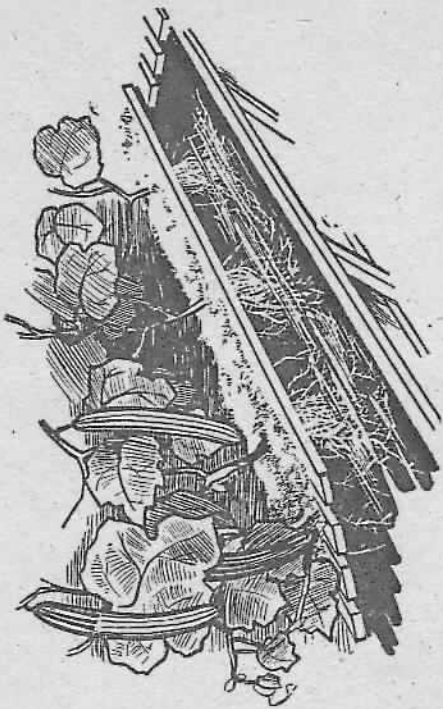


DR. G. FRIEDRICH · H. SCHOLZ



Die Kultur von Treibhausgurken in Nährlösungen

Praktische Anleitung zur Hydroponik

DEUTSCHER BAUERNVERLAG

VORWORT

Die Wasserkultur gehört zu den jüngsten Methoden des gärtnerischen Pflanzenbaus. Sie gestattet es, Pflanzen unabhängig von Kultur-erden anzuziehen. Die Einfachheit der Pflegemaßnahmen bedingt eine wesentliche Verminderung des bei Erdkulturen erforderlichen Arbeitsaufwandes.

Wenn ein neues Verfahren in die Praxis eingeführt werden soll, so wird man zunächst nur tastend vorgehen können, denn es fehlt an Erfahrung. Man findet zwar in der Literatur eine große Menge von Vorschlägen für die Gestaltung der Wasserkulturen, aber diese Fülle wirkt eher verwirrend denn klärend. Außerdem ist die Entwicklung der Anbauweisen noch sehr im Fluß und es besteht kein Zweifel darüber, daß in nicht allzu ferner Zukunft sich unter Verwertung der gesammelten Erkenntnisse Standardverfahren herausbilden werden, die anders aussehen als das, was heute zweckmäßig erscheint. Um der Praxis unter diesen Umständen den Anfang zu erleichtern, wurde in vorliegendem Heftchen zusammengetragen, was heute schon als wirtschaftlich zweckmäßig und erfolgssicher angesehen werden darf. Es wird bewußt ein Primitivverfahren dargestellt, welches gestattet, ohne großen Arbeits- und Materialaufwand zum Ziel zu kommen.

Wenn es dem Gärtner gelingt, mit Unterstützung der vorliegenden Anweisungen zunächst einmal Treibhausgurken einfacher und schneller anzuziehen als in Erde, so ist der Zweck des Heftchens erfüllt.

Besonderer Dank gebührt dem Bauernverlag, der sich um die rasche Herausgabe und die gute Ausstattung des Büchleins so sehr bemühte.

Halle, den 10. Juli 1953

Die Verfasser

Nh 278
#

nicht
entleihbar



1 9 5 3

Copyright by Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1-2
Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 101 · Druckgenehmigungs-Nr. 175/92/53

Redaktionelle Bearbeitung: E. Tesch

Einband: Deutscher Bauernverlag · Zeichnungen: R. Veißl

Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Lintienstraße, Berlin N 1

53/5848 + 9

INHALTSVERZEICHNIS

I. Aufgabe und Zielsetzung	7
II. Möglichkeiten und Grenzen der Wasserkultur	8
III. Zusammensetzung der Nährlösung	10
IV. Mangelerscheinungen an Pflanzen in Nährlösung	11
V. Kulturanweisungen	13
VI. Anfertigung der Gefäße für die Aufnahme der Nährlösungen	15
A. Bau einfacher transportabler Becken	15
B. Bau einfachster, ortsfester Becken durch Einlegen der Folie in Gräben	24
C. Bau ortsfester Becken auf die Erdoberfläche	30
D. Herstellung der Holzroste	31
VII. Vorbereitungen zur Inbetriebnahme der Kulturgefäße	32
A. Zubereitung der Nährlösung	32
B. Bepacken der Roste mit Moos	35
VIII. Das Setzen der Pflanzen	38
IX. Pflege der Gurken während des Wachstums	41
X. Wechsel der Nährlösung	45
XI. Desinfektion der Kulturgefäße	46

I. Aufgabe und Zielsetzung

Der Botaniker Sachs zeigte bereits vor Jahrzehnten, daß es möglich ist, Pflanzen ohne Erde allein in Wasser, dem die lebensnotwendigen Stoffe beigegeben werden, anzuziehen. Seither spielt die Wasserkultur in der wissenschaftlichen Botanik eine beachtliche Rolle. Sie gestattet es festzustellen, welche Elemente die Pflanzen zum ungehinderten Wachstum benötigen und in welcher Weise sich ein Mangel an bestimmten Mineralien auf die Entwicklung auswirkt.

Obwohl es nahe lag, diese Möglichkeit des Pflanzenbaus ohne Erde auch in der gärtnerischen Praxis anzuwenden, dauerte es doch Jahrzehnte, ehe es gelang, die im Laboratorium des Botanikers bewährte Methode in die große Praxis zu übertragen. Wir stehen, was den erdelosen Pflanzenbau im gärtnerischen Betrieb anbelangt, noch ganz am Anfang. Es kann nicht die Aufgabe des vorliegenden Heftchens sein, das Für und Wider der Hydroponik in seiner ganzen Breite und Tragweite aufzurollen. Nachstehende Anweisung soll ausschließlich dazu dienen, dem Praktiker eine in umfangreichen Versuchen erprobte, produktionsreife Anbauform in Wort und Bild nahezubringen. Dabei ist nicht gesagt, daß die Einzelvorgänge so, wie dargestellt, und nicht anders ablaufen müssen. Im Gegenteil, nach wenigen Jahren wird der eine oder andere Gärtner sicherlich zu eigenen, in vieler Hinsicht besseren Arbeitsmöglichkeiten gelangen. Das Heft erfüllt seinen Zweck, wenn es gelingt, mit Hilfe der gegebenen Anweisungen die erdelose Anzucht von Treibhausgurken wirtschaftlich durchzuführen. Mit anderen Worten, es soll dem Praktiker Grundbegriffe vermitteln und ihm eine Arbeitsanweisung in die Hand geben, die praxissicher ist, so daß ihm unnützes Lehrgeld — das er für eigenes Herumprobieren zahlen müßte — erspart bleibt.

Vorteile der Wasserkultur gegenüber dem Anbau von Treibhausgurken in Erde

Wenn man den Praktiker mit einer bisher ungewohnten Arbeitsmethode vertraut machen will, so wird mit Recht zuerst nach den Vorteilen gefragt. Die Hydroponik ist besonders für Betriebe gedacht, in denen die Mistbeschaffung Schwierigkeiten bereitet. Dies ist heute in sehr vielen Gärtnereien der Fall. Außerdem besitzen wir eine ganze Reihe größerer Industriewerke, denen Abfallwärme zur Verfügung steht. Man könnte damit Gewächshäuser heizen. Wenn von dieser Möglichkeit bisher wenig Gebrauch gemacht wurde, so mit deswegen, weil in diesen Betrieben die Beschaffung von Mist sowie gärtnerisch aufbereiteten Erden unüberwindliche Schwierigkeiten bereitete. Man kann nunmehr an solche Werke Hydroponik-Spezialhäuser anschließen. Dadurch wird es möglich, die Werksangehörigen zusätzlich mit billigem Frühgemüse zu versorgen. Die allgemeine Praxis wird weiterhin interessieren, daß bei der Hydroponik gegenüber den Erdkulturen bis zu 50 Prozent des erforderlichen Arbeitsaufwandes eingespart werden können. Die Ernteerträge bei in Nährlösungen angezogenen Gurken entsprechen denen einer guten Erdkultur.

Infolge der bei Wasserkulturen im Vergleich zur Erdanzucht besseren und gleichmäßigeren Wasser- und Nährstoffzufuhr werden die Wachstumsbedingungen günstiger gestaltet. Dadurch verkürzt sich die Vegetationszeit um etwa ein Viertel bis ein Drittel. Es können somit an Stelle von zwei Ernten möglicherweise drei im Jahr eingebracht werden. Auch der Beginn der Ernte liegt bei Hydroponik-Gurken um etwa 10 Tage früher, so daß besonders zum jeweiligen Jahresbeginn die ersten Treibgurken eher als bisher an den Verbraucher gelangen.

Die Unabhängigkeit von Kulturerden und organischem Dünger erleichtert im arbeitsintensiven Gartenbau die Gurkenanzucht wesentlich.

Als weiteres wichtiges Argument für die Anwendung der Wasserkulturen wäre anzuführen, daß gerade auf dem Umweg über die Kulturerden Pilz- und Bakterienkrankheiten sowie Nematoden und

II. Möglichkeiten und Grenzen der Wasserkultur

Wenn sich das Heftchen nur auf die Anzucht von Treibhausgurken beschränkt, so hat dies ebenfalls einen Grund. Pflanzen, wie z. B. Gurken oder auch Tomaten, die bei raschem Wuchs viel Grünmasse erzeugen und für deren Gedeihen eine gleichmäßige und ausreichende Wasserversorgung von entscheidender Bedeutung ist, sind für den Anbau in Nährlösungen besonders geeignet. Sie lassen sich unter Anwendung des geschilderten Primitivverfahrens ohne große Vorkenntnisse kultivieren.

Selbstverständlich können grundsätzlich alle Gewächse in Nährlösungen gehalten werden. Zur Kultur mancher, von Natur aus langsam wachsender, an trockenes Klima angepaßter Pflanzen benötigt man meist — jedoch durchaus nicht in jedem Falle — zusätzliche Einrichtungen zum Durchlüften bzw. Umwälzen der Nährlösung. Man muß, um zum wirtschaftlichen Erfolg zu kommen, in Bimskies pflanzen, der von Zeit zu Zeit mit Nährlösungen überstaut wird. Geht man zu derartig komplizierten Verfahren über, so leidet darunter die Wirtschaftlichkeit, und man kommt leicht zu Ergebnissen, die gegenüber der Erdkultur keine Vorteile mehr erkennen lassen. Auch die Freilandhydroponik bleibt vorerst außer Betracht. Die am Institut für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität Halle und anderweitig laufenden Versuche mit einer besonderen Art der Untergrundbewässerung und -düngung verlaufen so erfolgversprechend, daß es fraglich erscheint, ob die Wasserkultur im Freien in unseren Klimazonen jemals praktische Bedeutung erlangen wird. Die in Nährlösung gezogene Pflanze ist bekanntlich gegenüber Temperaturschwankungen recht empfindlich. Im Gewächshaus, wo wir alle Wachstumsfaktoren weitgehend beherrschen, ist dies belanglos. Im Freiland dagegen kann uns diese Eigenschaft vor unlösbare Probleme stellen.

Verbrauch der Nährstoffe erhalten bleibt. Für die Herstellung der Nährlösungen gibt es sehr zahlreiche, mehr oder weniger unterschiedliche Rezepte (s. Methodenbuch Bd. VIII — Die Methodik der Wasserkultur höherer Pflanzen, Neumann Verlag, Radebeul 1951). Auch wird häufig empfohlen, die Zusammensetzung der Salze je nach dem Entwicklungszustand der Pflanzen zu ändern. Für den Praktiker bietet dies oft Schwierigkeiten. Es ist jedoch auch bei Verwendung der vorgeschlagenen Standardlösung zweckmäßig, den Phosphorsäureanteil zu Beginn des Fruchtansatzes durch Zufügen geringer Mengen leicht löslicher Phosphate (prim. Kalziumphosphat = Superphosphat, besser noch prim. Kaliumphosphat) etwas zu erhöhen.

IV. Mangelerscheinungen an Pflanzen in Nährlösung

Die verschiedenartige Gestaltung der einzelnen Wachstumsfaktoren (Lichtstärke, Sonnenscheindauer, Temperaturablauf, Luftfeuchtigkeit usw.) bedingt einen unterschiedlichen und oft auch einseitigen Verbrauch bestimmter Nährstoffe. Die Wasserkultur ist noch zu jung, als daß man bereits heute den Verbrauch der Kernnährstoffe in Anlehnung an die gegebenen Kulturbedingungen von vornherein mit Sicherheit in jedem Falle richtig einschätzen könnte. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß hin und wieder Mangelerscheinungen auftreten bzw. auch Überdosierungen vorkommen, die der Praktiker als solche erkennen muß. Die Mangelerscheinungen sind im Prinzip bei allen Pflanzen weitgehend ähnlich.

Stickstoffmangel verursacht kümmerliches Wachstum aller Pflanzenteile. Die Blätter sehen gelb-grün aus, sie sterben in extremen Fällen ab ohne abzufallen. Die Stengel bleiben schwach, der Blüten- und Fruchtansatz ist gering, das Wurzelsystem ist oft übermäßig stark entwickelt. Bei Stickstoffüberfluß ist das Wachstum zu üppig. Zu starke vegetative Entwicklung benachteiligt den Blütenansatz. Die Blätter werden übernormal groß und sind dunkelgrün gefärbt.

andere Schädlinge nur zu häufig in die Häuser eingeschleppt werden. Dadurch entstehen Jahr für Jahr trotz Erddämmung große Schäden. Diese Gefahr der Einschleppung von Krankheiten vermindert sich bei den Wasserkulturen in entscheidendem Maße.

Da in Nährlösungen gezogene Pflanzen stets ausreichend mit Wasser wie mit Mineralsalzen versorgt sind, entfällt das durch Wachstumsstockungen bedingte Bitterwerden der Gurken, soweit es auf Wasser- bzw. Nährstoffmangel zurückzuführen ist. Gerade ein vorübergehender Wassermangel führt bekanntlich leicht zur Bildung von Bitterstoffen in der Frucht. Hydroponik-Gurken können ebenfalls bitter werden, wenn andere Faktoren — wie z. B. die Temperatur — nicht im optimalen Bereich gehalten werden. Dies gilt natürlich in gleicher Weise für Erdkulturen.

Die Ernteerträge sind bei Pflanzen in Nährlösungen ebenso hoch wie bei Erdkulturen. Unter weniger günstigen Anbauverhältnissen kommt man mit der Wasserkultur eher zu Höchsterträgen als mit der Erdkultur.

III. Zusammensetzung der Nährlösung

Als Standardlösung für Wasserkulturen hat sich folgende Zusammensetzung bewährt:

Nährstoffe für 1000 Liter Wasser:

Kern-Nährstoffe:	Spurenelemente:
Kalialpeter (KNO ₃) 1300 g	Borsäure (H ₃ BO ₃) 5 g
Kalziumphosphat sec. (Ca HPO ₄ · 2H ₂ O) 700 g	Mangansulfat (Mn SO ₄) 3 g
Magnesiumsulfat (Mg SO ₄ · 7H ₂ O) 500 g	Eisensulfat (Fe SO ₄) 5 g
	Zinksulfat (Zn SO ₄) 0,5 g
	Kupfersulfat (Cu SO ₄) 0,5 g

Der pH-Wert der Lösung soll bei 6,7 liegen. Das sec. Kalziumphosphat besitzt ein gutes Pufferungsvermögen, so daß die anfänglich vorhandene Wasserstoffionen-Konzentration auch nach teilweisem

Ein Stickstoffmangel läßt sich durch Hinzufügen geringer Gaben Kali- oder Ammonsalpeter zur Nährlösung rasch ausgleichen. Bei Stickstoffüberfluß muß die Nährlösung gewechselt werden.

Kalimangel zeigt sich an durch verlangsamtes Wachstum, die Blätter — besonders die tieferstehenden — vergilben unter Fleckenbildung. Das Absterben beginnt an den Blatträndern. Bei Gurke und auch Tomate rollen sich alte wie junge Blätter nach unten zusammen, Blüten- und Fruchtansatz sind spärlich, die Wurzeln ungewöhnlich lang und zart. Bei Kaliüberfluß kommt es möglicherweise zum Abwelken der Blätter in noch grünem Zustand.

Kalimangel wird durch Hinzufügen von schwefelsaurem Kali zur Nährlösung ausgeglichen. Auch Kalisalpeter ist hierfür geeignet, sofern nicht die Gefahr besteht, daß dadurch eine Überdosierung des Stickstoffes erfolgt. Kaliüberfluß läßt sich bis zu einem gewissen Grade durch Anreicherung von Stickstoff (Ammonnitrat) in die Nährlösung kompensieren. Besser ist es, die Lösung zu wechseln.

Phosphorsäuremangel zeigt sich durch allgemein auftretende Wachstumshemmungen an. Das Laub ist sehr dunkel gefärbt und hat einen Stich ins Rötliche oder Violette. Die Blätter sterben und fallen — mit den unteren beginnend — ab. Die Früchte werden abgestoßen, der Fruchtansatz bleibt schwach, die Wurzeln weisen kümmerlichen auf. Bei Phosphorsäureüberfluß werden die Blätter sehr dunkelgrün und zeigen häufig braune Fleckenbildung.

Phosphorsäuremangel wird durch Auflösen geringer Mengen von primärem Kalziumphosphat oder Kaliumphosphat in der Nährlösung ausgeglichen. Phosphorsäureüberschuß läßt sich durch Kalisalpeteranreicherung überdecken.

Eisenmangel bedingt chlorotische Vergilbungen der Blätter. Die Gelbfärbung beginnt zwischen den Adern, die ihrerseits grün bleiben. Wenige Tropfen Eisenchlorid- oder Eisensulfatlösung zur Nährlösung zugegeben, beheben den Mangel bald.

Bei *Bormangel* werden neugebildete Blätter an der Blattbasis glasig hart, der Blüten- und Fruchtansatz ist mangelhaft.

Kalkmangel tritt nur selten auf. Blattränder und -spitzen verkümmern und werden bräunlich. Die Wurzelbildung ist schlecht, die Spitzen werden ebenfalls bräunlich. Die Blüten- und Fruchtentwicklung läßt zu wünschen übrig. Der Mangel kann durch Zugabe kleiner Mengen Kalziumchlorid zur Lösung behoben werden.

Manganmangel zeigt sich durch chlorotische Farbe der unteren Blätter an. Die Chlorose beginnt an der Blattspitze und wandert nach der Basis zu. Manganmangel hat die Ausbildung absterbender Blätter zur Folge, die auf der Blattspitze verstreut sind. Durch Zugabe weniger Tropfen Manganchlorid zur Nährlösung kann man das Defizit beheben.

V. Kulturanweisungen

Als Sorte für den Treibgurkenanbau in Nährlösungen hat sich „Weigels Beste von Allen“ gut bewährt. Auch „Spotresisting“ ist brauchbar, doch muß hier besonders darauf geachtet werden, daß die Pflanzen im günstigsten Entwicklungszustand — nämlich im 5-Blatt Stadium — und keineswegs später in die Wasserkultur überführt werden. In bezug auf das Anbinden, den Schnitt und die Wärme- und feuchtigkeitsregulierung im Gewächshaus bestehen zwischen in Nährlösungen und in Erde gezogenen Gurken keine grundsätzlichen Unterschiede. Erfahrungsgemäß ist es bei der Anzucht in Nährlösungen jedoch zweckmäßiger, die Pflanzung enger als dies bei Erdkulturen gewöhnlich der Fall ist, vorzunehmen (35 bis 40 cm) und die Früchte vorwiegend an den Seitentrieben erster Ordnung zu erziehen. Die günstigste Lufttemperatur liegt zwischen etwa 25 und 30 Grad. Keinesfalls soll die Wärme unter 18 Grad sinken, weil dadurch Wachstumsstockungen zustande kommen, die das Bitterwerden der Gurken und andere Nachteile zur Folge haben.

Um eine hohe Luftfeuchtigkeit halten zu können, muß man das Moos auf den Holzrosten sowie die Pflanzen selbst und die Wege des Hauses häufig mit Wasser bespritzen. Betreibt man in den Häusern aus-

schließlich die Pflanzenzucht in Nährlösungen, so wird man durch zusätzliche Kohlendioxidquellen (OCO-Öfchen) den CO₂-Bedarf der Pflanzen sicherstellen müssen.

Der Wechsel der Nährlösung erfolgt in Zeitabständen von 14 Tagen. In der Zwischenzeit verdunstet die Nährlösung in den Becken mehr oder weniger beträchtliche Flüssigkeitsmengen. Durch tägliches Nachfüllen der Wannen mit vorgewärmtem Wasser bis zum Eichstrich wird das Volumen stets gleichgehalten. Ist durch intensive Sonnenbestrahlung die Voraussetzung für ein besonders günstiges Wachstum gegeben, so werden die in der Lösung vorhandenen Nährstoffe möglicherweise schon vor der Zeit verbraucht sein. Dies gilt vorwiegend für Stickstoff und Kali. Vom Phosphat sind reichliche, kaum zu erschöpfende Reserven vorhanden. Man kann in diesem Falle in kürzeren Zwischenräumen die gesamte Lösung ersetzen oder auch durch Zugabe von geringen Mengen Kalisalpeter das Gemisch wieder auf einen günstigen Stand bringen. Hierfür löst man 100 bis 250 g Kalisalpeter in einer Gießkanne voll Wasser auf und verteilt die Lösung auf 1000 Liter Beckeninhalte. Auch durch eine „Kopfdüngung“, d. h. Ausstreuen der genannten Menge Kalisalpeter auf die Moospackung, kann ein Nährstoffmangel, der sich an der gelblichen Farbe der Blätter anzeigt, rasch ausgeglichen werden.

Die Temperatur der Nährlösung soll zwischen 20 und 25 Grad liegen. Ist sie zu tief, treten Wachstumshemmungen auf. Bei zu hoher Temperatur besteht die Gefahr, daß sich unerwünschte, niedere Organismen schädigend bemerkbar machen. Die Entwicklung von Algen verhindert man durch Abdunkeln der Nährlösung.

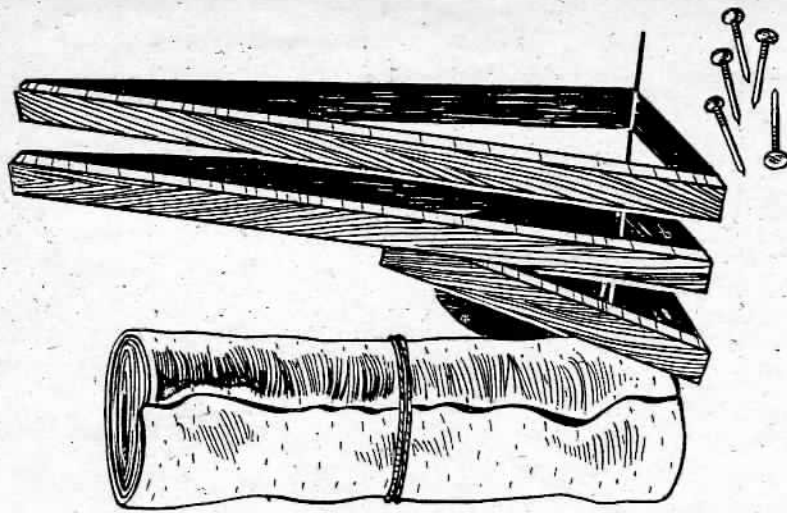
VI. Anfertigung der Gefäße für die Aufnahme der Nährlösungen

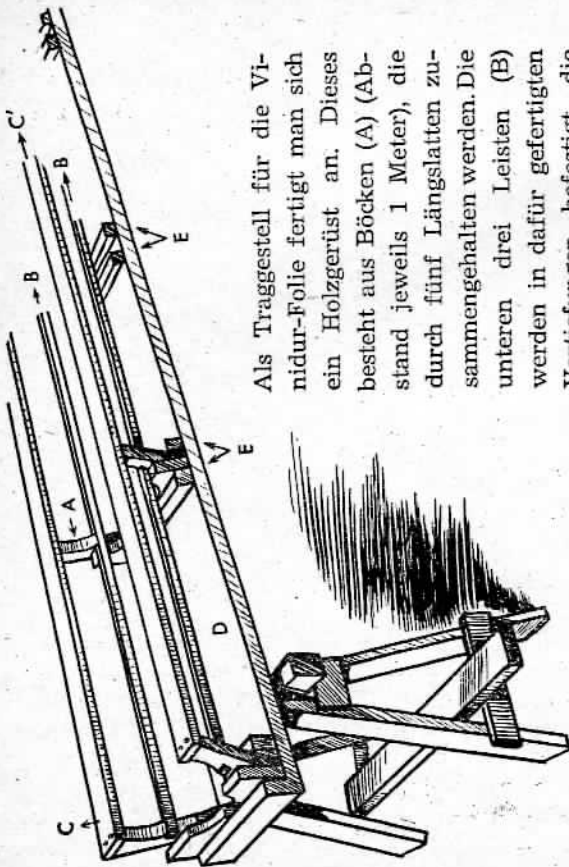
A. Bau einlacher transportabler Becken

Einfache auf den Erdboden oder die Tabletten aufsetzbare Becken haben den Vorteil, daß diese, sobald sie nicht mehr benötigt werden, leicht weggeschafft und anderweitig aufbewahrt werden können. Auch die Desinfektion

nach Abräumen der Kulturen ist bei transportablen Gefäßen einfacher durchführbar als bei ortsfesten Anlagen. Sie kann im Freien oder in einem Raum geschehen, wo nicht die Gefahr besteht, daß in der Nähe befindliche Pflanzen durch die Formaldämpfe geschädigt werden.

An Material benötigt man zur Herstellung der Wannen: Leisten verschiedener Stärke, Vinidur-Folie etwa 0,4 Millimeter stark, Nägel unterschiedlicher Länge.



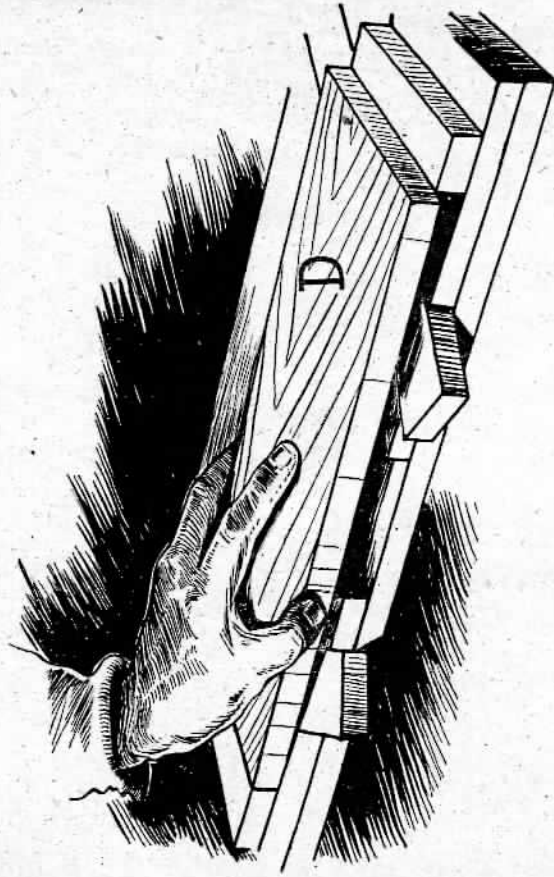
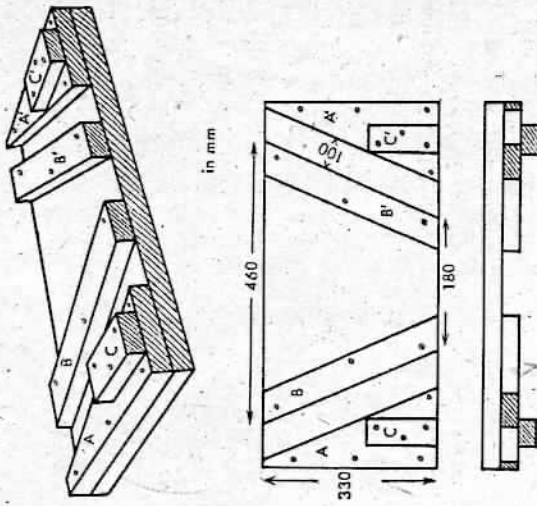


Als Traggestell für die Vignitur-Folie fertigt man sich ein Holzgerüst an. Dieses besteht aus Böcken (A) (Abstand jeweils 1 Meter), die durch fünf Längslatten zusammengehalten werden. Die unteren drei Leisten (B) werden in dafür gefertigten Vertiefungen befestigt, die oberen zwei (C) auf die Oberkanten der beiden Schenkel bündig aufgenagelt. Für die Längslatten genügt eine Stärke von etwa 30×50 mm. Günstiger ist es, eine etwas breitere Bodenleiste als Unterlage für die später einzulegende Folie zu verwenden, da hierdurch die Stabilität und Tragfähigkeit der Konstruktion wesentlich erhöht wird. Die Böcke sollen kräftig gebaut sein und aus etwa 30 bis 40 mm starken, 10 bis 12 cm breiten Brettern angefertigt werden.

Das Bild zeigt das halbfertige Beckengestell. Für dessen Zusammenbau aus den Einzelteilen bastelt man sich mit Hilfe eines Brettes eine Schablone (D), auf der Doppelleisten (E) an beiden Enden und dazwischen in Entfernungen von je einem Meter, die Böcke aufnehmen. Auf diese Weise erspart man sich das dauernde Nachmessen der Entfernungen. Die Anfertigung der Einzelteile wird durch die nachstehenden Zeichnungen erläutert.

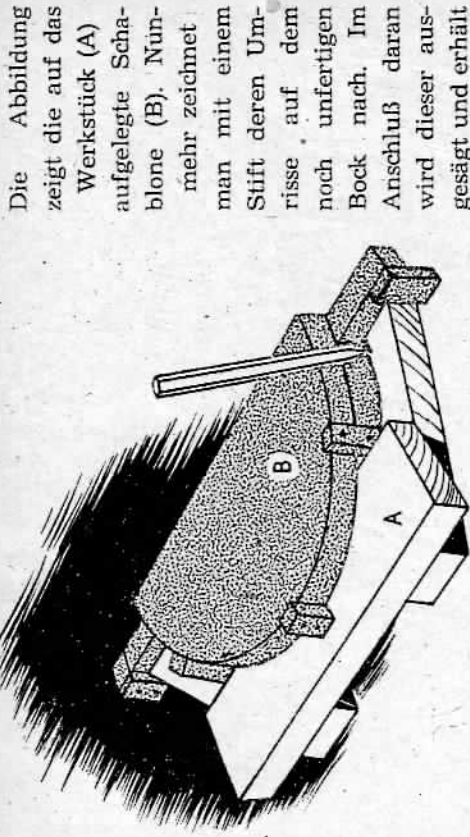
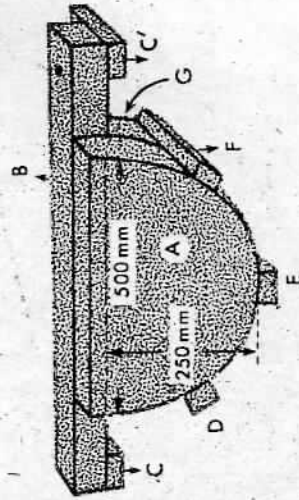
Für die Anfertigung der Böcke baut man sich mehrere Schablonen. Eine davon stellt die Abbildung auf Seite 17 in der Aufsicht und als Konstruktionszeichnung dar. Nach den in der Zeichnung angegebenen Maßen werden auf ein Brett die mit A und B bzw. A' und B'

bezeichneten Leisten aufgenagelt, und zwar mit einem Abstand, welcher der Breite der Böcke zur Verfügung stehenden Latten entspricht. Die auf A und A' anzubringenden Brettstücke (C und C') dienen, wie das untere Bild zeigt, dazu, die Verbindung der beiden Schenkel bestimmte Bodenbrett (D) aufzunehmen und während der Vernagelung festzuhalten.



Das auf Seite 17 untenstehende Bild zeigt, wie das angefertigte Bauelement nach dem Zusammenfügen aussehen muß. Um nunmehr die für die Aufnahme der Längslatten erforderlichen Einschnitte hierauf aufzeichnen zu können, baut man sich wiederum eine Schablone, deren Einzelheiten aus der nächstfolgenden Zeichnung zu entnehmen sind. Den Hauptbestandteil derselben bildet eine halbrunde Scheibe (A), deren Durchmesser dem des zu erbauenden Beckens entspricht. Die obere Abschlussleiste (B) dient zum Anreißen der Oberkante der beiden Schenkel des Bockes. Die an den beiden Leistenenden befindlichen Klötze (C und C') verhindern das Verutschen des Werkstückes.

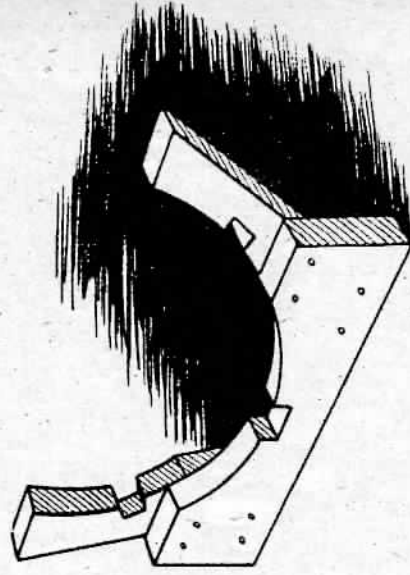
Auf dem Kreissegment werden noch Lattenstücke (D, E, F) angelegt, deren Querschnitt dem der für den Einbau in den Bock bestimmten Längslatten entsprechen muß. Der Hohlraum, welcher seitlich an der Schablone bei Auflage auf das Werkstück dadurch entsteht, daß das Bodenbrett des Bockes wie auch die Abschlussleiste der Schablone höher liegen als die beiden Seitenschenkel, wird durch Einlegen eines an die Rundung der Schablone angepaßten und mit dieser fest verbundenen Segmentstückes (G) ausgefüllt. Dadurch wird eine sichere Linienführung bei der Markierung der Beckenrundung auf den Schenkelstücken erreicht.



Die Abbildung zeigt die auf das Werkstück (A) aufgelegte Schablone (B). Nunmehr zeichnet man mit einem Stift deren Umrisse auf dem noch unfertigen Bock nach. Im Anschluß daran wird dieser ausgesägt und erhält somit die in nachstehendem Bild

dargestellte Form. Wie die Böcke und Längslatten zum fertigen Wannengerüst zusammengefügt werden, geht aus der Abbildung auf Seite 16 deutlich hervor. Man wird im allgemeinen die Becken 5 Meter lang machen. Kürzere Becken sind deswegen unzweckmäßig, weil man bei der Aufstellung vieler kleiner Gefäße unnütze Arbeit mit der Dosierung der Nährsalze hat. Größere Becken der geschil-
 derten Form sind unhandlich und deswegen wenig zweckmäßig.

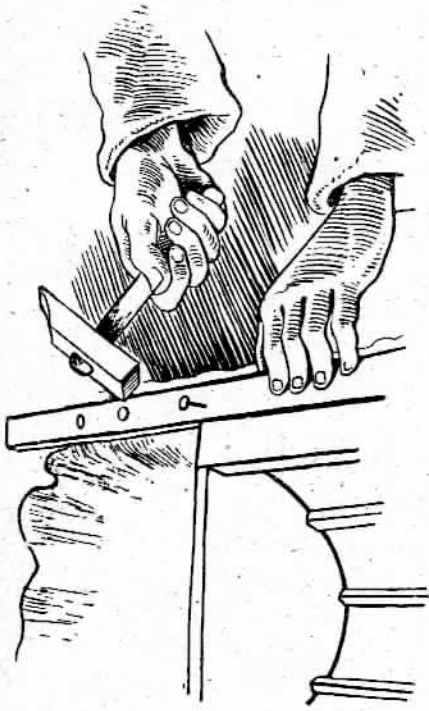
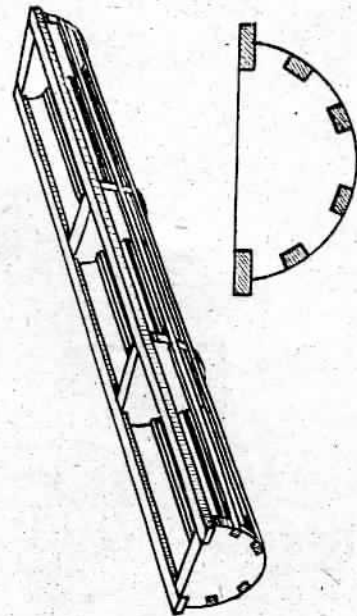
In das fertige Gerüst wird die Vinidur-Folie eingelegt. Man rollt zu diesem Zwecke die vorher durch das Einstellen in einen warmen Raum schmiegsamer gemachte





Folie über dem Becken aus und schneidet sie in entsprechender Länge ab.

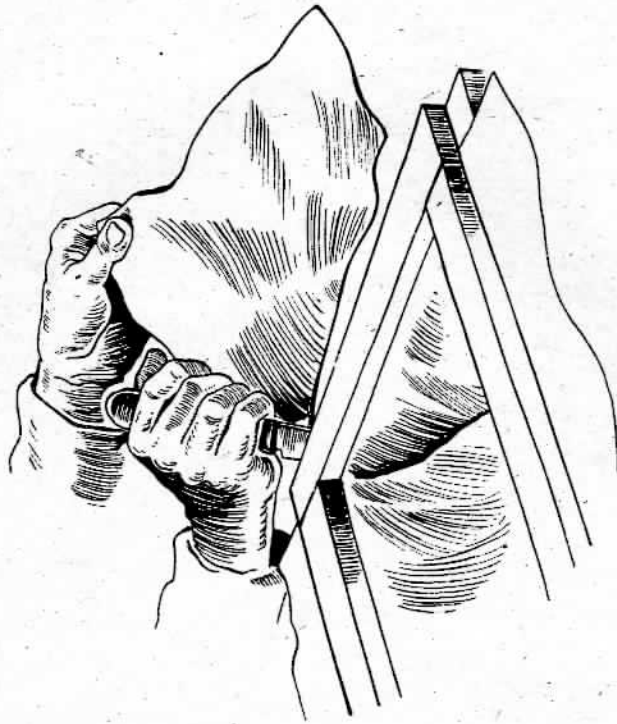
Das Eindrücken in die Höhlung der Wanne erfolgt zweckmäßigerweise wiederum mit Hilfe einer Schablone. Über deren Konstruktion gibt nachstehende Zeichnung Auskunft. Der Durchmesser des



Beckenkerns soll etwa 2 cm kleiner sein als die Höhlung der Böcke, um ein leichtes Eindrücken der Folie in das Becken mit Hilfe der Schablone zu gewährleisten. Die Schablone ist um 40 cm kürzer als das Becken. Auf diese Weise bleibt an den Beckenrändern genügend Spielraum, um die Folie ungehindert durch den Kern falten zu können. Während eine Hilfskraft die eingelegte Folie mit dem Kern in der gewünschten Lage hält, nagelt



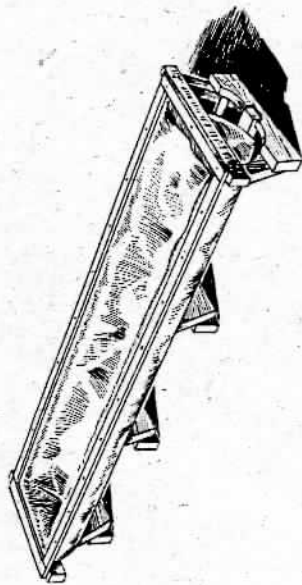
man diese mit Längsleisten am Beckengestell fest. Im Anschluß daran faltet man vorsichtig unter Vermeidung scharfer Brüche die Folie an den Beckenenden empor. Dann schlägt man an den Kopfseiten der Wanne Querleisten an, deren Oberkanten mit denen der Schenkel abschließen sollen. Nunmehr befestigt man die Folie an den kurzen Enden ebenfalls mit einer Deckleiste.



Ist die Folie allseitig befestigt, so schneidet man die überstehenden Enden mit einem scharfen Messer ab.

Es besteht an sich die Möglichkeit, durch Anbringen einer einfachen Verschraubung, die mit Hilfe zweier beidseits der Folie eingelegter Gummiblättern abgedichtet wird, dem Becken einen Abfluß zu geben. Bei Verwendung dünner Folien ist jedoch zu befürchten, daß diese bei unvorsichtiger Behandlung einreißen. Daher wird man das Ausfüllen besser mit einer Pumpe oder mit einem Saugschlauch vornehmen.

Nachstehende Abbildung zeigt das fertige Becken.*)



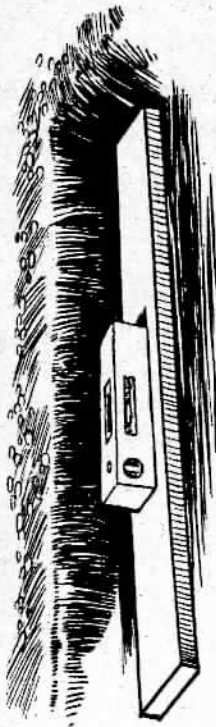
Bei Einhaltung der angegebenen Maße faßt das 5 m lange, randvoll gefüllte Gefäß 500 Liter Nährlösung. Da die Wurzeln der Gurke zwischen Wasseroberfläche und Rostunterseite zur Ermöglichung der Sauerstoffaufnahme einen Spielraum von etwa 3 bis 5 cm erhalten sollen, wird man die Wannen nicht ganz bis zum Rand füllen. Die wirkliche Füllmenge beträgt dann etwa 400 Liter. Das Fassungsvermögen jedes Beckens wird bei der Aufstellung ausgemessen. Die erforderliche Füllhöhe wird mit dauerhafter Farbe am Beckenrand markiert. Der Gefäßinhalt soll möglichst eine glatte Hundert-Liter-Zahl umfassen, um das Berechnen der erforderlichen Mengen an Nährsalzmischungen zu erleichtern.

Um ein günstiges Wachstum der Gurken zu gewährleisten, ist eine Flüssigkeitsmenge von mindestens 80 Litern je lfd. Meter Becken erforderlich. Zu geringes Volumen der Nährlösung hindert die volle Ausbildung der Pflanzen, insbesondere der Früchte.

*) Die beschriebenen Becken wurden von Tischlermeister Ludwig (Tornau) entworfen und angefertigt. Für seine Mitarbeit sei ihm an dieser Stelle besonders gedankt.

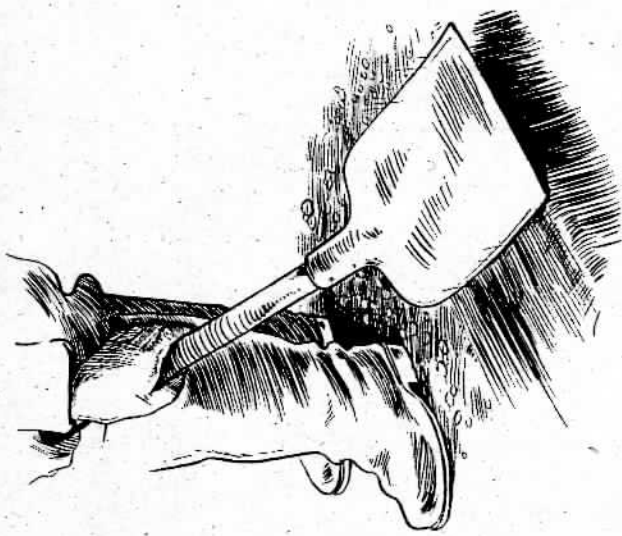
B. Bau einfachster, ortsfester Becken durch Einlegung der Folie in Gräben

Vorliegendes Heftchen soll Methoden zur Anzucht von Treibhausgurken in Nährlösungen aufzeigen, die bewußt nur mit einfachsten Mitteln arbeiten. Daher wurde untersucht, ob man auch ohne die im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Wannen durch einfaches Einlegen der Folie in einen dafür vorgesehenen Erdgraben zum Ziel kommt. Grundsätzlich ist hierzu zu sagen, daß in die Erde eingebaute Rinnen dort völlig genügen, wo es gelingt, die Wassertemperatur auf



20 bis 25 Grad zu halten. Ist die Erde und damit die Nährlösung zu kalt (unter 18 Grad), so bleiben Wachstum und Ertrag unbefriedigend. Viele Gewächshäuser weisen in die Erde verlegte Heizrohre auf, so daß es ohne Schwierigkeiten möglich ist, die gewünschte Wassertemperatur herzustellen. Auch in nach außen hin gut isolierten Häusern wird es gelingen, die erforderliche Temperatur zu halten. Wo die Wahrscheinlichkeit besteht, daß die vorhandene Wärme zur Aufrechterhaltung der günstigsten Temperatur der Nährlösungen





nicht ausreicht, wird man — sofern keine transportablen Becken angefertigt werden sollen — die Wannern, wie das Bild auf Seite 24 zeigt, auf die Erdoberfläche bauen. Nachdem man die Beckenränder durch Spannen zweier Schnuren gekennzeichnet hat, hebt man einen 25 cm tiefen und oben 60 cm, unten 40 cm breiten Graben aus. Es ist darauf zu achten, daß die Grabensohle wie die Grabenränder genau horizontal verlaufen. Dies ist notwendig, damit später der Wasserspiegel überall gleich weit von den Rosten entfernt ist. Stehen die Gurkenwurzeln teils zu flach, teils zu tief in der Nährlösung, so ist mit einer schlechteren Entwicklung der Pflanzen zu rechnen. Die Niveaugleichheit des Beckens soll, um Fehler zu vermeiden, während der einzelnen Arbeitsgänge laufend mit der Wasserwaage überprüft werden.

Nachdem man den Graben im Rohbau fertiggestellt hat, nimmt man die Feinprofilierung vor. Überflüssige Erde wird entfernt. Daraufhin

stampft oder klopft man Grabensohle und -wände fest. Fehlt eine Untergrundheizung, so ist es zweckmäßig, den Grabenboden etwas tiefer zu legen und zwischen Erde und Vinidur-Folie eine wärmeisolierende Zwischenschicht aus Torfmull, Stroh, Sägemehl oder Laub anzubringen.

Die Grabenränder werden ebenfalls eingeebnet und festgeklopft. Daraufhin legt man beiderseits des Grabens schmale Bretter aus und rollt darüber die Folie aus. Ist der Boden fest genug, so erübrigt sich die Anbringung der Leisten.

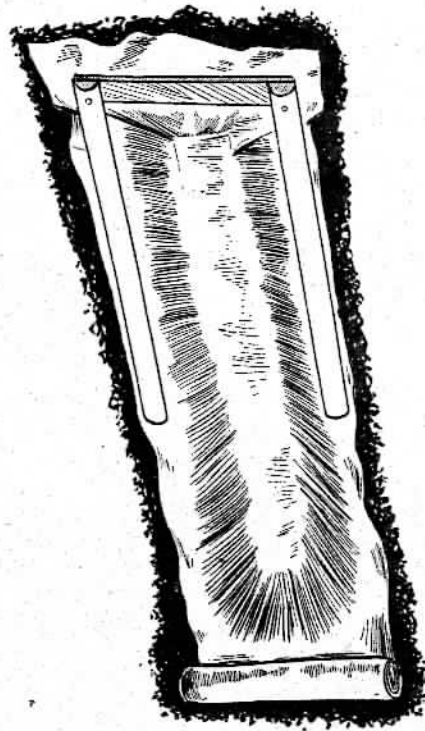
Nunmehr drückt man das Vinidur vorsichtig unter Vermeidung scharfer Knicke in den Graben ein. Es wäre falsch, auf das nur äußere Ansehen der Beckenenden zu großen Wert zu legen. Wichtig ist nur, daß, ohne allzuviel an der Folie herumzuhantieren, die Grabenenden so gestaltet werden, daß ein Wegfließen der Nährlösung verhindert wird.

Nach Einlegen der Folie beschwert man diese durch Auflegen eines Rahmens, der aus Zaunriegeln oder geringwertigem anderen Holz bestehen darf und nur den Zweck hat, den Rosten eine feste Auflage zu geben. Ein Festnageln der Folie auf den untergelegten Leisten erhöht zwar die Stabilität des Beckens, führt aber bei seinem

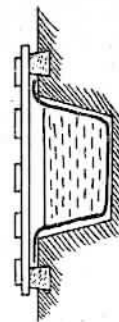
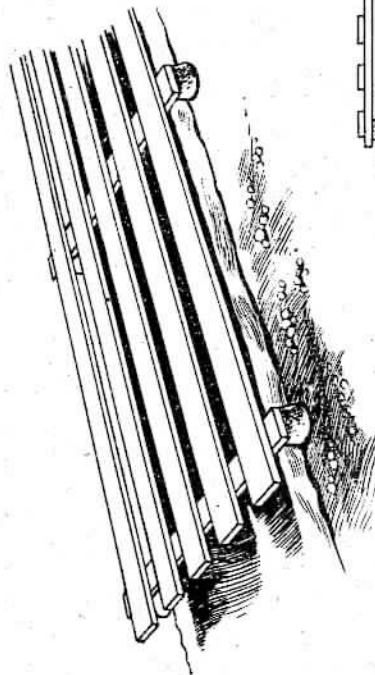
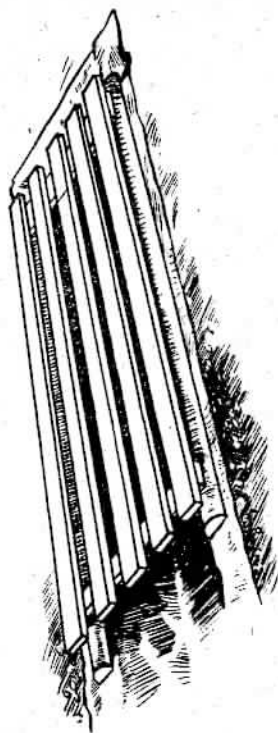
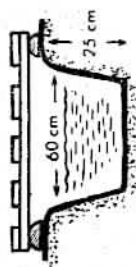




Wiederabbruch zu Schäden am Vinidur. Auch ohne Nagelung ist die Wanne meist standfest genug. Es ist jedoch auch angängig, die Zaunriegel wegzulassen, weil die Folie durch die Querriegel der später aufzulegenden Roste gehalten wird.



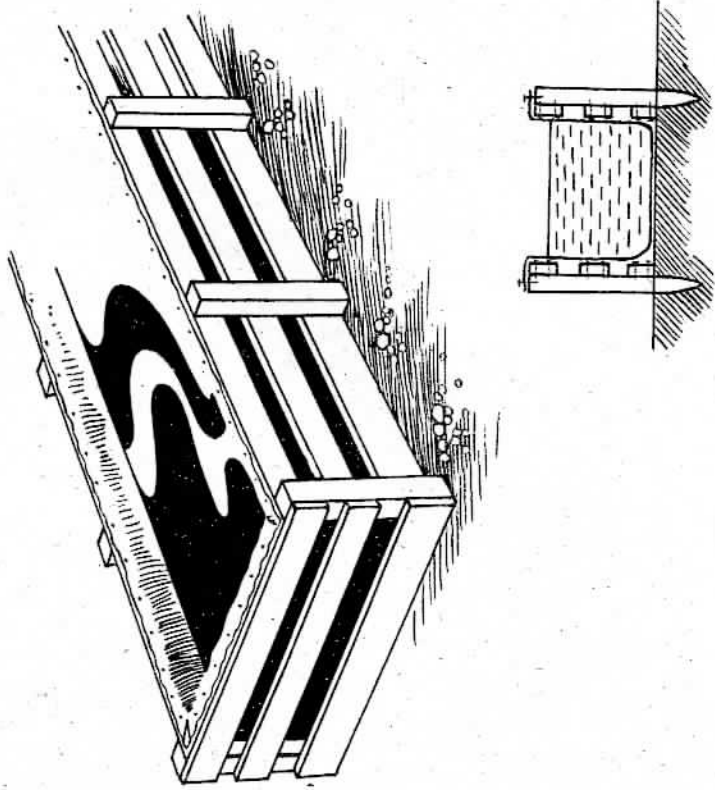
Das Bild zeigt einen auf das Becken aufgelegten Rost.



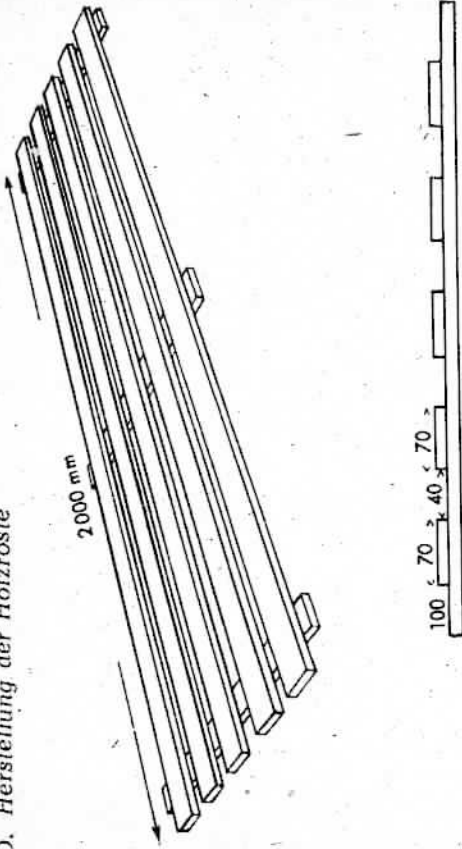
Will man die Decklatten auf der Vinidur-Folie sparen, so genügt es, die Querleisten der Roste um einige Zentimeter zu verlängern und diese Enden auf umgekippte Blumentöpfe aufzusetzen.

C. Bau ortstester Becken auf die Erdoberfläche

Vielfach zeigte sich, daß bei Einbau der Becken in die Erde die günstigste Wassertemperatur von 20 bis 25 Grad nicht erreicht werden konnte. Selbst bei hoher Lufttemperatur blieb die der Nährlösung unter dem Optimum. Aus diesem Grunde wird es in Häusern ohne Untergrundheizung zweckmäßiger sein, die Becken auf den Erdboden zu setzen. Man baut sich, wie in beistehender Abbildung dargestellt, einen einfachen Kasten aus Latten, die an eingeschlagenen Pfählen befestigt werden. In dieses Gestell wird die Folie eingelegt. Zwischen Erdoberfläche und Folie bringt man zur Isolierung gegen Bodenkälte eine dünne Schicht aus Torf, Laub, Sägemehl, Stroh oder Stroh an.



D. Herstellung der Holzroste



Die Holzroste sollen eine Länge von 1 bis 3 Meter haben. Sie werden aus 12 bis 18 mm starken und 5 bis 7 cm breiten Latten gefertigt. Diese nagelt man in Abständen von etwa 4 cm auf etwas stärkere Querleisten auf. Die Rostbreite entspricht der des Beckens. Des besseren Handierens wegen wird man die Querleisten etwas über den Beckenrand hinausragen lassen.

VII. Vorbereitungen zur Inbetriebnahme der Kulturgefäße

A. Zubereitung der Nährlösung

Vor Inbetriebnahme werden die Becken zur Säuberung mit Wasser gefüllt, das einige Tage darin belassen wird. Dadurch sollen möglicherweise noch vorhandene Spuren schädlicher Chemikalien ausgewaschen werden. Die Probefüllung wird gleichzeitig dazu benutzt, den Rauminhalt der Wanne festzustellen. Am Becken selbst oder an einem darüber befestigten Schild wird die Füllmenge bis zum Eichstrich angeschrieben.

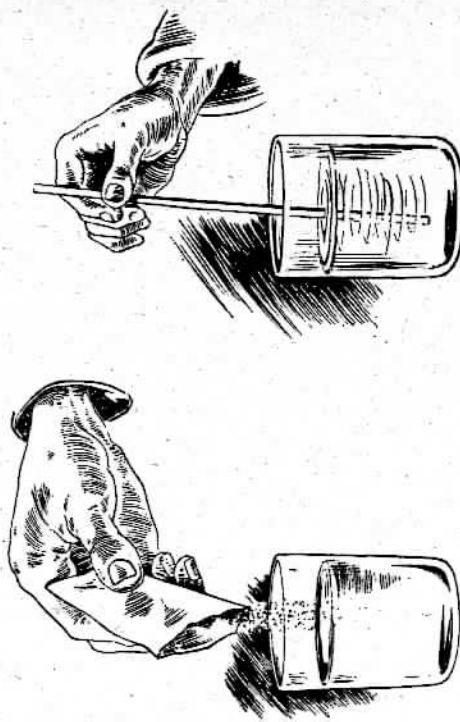
Sollen die Becken zum Bepflanzen fertiggemacht werden, so füllt man sie, wenn das Einsetzen der Gurken sofort stattfinden soll, mit leicht vorgewärmtem Wasser (nicht unter 18 Grad). Erfolgt das

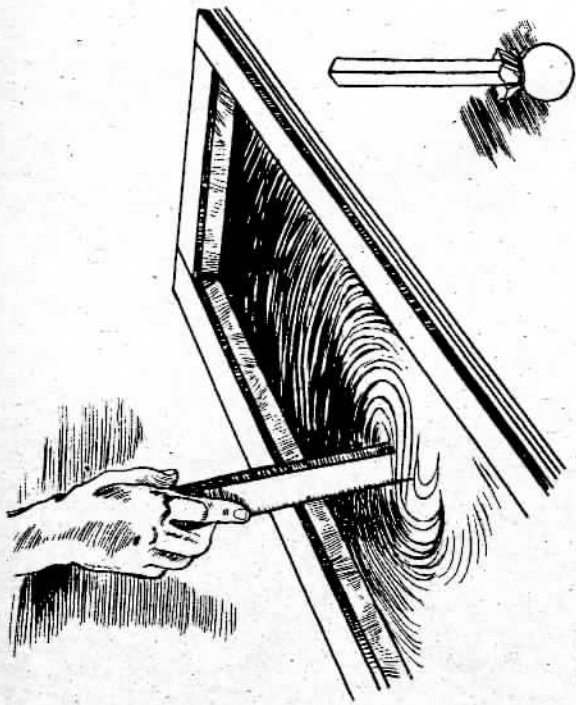


Setzen erst am nächsten Tag, so ist es angängig, kaltes Wasser unmittelbar aus der Leitung oder dem Brunnen zu entnehmen. Am günstigsten für das Wachstum ist Regenwasser.



In die gefüllte Wanne wird die für die Literzahl genau bemessene Nährsalzmenge eingestreut. Man muß bestrebt sein, die Salzmischung möglichst gleichmäßig im Becken zu verteilen.





Im Anschluß daran löst man die ebenfalls richtig dosierte Spurenelementmischung unter Umrühren in einem Glas warmen Wassers auf und schüttet darauf die Lösung ebenfalls in das Becken.

Nach dem Einschütten der Nährsalze wird der Beckeninhalt kräftig durcheinander gerührt. Um Verletzungen der Vinidur-Folie zu vermeiden, befestigt man am unteren Ende des Rührholzes einen Bausch aus Sackleinwand oder Stoffresten.

B. Bepacken der Roste mit Moos

Die Roste, welche die Pflanzen aufnehmen sollen, werden zweckmäßigerweise nicht erst nach Auflage auf die Becken, sondern schon vorher auf einem Tisch in einem dafür geeigneten Raum mit Moos bepackt. Zunächst wird das Moos mit den Händen zerzupft. Für die Kulturen des Instituts für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität Halle wurde das benötigte Moos nach Rücksprache mit der zuständigen Forstmeisterei in der benachbarten Dübener Heide geholt. Am besten bewährte sich Torfmoos (Sphagnum), das durch seine Eigenschaften (mineralarm) das Aufkommen unerwünschter niederer Pflanzen (Bakterien, Pilze) weitgehend behindert. Torfmull, Holzmulle, Rapsstroh, Stroh, Laub usw. dürften ebenfalls als Rostabdeckung brauchbar sein, doch liegen für deren Empfehlung noch keine ausreichenden Erfahrungen vor. Moos hat den Vorteil, daß es — sofern es nach Gebrauch ausgewaschen



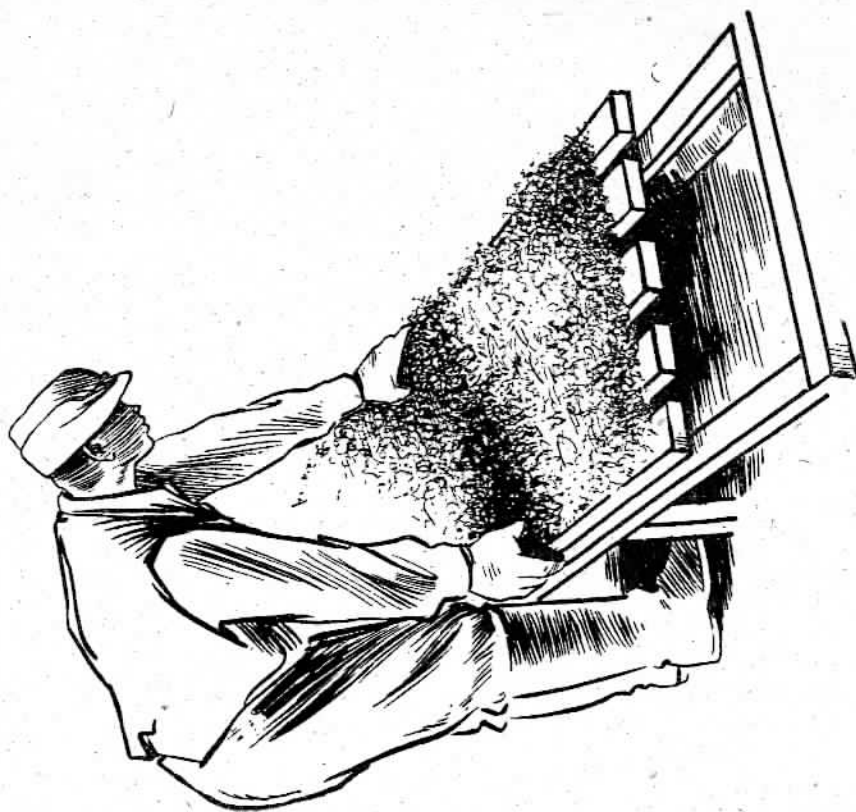
wird — mehrmals verwendet werden kann und daß es in vielen Gegenden unserer Heimat leicht zu beschaffen ist. Wird Moos aus dem Wald verwendet, das tierische Schädlinge beherbergt, so wird dieses einige Tage vor dem Aufpacken mit 0,3prozentiger Wofatolösung durchdringend benetzt.

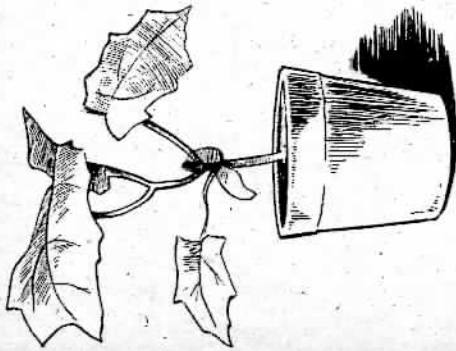
Benetzung noch austrocknet, nicht zum Erfolg. Die Moospackung muß wie ein Schwamm dauernd mit Wasser gesättigt sein, wenn sie ihren Zweck voll erfüllen soll.

Die fertig gepackten Roste werden auf die Becken aufgesetzt.



Das zerkleinerte Moos wird in 6 bis 10 cm dicker Schicht auf die Roste aufgebracht. Es ist notwendig, die Deckschicht zur Verminderung des Lichteinfalls in die Becken lückenlos und ziemlich hoch aufzulegen, damit die Gurken späterhin im Moos reichlich Adventivwurzeln bilden können. Die geschlossene Packung ist auch erforderlich, um die Entstehung der „feuchten Zone“ zwischen Rostunterseite und Wasserspiegel zu ermöglichen. Den Adventivwurzeln kommt die Aufgabe zu, die Pflanzen auf dem Rost zu verankern und den Gasaustausch (Sauerstoffaufnahme!) zu fördern. Liegen nur hier und da lückenhaft verstreut kleine Häufchen Moos auf den Rosten, so kommt man, besonders wenn der Belag infolge ungenügender





VIII. Das Setzen der Pflanzen

Sobald die Becken pflanzfertig hergerichtet sind, setzt man die in Töpfen vorkultivierten Gurken in Abständen der gewählten Standweite (meist 35—40 cm) auf die Roste. Zur Pflanzenanzucht

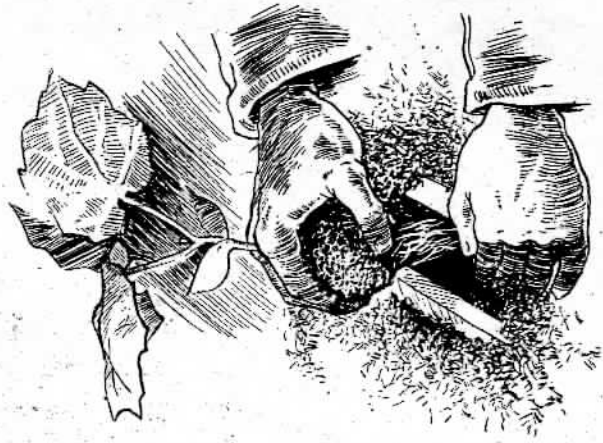
verwendet man 10-cm-Töpfe. Wichtig ist, daß die Pflanzen keine Wachstumsstockungen durchmachen. Sobald die Gurke 5 Laubblätter gebildet hat, ist der Zeitpunkt des Verpflanzens gekommen.



Zum Einsetzen in die Nährlösung nimmt man die Pflanze aus dem Topf heraus. Zu dem vorgeschriebenen Entwicklungszustand ist meist noch die Hauptwurzel erhalten, die zusammen mit dem unteren Drittel des Wurzelballens leicht aufgelockert wird und so in die Lösung gelangt.

Man darf keinesfalls den gesamten Ballen zerkrümeln, dadurch würden die Pflanzen in ihrer weiteren Entwicklung zu stark gestört. Verpflanzte Gurken zeigen oft einen stark verfilzten Ballen, der nicht genügend lange Wurzeln besitzt.

An der Pflanzstelle zieht man das Moos leicht auseinander und setzt daraufhin den Wurzelballen so ein, daß einige Wurzelspitzen bis in



die Nährlösung hinabhängen. Die große Masse der Wurzeln entnimmt der wassergesättigten Atmosphäre zwischen Wasserspiegel und Rost (feuchte Zone) so viel Feuchtigkeit, daß auch diese rasch in die Nährlösung hineinwachsen.

Von der für den Beckeninhalte errechneten Menge an Nährsalzmischung behält man je lfd. Meter Rost 10 Gramm zurück und



streut diese nach dem Bepflanzen ganz dünn auf das Moos. Dadurch wird die Neubildung von Gurkenwurzeln im nährstoffarmen Torfmoos merklich gefördert. Auch späterhin ist es zweckmäßig, in Abständen von etwa 8 Tagen dem Moos Nährstoffe zuzuführen, indem man es mit Wasser, dem auf je 10 Liter ein Eßlöffel voll Kalisalpeter zugefügt wird, begießt. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß nach einer derartigen „Kopfdüngung“ ein Austrocknen des Mooses unter allen Umständen vermieden wird, weil andernfalls schwerwiegende Verbrennungen an den Pflanzen zu befürchten sind.

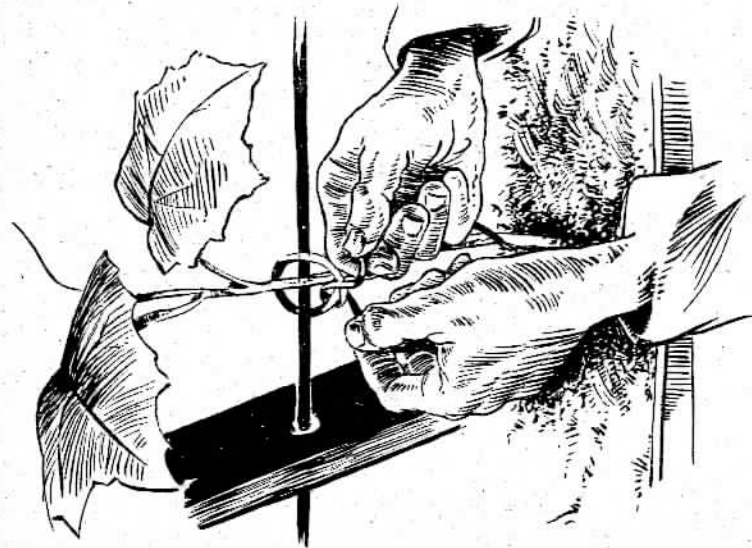
IX. Pflege der Gurken während des Wachstums

Die wesentlichsten Pflegemaßnahmen entsprechen denen einer Erdkultur (Spritzen, Schattieren, Lüften, Anbinden). Das dauernde Anfeuchten des Mooses gehört zu den wichtigsten Arbeiten an Gurken in Wasserkulturen.

Sind die Bedingungen für die Entwicklung der Pflanzen günstig (viel Sonnentage, hohe Haustemperaturen), so reicht die in der Nährlösung vorhandene Reserve an Stickstoff und Kali möglicherweise nicht ganz bis zum nächstfolgenden Wasserwechsel aus. Nährstoffmangel äußert sich durch hellgrüne Farbe der Blätter, ein unnor-



males, krüppelhaftes Wachstum der Früchte und vorzeitiges Abstoßen des Ansatzes. Zeigen sich derartige Erscheinungen, so löst man 100 bis 250 Gramm Kalisalpeter in einer mit Wasser gefüllten Gießkanne auf und verteilt diese Menge gleichmäßig auf 1000 Liter Beckeninhalte. Ein genauer Zeitpunkt sowie eine sichere Dosisangabe für die vorgeschlagene Ergänzung der Nährstoffe läßt sich deswegen nicht geben, weil je nach den vorhandenen Wachstumsbedingungen der Verbrauch an Nährstoffen sehr schwankt.

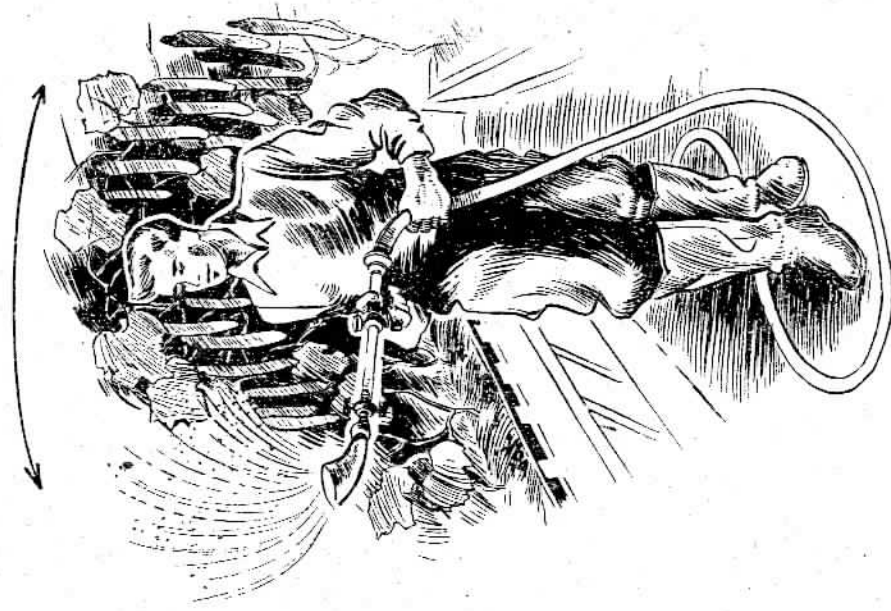


Wenn die Pflanzen eine bestimmte Größe erreicht haben, werden sie wie üblich an den dafür vorgesehenen Gestellen oder Drähten aufgebunden.

Wie im Erdhaus, so wird auch im Hydroponikblock durch Spritzen der Pflanzen und des Moores auf den Rosten der Feuchtigkeitsgrad der Luft hochgehalten (optimale Luftfeuchtigkeit 70 bis 80 Prozent). Besonders an heißen Tagen wird man neben ausreichender Lüftung, Schattieren sowie durch öfteres Spritzen für die Erzeugung von Verdunstungskälte sorgen und damit einer Überhitzung vorbeugen. Wenn auch die Blätter der in Wasserkultur stehenden Gurken bei

Trockenheit nicht so rasch schlappen wie diejenigen der Pflanzen in Erde, so ist es trotzdem zweckmäßig, um die dauernde Erhaltung einer optimalen Wasserdampfsättigung bemüht zu sein.

In Abständen von je 14 Tagen wird die Nährlösung gewechselt. Bei langsamem Wachstum infolge ungünstiger Licht- und Temperaturbedingungen kann man die Lösung auch manchmal 3 Wochen lang im Becken lassen. Bei sehr starkem Wuchs wird man besser schon nach 10 Tagen wechseln. Man hebt dazu einen Rost etwas an. Dabei





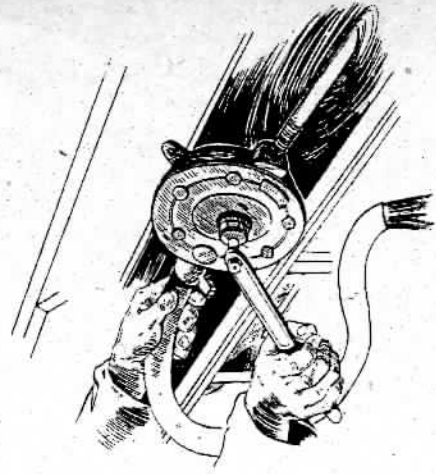
werden die in das Wasser hängenden Wurzeln sichtbar. Die Wurzelspitzen sehen bei gesunden Pflanzen stets rein weiß aus. Ältere Wurzelteile sind gelblich gefärbt. Die Wurzeln sterben nach einer gewissen Zeit ab und werden durch neue ersetzt. Die Wurzelhaare leben möglicherweise nur wenige Stunden und erneuern sich fortwährend. Ein Vergilben oder Braunwerden auch der Wurzelenden deutet auf Fehler in der Zusammensetzung der Nährlösung oder der Wartung der Pflanzen hin und führt zu kümmerlichem und schließlich zum Absterben der Bestände.

X. Wechsel der Nährlösung

Arbeitsvorgänge:

1. Roste anheben und durch Einklemmen einer Leiste in der gewünschten Lage festhalten.
2. Nährsalzlösung entfernen.
3. Beckensatz grob entfernen.
4. Wasser einfüllen.
5. Nährsalze zugeben (dabei nicht an die Wurzeln kommen).
6. Umrühren.
7. Roste wieder aufsetzen.

Mit einem Schlauch oder einer Saugpumpe, gleich welcher Bauart, wird die verbrauchte Nährlösung abgezapft. Diese Arbeit ist abends oder morgens, jedoch niemals zur Zeit der Mittagshitze vorzunehmen. Bei in die Erde eingelassenen Primitivbecken kann man diesen Vorgang noch einfacher gestalten, indem man die am Beckenende hochgeklappte Folie vorübergehend herunterlegt und das Wasser in einen etwas tiefer gelegenen Graben abfließen läßt. Die verbrauchte Lösung ist zur Bewässerung und Düngung für alle Erdkulturen geeignet.

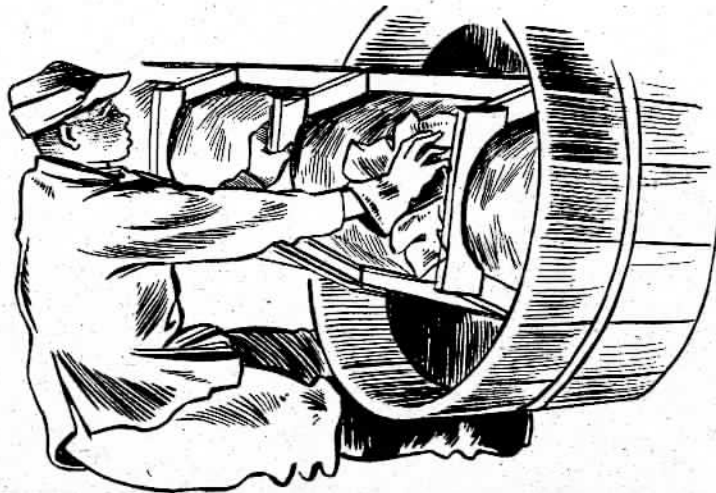




XI. Desinfektion der Kulturgefäße

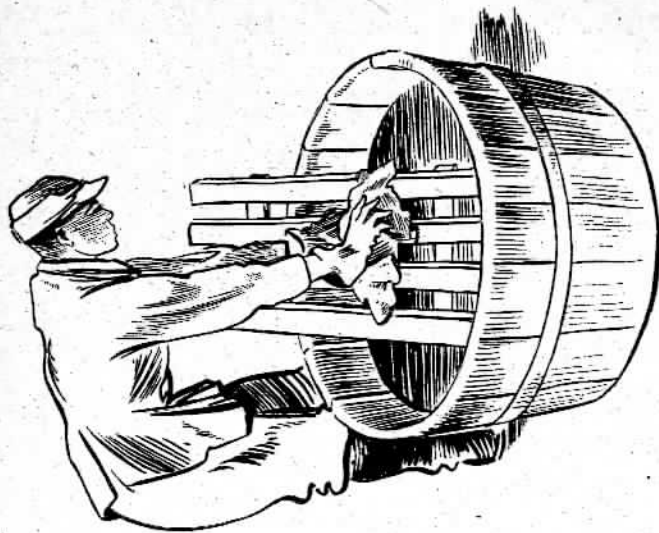
Nach dem Abtragen der Kulturen werden die Becken zunächst mit Wasser grob gereinigt und darauf innen und außen mit Iprozentiger Formalinlösung abgewaschen. Diese Arbeit soll bei transportablen Becken im Freiland vorgenommen werden, da die Formalindämpfe in geschlossenen Räumen sehr lästig werden. Bei der Reinigung fest eingebauter Becken im Haus müssen vor der Desinfektion lebende Pflanzen aus diesem entfernt werden. Will man sich die Arbeit erleichtern, so scheuert man die Wannen zunächst gründlich mit Seifenlösung ab und besprüht sie nach dem Trocknen mit Hilfe einer Blumenspritzung oder Rückenspritze mit 2prozentiger Formalinlösung.

Sehr gründlich müssen die Roste entseucht werden, da hier die

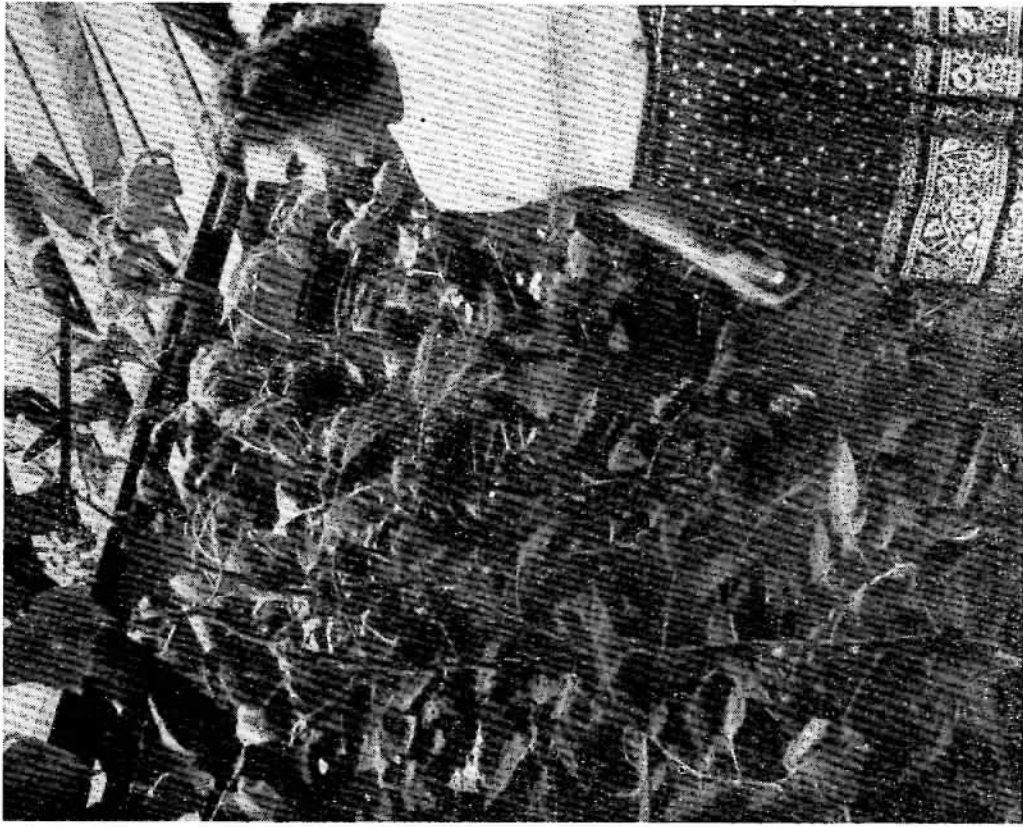


Gefahr, daß Pilz- oder Bakteriensporen am Holz haften, besonders groß ist.

Die desinfizierten Geräte sind nach einigen Tagen, wenn sich das Formalin restlos verflüchtigt hat, wieder einsatzbereit. Sofern sich keine Krankheitserscheinungen an den Pflanzen gezeigt haben, ist die Desinfektion der Becken nicht nach Beendigung einer jeden Kultur unbedingt erforderlich.



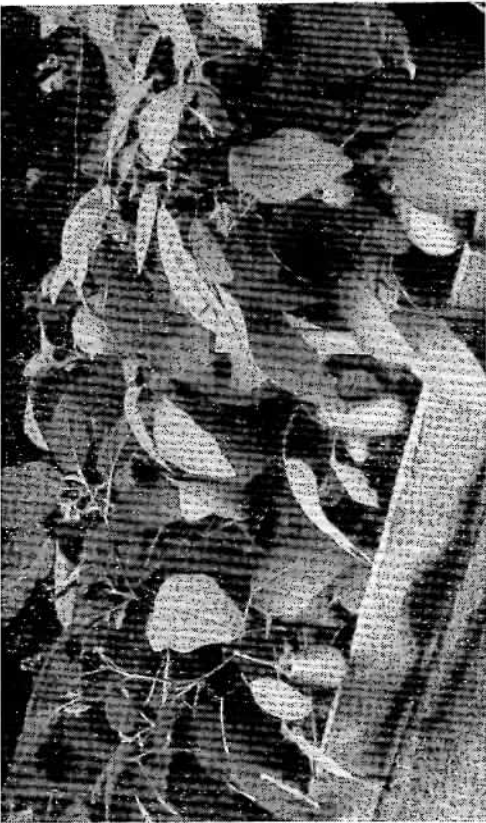
Als Standardpflanze für die Anzucht in Nährlösungen gilt die Tomate. Auch andere Nachtschattengewächse sprechen auf Wasserkulturen sehr gut an. Die Pflanzen werden ähnlich wie bei Gurken in Erde vorkultiviert und dann mit Wurzelballen in die Nährlösung übergeführt.



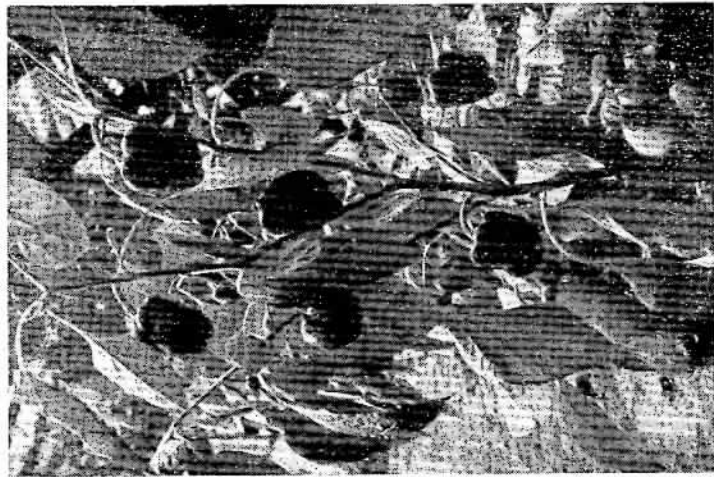
Tomate in Wasserkultur — Standardlösung.

In Standardlösung gezogene Pflanzen mit ausgereiften Früchten zur Samengewinnung

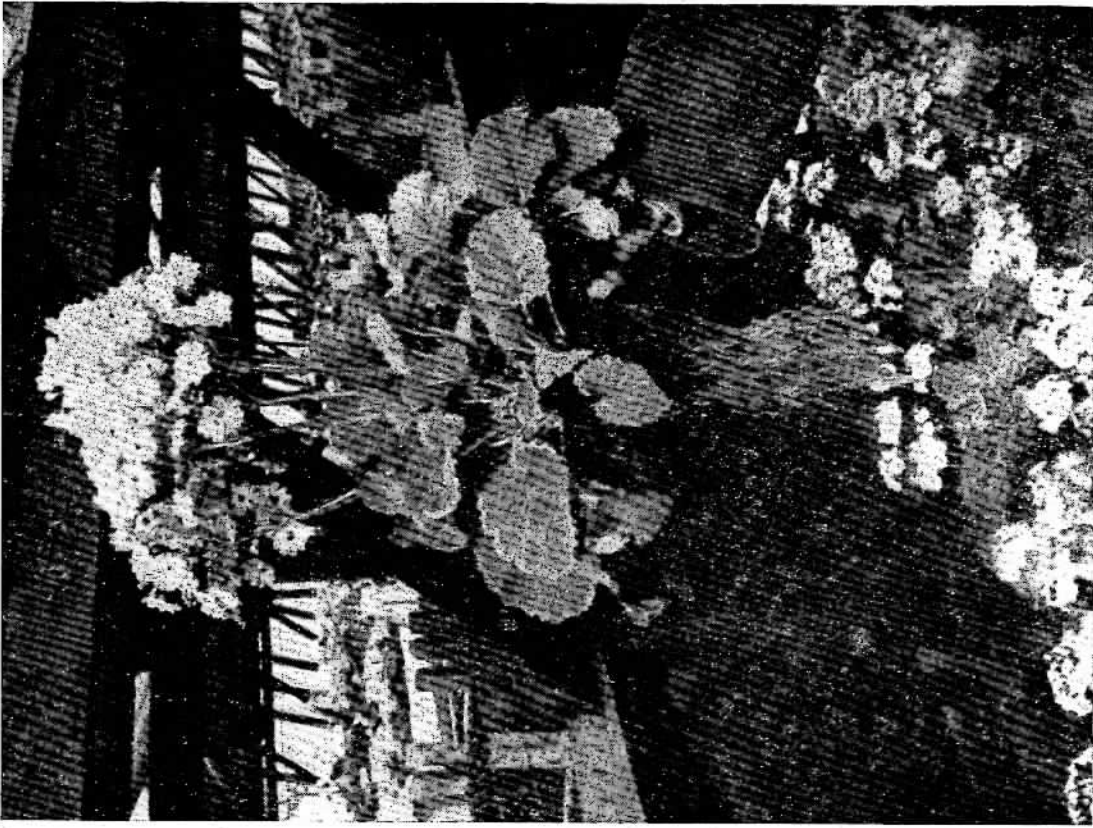




Eierfrucht in mit einer Nähr-
lösung beschickten Ton-
schalen angezogen.

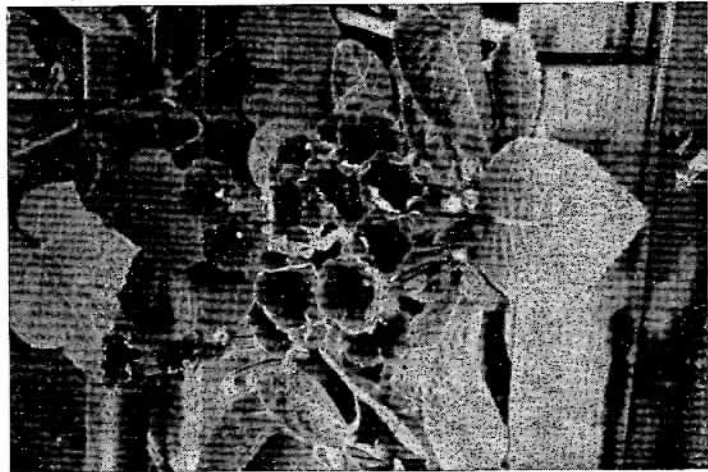
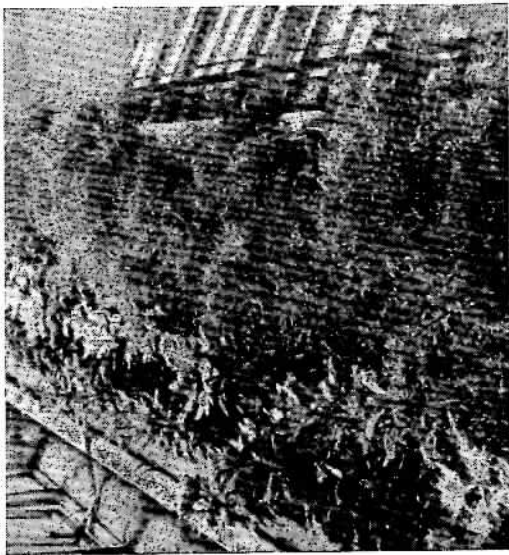


Gemüsepaprika mit reifen-
den Früchten in Standardlö-
sung gezogen.



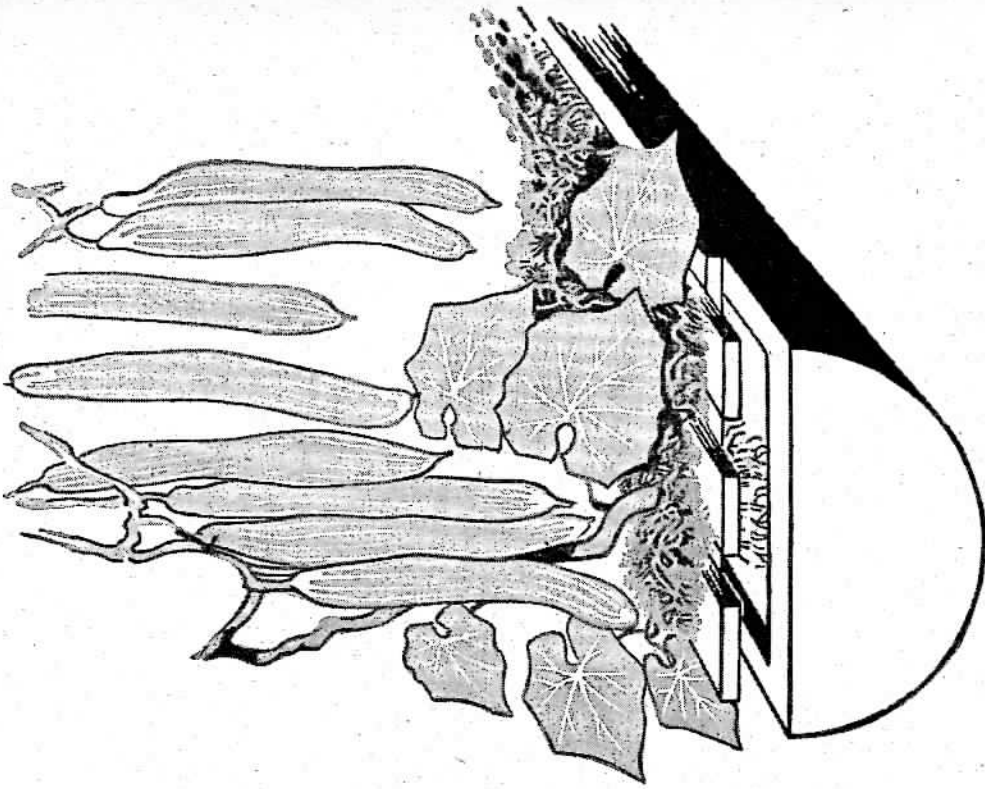
Zur Schnittblumengewinnung eignet sich die in Nährlösung kultivierte
Primula malacoides. Jede Pflanze lieferte im Versuch 14 gutausgebildete
Blütenstengel.

Sehr leicht läßt sich Asparagus sprengeri in Standardlösung zur Schnittgrüengewinnung anziehen. Die Pflanzen treiben kräftig und zeichnen sich durch besonders frische grüne Farbe aus.



Gloxinien können zur Samen- oder Knollengewinnung in Nährlösung gebaut werden. Die Knollenbildung verläuft bei dieser Anwendung günstiger als bei Pflanzten in Erde.

NÄRSALZMISCHUNG FÜR WASSERKULTUREN



A L L E I N H E R S T E L L E R

VEB
Zinnensol

WERK BAD DÜBEN