhauspflanzen interessieren.

Dazu scheint der Schnittblumenanbau interessant zu sein, der seine Erzeugnisse hauptsächlich in den Monaten Dezember, Januar und Februar nach Europa schicken müßte. In dieser Zeit liegen die Preise so hoch, daß sich der Lufttransport lohnen würde. Dafür kämen vor allem Gladiolen, *Gerbera jamesonii*, Streitzien, *Anthurium andreanum* und Schnittrosen in Frage. Viel-

leicht könnte man die Reihe noch um Poinsettien, Iris, Lilien und Freesien vermehren. Alle Pflanzen werden bereits in kleinem Umfang kultiviert und gedeihen sehr gut.

Es besteht heute noch nicht genügend Klarheit über Absatz- und Preisverhältnisse für diese Pflanzen, so daß hier zuerst Kenntnisse über die Marktentwicklung gesammelt werden müßten, ehe man einen Versuchsanbau startet.

OLR. Duggen:

Die Bedeutung Teneriffas für den Gemüse- und Zierpflanzenbau Westdeutschlands.

(schriftliche Stellungnahme)

Die Lage Teneriffas im Atlantik vor der westafrikanischen Küste macht diese Insel zu einem in vieler Beziehung einmaligen Standort für bestimmte Kulturen des Gemüse- und Zierpflanzenbaus. Das ausgeglichene milde Klima (Lage im Meer) mit einer gewissen Luftfeuchtigkeit macht vor allem die Nordküste der Insel zum bevorzugten Standort für ein üppiges Wachstum auch in den Wintermonaten. Die mittlere geographische Breite der Insel von  $28,5^{\circ}$  N. läßt die Tageslänge im lichtärmsten Monat des Jahres nicht unter  $10 \frac{1}{3}$  Stunden absinken. Allein dadurch ist die Insel jedem anderen Standort in Europa überlegen.

Sardinien z. B. auf durchschnittlich  $40^{\circ}$  nördl. Breite hat zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende einen um 1 Stunde kürzeren Tag. Diese Tatsache ist von besonderer Bedeutung in dem Augenblick, in dem der Wachstumsfaktor Licht für viele gärtnerische Kulturen zum bestimmenden Faktor wird (gesteuerte Chrysanthemunkultur usw.).

Folgende Daten sollen die einzigartige Lage Teneriffas als Florida Europas kennzeichnen:

1.) Geographische Breite ausgewählter Orte in Europa und den USA.

Teneriffa:  $28,5^{\circ}$  N., Miami (Florida)  $26^{\circ}$  N., Brownsville



(Texas) 26° N., San Diego (Californien) 33° N., Sardinien  
40° N., Nizza 44° N.

2.) Monatliche Mitteltemperaturen in Grad Celsius:

Monat	Los Rodeos )	Puerto de la Cruz )	Miami ++)	San Diego ++)	Nizza +++)	Marseille +++)
Januar	12,0	16,3	20,2	12,5	6,5	6,3
Februar	12,5	17,2	20,1	13,1	7,0	7,4
März	12,9	17,4	21,3	14,0	8,7	9,2
April	13,7	17,8	23,2	15,3	11,8	12,6
Mai	15,5	19,1	25,2	16,4	15,1	16,2
Juni	15,9	20,7	26,7	17,9	19,0	19,8
Juli	18,0	22,1	27,6	19,9	21,9	22,4
August	19,3	20,7	27,8	20,7	21,9	21,7
September	19,2	22,7	27,1	19,8	19,0	18,9
Oktober	17,1	21,5	25,5	17,8	14,6	14,6
November	14,7	19,6	22,2	15,8	9,8	9,9
Dezember	12,4	17,1	20,8	13,6	7,1	6,8

- + ) Servicio Meteorologico Nacional, 5-bzw. 6-jährige Mittelwerte
- ++ ) Agricult. Statistics 1952, mind. 30-jährige Mittelwerte
- +++ ) Werte aus Gartner-Tidende Nr. 33/1961

Aus den Mittelwerten der Temperatur - auch wenn es sich um nur verhältnismäßig kurzfristige Mittelwerte handelt - wird die ausgeglichene Temperaturverläufe auf der Insel Teneriffa deutlich. Zwischen den Werten von Los Rodeos (641 m über dem Meer) und denen der Station Puerto de la Cruz dürften die Temperaturen aller anderen Standorte liegen, die im Nordwesten der Insel für einen Pflanzenbau in Frage kommen.

Sicher lassen sich viele Gemüse- und Pflanzenarten auch in anderen Teilen Europas anbauen. Der Blumenanbau an der italienischen und französischen Riviera, der Anbau von Nelken in Spanien, Tomatenkulturen in Alicante und Gemüseanbau in Mittel- und Süditalien sind Beispiele dafür. Die überlegenen Klimadaten der Insel Teneriffa bei für den Pflanzenwuchs entscheidenden Faktoren machen aber deutlich, daß nirgendwo in Europa so gute pflanzenbauliche Voraussetzungen zu finden sind wie auf dieser Insel.

**A. Gemüsebau:**

Die Entwicklung geht dahin, dem Verbraucher neben konserviertem Gemüse möglichst zu jeder Zeit des Jahres auch Frischgemüse in einem möglichst breiten Sortiment anzubieten. Wirtschaftlich bedeutende Gemüsearten, die - mit Blick auf den Standort Teneriffa - auch einen Transport vertragen können, sind vor allem Tomaten, Gurken, Paprika und Zwiebeln. Außerdem kann man Melonen, Wassermelonen, Auberginen, Karotten und Bohnen nennen, die unter bestimmten Voraussetzungen Möglichkeiten haben müßten.

Die nach den Verbrauchsmengen wichtigsten Arten - Tomaten und Gurken - sind in den letzten Jahren bereits durch eine zeitliche Staffelung der Kultur, vor allem im holländischen Unterglasanbau, in der Marktbelieferung auseinandergesogen worden. Bedeutende Mengen stehen von April bis Oktober zur Verfügung. Vorfrühlingstomaten kommen aber auch aus den Glashauskulturen der englischen Canalinseln (Guernsey) und aus dem Freilandanbau von Alicante. Da diese Erzeugnisse qualitativ besser (Glashaustomaten) oder marktnäher (Alicante) erzeugt werden können, müßte sich Teneriffa sehr eindeutig auf eine Versorgung der europäischen Märkte in den verbleibenden Monaten (Dezember - März) konzentrieren. Dasselbe, was für Tomaten festgestellt wurde, gilt zeitlich abgewandelt auch für andere Kulturen des Gemüsebaues.

Zwingend für den Gemüsebau der Insel sind daher ausgesprochene Winterkulturen, die in den Monaten Dezember - März lieferbar sind. Dabei müßte der Anbau einer ganzen Reihe dieser Kulturen noch erst entwickelt werden.

Ob sich gewisse Gewürzpflanzenkulturen vielleicht im Süden der Insel aufbauen lassen, muß die Entwicklung zeigen.

**B. Zierpflanzenbau:**

Im Zierpflanzenbau bahnen sich ganz neue Entwicklungen an. Eine arbeitsteilige Wirtschaft in großen Räumen nimmt auch im Gartenbau Gestalt an. Dabei kommt klimabegünstigten Naturräumen eine besondere Bedeutung zu. Ein günstiges Warenwert/Gewichtsverhältnis bei vielen End- und Zwischenprodukten

des Zierpflanzenbaus läßt auch den Einsatz von Luftfrachten zu, das ist für einen Standort wie Teneriffa von Bedeutung. Die Entwicklung im Zierpflanzenbau geht hin zu einer stärkeren Betonung der Terminkulturen. Immer größere Mengen von Ware müssen zu bestimmten Tagen zur Verfügung stehen (Ostern, Muttertag, Allerheiligen, Advent, Weihnachten). Das Bestreben der Wirtschaft zur Festlegung beweglicher Feiertage durch eine Kalenderreform kann diese Tendenz nur verstärken.

Pflanzenarten werden aus ihrem natürlichen Rhythmus herausgenommen und, soweit sie wirtschaftlich interessant sind, auch zur Bedarfsdeckung im Spitzenverbrauch herangezogen (gesteuerte Chrysanthemumkultur).

Die Ausbreitung der gesteuerten Chrysanthemumkultur im europäischen Gartenbau zwingt dazu, die Stecklingserzeugung in der lichtarmen Zeit in lichtgünstigere Gebiete zu verlegen oder besondere Installationen zu schaffen, was mit vertretbarem Kostenaufwand oft gar nicht möglich ist.

Die Licht- und Wärmeverhältnisse auf der Insel Teneriffa lassen mit geringen Zusatzaufwendungen eine Erzeugung von Chrysanthemumstecklingen in den Wintermonaten im Freiland oder unter Behelfsbauten zu. Was Tageslänge und Mindestwärme anbelangt, sind die Verhältnisse in keinem Teil Europas so günstig wie auf Teneriffa. Auf Sardinien z. B. als einem der sonst südlichsten Standorte, sind Gewächshäuser und längere Zusatzbelichtungszeiten notwendig, um zu guten Ergebnissen zu kommen. Versuche, mit der Erzeugung solcher Stecklinge im Winter auf die südliche Halbkugel zu gehen, haben sich als nicht vorteilhaft erwiesen.

Die Mutterpflanzen für eine Chrysanthemumstecklingskultur werden in Nordwesteuropa erzeugt, die unbewurzelten Stecklinge kommen mit dem Flugzeug wieder nach Europa.

Weniger flächenintensive Kulturen könnten durch Verlegung der Passivphase aus dem deutschen Gewächshaus in das Freiland in Klimagunst wirtschaftlich interessanter gestaltet werden. Dafür bieten sich Poinsettien und Pelargonien an. Poinsettien könnten, weil die Pflanzen auf Teneriffa urwüchsig geworden sind, dort von Freilandmutterpflanzen gewonnen werden und zur

Bewurzelung und Endkultur in der zweiten Jahreshälfte nach Deutschland gebracht werden. Für diese ausschließlich an den Verkaufstermin Advent und Weihnachten gebundene Kultur besteht ein laufend größer werdender Bedarf. Bei uns ist die Erzeugung großer Mengen von Stecklingen aus Mutterpflanzen, die unter Glas gehalten werden müssen, aufwendig und teuer.

Auch bei Pelargonien ist eine solche Arbeitsteilung denkbar. Diese Pflanzenart wächst auf Teneriffa wild. In Deutschland belastet die Unterhaltung von Mutterpflanzenbeständen und die hinhaltende Kultur sehr großer Mengen von bewurzelten Stecklingen im Gewächshaus bis Weihnachten die Betriebe sehr. Ein Bezug von bewurzelten Stecklingen von der Insel gleich nach Weihnachten und die Weiterkultur in den durch das Weihnachtsgeschäft freigewordenen Glasflächen bis zum Verkaufstermin Mai würde eine ideale Arbeitsteilung bedeuten.

Die relativ billige Unterhaltung gewisser Mindestmutterpflanzenbestände in Klimagunst kann die schnelle Erfüllung bestimmter Pflanzenwünsche und eine elastischere Anpassung an gewisse Moderichtungen im Pflanzenbau bedeuten (Grünpflanzen einschließlich Sansevieria und Ficus).

Auf Teneriffa wachsen neben anderen Grünpflanzen Gummibäume aller Species - im Freiland ausgepflanzt - üppig. Das periodische 'abmoosen' und Bewurzeln ganzer Triebe mit 10 und mehr Blättern in enger Blattstellung gibt die Möglichkeit, Gummibäume hervorragender Qualität in kurzer Zeit auf die europäischen Märkte zu bringen. Ähnliches gilt für andere Grünpflanzen, die vegetativ vermehrt werden.

Die Ausnutzung des Klimas zur Erzeugung früh treibfähiger Blumenzwiebeln (Tulpen) an Stelle präparierter Zwiebeln müßte erprobt werden. Dabei erscheint es nicht sinnvoll, die ganze Kultur auf die Inseln zu verlagern.

Schließlich kommt der Saatguterzeugung von Zierpflanzen (Asparagus, Dracaena, Philodendron, Strelitzia, Freesia) eine Bedeutung zu, wobei frühe Erntezeitpunkte durch besondere Klimagunst eine wirtschaftlich bedeutende Rolle spielen können.

Für die Zwischenvermehrung von Zuchtsaatgut im Gemüse- und

Zierpflanzenbau bietet sich die Insel mit ihrem Klima geradezu an.

C. Schlußbetrachtung.

Es wurde ein kurzer Überblick gegeben über Möglichkeiten, das im Großraum Europa einmalig günstige Klima der Insel Teneriffa für eine weitergehende Arbeitsteilung des europäischen und speziell westdeutschen Gartenbaus auszunutzen. Licht- und Temperaturwerte der Insel und vergleichbarer Standorte in Europa, Florida und Kalifornien machen das deutlich.

Die Möglichkeiten, die der Standort Teneriffa für den deutschen Gartenbau bietet, zu nutzen, ist ein Gebot der Zeit. Die Probleme, die sich aus der noch nicht vollständig erforschten Anbaupraxis vieler gärtnerischer Kulturen, aus den speziellen Wasserverhältnissen und den Transportverhältnissen ergeben, zu erkennen und lösen zu helfen, ist eine lohnende und dankbare Aufgabe.

Prof. Kolb:

Auszug aus dem Schreiben vom 28. 5. 1962:

"... Die Geographie ist an der Errichtung eines Forschungsinstitutes auf der Insel Teneriffa außerordentlich interessiert, da bekanntlich der gesamten deutschen Wissenschaft kein Institut in einem subtropischen Klimabereich zur Verfügung steht.

Die Geographie wäre in der Lage, im Rahmen der Arbeiten eines solchen Institutes z. B. folgende Aufgaben zu übernehmen:

1. Untersuchung der Entstehung der Landformen in den gegensätzlichen Klimabereichen der Insel,
2. Feststellung des Ausmaßes der Landabtragung,
3. Untersuchungen zur Boden- und Agrarmeteorologie mit dem Ziel der Bestimmung der Evapotranspiration. Mit Hilfe geeigneter Meßserien könnten auf diesem Weg schlüssige Aussagen über den Umfang der notwendigen Bewässerung unter Berücksichtigung der Höhenlage, der Exposition und der Geländeformen in den verschiedenen Jahreszeiten gemacht werden.
4. Durch Zusammenarbeit mit einem hydrologisch geschulten Geologen könnte schließlich für die einzelnen Lokalbereiche der Insel der Landschaftshaushalt festgestellt werden"

"... Der finanzielle Aufwand wird gering sein. Alle erforderlichen Geräte können wir von hier aus zur Verfügung stellen. Auf Teneriffa benötigen wir nur Unterkunft, Verpflegung und geeignete Transportmöglichkeiten."

gez. Prof. Dr. A. Kolb  
Universität Hamburg  
Institut für Geographie und  
Wirtschaftsgeographie

Prof. Weck:

Auszug aus dem Schreiben vom 16. 7. 1962:

"... möchte ich Ihnen nur noch einmal kurz mitteilen, was aus Sicht des Forstmannes auf Teneriffa und wahrscheinlich nur dort an besonders interessanten Untersuchungen durchgeführt werden kann.

1. Das seit rund 100 Jahren bestehende Arboretum in Orotava erlaubt in einzigartiger Weise Untersuchungen über den Ernährungshaushalt von erwachsenen Waldbäumen aus den verschiedensten Klimaregionen (von der Äquatorialen Region bis zur gemäßigten Zone). Mir ist kein Ort auf der Welt bekannt, wo solche Untersuchungen unter gleichen Standortbedingungen möglich wären, so daß die reine Wirkung der endogen fixierten Eigenheiten studiert werden kann.
2. In der regelmäßig von Wolken bzw. Nebel heimgesuchten Zone zwischen etwa 800 und 2000 m über NN kann in Teneriffa in einmaliger Weise untersucht werden die Fähigkeit einer Waldbestockung bzw. unterschiedlicher Waldbestockungen, Wasser aus der Atmosphäre auszukämmen und damit die für das Gedeihen der Bananenplantagen lebenswichtigen Quellschüttungen entscheidend zu erhöhen.  
Es wären hierzu zu vergleichen die Leistung des ursprünglichen Lorbeerwaldes, die Leistung der nach Niederlegung des Lorbeerwaldes auftretenden Heideersatzgesellschaft und schließlich die Leistung des nach Heide aufgeforsteten Kunstwaldes mit *Pinus canariensis*.

Ich würde es für eine außerordentlich glückliche Möglichkeit halten, wenn im Rahmen einer auf Teneriffa einzurichtenden biologischen Station auch diese Untersuchungen mit durchgeführt werden könnten."

gez. Prof. Dr. J. Weck  
Bundesforschungsanstalt  
für Forst- und Holzwirtschaft

## DISKUSSION

### A. Allgemeine Diskussion

#### Prof. v. Sengbusch:

Ich eröffne die Diskussion und bitte Sie, zu den in den Vorträgen angeschnittenen Fragen Stellung zu nehmen.

#### Prof. Kappert:

Man muß zweierlei unterscheiden:

- a) Deutsches Interesse an der Insel für die Forschung.
- b) Entwicklung des Gartenbaus auf der Insel zu Gunsten der Spanier.

Bei der 'Entwicklungshilfe' sollte ein gegenseitiges Nehmen und Geben die Partner verbinden.

Man könnte auf Teneriffa ein Forschungsinstitut unter deutscher Leitung errichten, an dem die spanischen Mitarbeiter die sie interessierenden Fragen bearbeiten könnten (z. B. das ganze Jahr über Gemüse-Erzeugung). Die deutschen Forscher dagegen könnten ihre besonderen Probleme (z. B. Fragen der Blumensamenvermehrung) in Angriff nehmen.

Man muß eine Institution auf Teneriffa schaffen, die mit den Einheimischen verhandelt und den Kontakt zwischen den Interessenten aufrecht erhält. Man könnte dabei den deutschen, gartenbaulichen Pflanzenzüchterverband einschalten.

#### Prof. v. Sengbusch:

Es soll auch zur Diskussion gestellt werden, ob nicht nur die Pflanzenzüchter, sondern auch andere Wissenschaftssparten an einer Arbeit auf Teneriffa interessiert sind (z. B. die Geographen, die Bodenkundler, die Phytopathologen), die zum Teil für ihre Arbeiten bestimmte Apparaturen benötigen. Diese könnten sie dann in der Forschungsstelle bereitgestellt erhalten.

#### Prof. Richter:

Es gibt zwei Richtungen, die uns interessieren:

- 1.) Der allgemeine Zustand auf der Insel in phytopathologischer und pflanzenschutzlicher Hinsicht, z. B. welche Rolle Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbekämpfung auf Teneriffa spielen.



2.) Der Gesundheitszustand des gegebenenfalls auf der Insel erzeugten Saat- und Pflanzgutes. So muß z. B. Stecklingsmaterial, welches von Teneriffa nach Deutschland zurückfließt, vor allem in phytopathologischer Sicht völlig einwandfrei sein. Sonst kann es zu leicht vorkommen, daß neue Krankheiten und Schädlinge eingeschleppt werden und die Stammbetriebe bei uns geschädigt werden. Es ist das große Gebiet der Pflanzenquarantäne, dem wir besondere Aufmerksamkeit widmen müssen.

Die Frage, wie weit man das Gebiet zur Prüfung neuer Pflanzenschutzmittel das ganze Jahr über nutzen kann, muß man im Augenblick noch offen lassen. Es ist eine rein organisatorische und finanzielle Frage.

Prof. v. Sengbusch:

Man muß die Insel von Krankheiten und Schädlingen nach Möglichkeit frei halten, deshalb ist eine Zusammenarbeit mit der Biologischen Bundesanstalt unerlässlich.

Hat die Botanik (besonders Systematik, Physiologie und Cytologie) ein Interesse, auf Teneriffa Arbeiten durchzuführen?

Dr. Michaelis:

Man kann auf Teneriffa viele Probleme lösen, besonders die Fragen des gesamten Wasserhaushalts (Transpirationsverhältnisse in Abhängigkeit von der Struktur des Bodens, osmotische Werte der Pflanzen, Wasserkondensation), die für viele tropische Gebiete gelten. Man braucht dazu die nötigen Apparaturen und entsprechende Voraussetzungen. Ich denke da an den botanischen Garten in St. Brigida, Gran Canaria. In ihm kommen die Pflanzen in relativ natürlichen Bedingungen vor.

Es gibt viele Kollegen, die dort gern hingehen würden, wenn eine Station vorhanden wäre.

Prof. Straub:

Der Meinung von Herrn Prof. Kappert stimme ich zu. Ich glaube, man sollte auf Teneriffa, wenn man etwas erreichen will, was wissenschaftlich von Bedeutung ist, eine zentrale Stelle schaffen, die einer Aufsicht aus der Bundesrepublik untersteht. Aber wenn man solche Pläne entwickelt, muß man sich zunächst einmal

die Frage stellen, ob derzeit die notwendigen Geldmittel vorhanden sind. Bedenken Sie bitte, daß z. Zt. nicht einmal für die Weltraumforschung, die aus den verschiedensten Gründen echtes Interesse verdient, die notwendigen Gelder aufzubringen sind. Unter solchen Umständen muß man sich sehr genau überlegen, ob die Arbeiten, die dort geleistet werden sollen, einen wissenschaftlichen Gehalt besitzen, der jeder Kritik standhält. Da muß ich auf einige m. E. schwachen Punkte der bisherigen Diskussion hinweisen. Man braucht doch nicht nach Teneriffa zu fahren, um ökologische Fragen des Wasserhaushalts zu bearbeiten. Zum mindesten z. T. kann man solche Untersuchungen bereits im Badischen Kaiserstuhl fast ebenso gut durchführen, wie auf Teneriffa. Auch im Kaiserstuhl gibt es Temperaturen bis zu 40°. Es sind Lößböden vorhanden, und manche der dort vorkommenden Pflanzen haben gewiß ebenso lange Wurzeln wie die Xerophyten auf Teneriffa.

Viel eindrucksvoller waren mir die Vorhaben, die Herr Reimann-Philipp vortrug. Hier handelt es sich offensichtlich um Dinge, die man nur in einem sonnen- und trockenheitssicheren Klima durchführen kann. Aber selbst diese Vorhaben halten einer Kritik nicht ganz stand. Man muß, um Petuniensamen zu erzeugen oder Züchtung von Tagetes oder Bellis durchzuführen, wirklich nicht nach Teneriffa. Gelingt dies nicht schon z. B. im Tessin? Warum sollte man nicht eine Außenstelle des Institutes für Angewandte Genetik im Tessin errichten und Herrn Reimann-Philipp damit beauftragen, z. B. im Februar nach dem Tessin zu reisen und dort die Arbeiten auf der Außenstelle zu leiten?

Dr. Reimann-Philipp:

Eine Zentrale muß man jedenfalls aufbauen, hier oder auf Teneriffa. Wenn man die Wahl hat, wo die Zentrale errichtet werden soll, dann ist es am besten, sie am günstigsten Ort zu errichten.

Es gibt viele Gründe, die dabei für Teneriffa sprechen, z. B. die sehr günstigen klimatischen Verhältnisse, die Arbeitslöhne, die Bodenpreise usw.

Prof. Maatsch:

Bei Untersuchungen im Ausland muß man auch den Menschen dort

als Mitarbeiter genügend berücksichtigen. Viele Unternehmungen, die der Gartenbau im Ausland versucht hat, sind negativ verlaufen, weil die dort zur Verfügung stehenden Menschen nicht in der Lage waren, den Anforderungen gerecht zu werden.

Versuche erfordern aber exaktes Arbeiten; es sind dadurch deutsche Mitarbeiter nötig, die neben guten Fachkenntnissen auch die Fähigkeit besitzen, mit dortigen Arbeitskräften umzugehen.

Fachleute aus Deutschland könnten sehr viele Kulturen aufgreifen (z. B. *Ficus*- und *Sansevierien*-Vermehrung), die auf Teneriffa günstiger und billiger zu erzeugen sind als an anderer Stelle. So ist die Entfernung von Teneriffa nach Europa nicht so groß und damit der Transport billiger als etwa von Kanada, Kalifornien, Florida oder Südamerika, von wo auch Jungpflanzen nach Deutschland geschickt werden. Diese Jungpflanzen müssen aber das ganze Jahr über nach Deutschland geliefert werden können; bei den derzeitigen Pflanzenschutzbestimmungen ist das z. B. bei Dicotyledonen nicht möglich. Von Schnittblumen wären z. B. *Gerbera* auf Teneriffa als Freilandpflanzen wohl billiger zu produzieren als bei uns unter Glas, daher könnte leicht auf hohe Erträge selektiert werden.

Die Faktoren Lichtintensität und Temperatur sowie das photoperiodische Verhalten der Pflanzen spielen im gesteuerten Anbau eine große Rolle; hier sind noch viele Fragen zu klären. So wäre es sehr zu begrüßen, wenn eine Station geschaffen werden könnte, wo derartige Untersuchungen unter günstigeren Voraussetzungen durchzuführen wären, als es hier in Deutschland möglich ist.

Dr. Höller:

Wenn die Pflanzen von Teneriffa nach Europa gebracht werden sollen, erhebt sich ein wichtiges Transportproblem. Die klimatischen Bedingungen, unter denen die Pflanzen wachsen und zur Verschiffung kommen, sind sehr verschieden von denen in Mitteleuropa, wo sie ausgeladen werden. Ein direkter Schiffsversand dauert immerhin etwa 6 Tage; bei einer Überbringung im Flugzeug ergibt sich aber für die Sendung der Klimawechsel

innerhalb eines Tages, was eine starke Schockwirkung verursachen kann.

Am Seewetteramt in Hamburg besteht seit einigen Jahren eine Arbeitsgruppe, die sich speziell mit dem Transportklima auf den Wegen nach und von Übersee befaßt. Auf einer Reihe von Forschungsfahrten werden meteorologische Messungen in Schiffsladeräumen direkt an Versandprodukten unternommen. Die Ergebnisse dieser Arbeiten stehen selbstverständlich allen Interessenten zur Verfügung.

Prof. Straub:

Für Pflanzenkulturen auf Teneriffa ist entscheidend, daß man das notwendige Wasser bekommt. Was kostet  $1 \text{ m}^3$  Wasser auf Teneriffa? Bekommt man überhaupt beliebig viel Wasser und steht nicht zu befürchten, daß die Wasserpreise stark ansteigen werden, sobald die Leute merken, wie sehr ihr Wasser gebraucht wird? Vielleicht ist der Betrieb von Gewächshäusern in Hamb.-Volksdorf oder in Hannover billiger als Freilandkultur auf Teneriffa.

Frl. Jordan:

Der Wasserpreis ist unterschiedlich je nach Bedarf. In trockenen Jahren liegt er höher, in feuchten Jahren bleibt er niedriger. Um diesen Schwankungen aus dem Weg zu gehen, kann man von der Wassergesellschaft, die die 'Galerias' gebaut hat, Aktien kaufen. Man hat eine einmalige Ausgabe und braucht dann nicht mehr zu zahlen. Da die geplante Station nicht unbegrenzt Wasser brauchen wird, ist das ein gangbarer Weg, sich von der langsam steigenden Wasserpreisentwicklung unabhängig zu machen.

Prof. v. Sengbusch:

Wir glauben, daß wir unsere Probleme am besten nur auf Teneriffa bearbeiten können, z. B.: Die Süßlupinen-Vermehrungen für den Zwischenfruchtanbau bringen auf Teneriffa höchste Samenerträge; Spargel fruchtet auf Teneriffa bereits nach einem Jahr, während er hier drei Jahre benötigt. Das wollen wir für die Züchtung ausnutzen. Auch bei Erdbeeren gibt es viele Probleme, die man schneller und leichter auf Teneriffa lösen kann, als es in Deutschland möglich ist.

Es ergab sich die Frage, wer ein objektives, zu rechtfertigendes Interesse hat, auf Teneriffa mitzumachen. Wir haben uns an Herrn Prof. Kuckuck gewendet. Er hat Herrn Dr. Reimann-Philipp hingeschickt und es wurden die ersten Versuche unternommen. Wenn die Blumenzüchtung auf Teneriffa schneller und besser gemacht werden kann als in Hannover, dann wird man nicht sagen können, es geht woanders auch, sondern: auf Teneriffa geht es gut!

Auch der Genetiker Prof. Linder aus Lille ist bereits auf Teneriffa tätig. Das erste Mal war er allein dort, jetzt hat er schon einige Assistenten mitgenommen und studiert dort bestimmte genetische und systematische Fragen, die im Zusammenhang mit der Entstehung der Arten stehen.

B. Diskussion der Frage: Welche Wissenschaftssparten sind an der Errichtung einer Biologischen Station auf Teneriffa interessiert und hält man Teneriffa für den bestmöglichen Ort für die Errichtung einer solchen Station außerhalb Europas?

Prof. Kubiens:

In den Tropen ist es so, daß es schwierig ist, Laboratorien einzurichten, da durch die extreme Luftfeuchtigkeit die Haltbarkeit der Apparate und Instrumente sehr beeinträchtigt wird. Wir arbeiten aber sehr viel in den Tropen und sowohl Herr Prof. Weck als auch ich haben sehr viele Fragen zu lösen, deren Inangriffnahme nur in geeigneten Außenstationen möglich ist. Teneriffa hat nun eine sehr günstige Lage, in der viele Probleme, die für die Tropen von Bedeutung sind, untersucht werden können. Besonders gilt das für den Waldbau. Die meisten Holzarten können schon auf Teneriffa bezüglich ihrer Ansprüche auf Ernährung, Wasser und Lufthaushalt geprüft werden. Auch viele Bodenfragen lassen sich in Teneriffa lösen, da die dortigen Verhältnisse sich mit solchen, die in anderen weiten Räumen herrschen, gut vergleichen lassen. Wir arbeiten sehr viel mit solchen vergleichenden Untersuchungen. Man kann die in einem Gebiet gewonnenen Erfahrungen leicht auf andere Gebiete übertragen, wenn man weiß, daß sie auf analogen Böden gewonnen wurden. Man kann sagen, die Arbeit, die auf einer be-

stimmten Versuchsstation im mediterranen Klima gemacht wird, kann ebenso für Mittelchile, Australien, für Südafrika usw. in Anwendung gebracht werden. Es ist daher sehr wesentlich, daß man eine Station hat, die man ohne Gefahr für empfindliche Apparate ausbauen kann und trotzdem für Forschungen einsetzen kann, die für weite Gebiete der Subtropen und Tropen Gültigkeit haben.

Im Moment ist für Entwicklungshilfe Geld vorhanden. Wenn daraus etwas Bleibendes entstehen soll, so ist es wichtig, daß jeder Vergebung eine ausreichende Erforschung der Grundlagen der in Betracht kommenden Projekte vorangeht. Unsere Erfahrungen zeigen, daß die bodenkundlichen Grundlagen hier zumeist an erster Stelle stehen. Man kann zwar auch ohne Bodenuntersuchungen etwas versuchen und Glück haben, daß es gut ausgeht. Aber wenn die Untersuchungen systematisch durchgeführt werden und auf diesen aufgebaut wird, können Mißerfolge nicht zu Millionenverlusten führen, wie wir es (ich beziehe mich nicht auf Beispiele der Entwicklungshilfe) wiederholt erleben mußten.

Die bodenkundlichen Untersuchungen müssen zumeist an Ort und Stelle durchgeführt werden. Doch für viele Fragen sind experimentelle Vorarbeiten unerlässlich. Für diese besteht der Vorteil der Insel Teneriffa darin, daß sie uns eine Brücke zu den Tropen schlägt.

Ich möchte darum nochmals zusammenfassen: Der Nachteil der Tropen, daß man Versuchsstationen mit teuren Apparaten dort kaum ausstatten kann, ist auf Teneriffa nicht gegeben. Wenn man außereuropäische Forschungsstationen ausbauen oder neu schaffen will, so sind die Mittel auf Teneriffa am rationellsten angewendet. Diese dadurch geschaffene Hilfe wird nicht nur anderen, sondern gleichzeitig auch uns zugute kommen.

Prof. v. Sengbusch:

Es wäre wünschenswert, daß man einen Kreis von Interessierten zusammenbringt, der diese Station als Gemeinschaftsarbeit empfindet und die Gründe, die für Errichtung einer Forschungsstation sprechen, an die für Entwicklungshilfe zuständigen Stellen heranträgt.

Entwicklungshilfe kann dann am wirkungsvollsten werden, wenn die deutschen Stellen auch interessiert sind und tatkräftig mitarbeiten.

Prof. Kubiena:

Ich möchte hier auch für Herrn Prof. Weck sprechen, denn ich habe gehört, daß ihn die Sache sehr interessiert. Er ist sehr viel in den Tropen und er hätte auf Teneriffa eine Stelle, wo er Untersuchungen machen kann, die für die Tropen wertvoll sind, die er aber in den Tropen selbst nicht durchführen kann. Ich kenne einen großen Teil der Atlantik-Inseln. Wenn ich mir selbst etwas aussuchen könnte, würde ich sagen: Teneriffa entspricht als geeigneter Standort einer subtropischen Forschungsstation innerhalb der Atlantik-Inseln am meisten.

Dr. Kerner:

Vom Klima der Tropen und der gemäßigten Breiten sind Einzelregistrierungen in genügender Zahl vorhanden. Da uns aber kontinuierliche Meßergebnisse aus den Subtropen fehlen, würden klimatologische Aufzeichnungen von Teneriffa sehr wertvoll sein, auch wenn zu berücksichtigen ist, daß das Klima Teneriffas, das stark unter maritimem Einfluß steht, einen Sonderfall darstellt. Eine von anderer Seite angelegte Meßreihe von einer kontinuierlich gelegenen Station würde eine ideale Ergänzung sein.

Prof. Kubiena:

Großklimatisch ist die Insel vielleicht nicht so interessant, aber kleinklimatisch scheint Teneriffa außerordentlich interessant zu sein, weil außerordentlich viele Kleinklimate auf engem Raum vorkommen. Die Wirkungen, die kleinklimatisch bedingt sind, zu erfassen - besonders was das bodennahe Klima als auch das Innenklima des Bodens anbelangt - erscheinen uns als die wirtschaftlich bedeutendsten. Wir hoffen darin sehr auf die Unterstützung und enge Zusammenarbeit der Klimatologie.

RR. Franken:

Es gibt eine Anzahl agrarmeteorologischer Probleme, deren Bearbeitung sich auf Teneriffa lohnen würde und deren Lösung sowohl für die Praxis als auch für die Naturwissenschaften

ihre Bedeutung hätte.

Dazu gehören:

- 1.) Die Temperaturverhältnisse im Boden und in der bodennahen Luftschicht in Abhängigkeit von der Geländegestaltung, der Bodenart und den Strahlungsverhältnissen.
- 2.) Die Feuchteverhältnisse im Boden in Abhängigkeit von der Bodenart, den Niederschlagsverhältnissen und der Strahlung.
- 3.) Die Verdunstung in Abhängigkeit von den klimatischen Gegebenheiten.
- 4.) Erforschung von Möglichkeiten zur Überprüfung der für viele Pflanzen tödlichen Perioden mit extrem niedriger Luftfeuchte.

In welcher Form und in welchem Ausmaß eine Mitarbeit des Bundeswetterdienstes bei der Lösung dieser Probleme möglich ist, kann ich nicht entscheiden. Hierzu müßte das Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes (Offenbach/Main) Stellung nehmen.

Prof. Straub:

Auf Teneriffa würde ich die Mittel dazu verwenden, um ein Bestimmungsbuch der Pflanzen auf Teneriffa zu ermöglichen. Diese Aufgabe scheint mir fast die einzige zu sein, die man eben nur auf bzw. für Teneriffa erfüllen kann. Hat man das Bestimmungsbuch, so könnten die zahllosen Züchter, die in den kommenden Jahren auf Teneriffa arbeiten werden, in ihrer Freizeit - falls eine solche überhaupt noch bleibt - die dortigen Pflanzen wissenschaftlich genießen.

Dr. Michaelis:

Meine Hauptarbeit wird immer auf dem Gebiet der Genetik liegen, da ich selbst Genetiker bin. Wenn ich mich teilen könnte, würde ich nach Teneriffa gehen und dort die Fragen der Ökologie und der Artentstehung bearbeiten.

Prof. Straub:

Meine Stellungnahme zu dem Teneriffa-Projekt wird stark von den Aufgaben bestimmt, die ich in Köln-Vogelsang übernommen habe. Ich darf zunächst sagen, daß die Pläne, die Sie, Herr v. Sengbusch, und Sie, Frh. Jordan, vorgetragen haben, und auch die Pläne, die Herr Reimann-Philipp entwickelt hat, eine Station auf Teneriffa wünschenswert erscheinen lassen. Ich be-



finde mich aber in folgender Lage: Nach der Übernahme des Max-Planck-Institutes für Züchtungsforschung in Köln-Vogelsang habe ich tagtäglich bemerkt, was alles fehlt, um die Aufgaben der Züchtungsforschung nur an den wichtigsten Kulturpflanzen einigermaßen erfolgversprechend durchführen zu können. Stellen Sie sich bitte vor, daß an dem Institut einschl. der Außenstelle in Scharnhorst 28 Wissenschaftler tätig sind. Der Etat, der für alle Ausgaben, welche die wissenschaftliche Arbeit erfordert, vorhanden ist, liegt so, daß auf den einzelnen Wissenschaftler nicht ganz 3000.- DM kommen. Daß man damit heutzutage keine Forschung betreiben kann, sieht jedermann ein. Aus diesem Grund kann ich nur sagen, wie schön wäre es auf Teneriffa! Aber vorläufig muß ich mich um Mittel für Köln-Vogelsang bemühen.

Dr. Dreßler:

Ich möchte für unsere Firma (Sperling, Bevensen), die sich mit der Züchtung von Gemüse beschäftigt, sagen: wir sind dringend an Teneriffa interessiert! Es würde eine Verkürzung der Züchtung bei Nöhren, Sellerie usw. bedeuten. Damit würde der Kostenaufwand bei diesen Kulturen herabgesetzt werden. Andere Länder, wie z. B. die Türkei, wären nach meinem Wissen nicht ganz so günstig wie Teneriffa, besonders in verkehrstechnischer Hinsicht.

Dr. Reimann-Philipp:

Ich hatte Gelegenheit, Teneriffa zu sehen und konnte inzwischen lange darüber nachdenken. Ich kenne zwar die anderen Vermehrungsgebiete, wie Türkei oder Süditalien nicht, aber ich kenne die Ansichten einiger Blumenzüchter, die im Augenblick dort vermehren. Sie sind wenig befriedigt.

Ich glaube aus einer ganzen Reihe von Gründen, die ich in meinem Vortrag darzulegen versuchte, daß Teneriffa das beste Land ist, das man unter den zur Auswahl stehenden Ländern finden kann.

Prof. Maatsch:

Im Anschluß an die gärtnerische Pflanzenzüchtung könnten wir - was wir für sehr erstrebenswert halten - dort Probleme und Grundlagen des praktischen Pflanzenbaus bearbeiten.

Ob Teneriffa nun das günstigste Gebiet für eine große Zahl von Zierpflanzen wäre, kann ich nicht von hier aus entscheiden. Aber wenn da eine Station aufgebaut würde, wäre es für uns günstig, mitzuarbeiten.

Prof. Richter:

Seitens der Biologischen Bundesanstalt kann man nicht sagen, daß bestimmte Probleme nur auf Teneriffa zu lösen wären.

Wenn aber das Vorhaben zustande kommt, werden wir wohl sehr bald konsultiert werden, um Hilfestellung zu leisten.

Prof. v. Sengbusch:

So wie man bestimmte Pflanzenvermehrungsarbeiten in Amerika nur in Florida oder Südkalifornien machen kann, so werden bestimmte Dinge von uns nur auf Teneriffa gemacht werden können, wenn wir in einem Gebiet bleiben wollen, das Europa nahe ist; und so wie der Pflanzenschutz in Amerika sich um die Belange Floridas kümmert, so wird sich der deutsche Pflanzenschutz auch um Teneriffa kümmern müssen.

Prof. Kappert: Ich würde es begrüßen, wenn ein Institut auf Teneriffa geschaffen werden könnte.

#### C. Internationale Zusammenarbeit.

Die internationale Zusammenarbeit auf wissenschaftlichem Gebiet wurde von allen Diskussionsrednern begrüßt.

#### D. Organisationsform der Station.

Über die Organisationsform und die Beschaffenheit der Mittel haben sich eine Reihe von Herren geäußert.

Praktisch realisierbar schien ein solches Unternehmen nur im Rahmen der Max-Planck-Gesellschaft, entweder als Außenstelle eines Institutes oder als selbständiges Gebilde.

Im Fall Teneriffa war man der Meinung, daß eine zusätzliche Finanzierung auch über die Entwicklungshilfe möglich sein würde.

Für die praktischen Aufgaben wird auf Teneriffa jemand gebraucht, der über die deutschen Anbauverhältnisse und die deutschen Marktbedürfnisse der Pflanzenerzeugung und der

Saatgutvermehrung orientiert ist, der sich mit den einheimischen, spanischen Verhältnissen vertraut gemacht hat, die wirtschaftlichen Verhältnisse, die Wasserversorgung, die Kulturmethoden von Teneriffa kennt. Er soll die spanische Sprache beherrschen, damit er jederzeit dem Züchter und dem Anbauer auf der Insel beratend beistehen kann. Es muß eine sog. 'Beratung' für Teneriffa-Interessenten aufgezogen werden.

Prof. v. Sengbusch schloß die Tagung mit einem recht herzlichen Dank für die rege Anteilnahme und wünschte allen eine gute Heimfahrt!

### Zusammenfassung

Faßt man die Diskussionsbeiträge bezüglich der Stellungnahme zu dem Vorhaben 'Teneriffa' zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

Für das Teneriffa-Projekt haben sich ausgesprochen:

Prof. Kappert/Züchtung  
Prof. Kubiena/Bodenforschung  
Prof. Kuckuck/Blumenzüchtung + -vermehrung  
Prof. Maatsch/Zierpflanzenbau  
Dr. Michaelis/Genetik  
Prof. Straub/Botanik.

Von den nicht Anwesenden stehen dem Problem sehr positiv gegenüber:

OLR. Duggen/Gartenbau  
Prof. Kolb/Geographie  
Prof. Weck/Forstwirtschaft  
Prof. Linder/Genetik (Entstehung der Arten)

Nicht unmittelbar interessiert waren Herr Prof. Richter/ Biologische Bundesanstalt, da seine Arbeiten nicht ortsgelunden sind.

Dasselbe gilt für Klimaforschung (Dr. Kerner), Agrarmeteorologie (RR. Franken) und auch für die Laderaummeteorologie, die Herr Dr. Höller vertrat.