



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Gewächshäuser und Mistbeete**

**Hartwig, Julius**

**Berlin, 1876**

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78668](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78668)

P  
03

Thaer-Bibliothek



GEWÄCHSHÄUSER

UND

MISTBEETE

VON

J. HARTWIG

Band  
30

Band  
30

M  
22 994

BERLIN

Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey.



## THAER-BIBLIOTHEK.

Die bedeutendsten Fachleute haben sich vereinigt, um in der Thaer-Bibliothek eine Collection von Büchern zu schaffen, welche auf wissenschaftlicher Basis, aber in gemeinverständlicher und knapper Darstellungsweise je ein Gebiet der Landwirthschaft, des Gartenbaus und des Forstwesens behandeln.

Der Name **Thaer-Bibliothek** giebt der Verehrung Ausdruck, die alle an dieser Collection Betheiligten erfüllt für den grossen Mann, welcher der Vater der rationellen Bodenwirthschaft genannt werden muss und zu dessen Gedächtniss die Thaer-Bibliothek ein neues Denkmal ist.

Die Bände der Thaer-Bibliothek gelangen nicht in brochirtem Zustande, sondern sämmtlich fest und geschmackvoll in **englisch Leinen gebunden** zur Ausgabe. Jeder Band ist einzeln verkäuflich und kostet  $2\frac{1}{2}$  Mark, ein Preis, welcher nur mit Rücksicht auf eine grosse Verbreitung der Bände so niedrig normirt werden konnte, der es aber ermöglicht hat, dass die Thaer-Bibliothek trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens bereits in vielen Tausenden von Bänden in ganz Deutschland verbreitet ist.

Das nachstehende Verzeichniss enthält die Bände, welche vorläufig in die Thaer-Bibliothek aufgenommen wurden; es sind theils ganz neue, theils bereits bewährte Bücher, resp. neue Auflagen derselben.

Die Bücher eignen sich ebenso zum Selbstunterricht, wie zu Lehrbüchern für Lehranstalten und bilden in ihrer Gesammtheit, weitere Fortführung vorausgesetzt, eine fachliche Hausbibliothek, in welcher man bei keiner Gelegenheit vergeblich um Rath suchen wird.

Wo immer es wünschenswerth ist, kommen gute Abbildungen in Holzschnitt dem Text zu Hülfe und enthalten manche Bände der Thaer-Bibliothek bis zu 150 und mehr Holzschnitte.

Die Landwirthschaft ist naturgemäss durch die grösste Anzahl von Bänden vertreten, während für Gartenbau und namentlich Forstwesen die meisten Bände noch in der Vorbereitung begriffen sind. —

Die Collection wird stetig fortgesetzt und ist die Verlags-handlung immer bereit, behufs Uebertragung der Bearbeitung neuer Bände mit berufenen Fachleuten in Verbindung zu treten.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Jeder Band  
einzeln verkäuflich.

## THAER-BIBLIOTHEK

Preis pro Band  
in engl. Einband 2 $\frac{1}{2}$  Mark.

Landwirthsch. Fütterungslehre von Dr. Emil Wolff, Professor an der Königl. landwirthschaftlichen Akademie Hohenheim.

Landwirthsch. Buchführung von Dr. v. d. Goltz, Professor der Landwirtschaft an der Universität Königsberg. 3. Auflage.

Wiesen- und Weidenbau von Dr. F. Burgtorf, Director der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Herford.

Geschichte der Landwirtschaft von Dr. W. Löbe in Leipzig.

Die käuflichen Düngestoffe von Dr. A. Rümpler, Director in Leopoldshall-Stassfurt.

Landwirthsch. Rechenwesen von Dr. F. C. Schubert, Baurath u. Professor an der landw. Akademie zu Poppelsdorf. 2. Aufl.

Ziegelfabrikation von Paul Loeff, Baumeister und Ingenieur in Berlin.

Immerwährender Gartenkalender von J. G. Meyer, Handelsgärtner in Ulm.

Landwirthsch. Baukunde v. Dr. F. C. Schubert, Königl. Baurath u. Professor a. d. landw. Akademie Poppelsdorf bei Bonn. 3. Aufl.

Landwirthsch. Futterbau von Dr. W. Loebe in Leipzig.

Fischzucht von Max von dem Borne auf Berneuchen bei Wusterwitz (Verfasser des Handbuches der Angelfischerei).

Petersen'sche Wiesenbau von C. Turretin, Ingenieur. 2. Auflage.

Bienezucht v. A. Baron v. Berlepsch in München u. W. Vogel in Lehmannshöfel.

Obst- und Gemüsebau im Grossen von J. G. Meyer, Handelsgärtner in Ulm.

Die Jagd und ihr Betrieb v. A. Goedde, Herzoglicher Jägermeister in Coburg.

Maulbeerbaumzucht und Seidenbau von C. H. Pathe, Maulbeerbaumzüchter. 2. Auflage.

Praktische Düngerlehre von Dr. Emil Wolff, Professor in Hohenheim. 6. Auflage.

Gärtnerische Veredlungskunst von O. Teichert, Garten-Inspector in Potsdam.

Rübenbau von F. Knauer, Rittergutsbesitzer auf Gröbers bei Halle a. S. 4. Auflage.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von WIEGANDT, HEMPEL &amp; PAREY in Berlin.

Jeder Band  
einzeln verkäuflich.

## THAER-BIBLIOTHEK

Preis pro Band  
in engl. Einband 2½ Mark.

- Tabaksbau** von **E. Babo** und **Hofacker**. 2. Auflage.
- Landw. Geräte und Maschinen** von **Dr. Emil Perels**, Prof. an der Hochschule für Bodencultur in Wien. 4. Aufl.
- Beschlagkunde** von **Dr. v. Rueff**, Director der Königlichen Thierarzneischule zu Stuttgart.
- Ernährung der landw. Culturpflanzen** von **Dr. Ad. Mayer**, Profeseor an der Universität Heidelberg.
- Fasanenzucht** von **August Goedde**, Herzoglicher Jägermeister in Coburg.
- Gehölzzucht** von **J. Hartwig**, Grossherzoglicher Hofgärtner in Weimar.
- Obstbau** von **R. Noack**, Grossherzoglicher Hofgärtner in Darmstadt.
- Kartoffelbau** von **Dr. H. Werner**, Prof. an der Königlichen landwirthschaftlichen Academie in Poppelsdorf.
- Gartenblumen** (Zucht und Pflege) von **Th. Rümpler**, General-Secretair des Gartenbauvereins in Erfurt.
- Be- und Entwässerung der Aecker und Wiesen** von **L. Vincent**, Königl. Oec.-Rath in Regenwalde.
- Gewächshäuser** von **J. Hartwig**, Grossherzoglicher Hofgärtner in Weimar.
- Rindviehzucht** von **Dr. V. Funk**, Director der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Helmstedt.
- Pferdestall** (Bau und Einrichtung) von Baurath **F. Engel** in Proskau.
- Vieharzneibuch von Rohlwes** neu bearbeitet von **Renner** und **Rothermel**, Kreisveterinairärzte. 21. Auflage.
- Reiten und Dressiren** von **Franz Joseph**. (Pseudonym eines früheren Cavalleristen, der jetzt in hoher Stellung.)
- Lupinen und Seradella-Bau** von **Kette** auf Jassen und **König** auf Zörnigall. 7. Auflage.

**Demnächst erscheinende Bände:**

- Drillcultur** von **C. Schneitler** in Berlin.
- Zimmeregärtnererei** von **Th. Rümpler**, General-Secretair in Erfurt.
- Viehstall** (Bau und Einrichtung) von Baurath **F. Engel** in Proskau.
- Krankheiten der landw. Culturpflanzen** von **Dr. Wolff**, Professor in Riga.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

~~No. 2. 1291~~

# Gewächshäuser und Mistbeete.

Von

**J. Hartwig,**

Großherzoglich Sächsischem Hofgärtner in Weimar,  
Ehrenmitglied der Gartenbauvereine zu Gotha und Halle.

03

M

22994



Mit 52 in den Text gedruckten Holzschnitten.



Berlin.

Verlag von Wiegandt, Hempel & Pary.

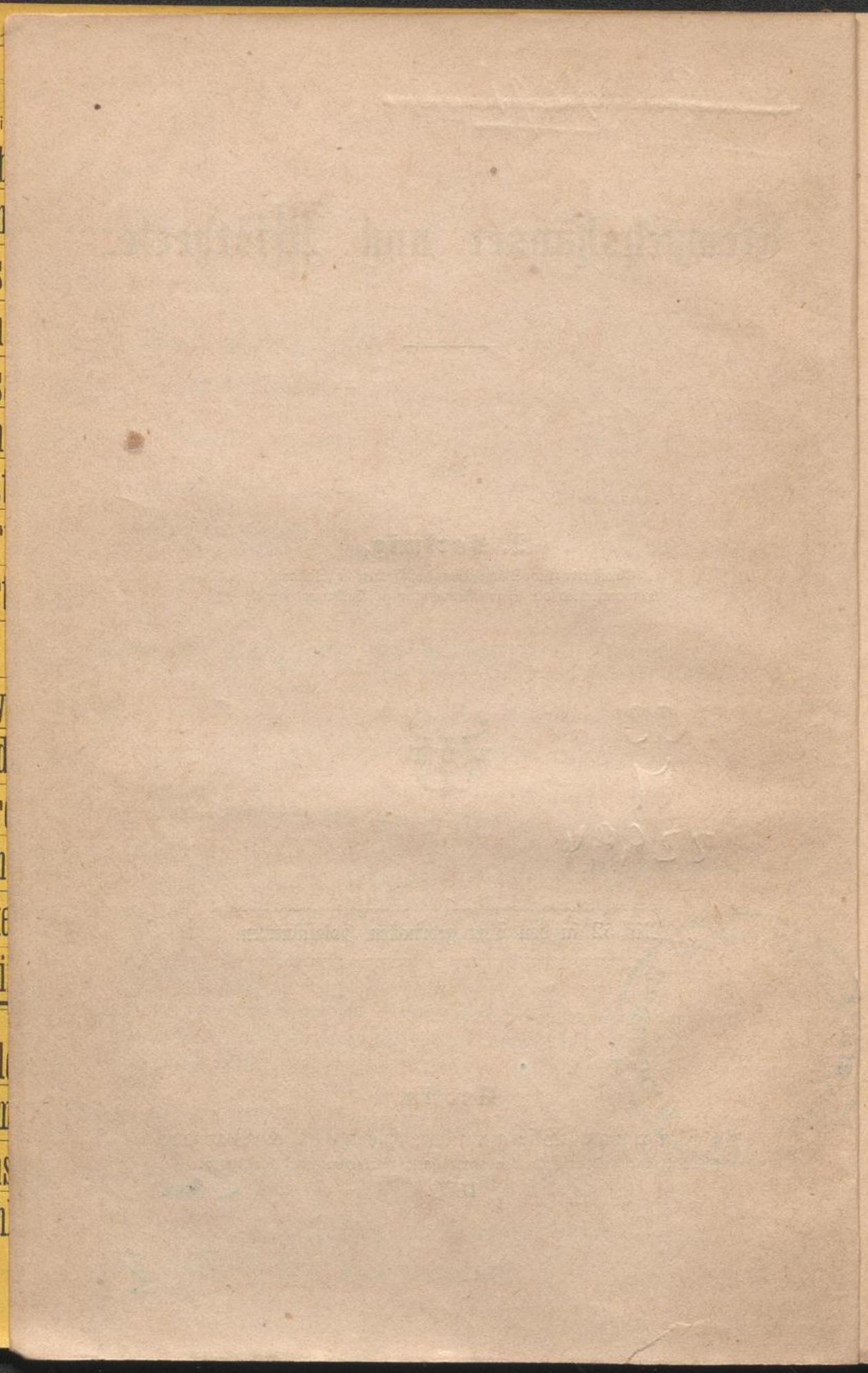
Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

1876.

686

D/V

ei  
Tab  
Lan  
Bes  
Ern  
Fas  
Geh  
Obst  
Kar  
Gar  
Be-  
Gew  
Rind  
Pfer  
Vieh  
Reite  
Lupi  
Drill  
Zimm  
Viehs  
Kran



# Inhalts-Verzeichniss.

## I. Abschnitt.

	Seite
1. Die Lage der Gewächshäuser. . . . .	1
2. Die Eintheilung der Gewächshäuser. . . . .	3
3. Allgemeine Bestandtheile der Gewächshäuser. . . . .	9
4. Die Form der Gewächshäuser. . . . .	13

## II. Abschnitt.

### Der Bau und die Einrichtung der Gewächshäuser.

1. Die Baumaterialien. . . . .	16
a) Mauerwerke und Steine. . . . .	16
b) Das Holz. . . . .	18
c) Das Eisen. . . . .	20
d) Das Glas. . . . .	22
2. Der Neigungswinkel oder die Neigung der liegenden Fenster oder Dächer. . . . .	26
3. Das Glasfenster. . . . .	31
4. Die Thüren. . . . .	36
5. Vorrichtungen zum Beschatten. . . . .	37
6. Aeußere Vorrichtungen zum Schutz gegen die Kälte. . . . .	39

## III. Abschnitt.

### Die innere Einrichtung der Gewächshäuser. . . . . 44

1. Der Aufstellungsraum, Stelage, Flachbeet. . . . .	45
2. Der Gang oder Weg. . . . .	53
3. Die Legung der Erwärmungsvorrichtungen. . . . .	55
4. Die Wasserbehälter. . . . .	56
5. Die Lüftungsvorrichtungen, Ventilation. . . . .	58

## IV. Abschnitt.

**Der Kasten, das Mistbeet.**

- |  |    |
|--|----|
| 1. Der bewegliche, transportable oder Sebkasten. . . . . | 69 |
| 2. Der unbewegliche oder feststehende Kasten. . . . .    | 74 |
| b) Der hölzerne feststehende Kasten. . . . .             | 75 |
| a) Der steinerne oder gemauerte Kasten. . . . .          | 78 |

## V. Abschnitt.

**Das Kalthaus, Frigidarium. . . . .** 81

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Die Schutzwand, Sonnenwand, Talutmauer. . . . .   | 82  |
| 2. Das Kalthaus. . . . .   | 85  |
| a) Das kleine Kalthaus. . . . .  | 86  |
| b) Das große Kalthaus, Greenhouse. . . . .   | 94  |
| c) Das hohe Kalthaus, die Drangerie, das Conservatorium oder Winterhaus, der Wintergarten. . . . . | 101 |
| d) Das Gewächshaus für Azaleen, Camelien und Ericen. . . . .                                       | 111 |

## VI. Abschnitt.

**Das gemäßigte oder temperirte Haus, Tepidarium. . . . .** 113

- |   |     |
|---|-----|
| a) Das Haus für Cacteen und dickblättrige Pflanzen. . . . . | 114 |
| b) Das Haus für Pelargonien. . . . .                        | 115 |
| c) Das Haus für Zwiebelgewächse. . . . .                    | 116 |

## VII. Abschnitt.

**Das warme Haus, Caldarium. . . . .** 117

- |  |     |
|--|-----|
| a) Das Orchideen- und Farnhaus. . . . .                          | 125 |
| b) Das Palmenhaus. . . . .                                       | 126 |
| c) Das Haus für Wasserpflanzen, Victoriahauss, Aquarium. . . . . | 128 |
| d) Das Vermehrungshaus. . . . .                                  | 130 |

## VIII. Abschnitt.

**Das Treibhaus für Früchte. . . . .** 133

## IX. Abschnitt.

**Die Heizeinrichtungen. . . . .** 146

- |  |     |
|--|-----|
| a) Die Kanalheizung, der Rauchkanal. . . . . | 147 |
| b) Die Wasserheizung. . . . .                | 156 |
| c) Die Dampfheizung. . . . .                 | 165 |

## I. Abschnitt.

### 1. Die Lage der Gewächshäuser.

Unter Lage eines Gewächshauses ist der Ort der Aufstellung zu verstehen, so daß es alle Bedingungen erfüllt, welche in Bezug auf das Wohlbefinden und Gedeihen der in demselben zu kultivirenden Pflanzen gestellt werden müssen. Es ist dabei in erster Reihe die Zweckmäßigkeit und Nützlichkeit zu berücksichtigen. Kann mit derselben die Annehmlichkeit, d. h. äußere Zierde und Schmuck verbunden werden, so ist es um so besser, sie dürfen jedoch niemals, wie es leider oft auf Kosten der Zweckmäßigkeit geschieht, vorwiegend in Betracht gezogen werden. Jedes Gewächshaus hat die Aufgabe, die Gesundheit der Pflanzen zu erhalten und ihr Gedeihen zu befördern; alle Einrichtungen müssen auf dieses Ziel hin getroffen werden, und nur sie allein sind maßgebend. Neuere Zierde, architectonische Gliederung, ornamentaler Schmuck sind streng zu vermeiden, sobald sie dazu beitragen, die Bedingungen der Nützlichkeit zu gefährden; sie dürfen nur dann geduldet werden, wenn sie sich mit der Zweckmäßigkeit vereinigen lassen. Der in neuerer Zeit sich sehr verbreitende Eisenbau gewährt allerdings die Mittel, Nützlichkeit und äußere Zierde mit einander zu vereinigen, in diesem Falle mag der Ornamentik Rechnung getragen werden.

Die Lage eines Gewächshauses begreift den Ort, den Platz, wo es  
Gartweg, Mistbeete u. Gewächshäuser.

errichtet werden soll und die Stellung oder Richtung in Bezug auf die Himmelsgegend. Beide sind von größter Wichtigkeit; von ihnen hängen wesentlich die Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit eines Gewächshauses ab. An den Platz der Aufstellung sind die Bedingungen zu stellen, daß

1. Der Boden gesund und frei von jeder unterirdischen Feuchtigkeit ist, daß namentlich das Grundwasser niemals so hoch steigt, daß es in die inneren Räume eines Hauses eindringen kann;

2. Daß er frei gelegen ist, so daß keine hohen Gegenstände, wie Bäume, Mauern zu irgend einer Zeit ihre Schatten auf das Haus werfen können, sondern daß die Sonne zu jeder Jahres- und Tageszeit ungehinderten Zutritt hat. Besondere Rücksicht ist darauf zu nehmen, daß auch während ihres niedrigsten Standes im Winter die Sonne ihre erhellenden und erwärmenden Strahlen ungehindert auf die Glasfläche entsenden kann.

3. Der Platz muß trotz seiner freien Lage so geschützt sein, daß die kalten Luftströmungen abgehalten werden. In gleicher Weise ist die Nähe von Sümpfen oder Anstalten, deren ungesunde Ausdünstungen den Pflanzen nachtheilig werden könnten, zu vermeiden. Sehr nachtheilig ist die unmittelbare Nähe von Fabrikgebäuden mit dampfenden Essen, deren Rauch sowohl die Luft verfinstert, als auch viele Stoffe mit sich führt, welche sich auf die Glasflächen auflegen, die Durchsichtigkeit der Glascheiben trüben, durch die Fugen und Ritzen in das Innere des Hauses eindringen und der Gesundheit der Pflanzen sehr gefährlich werden.

Die Stellung der Gewächshäuser muß so gerichtet werden, das die Glasfläche vollständig der Sonne, oder vielmehr den Himmelsgegenden, in welchen dieselbe vom Aufgange bis zum Niedergange steht, zugewendet ist, so daß sie zu jeder Tageszeit getroffen werden kann. Diese Himmelsgegenden sind Osten, Süden und Westen. Für die Richtung der Glasflächen ist der Zeitpunkt maßgebend, in welchem die Sonnenstrahlen im rechten Winkel auf dieselben einfallen und die größte Wirkung ausüben. Steht die Sonne voll im Süden, so fallen die Strahlen auf eine streng von Osten nach Westen gerichtete Fläche um 12 Uhr Mittags senkrecht

e  
Tal  
Lar  
Bes  
Ern  
Fas  
Geb  
Obs  
Kar  
Gar  
Be-  
Gew  
Rind  
Pfer  
Vieh  
Reite  
Lupi  
Drill  
Zimm  
Viehs  
Kran

ein und rufen im Hause die größte Wirkung hervor, so wie sie das vollste Licht spenden. Je mehr die Fläche von dieser strengen Richtung abweicht, sich entweder mehr nach Osten oder nach Westen zuneigt, um so früher oder später nimmt die Sonne eine winkelrechte Stellung zu derselben ein, und um so geringer ist die Wärmeentwicklung, je schräger die Strahlen um 12 Uhr Mittags einfallen.

Je nach dem Licht- und Wärmebedürfnisse der Pflanzen giebt man den Glasflächen eine solche Stellung, daß die Sonnenstrahlen nicht früher als um 10 Uhr Vormittags und nicht später als um 2 Uhr Nachmittags rechtwinklich einfallen können, also die mehr oder weniger schräge Richtung der Sonne um 12 Uhr eine geringere Wärme entwickelt. Es kann demnach die Stellung oder die Lage eines Gewächshauses seinen Anforderungen angemessen im Verhältnisse zu den Himmelsgegenden Südosten, Süden und Südwesten sein, wenn es allen Bedingungen der Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit genügen soll. Für besondere Zwecke, d. h. für Kultur besonderer Pflanzengattungen bestimmte Häuser können, wie ich weiter unten zeigen werde, eine mehr nach Osten oder nach Westen abweichende Richtung erhalten.

## 2. Die Eintheilung der Gewächshäuser.

Seitdem durch die Erforschung fremder Welttheile mit verschiedenen klimatischen Verhältnissen die Pflanzenschätze unserer Gärten sich so bedeutend vermehrt haben, seitdem ist auch das Bedürfniß entstanden, ihnen Lokaltäten zu errichten, in denen sie ihren heimathlichen Verhältnissen einigermaßen entsprechend gepflegt oder vielmehr, in denen die zu ihrem Gedeihen erforderlichen Bedingungen ihnen geboten werden können. Wie nun die Erde nach ihren durchschnittlichen Temperaturverhältnissen in verschiedene Zonen getheilt wird, so ist es auch nothwendig, das für die den verschiedenen Ländern entstammenden Gewächse auch Vorrichtungen getroffen werden, in denen ihnen die heimathliche Temperatur, von der ihre Lebens-

bedingungen abhängen, gewährt wird. Der kalten, gemäßigten und warmen Zone entsprechend theilen wir die Gewächshäuser auch in kalte, gemäßigte oder temperirte und in warme ein, und weisen ihnen die Gewächse der entsprechenden Zone zu.

Die Gewächse der kalten Zone halten in unserem Klima im Freien aus, für sie sind keine Schutzvorrichtungen nothwendig. Wir reihen hier jedoch die Gewächse der südlichen Gegenden der gemäßigten Zone ein, welche unser Klima im Sommer ohne Gefahr ertragen, für die jedoch unsere Winter zu rauh sind. Wir nennen deshalb die für diese Pflanzen bestimmten Häuser kalte, weil für den Winter ein niedriger Grad über Null für ihre Erhaltung ausreicht. Ihre Vegetationsbedingungen sind unseren klimatischen Verhältnissen entsprechend, der Sommer ist die Zeit des Wachstums, der Winter die Zeit der Ruhe, welche ihnen in den Häusern in dem Maße gewährt wird, daß sie gegen das Erstarren oder Erfrieren geschützt ihre Vegetationsruhe ohne vorzeitige Anregung durchdauern können.

Die Reihenfolge von Gewächshäusern beginnt:

1. Die Drangerie oder das Drangenhauß, so genannt, weil es hauptsächlich für Ueberwinterung der Drangen-(Citrus-)Bäume errichtet wird, welches jedoch auch andere Gewächse aufnimmt, die für den Winter die gleichen Bedingungen erfordern. Man giebt dem Drangenhause eine Stellung gegen Süden, weil man gerne nach Möglichkeit die Anwendung einer künstlichen Wärme vermeidet, sondern die Erwärmung des Inneren lieber der Sonne überläßt, die daher ihre volle Wirkung auszuüben in Stande sein muß.

2. Das kalte Haus, Frigidarium (Greenhouse oder Conservatory der Engländer), auch Neuholländerhaus genannt. Es ist hauptsächlich zur Aufnahme immergrüner Gesträuch- und Baumarten bestimmt, welche in unserem Klima während des Sommers im Freien aushalten und zum Schmucke der Gärten dienen, im Winter jedoch eines Schutzes bedürfen, um ihre Vegetationsruhe vollziehen zu können und deshalb nur einen geringen Grad von Wärme verlangen. Es kann eine Stellung

nach Osten oder Westen (und sogar nach Norden) haben; eine rein südliche ist deshalb nicht zu empfehlen, weil die Sonne in dieser Stellung gegen das Frühjahr hin das Innere stärker erwärmen und eine verfrühte Anregung der Vegetation veranlassen könnte, die unter Umständen schädlich einwirkt. Hierher gehören für Specialkulturen bestimmt:

- a) Das Kamelienhaus,
- b) Das Azaleenhaus,
- c) Das Erikenhaus.

Man giebt ihnen mit Vorliebe eine östliche, südöstliche, südwestliche und westliche Stellung, mit Ausschluß einer rein südlichen und rein nördlichen.

3. Das gemäßigte oder temperirte Haus, Tepidarium. Es ist bestimmt für die Gewächse aus den südlichsten Gegenden des gemäßigten und aus den nördlichsten Gegenden des wärmeren Klimas. Es liegt somit in der Mitte zwischen dem kalten und dem warmen Hause, bildet den Uebergang und nimmt solche Gewächse auf, die im Sommer bei uns im Freien gedeihen, im Winter jedoch einer wärmeren Temperatur bedürfen, da die ausgereiften Triebe nicht stark verholzen, sondern eine mehr krautige Consistenz behalten, mithin eines höheren Wärmegrades zu ihrer Erhaltung bedürfen. Die Stellung eines solchen Hauses kann von Südosten durch Süden bis Südwesten sein, umfaßt mithin den ganzen Kreis von dem Punkte an, wo die Sonne um 10 Uhr bis dahin, wo sie um 2 Uhr im rechten Winkel die Glasfläche trifft. Für Spezialkulturen sind hierher zu rechnen:

- d) das Haus für Cacteen und andere dickblättrige Pflanzen, welches eine rein südliche Stellung erfordert;
- e) das Haus für Pelargonien, welches eine Stellung von Südosten bis Südwesten, wie das temperirte Haus überhaupt, einnehmen kann;
- f) das Haus für Zwiebelgewächse oder Saxhaus, welches eine rein südliche Stellung erhält.

4. Das Warmhaus, Caldarium. Es ist bestimmt für die

Gewächse des warmen Klimas und zerfällt in zwei Klassen, in das trockene und in das feuchte Warmhaus. Beide nehmen die Pflanzen des tropischen Klimas auf, letzteres solche aus jenen Gegenden, welche zu ihren Lebensbedingungen eine mit Wasserdunst gesättigte Atmosphäre verlangen. Man giebt den Warmhäusern mit Vorliebe eine leicht nach Südosten und rein nach Süden gerichtete Stellung, so daß sie den Kreis umfassen, in welchem die Sonnenstrahlen von 11 bis 12 Uhr Vormittags im rechten Winkel auf die Glasfläche einfallen. Für Specialkulturen gehören hierher:

g) Das Haus für Orchideen und Farnkräuter. Da die hier aufzustellenden Pflanzen Schutz gegen die directen Sonnenstrahlen verlangen, so giebt man ihm mit Vorliebe eine mehr östliche oder westliche Stellung, in welcher das Beschatten erleichtert oder auch wohl überflüssig gemacht wird.

h) das Haus für Palmen. Es erhält eine rein südliche oder etwas nach Südosten gerichtete Stellung.

i) das Haus für Wasserpflanzen, Aquarium, Victoriahaus. Wird es in der Gestalt eines gewöhnlichen Gewächshauses, d. h. länglich viereckig erbaut, so erhält es eine rein südliche Stellung. Gewöhnlich wird es isolirt in einer sechs- oder achteckigen, auch wohl in einer kreisrunden Form aufgestellt und dient zugleich als architectonische Zierde. In solchen Fällen sind die Glaswände und Flächen nach allen Himmelsgegenden gerichtet, so daß die Sonne im Laufe des Tages überall Zutritt erhält.

k) Das Vermehrungshaus. Man giebt ihm aus denselben Gründen wie dem Orchideenhanse eine solche Stellung, daß die Glasfläche nach Osten oder nach Westen gerichtet ist, so daß sich das Haus der Länge nach von Norden nach Süden erstreckt.

5. Das Treibhaus für Frühfrüchte erhält eine rein südliche Stellung. Es vereinigt in sich je nach der Natur der zu treibenden Früchte das gemäßigte, wie für Pflirsiche und Pflaumen, das trockene, wie für Wein und das feuchte Warmhaus, wie für Ananas und Pfirsang (Musa).

Ta

La

Bes

Err

Fas

Geb

Obs

Kar

Gar

Be-

Gew

Rinc

Pfer

Vieh

Reit

Lupi

Drill

Zimm

Viehl

Kran

Wenn auch nicht speciell als Gewächshäuser, so doch als künstliche Vorrichtungen, da Glasflächen in Anwendung kommen, können in diese Eintheilung noch eingereiht werden:

6. Der Kasten, der Glaskasten, das Mistbeet. Je nachdem ein geringerer oder höherer Grad von künstlicher Wärme angewendet wird, zerfallen diese Einrichtungen, wie die Gewächshäuser, in kalte, temperirte und warme, und erhalten als solche die bei den betreffenden Gewächshausarten angegebenen Stellungen. Im Allgemeinen bedient man sich bei allen einer rein südlichen Stellung.

7. Die Schutzwand, (Sonnenhaus). Sie ist im eigentlichsten Sinne des Wortes nicht unter die Gewächshäuser zu rechnen, sondern dient mehr vorübergehenden Zwecken. Man errichtet eine Reihe von Glasfenstern für eine kurze Zeit vor einer mit Fruchtbäumen bezogenen oder mit Pflanzen besetzten Wand oder Mauer an letztere anlehnd, um die Gewächse gegen die Einwirkung der Kälte zu sichern, oder die Vegetation früher anzuregen, oder die Reife der Früchte zu beschleunigen, oder endlich die Blüthe gegen äußere Störungen zu schützen. Für die Stellung ist die Lage der betreffenden Wände oder Mauern maßgebend, welche die Himmelsgegenden von Osten durch Süden nach Westen umfassen kann. Am günstigsten ist immer eine reine südliche Stellung. Die Schutzwand gehört in die Klasse der kalten Häuser.

Um die Richtung eines zu erbauenden Gewächshauses im Verhältnisse zum Stande der Sonne genau zu bestimmen, wendet man das sehr einfache Verfahren an, daß man zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche eine Stange senkrecht errichtet und nach der Normaluhr um 12 Uhr Mittags den Schattenstrich der Stange auf den Boden fixirt, der dann die genaue Stellung der Sonne zu dieser Zeit angiebt. Soll die Richtung nach der Himmelsgegend vom reinen Süden abweichen, so daß etwa um 11 Uhr Vormittags oder um 1 Uhr Nachmittags die Sonnenstrahlen rechtwinklich die zu errichtende Glasfläche treffen, so macht man zu der bestimmten Stunde dasselbe Experiment. Man kann jedoch zu jeder beliebigen Jahreszeit die rein südliche Richtung dadurch finden, das man an dem Tage, wo

die Richtung gesucht werden soll, das arithmetische Mittel zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, wie es im Kalender für jeden Tag des Jahres angegeben ist, ausrechnet, an dem betreffenden Tage eine Stange senkrecht errichtet und nach der Normaluhr an dem durch die Berechnung gefundenen Zeitpunkte den Schatten der Stange fixirt. Die Richtung des zu erbauenden Hauses wird an den Schattenstrich rechtwinklich angelegt.

Neben der eben angegebenen Eintheilung der Gewächshäuser nach den verschiedenen Wärmegraden, von denen das Leben und Gedeihen der verschiedenen Gewächse abhängen, ist noch eine andere Eintheilung statthaft, die durch das Lebensstadium der Pflanzen selbst bedingt wird. Die Pflanzenkultur stellt als unumgänglich nothwendige Bedingung auf, daß jede Pflanze dem Lichte so nahe als möglich stehen muß, wenn die Entwicklung eine naturgemäße und normale sein soll. Jede Pflanze unter einer Glasfläche hat das Bestreben, dem Glase als dem Spender des Lichtes sich zu nähern. Ist dieses jedoch derselben schwer erreichbar, d. h. weit entfernt, so wird sie gezwungen, sich auf Kosten ihrer Consistenz zu sehr zu verlängern, der Gärtner bezeichnet es mit dem Ausdrucke „spindeln“, „geilen.“ Es treten zwar noch andere Factoren hinzu, um diesen Zustand hervorzurufen, wie übermäßige Wärme, Mangel an Luft u. s. w., indessen ist die Entfernung von der Glasfläche die Hauptursache. Es wird so nothwendig, daß den verschiedenen Lebensstadien oder Entwicklungsstufen angemessen auch verschiedene Häuser vorhanden sind, die sich dem Zwecke entsprechend durch geringere oder größere Höhe unterscheiden. Ich möchte sie die Häuser für die Jugend und für das Alter nennen. Die Jugend ist die Zeit des Wachstums, das Alter die Zeit des Erhaltens. Zur Zeit des Wachstums bedürfen die Pflanzen niedriger, zur Zeit des Erhaltens, wenn die Pflanzen ausgewachsen sind, höherer Häuser. Erstere bezeichnet man als Anzuchtshäuser, letztere als Erhaltungshäuser, welche auch dem Zwecke entsprechend Conservatorien genannt werden.

Die Anzuchtshäuser sind diejenigen Lokalitäten, in welchen die Aus-

faat, Vermehrung und Anzucht der Pflanzen bis zu demjenigen Stadium vorgenommen wird, in welchem sie ihre Heranbildung vollendet haben, um als dekorative Individuen aufzutreten, sei es durch Blühen, sei es durch eleganten und gefällig ausgebildeten Habitus. Diese Häuser müssen niedrig sein, da die Pflanzen die ersten Stadien ihres Lebens in denselben zubringen, so lange sie selbst noch klein sind. Von hier aus gehen sie, wenn sie den Häusern entwachsen, in die Erhaltungshäuser über, welche nun den herangebildeten und herangewachsenen Pflanzen die Bedingungen ihrer Existenz gewähren und der Höhe der Pflanzen entsprechend auch höher sein müssen. Sie müssen sogar, wie für Palmen, sehr hoch sein. Diese Eintheilung in Anzucht- und Erhaltungshäuser erstreckt sich über die kalten, gemäßigten und warmen Häuser, besonders 2, a, b, c; 3, e; 4, h. Ich werde weiter unten bei Besprechung der verschiedenen Gewächshausklassen speciell auf die einzelnen Fälle zurückkommen.

### 3. Allgemeine Bestandtheile eines Gewächshauses.

Ein Gewächshaus besteht aus der Vorder- und Hinterwand oder Mauer, den beiden Giebelwänden oder den Seitenmauern und dem Dache.

Die Vorder- und Hinterwand und die beiden Giebelwände tragen die Glasfläche, welche sowohl den Zutritt der äußeren Luft abschließt, als auch das Licht in ausgedehntester Weise in das Innere einzudringen und die Räume zu erhellen gestattet. Auf der Vorder- und Hinterwand ruhen die Sparren, auf denen die Glasfläche auffliegt und ihren festen Stützpunkt findet. Dieses sind im Allgemeinen die Bestandtheile eines Gewächshauses; die Zusammensetzung derselben gestattet manche Abweichungen, wodurch die Form verschieden und besonderen Zwecken angepaßt wird.

Die Hinterwand kann bedeutend höher als die Vorderwand sein, durch diese Differenz entsteht die Neigung der Glasfläche, der Neigungswinkel, der für verschiedene Zwecke wieder verschieden ist. Bei dem so

gebauten Hause hat die Hinterwand die höchste Höhe, die Glasfläche dacht sich nach einer Seite ab, man bezeichnet solche Construction mit dem Ausdrucke Pultdach. Bei dieser Form kann die Vorderwand dem Neigungswinkel entsprechend hoch sein, dann ruhen die Sparren unmittelbar auf derselben, oder sie ist ganz niedrig, sich wenig über dem Boden erhebend, man bezeichnet sie dann als Plinte, Sockelmauer, und um den Neigungswinkel nicht stärker als erforderlich zu machen und den inneren Raum zu erhöhen, werden auf der Plinte noch aufrechtstehende Fenster, zwischen Fensterstielen befestigt, errichtet, man bezeichnet sie als Standfenster, zur Unterscheidung von denen des Daches, die liegende Fenster genannt werden. Dadurch entstehen höhere und hohe innere Räume, wie sie für die Erhaltungshäuser geeignet sind.

Für niedrigere Häuser errichtet man gewöhnlich nur niedrige Vorder- und Hinterwände von gleicher Höhe, läßt auf ihnen die Sparren in dem entsprechenden Neigungswinkel aufrufen, so daß sie in der Mitte zusammenstoßen, und die höchste innere Höhe senkrecht über der Mitte des Hauses sich befindet. Dadurch entsteht eine Abdachung der Glasfläche nach beiden Seiten; man bezeichnet diese Construction als Satteldach. Diese Bauweise gestattet den größten Lichtzufluß, eine allseitige Benutzung der inneren Räume, ist in neuerer Zeit sehr beliebt und für die Anzuchthäuser am zweckmäßigsten. Bedarf man einer höheren Höhe des Hauses, so kann man dieses dadurch erreichen, daß man auf der Vorder- und Hinterwand noch Standfenster errichtet; doch sind dieselben für Häuser dieser Construction weniger im Gebrauche.

Zwischen dem Pultdache und dem Satteldache liegt eine in England sehr gebräuchliche Gewächshausconstruction, die als halbes Satteldach bezeichnet wird. Die Hinterwand ist höher als die Vorderwand wie beim Pultdache, und trägt einen kürzeren Sparren in einem schwachen Neigungswinkel, mit denen die Sparren der stärker geneigten auf der Vorderwand aufruhenden Glasfläche zusammenstoßen. Die höchste Höhe des inneren Raumes befindet sich somit nicht über der Mitte, sondern ist mehr nach der hinteren Wand verlegt, so daß sie senkrecht über etwa dem

Ta  
La  
Be  
Er  
Fa  
Ge  
Obs  
Ka  
Ga  
Be-  
Gev  
Rin  
Pfer  
Viel  
Reit  
Lup  
Drill  
Zim  
Vieh  
Kran

dritten Theile der inneren Tiefe ist. Der Vortheil dieser Construction liegt darin, daß eine größere Höhe erreicht werden kann und die hinteren Räume des Gewächshauses entsprechend erhellt werden, wogegen bei dem gewöhnlichen Pultdache diese Theile des Hauses sehr dunkel sind und für die hier aufgestellten Pflanzen den Nachtheil haben, daß sie sich in Folge der einseitigen Beleuchtung nach dem Lichte ziehen und wie der Gärtner sagt, „einseitig“ ausbilden. Dieser Nachtheil fällt bei dem halben Satteldache fort, welches, ohne daß man die Hinterwand zu sehr zu erhöhen braucht, außerdem eine bedeutende innere Höhe haben kann, weshalb diese Construction sehr zu empfehlen ist, um so mehr als Standfenster auf der Vorderwand von jeder beliebigen Höhe anzubringen sind.

Die Vorder-, Hinter- und Giebelwände werden am besten aus Steinen errichtet, die Sparren sind aus Holz oder Eisen. Die Giebelwände werden namentlich bei langen Häusern massiv bis zur Dachfirste aufgebaut, wenn man nicht für besondere Zwecke bei einzeln stehenden Häusern dieselben auch aus Glas herstellen will. Fachwerkbau ist nicht zu empfehlen. Die Wände sind zu dünn, leisten der Kälte nicht Widerstand genug und bedürfen häufiger Ausbesserungen, da bei der im Innern solcher Häuser mehr oder weniger beständigen feuchten Luft die Holztheile, wie Stiele und Riegel, leicht der Fäulniß ausgesetzt sind und der Abputz nicht so fest haftet, wodurch häufige Reparaturen veranlaßt werden.

Um die Kälte nach Möglichkeit von dem inneren Raume abzuhalten, führt man gerne parallel mit der Hinterwand noch eine Wand auf, die nun aus Fachwerk sein kann, und erhält so einen leeren Raum von geringerer oder größerer Breite, einen Corridor, dessen Breite wohl nicht unter 1,50 Meter sein wird. Dieser Raum dient verschiedenen Zwecken; außerdem, daß er die äußere Luft abschließt, kann er zu wirthschaftlichen Zwecken, als Holzgeläß, Kohlenschuppen, zur Aufbewahrung von Gartengeräthen u. s. w. benutzt werden, ebenso bringt man den Feuerungsraum hierher. Letzterer muß immer außerhalb des Hauses verlegt werden; kann er in Folge der allgemeinen Construction des Hauses nicht hier angebracht werden,

so errichtet man für denselben einen besonderen Anbau, das Vorgelege genannt. Dieser Anbau oder Vorbau wird am zweckmäßigsten auf einen Giebel des Hauses verlegt, gewöhnlich auf den östlichen oder respective nördlichen, nimmt die ganze Länge des Giebels ein und erhält eine Tiefe von mindestens 1,50 Meter. Das Vorgelege dient zugleich als Haupteingang zum Hause, ist mit letzterem durch eine Thür verbunden, wird durch Fenster in der Bedachung erhellt und dient zugleich als Arbeitsraum zum Bepflanzen u. s. w.

Die Eingänge in das Haus verlegt man am zweckmäßigsten an die Hinterwand und die Giebel, wie durch das Vorgelege. Bedarf man wegen des Hereinschaffens großer Pflauren eines besonderen nicht zu gewöhnlichen Zwecken dienenden Einganges, so macht man an der Vorderseite des Hauses eine Fenster Säule beweglich, die beim Bedarf mit den Fenstern herausgenommen und nachher wieder eingesetzt wird. Dieses ist bei Drangerien der Fall. Bei niedrigeren Häusern macht man auch einen Vorbau, aus Holz oder Eisen wie das Haus selbst construirt und mit Glas bedeckt, der in die Mitte der Vorderfront verlegt wird, gewöhnlich zwei Häuser, z. B. ein kaltes und warmes trennt und oft, wenn er größere Ausdehnungen erhält, als Vorgemach, Salon u. s. w. dienen kann. Zu letzterem Zwecke wird der Vorbau gewöhnlich kuppelförmig überdacht und dient zugleich als architectonische Zierde, in welchem Falle er halbkreisförmig oder als halbes Sechseck u. s. w. construirt wird.

Zu den Bestandtheilen eines Gewächshauses gehören noch die Vorrichtungen zur Erzeugung der nöthigen Wärme, die Feuerungsanlagen, Defen, Rauchkanäle, Dampf- oder Warmwasserheizungen, welche später ausführlich werden besprochen werden. Mag man nun eine der angeführten Heizmethoden wählen, immer ist die Rauch ableitende Esse nothwendig. Bei Dampf- und Warmwasserheizungen erheben sich die Essen oder Schlotte hoch in die Luft, wie bei Fabrikanlagen, für Defen oder Rauchkanäle sind dieselben nicht so hoch emporragend, sondern den Einrichtungen unserer Wohnhäuser entsprechend. Die Essen oder Schlotte

Ta  
La  
Be  
Er  
Fa  
Ge  
Ob  
Ka  
Ga  
Be  
Ge  
Rin  
Pfe  
Vie  
Reit  
Lup  
Dril  
Zim  
Vie  
Kra

müssen schon der Feuergefährlichkeit wegen massiv aus Steinen erbaut werden, und je höher sie sind, um so besser leiten sie den Rauch ab oder „ziehen“ sie, wie man zu sagen pflegt. In allen Fällen müssen dieselben immer mindestens so hoch sein, daß sie die Firste des Daches überragen. Besondere Vorrichtungen, um den Rauch wirksamer abzuleiten, wie Essenklappen u. s. w. sind Sache der Bauverständigen.

#### 4. Die Form der Gewächshäuser.

Die Form der Gewächshäuser kann eine gradlinige und eine gebogene sein. Bei ersterer sind die Standfenster und die liegenden Fenster oder letztere allein in graden Linien errichtet und haben an ihrem Vereinigungspunkte einen scharfen Abfaz, der mehr oder weniger einen stumpfen Winkel bildet. Bei der gebogenen Form sind beide ohne Unterbrechung in einen Bogen verbunden, der an der Plinte beginnt und an der Dachfirste endet. Dieser Bogen kann elliptisch, oval oder kreisförmig sein, je nachdem das Haus eine geringere oder größere Höhe erreichen soll.

Die gradlinige Form ist im Grundrisse ein längliches Viereck, welches allein zulässig ist, wenn man die Wahl des Platzes hat. Auf die Grundmauer mit Sockel oder Plinte der Vorderwand werden die Standfenster senkrecht errichtet, von welchen zugleich mit der Hinterwand das Dach in dem entsprechenden Neigungswinkel getragen wird. In der Grundform kann man von einem länglichen Vierecke in so fern abweichen, als man die Ecken von der der Sonne zugekehrten Längsseite, der Vorderwand, etwas verbricht, oder auch diese ganze Seite in Halbkreisform, als Sechseck oder Achteck an die Hinterwand anlehnt, oder etwa die eine Giebelseite abrundet u. s. w., immer jedoch bilden bei allen diesen Abweichungen die Standfenster und die liegenden Fenster grad- und scharf absetzende Linien.

Diese gradlinige Form hat für den Betrieb viele Vorzüge, da sie

den äußeren Dienst sehr erleichtert. Derselbe besteht in dem täglichen Auf- und Zudecken, im Lüften und Beschatten, im Ersatze zerbrochener Fensterscheiben, Erneuerung des Anstriches, und Ausbessern der Verkittung u. s. w. Auch können die Dachflächen bequem mit Doppelfenstern belegt werden. Alle diese Vorrichtungen können bei graden Flächen leichter ausgeführt werden als bei gebogenen, da die Leitern überall angelegt werden können.

Die gebogene Form ist seit der Einführung des Eisenbaues entstanden, da das Eisen jede Abweichung von einer graden Linie mit Leichtigkeit gestattet, ohne im Geringsten an Festigkeit zu verlieren. Man suchte den Vortheil der gebogenen Form darin, daß sie die Sonnenstrahlen mehr auf das Innere concentrirt. Doch ist darauf kein großes Gewicht zu legen, da im Winter die Sonne nicht hoch genug steht und ihre Strahlen in zu schräger Richtung auf das Glas fallen, um einen merklichen Unterschied gegenüber den gradlinigen Häusern hervorzurufen und man im Sommer ohnehin genöthigt wird zu beschatten. Man hat allerdings beobachtet, daß das Thermometer in einem gebogenen Hause schneller steigt, wenn die Sonnenstrahlen die Fläche treffen, dagegen auch wieder um so schneller fällt, wenn die Sonne untergeht, so daß ein gebogenes Haus schneller als ein gradliniges erkaltet. Der Grund liegt darin, daß die gebogene Form mehr Berührungsflächen mit der äußeren Luft darbietet.

Trotzdem daß die gebogene Form den Häusern ein eleganteres Ansehen giebt und der sie unterstützende Eisenbau äußere architectonische Zierden zuläßt, ohne die Nützlichkeit wesentlich zu beeinträchtigen, so ist sie doch nicht practisch, da sie namentlich viele der bei der gradlinigen Form so leichten äußeren Dienstverrichtungen fast unmöglich macht. Auch hat man gefunden, daß sie sich nicht so nützlich für die Pflanzenkultur im Allgemeinen erwiesen hat, als man Anfangs annahm. Man ist deshalb in neuerer Zeit von dieser Form, die anfangs in England und Belgien so beliebt war, wieder abgegangen.

Die Form der Gewächshäuser im Allgemeinen kann sehr mannig-

Ta  
La  
Be  
Er  
Fa  
Ge  
Ob  
Ka  
Ga  
Be  
Ge  
Rin  
Pfe  
Vie  
Rei  
Lup  
Dri  
Zim  
Viel  
Kra

faltig sein, je nach ihrer Bestimmung, in Bezug auf den disponiblen Platz und endlich auch in Rücksicht darauf, ob mit der äußeren Erscheinung ein dekorativer Zweck verbunden werden soll. Letzterer Punkt ist leider oft überwiegend zum Nachtheile der in ihnen wohnenden Pflanzen. Es müßten beim Baue eines Gewächshauses immer die Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit in Bezug auf das Wohl und Gedeihen der Pflanzen in erster Linie maßgebend sein, lassen sich damit ästhetische Rücksichten vereinigen, so möge es geschehen, niemals dürfen sie jedoch in hervorragender Weise berücksichtigt werden.

## II. Abschnitt.

### Der Bau und die Einrichtung der Gewächshäuser.

#### 1. Die Baumaterialien.

##### a. Mauerwerk und Steine.

Das Mauerwerk dient nur zu Stützen und Trägern der Holz- oder Eisenconstruction und muß solid und hinreichend stark aufgeführt werden, da es zugleich die Bestimmung hat, das Eindringen der äußeren Kälte von dem Innern des Hauses abzuhalten. Die vordere Wand dient zum Tragen der Mauerschwelle, wird Plinte, Sockelmauer genannt und trägt die Standfenster mit den Fensterstielen. Sie erhebt sich bei gewöhnlicher Construction etwa 0,31 bis 0,62 Meter über den umgebenden Boden. Die hintere Wand trägt das Dach; auf ihr liegen beim Pultdache (einseitige Abdachung) die Sparren. Ihre Höhe richtet sich nach der dem Hause überhaupt zu gebenden Höhe, dessen geringstes Maß wohl 2,51 Meter sein wird und sich nach dem Bedürfniß steigert. Bei Satteldachconstruction erhalten beide Längswände eine gleiche Erhebung über dem äußeren Boden, die jedoch in den meisten Fällen nicht 1 Meter überragen wird. Die Giebel verbinden oder schließen die Vorder- und Hinterwand, folgen der Neigung des Daches, dürfen jedoch niemals letzteres erheblich überragen, weil sie sonst den Zutritt der frühen Morgen- und späten Abendsonne hindern, dem Innern das Licht nehmen und namentlich als Schneefänge sehr nachtheilig einwirken.

Da die Mauern schlechte Wärmeleiter sein sollen, und die Aufgabe haben sowohl das Eindringen der äußeren Temperatur abzuhalten, als auch das Entweichen der inneren Wärme zu verhindern, so müssen sie solid und hinreichend stark errichtet werden, 0,47 Meter dürfte die geringste Stärke sein. Am praktischsten werden die Mauern so errichtet, daß im Innern derselben ein hohler Raum enthalten ist, Hohlmauern, der mit schlechten Wärmeleitern, wie Sand, Sägespäne, Holzkohlenstaub, Häcksel u. s. w. ausgefüllt wird, oder auch leer bleiben kann, in welchem Falle dann die eingeschlossene Luft der schlechteste Wärmeleiter ist, jedoch mit der äußeren Luftschicht keine Verbindung haben darf. Die sogenannten Hohlziegel sind sehr zweckmäßig zur Errichtung der Mauern.

Es können alle in der Bautechnik angewendeten Steinarten, wie Bruchsteine, Tuffsteine, Mauersteine (gut gebrannte Ziegeln) u. s. w. benutzt werden, wie sie grade zur Verfügung stehen. Tuffsteine sind jedenfalls am zweckmäßigsten, da an ihrer rauhen und porösen Oberfläche der Abputz am besten haftet. Die Verbindung der Steine muß durch guten Kalkmörtel geschehen. Der Abputz der inneren Wände namentlich muß sehr sorgfältig und der Masse unzugänglich sein, da sich gewöhnlich viel Feuchtigkeit an den Wänden niederschlägt, wodurch bei schlechtem Putzmaterial mannichfache Reparaturen und Erneuerungen veranlaßt werden. Werden die Wände aus Mauersteinen aufgeführt, so kann man sie auch ohne Bewurf lassen, die Fugen müssen dann jedoch mit Cement verstrichen werden. Zur äußeren Abdeckung der Giebelwände empfehlen sich am besten Steinplatten, wie sie gerade in der Gegend vorkommen.

Solche Steinplatten benutze ich auch zur Abdeckung der Sockelmauern als Ersatz der hölzernen Mauerbänke. Bei den Häusern mit Standfenstern werden die Fensterstiele in die Steinabdeckung eingelassen, welche in gleicher Weise wie die Mauerbank nach Innen mit einem Falze versehen werden, in welchen die Fenster eingreifen. Bei den Häusern mit Satteldach wird die obere Seite der Steinplatten der Neigung oder Dachlage entsprechend abgeschragt, die Sparren eingelassen und die Steine nach Innen mit einem Falze versehen, der der Höhe des Unterschenkels der

Fenster entspricht, so daß das Regenwasser von den Fenstern über den Steinrand frei ablaufen kann. Die Steine werden in Cement gelegt und gut ausgefugt. Da die Holzschwelle in Folge der hier stagnirenden Nässe bald in Fäulniß übergehen und oft erneuert werden müssen, so gewähren die Steinschwelle eine weit längere Dauer. Die erste Anlage kommt zwar theuer, wird jedoch durch die längere Dauer wieder ausgeglichen.

Zum Anstrich der inneren Wände eignet sich am besten eine hellgraue Delfarbe.

#### b. Das Holz.

Diejenigen Theile eines Gewächshauses, welche dazu dienen die Glasflächen zu tragen und zu stützen, das sogenannte Gerippe, werden aus Holz oder Eisen hergestellt. Die Mauer Schwelle, Fenster säulen oder Stiele, Rahm stücken, Sparren, Träger, Säulen, Unterzüge, Dachconstruction u. s. w. werden aus Holz oder Eisen hergestellt, je nachdem man dem einen oder dem anderen Materiale den Vorzug giebt. Jedes hat seine Vorzüge und Nachtheile.

Das Holz hat zwar den Vorzug einer größeren Billigkeit und ist ein schlechter Wärmeleiter, doch seine geringere Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit machen häufigere Reparaturen und Erneuerungen nothwendig, weil keine Holzart in so beständiger Berührung mit Feuchtigkeit und unter dem fortwährenden Wechsel zwischen Kälte und Wärme auf die Dauer der Fäulniß widerstehen kann.

Bei der geringen Tragfähigkeit des Holzes müssen alle beim Baue zu benutzenden Holztheile stärker gemacht werden, sie entziehen dadurch dem Innern mehr Licht, denn je stärker das Holz ist, um so mehr wird die Glasfläche beschränkt und um so geringer ist der Zutritt der Lichtstrahlen.

Das Holz hat die nachtheilige Eigenschaft, daß es schwindet, sich wirft und reißt, in Folge dessen Risse und Spalten entstehen, welche Brutstätten für Insekten aller Art werden, die den Pflanzen im Hause

T  
L  
B  
E  
F  
G  
O  
K  
G  
B  
G  
R  
P  
V  
R  
L  
D  
Z  
V  
K

nachtheilig sind. Man kann zwar diese Nachtheile durch Anstriche mit Theer, Delfarbe und anderen Stoffen, unter denen der mit Kupferoxyd der dauerndste ist, einigermaßen mildern, jedoch ist es nie ganz zu verhindern, daß Risse oder Spalten entstehen, die auch der Dauerhaftigkeit dadurch hinderlich sind, daß die Feuchtigkeit in sie eindringt und Fäulniß verursacht.

Unter allen Holzarten ist Eichenholz das anerkannt dauerhafteste, es wirft sich jedoch leicht durch den häufigen Wechsel von Trockenheit und Nässe und ist deshalb in schwachen Dimensionen, wie zu Fenstersprossen z. B. gar nicht zu gebrauchen. Am geeignetsten ist es zu Mauerischwellen und Rahmstücken. Das Kiefern- (Fichten) und Tannenholz wirft sich zwar nicht so leicht und eignet sich zur Verwendung in den schwächsten Verhältnissen, ist jedoch bald der Fäulniß unterworfen, Das Holz der Lärche eignet sich noch am besten, da es längere Zeit den Einwirkungen der Feuchtigkeit widersteht. Wie alle anderen Holzarten in der Bautechnik keine Verwendung finden, so sind sie auch für den Bau von Gewächshäusern nicht zu benutzen.

Das zu verwendende Holz muß vollkommen gesund und gut ausgetrocknet sein. Alle einzelnen Theile müssen gut gearbeitet, glatt gehobelt und gut schließend zusammengefügt werden, und dürfen ihrem kubischen Inhalte nach nicht stärker genommen werden, als es zur Erhaltung der Tragkraft unbedingt nothwendig ist. Die Tragkraft wird erhöht, wenn man Bauhölzer, deren eine Seite schmaler als die andere ist (hochkantig), mit der schmälern Seite aufsetzt, man nennt es auf die Kante setzen. Dieses findet z. B. bei den Sparren statt, welche die Glasflächen mit Einschluß der Fensterrahmen und Sprossen und oft in einem geringen Neigungswinkel zu tragen haben. Macht die Bestimmung des Hauses eine größere Tiefe nothwendig, wodurch die Sparren länger werden, als es die Gesetze der Constructionslehre gestatten, so bedürfen sie einer Unterstützung. Dieses geschieht durch Unterzug und Säulen. Da diese jedoch Platz wegnehmen und verdunkeln, und deshalb gern vermieden werden, so muß man die Tragfähigkeit eines jeden Sparrens durch

Zuganker, Zugstangen, wie solche bei Hängewerken angewendet werden, zu erhöhen suchen.

Soweit die Holztheile mit der äußeren und inneren Luft in Berührung kommen, müssen sie mit einem gegen das Eindringen der Nässe schützenden Anstriche versehen werden. Dazu muß das Holz gut ausgetrocknet, lufttrocken sein. Zum Schutze gegen die Nässe ist der Theer sehr wirksam, der jedoch recht heiß und dünnflüssig aufgetragen wird, damit er in alle Poren, Risse und Fugen eindringen kann. Ferner eignen sich zum Anstriche reiner Firniß, Kupferoxyd, Bleioxyd, gut zubereitete Oelfarbe, überhaupt jede Farbe, die eine reichliche Quantität öligter Bestandtheile enthält, welche in die Poren eindringen und die Holzgewebe tränken. Wie bei den Mauern, so benutzt man auch beim Holze eine hellgraue Farbe.

### c. Das Eisen.

Wie bereits bemerkt ist, verwendet man das Eisen in gleicher Weise wie das Holz zu den Constructionstheilen, wozu es sich in der That auch sehr gut eignet und manche Vortheile gewährt. Es besitzt in kleinen Dimensionen eine bedeutende Festigkeit und Tragkraft, so daß die aus demselben herzustellenden Theile auf das geringste Maß beschränkt werden können, ohne die Haltbarkeit zu beeinträchtigen. Es bleibt dadurch mehr Fläche für das Glas, in Folge dessen die inneren Räume heller sind. Die größere Tragfähigkeit bei verhältnismäßig geringem kubischen Inhalte und damit verbundene Dauerhaftigkeit gestatten eine größere Leichtigkeit im Aufbau und eine wohlgefällige Eleganz der Formen, welche auf die Bauten der Neuzeit von wesentlichem Einflusse gewesen sind.

Diesen Vortheilen gegenüber hat der Eisenbau wesentliche Nachtheile, die wohl zu beachten sind. Das Eisen ist ein guter Wärmeleiter, es erwärmt sich schnell, giebt jedoch die Wärme eben so schnell wieder ab, so daß sie öfter erneuert werden muß, in Folge dessen mehr Heizmaterial zu verwenden ist. Das Eisen ist sehr dehnbar, unter Einfluß der Wärme dehnt es sich aus, während es bei Erkaltung sich wieder zusammenzieht.

Diese Eigenschaft ist nicht ohne Einfluß auf die Glasfläche, welche nicht dieselbe Fähigkeit in gleichem Maße besitzt, und somit bei dem häufigen Temperaturwechsel leicht dem Zerspringen ausgesetzt ist, wodurch häufige Reparaturen entstehen. Endlich hat das Eisen die nachtheilige Wirkung, daß sich die Wasserdünste der inneren Luft an dem unter dem Einflusse der äußeren Luft erkaltenden Eisen niederschlagen und sich zu Tropfen sammeln. Der dadurch entstehende Tropfenfall beschädigt die Blätter der Pflanzen, und wirkt in sofern nachtheilig. Man wendet daher die Vorsicht an, unter den Eisentheilen, namentlich unter den Sparren, kleine Blechrinnen anzubringen, welche die Tropfen sammeln und ableiten.

Das Eisen hat eine starke Neigung zum Oxidiren. Unter Einwirkung des Sauerstoffes in der Luft und im Wasser bildet sich der Rost (Eisenoxyd-Hydrat), der mit der Zeit das Eisen zerstört. Es muß daher von der Berührung mit der Luft und der Feuchtigkeit durch einen guten Anstrich abgeschlossen werden. Man nimmt als Grundfarbe oder als ersten Anstrich eine Mischung von Mennige mit Leinölfirniß, worauf jede beliebige Delfarbe mehreremale aufgetragen wird. Zu diesem Anstrich ist eine hellgraue Farbe am passendsten.

Um die gute Leitungsfähigkeit des Eisens zu erschweren, wenden die Engländer das Verfahren an, demselben Bleiumhüllungen zu geben. Durch das Aussetzen einer großen Wärme in einem heißen Ofen und damit verbundenes Glätten nimmt das Blei eine solche Härte an, daß es einer dauerhaften Emaille gleicht.

Die Eisenconstruction eignet sich überhaupt mehr für Gegenden mit milderem Klima, wie Frankreich, Belgien und England, in kälteren Gegenden bedürfen eiserne Gewächshäuser eines größeren Aufwandes von Heizmaterial.

Es ist sehr vortheilhaft in letzteren Gegenden eine doppelte Verglasung einzurichten, um zwischen der äußeren und inneren Luft eine Isolirschicht herzustellen, welche den Einfluß der äußeren Temperatur auf den inneren Raum bedeutend abschwächt. Eine solche zweifache Verglasung bezeichnet man als Doppelfenster. Man wendet sie am besten

in der Weise an, daß die inneren Glasscheiben in den eisernen Sprossen eingefittet, die äußeren dagegen in Holzrahmen und Holzsprossen eingesetzt, für den Winter aufgelegt und für den Sommer abgenommen werden.

Eiserne Gewächshäuser mit Doppelfenster haben sich als ganz geeignet erwiesen für alle hohen und halbhohen Häuser, in denen Pflanzen sind, die dem Glase nicht allzu nahe zu stehen brauchen, wie Vermehrungs-Orchideen- und Farnhäuser, für niedrige Warmhäuser und für Häuser, in denen Dekorationspflanzen stehen, welche nicht der direkten Einwirkung des vollen Sonnenlichtes zu ihrem normalen Gedeihen bedürfen.

Bei Eisenconstruktion ist es am zweckmäßigsten, wenn man nur Stein und Eisen verwendet, es verspricht dann eine gleichmäßige Dauer; besonders ist sie für niedrige Häuser mit Satteldächern geeignet. Will man jedoch auch Holz am Baue theilnehmen lassen, so muß man es da anbringen, wo es am wenigsten der Einwirkung der Nässe ausgesetzt ist, indessen möchte ich es nicht empfehlen, da dadurch die Dauerhaftigkeit wesentlich beeinträchtigt wird, und baldige nothwendige Erneuerungen der Holztheile nicht ausbleiben werden. Entweder Stein und Holz oder Stein und Eisen.

#### d. Das Glas, Doppelfenster.

Das Glas ist dasjenige Material, welches den Gewächshäusern erst ihre eigentliche Bestimmung verleiht; es ist das die äußere Luft abschließende und zugleich das Licht spendende Element, erhält die nothwendige innere Temperatur und gestattet das möglichst volle Eindringen der Tageshelle. Das Licht ist zum Leben und Gedeihen jeder Pflanze unentbehrlich, ohne dasselbe ist weder Wachsthum, noch Farbe, noch Blüthe und Frucht möglich. Unter Licht ist sowohl die Tageshelle bei ungewölktem, als auch der Sonnenstrahl bei wolkenlosem Himmel zu verstehen, beide wirken fast gleichmäßig auf das Leben der Pflanze ein, wenn auch letzteres häufig in seiner direkten Einwirkung gemildert werden

muß, so muß doch seine Wirkung als Lichtspender sorgfältig erhalten bleiben. Sämmtliche Constructionstheile eines Gewächses müssen so berechnet werden, daß dem Lichte der ungehinderte Zutritt in ausgedehntester Weise gestattet wird und für das Glas demnach ein möglichst großer Raum freibleibt. Es sind daher unsere Gewächshäuser im eigentlichen Sinne des Wortes Glashäuser.

Das Glas muß so beschaffen sein, daß es dem Durchdringen der Sonnen- oder Lichtstrahlen das möglichst geringe Hinderniß entgegensetzt. Hierin ist die Färbung des Glases von größtem Einflusse; je farbloser es ist, um so reichlicher können die Lichtstrahlen durchdringen. Es ist demnach das rein weiße Glas, welches von 100 Strahlen 60—70 durchdringen läßt, das beste, hat sich jedoch erfahrungsgemäß nicht als das vortheilhafteste für das Gedeihen der Pflanzen erwiesen, indem es einestheils der gesunden Färbung des Laubes nachtheilig wird, welches leicht verbrennt, anderntheils die Luft im Hause zu sehr austrocknet. Es wird indessen trotzdem in England und Belgien ausschließlich verwendet. In Deutschland giebt man einer leicht grünlichen Färbung den Vorzug, welches nächst dem weißen Glase die meisten Lichtstrahlen durchläßt, von 100 Strahlen 52—56, und das sich in der Praxis als das beste erwiesen hat. Dunkeler gefärbte Gläser, namentlich rothes, violettes und blaues Glas, sind ganz unbrauchbar.

Das Glas muß ganz rein von Luftbläschen sein. Diese üben wegen ihrer mehr oder weniger linsenförmigen Gestalt die Wirkung eines Brennsiegels aus, indem sie die Sonnenstrahlen concentriren. Man findet häufig auf den Blättern der Pflanzen verbrannte Stellen, die in Folge solcher Bläschen im Glase entstanden sind und zärtlichen Pflanzen oft sehr verderblich werden.

Ein großer Nachtheil des Glases ist dessen Zerbrechlichkeit, die allerdings gehoben werden kann, wenn die in der Neuzeit gemachte Erfindung des unzerbrechlichen Glases sich bewähren wird. Man benutzt jetzt zur Verglasung das sogenannte Doppelglas in einer Stärke von 6 Millimeter, welches besser dem Zerbrechen und den Einwirkungen des Hagels wider-

steht, so daß Reparaturen und Erneuerungen weniger häufig vorkommen. Zur Verglasung der liegenden Fenster hoher Häuser, wie Palmhäuser, benutzt man 1 Centimeter starkes, ungeschliffenes, grünliches Spiegelglas in solchen Größenverhältnissen, daß eine Scheibe gleich ein ganzes Fenster einnimmt. Die rauhe Oberfläche und grünliche Färbung schützen die Pflanzen gegen den Sonnenbrand, sowie die Stärke des Glases dem Hagel widersteht.

Es kann nicht fehlen, daß trotz einer guten Verglasung dennoch die äußere Temperatur auf den inneren Raum erkältend einwirkt, man ist daher zu dem Auskunftsmittel geschritten, eine doppelte Verglasung oder Doppelfenster anzubringen, wie bereits erwähnt worden ist. Besonders nothwendig ist dieselbe bei Eisenconstructions, schon um die Niederschläge der inneren Luftfeuchtigkeit an dem kälteren Eisen zu mindern.

Die Doppelfenster, d. h. die Herstellung einer Isolirschiicht zwischen zwei Glasflächen, vermindern die schnellere Abkühlung des inneren Raumes, das Haus erfordert somit weniger Heizmaterial. Es wird auch die Vorsicht überflüssig, daß man zum Schutze gegen die Einwirkung der äußeren Kälte während der Nacht noch durch besondere Vorrichtungen wie hölzerne Deckladen, Strohecken u. s. w. die Fensterfläche bedeckt, wodurch viele Unkosten erspart werden, wie für Beschaffung und Unterhaltung der Deckmittel und für Arbeitslohn zum Auf- und Zudecken, auch entgeht durch diesen Ausfall manche Fensterscheibe dem Zerbrecen.

Diesen Vortheilen gegenüber haben die Doppelfenster doch auch wesentliche Nachtheile, deren ersterer darin besteht, daß die äußere Luft zu hermetisch von dem Inneren des Hauses abgeschlossen wird. Wenn dieser Umstand auch wesentlich vortheilhaft für die Wärmeerhaltung ist, so ist er doch wieder nachtheilig für die Gesundheit der Pflanzen, indem die schlechte oder verdorbene Luft nicht so leicht ersetzt wird. Bei einer einfachen Verglasung können die Scheiben niemals so dicht über einander gelegt werden, daß die äußere Luft nicht im Stande wäre einzudringen oder die innere Luft zu entweichen. Die vielen feinen Ritzen zwischen den

über einander liegenden Glasstreifen sind eben so viele feine Ventilationsvorrichtungen, welche zur Auffrischung der inneren Luft beitragen. Bei Doppelfenster muß daher besonders auf Lüftungsvorrichtungen Rücksicht genommen werden.

Die Doppelfenster mindern die Helligkeit im Inneren des Hauses und hemmen mehr oder weniger den Einfluß der Sonne auf die Erwärmung und somit auf das Steigen der inneren Temperatur. Die äußere Fensterlage ist bei Frostwetter in der Regel mit Eis, oft auch mit Schnee bedeckt, welches die Sonne erst aufthauen muß, ehe ihre Strahlen in das Innere eindringen können um so mehr, als die innere Wärme durch die Isolirschrift abgehalten an diesem Aufthauungsprozesse nicht theilnehmen kann. Bei einfacher Verglasung findet die Sonne nach dem Abnehmen der Bedeckungsmaterialien ungehinderten Zutritt, und ist ja Eis vorhanden, so wird sie wirksam durch die innere Wärme im Aufthauen unterstützt.

Der größte Nachtheil der Doppelfenster, namentlich wenn die Glasscheiben in eine doppelte Sprossenlage eingekittet sind, liegt darin, daß sich zwischen ihnen Staub, Ruß u. s. w. ansetzt und die Glasscheiben trübt. Das Reinigen, welches in der Regel mindestens alle zwei Jahre wiederholt werden muß, ist jedoch mit großen Umständen und Kosten verbunden, da die äußere Glasfläche theilweise herausgenommen werden muß, um die inneren Scheiben reinigen zu können. Die Isolirschrift zwischen den beiden Glasflächen beträgt 10—15 Centimeter.

Die einfache Verglasung empfiehlt sich für solche Häuser, deren Inwohner vielen Sonnenschein und reichliche Lüftung verlangen, wie die Treibräume für Blumen, Gemüse und Obst und für Kalthäuser, deren Bewohner im Winter Vegetationsthätigkeit zeigen, wie Calceolorien, Cinerenien, Pelargonien, chinesische Primeln u. s. w. Die doppelte Verglasung eignet sich zunächst für hohe Häuser, deren obere Fenster schwierig mit Läden bedeckt werden können; dann für solche, in denen Pflanzen stehen, die im Winter nur geringe Vegetationsthätigkeit zeigen und des direkten Sonnenlichtes zu ihrem normalen Gedeihen weniger be-

dürfen, wie Orangenbäume, Neuholländer, Kamelien, Azaleen, Eriken, Coniferen, Orchideen, Farne, Palmen, Dekorationspflanzen u. s. w. und für Vermehrungshäuser.

## 2. Der Neigungswinkel oder die Neigung der liegenden Fenster oder Dächer.

Als Neigungswinkel bezeichnet man die mehr oder weniger schräge Richtung, in welcher die Glasfläche auf der Vorder- und Hinterwand aufliegt und somit zum Stande der Sonne eine Richtung annimmt, in welcher die Strahlen derselben mehr oder weniger rechtwinkelig dieselbe treffen. Es hängt davon die Wirkung der Sonne auf die Erwärmung des inneren Raumes ab, die um so wirksamer ist, je mehr die Strahlen in der Mittagsstunde dem rechten Winkel annähernd einfallen. Es ist ebenso auf den Neigungswinkel die Jahreszeit von Einfluß, in welcher man von der Sonne die größte Wirkung verlangt. Soll die größte Wirkung zur Zeit des niedrigsten Standes eintreten, um so steiler muß die Neigung sein, wie es z. B. für Blumentreiberei im December und Januar der Fall sein würde. Je mehr sich dieser Zeitpunkt dem Frühjahre und dem Sommer nähert, um so geringer muß die Neigung sein.

Die Träger der Glasfläche sind die Sparren; sie müssen daher in dem entsprechenden Neigungswinkel aufgelegt werden; man bezeichnet den letzteren kurzweg als die Sparrenlage.

Der Bestimmung des Neigungswinkels eines Hauses liegt der Kreis zu Grunde, der in 360 Theile, Grade genannt, eingetheilt wird, welche überhaupt zur Messung eines jeden Winkels dienen. Ist nun die Hinterwand eines Gewächshauses grade so hoch, wie es tief ist, d. h. wie die ganze Breite zwischen der Vorder- und Hinterwand beträgt, so liegt das Dach in einem Winkel von 45 Grad auf, oder es hat eine Neigung von 45 Grad. Auf Figur 1 ist die Linie  $AB = 3$  Meter, die Höhe der Hinterwand von  $B$  nach  $C$  beträgt gleichfalls  $= 3$  Meter,

folglich muß, da beide Linien gleiche Länge haben, die Linie D oder die Sparrenlage mit der Glasfläche 45 Grad betragen.

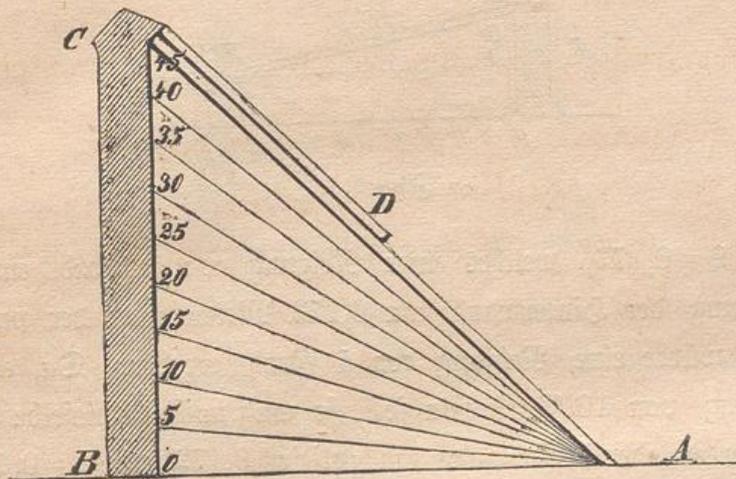


Fig. 1.

Wenn die Gleichheit der eben genannten Längen den bezeichneten Winkel ergibt, so muß eine Verkürzung einer Länge einen geringeren oder eine Verlängerung einen größeren Winkel geben. Ist die Hinterwand niedriger, als die Tiefe des Hauses beträgt, so ist die Neigung weniger als 45 Grad, ist sie dagegen höher, so ist die Neigung stärker als 45 Grad. Theilt man die Höhe der Hinterwand bei einer Neigung von 45 Grad in gleich viele Theile, so stellt jeder dieser Theile einen Grad der Neigung dar, und kann man demnach genau bestimmen, in welchem Winkel die Fenster aufliegen sollen.

Um nun genau zu berechnen, wie hoch die Hinterwand errichtet werden muß, damit die Fenster in einer bestimmten Neigung aufliegen, theilt man die ganze Breite eines Hauses in 45 Theile, deren jeder genau einen Grad der Neigung bildet, und trägt den dem beabsichtigten Winkel entsprechenden Theil auf die Höhe über. Da man in der Praxis den Neigungswinkel jedoch nur von 5 zu 5 Grad bestimmt, so braucht man die ganze Breite nur durch 9 zu dividiren, wodurch die Berechnung weit einfacher wird.

Man will einen Kasten von 1,56 Meter Breite aufstellen, dessen

Fenster in einer Neigung von 10 Grad aufliegen sollen, Figur 2, und will wissen, wie hoch die Hinterwand zu errichten ist. Man dividirt

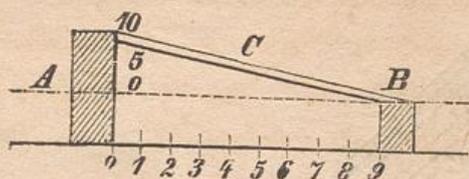


Fig. 2.

1,56 durch 9 = 0,173, welches einer Neigung von 5 Grad entspricht; eine Erhöhung der Hinterwand um 0,173 Meter über der punctirten Linie A B würde eine Neigung von 5 Grad ergeben. Da es jedoch eine Neigung von 10 Grad sein soll, so muß nochmal dieselbe Summe zugefügt werden oder besser, man multiplicirt 0,173 mit 2 = 0,346 und addirt diese Zahl zu der Höhe der Vorderwand, um die Höhe der Hinterwand vom Boden aus zu bestimmen. Hat in dem vorliegenden Falle die Vorderwand eine Höhe von 0,30 Meter, so muß die Hinterwand  $0,30 + 0,346 = 0,646$  Meter hoch werden, wenn das Fenster C in einer Neigung von 10 Grad aufliegen soll.

Bei allen diesen Berechnungen muß man immer von der Höhe der Vorderwand eine horizontale Linie nach der Hinterwand ziehen, wie die punctirte Linie A B in Figur 2, und dann in eben gezeigter Weise ausrechnen, wie viel man von dieser Horizontalen ab auf die Hinterwand aufsetzen muß, um den gewünschten Neigungswinkel zu erhalten. Die Höhe der Vorderwand wird jedesmal zu dem gefundenen Resultate hinzugerechnet, worauf man die Totalsumme erhält, wie hoch vom Boden ab gerechnet die Hinterwand errichtet werden muß.

Man will ein Haus mit einem Neigungswinkel von 35 Grad errichten; die Vorderwand soll 0,62 Meter hoch werden, die Tiefe des Hauses 3,13 Meter betragen, wie hoch muß die Hinterwand werden? Figur 3. Man theilt 3,13 durch 9 = 0,347 = 5 Grad Neigung. 35 Grad sind der siebente Theil von 45, folglich muß man die gefundene Zahl mit 7 multipliciren,  $0,347 \times 7 = 2,429$ , diese Summe zu der Höhe der

Borderwand addirt,  $0,62 + 2,429 = 3,049$ . Man muß demnach die

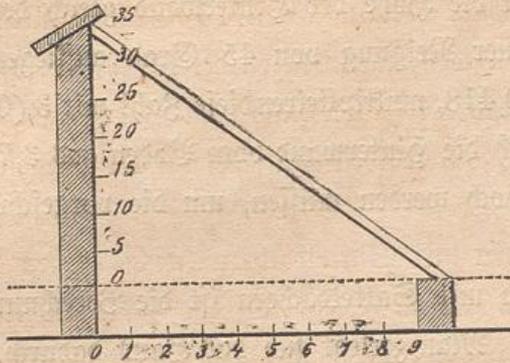


Fig. 3.

Hinterwand vom Boden aus 3,049 Meter hoch aufführen, um einen Neigungswinkel von 35 Grad zu erhalten.

Dieselbe Berechnung wird angestellt bei allen Neigungswinkeln bis zu 45 Grad; soll jedoch ein Haus eine noch steilere Fensterlage erhalten so sind die durch die Berechnung gefundenen Größen für je 5 Grad,

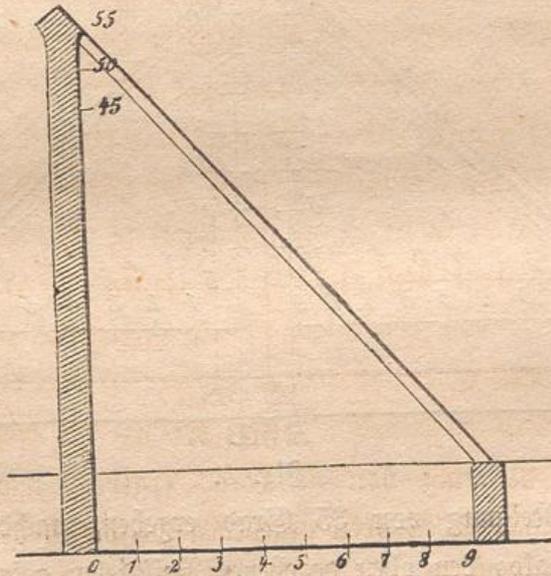


Fig. 4.

der Höhe über 45 Graden hinzuzufügen. Figur 4 zeigt ein Beispiel. Das ganze Haus soll eine Tiefe von 3,766 Meter, die Borderwand eine Höhe von 0,62 Meter, und die Fenster sollen eine Neigung von 55

Grad erhalten, wie hoch muß die Hinterwand werden? Wir haben gesehen, daß, wenn die Höhe der Hinterwand gleich der Tiefe des Hauses die Fenster in einer Neigung von 45 Grad aufliegen. Wir dividiren 3,766 durch 9 = 0,418, multipliciren diese Zahl mit 3, ( $0,418 \times 3$ ) = 1,254, es würde demnach die Hinterwand vom Boden aus  $3,766 + 1,254 + 0,62 = 5,640$  Meter hoch werden müssen, um die vorgeschriebene Neigung zu erhalten.

Bei Häusern mit Satteldächern ist die Berechnung dieselbe wie bei den Pultdächern. Man zerlegt sich das Haus dadurch, daß man von der Firste eine senkrechte Linie nach dem Boden fällt, in zwei Theile und betrachtet diese Linie als die Hinterwand, so daß das ganze Haus scheinbar als zwei Häuser mit gemeinschaftlicher Hinterwand erscheint, wie Figur 5 die beiden Linien A B zeigen. Die punctirten Linien C, C

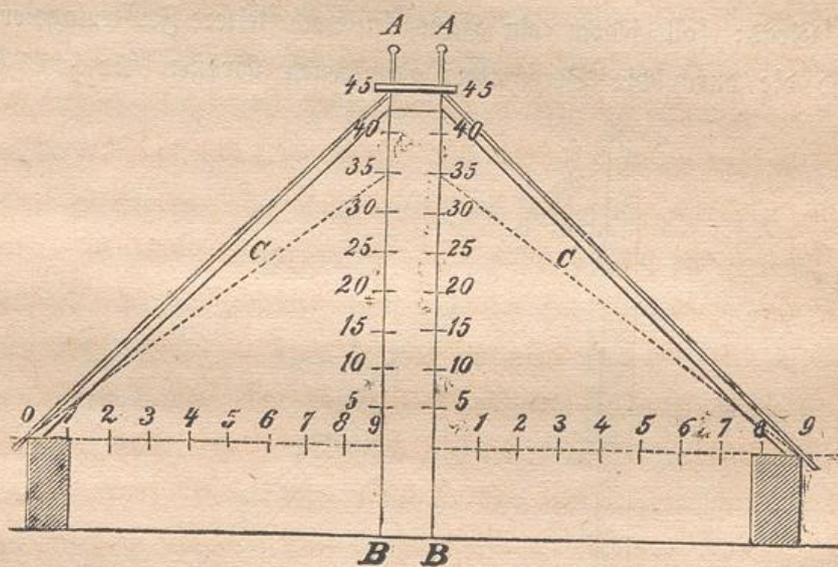


Fig. 5.

würden eine Neigung von 35 Grad ergeben, nachdem die Höhe der Hinterwand analog den oben gegebenen Beispielen gefunden worden war.

Der Gebrauch hat als Regel aufgestellt, daß bei Gewächshäusern der Neigungswinkel in der Regel nicht unter 35 Grad ist und in seltenen Fällen 45 Grad überschreitet. Für Mistbeete ist der Winkel nicht unter 5 und nicht über 10 Grad.

### 3. Das Glasfenster.

Man unterscheidet Gewächshausfenster und Mistbeetfenster. Die Construction ist bei beiden dieselbe, der Unterschied liegt lediglich nur in der Längenausdehnung. Die Länge ersterer richtet sich nach der Länge der Sparren, die Länge letzterer ist immer auf ein bestimmtes Maß beschränkt, welches 1,56 Meter in der Länge bei einer Breite von 1,25 Meter gewöhnlich nicht überschreitet.

Ein Fenster besteht aus dem Rahmen, dessen einzelne Theile Ober-, Unter- und Seitenschenkel genannt werden und aus den Sprossen, welche den inneren Raum der Länge nach in gleiche Theile abtheilen und als Stützpunkt der Glasscheiben dienen.

Die Rahmen werden zu einem Mistbeetfenster aus 3,9—5 Centimeter starken kiefernen Bohlen geschnitten, erhalten eine Breite von 6,5—7,8 Centimeter und bilden so ein viereckiges Gestelle von 1,56 Meter Länge und 1,25 Meter Breite. In dieser Größe sind sie noch practisch, leicht zu handhaben und besitzen Festigkeit. Die Rahmen der Gewächshausfenster werden etwa um 1 Centimeter stärker und breiter, da sie wegen ihrer Länge sonst nicht hinreichende Festigkeit erhalten würden.

Die Sprossen werden aus demselben Materiale geschnitten, erhalten eine Breite von 2,6—3 Centimeter, gleiche Stärke wie die Schenkel, sind nach unten zu verjüngt und werden mit Kittfalzen von 8 Millimeter Breite und Tiefe zur Auflage der Glasscheiben versehen. Gewöhnlich bringt man bei einer Breite der Fenster von 1,25 Meter 4 Sprossen an. Es würden zwar 3 Sprossen auf die gleiche Breite vertheilt in Bezug auf den Lichtzutritt vortheilhafter sein, allein eine größere Breite der Glasscheiben bedingt auch eine größere Zerbrechlichkeit und in Folge dessen häufigere Reparaturen. Der Unterschenkel ist um so viel schwächer als der Kittfalz beträgt, dafür jedoch etwa um 1,3 Centimeter breiter, um den Verlust an der Stärke zu ersetzen. Es ist diese Verjüngung des Unterschenkels wesentlich für die Dauer desselben, da so das Wasser von der Glasfläche ungehindert ablaufen kann. Sämmtliche Holztheile

erhalten vor dem Verglasen einen einmaligen Anstrich mit Delfarbe, da sonst der Kitt an dem glatt gehobelten Holze nicht haftet. Zur Erhöhung der Tragkraft der Sprossen werden an der unteren Seite der Fenster in der Mitte und der Quere nach schwache eiserne Stäbe, Trageisen, befestigt, die an den Seitenschenkeln und den Sprossen eingelassen und angeschraubt werden. Die Rahmen werden an den Ecken mit Winkelhaken oder Scheinecken, deren Schenkel eine Länge von 20—25 Centimeter haben, versehen. Sie werden auf der Außenseite eingelassen und mit Schrauben befestigt. Man setzt an dem Ober- und Unterschenkel bewegliche Griffe oder Ringe ein, die zur bequemeren Handhabung dienen.

Wie bereits erwähnt, ist zur Anfertigung der Rahmen und Sprossen Kiefernholz das beste und verhältnismäßig dauerhafteste; Eichenholz empfiehlt sich nicht, da es bei einer so geringen Stärke sich leicht wölbt und windschief wird.

Die Glastafeln oder Scheiben werden in der Entfernung der Sprossen unter sich entsprechenden Breite und in einer Länge von 28—31 Centimeter zugeschnitten. Sie dürfen jedoch nie genau der erwähnten Breite entsprechen, sondern ein wenig schmaler sein, so daß sie nicht bündig liegen, damit sie bei der Dehnbarkeit des Glases in der Wärme Spielraum behalten, sonst springt das Glas. Die Scheiben werden an der die untere überragenden schmalen Seite concav geschnitten, es wird dadurch das Abfließen des Regenwassers erleichtert. Die Glasscheiben werden dachziegelartig über einander gelegt, doch darf die oben mit der concaven Schnittfläche die untere nicht breiter als etwa um 6 Millimeter überragen. Man beginnt mit dem Einlegen der Scheiben am Unterschenkel, so daß immer die nächstfolgende die untere etwas überragt. Nachdem sämtliche Glasscheiben von unten nach oben eingepaßt und gelegt worden sind, werden sie mit kleinen dreieckigen Zinkstückchen, die in die Seiten der Kittfalte eingetrieben werden, befestigt, verstiftet, und mit Kitt verstrichen. Nach dem Verkitten giebt man den Holztheilen und dem Ritze einen zweimaligen Anstrich mit Delfarbe, gewöhnlich weiß oder hellgelbbraun.

Zur Bereitung des Kittes nimmt man fein gesiebte Schlemmkreide, mengt dieselbe mit gekochtem Leinölfirniß zu einem Teige und wirkt die Masse mit Kreide fest. Dann wird die Masse mit einem Klöpfel so lange geschlagen, bis sie so weit erweicht ist, daß sie die sogenannte Kittzähe erhält, d. h. so weich wird, daß sie nicht an den Händen kleben bleibt.

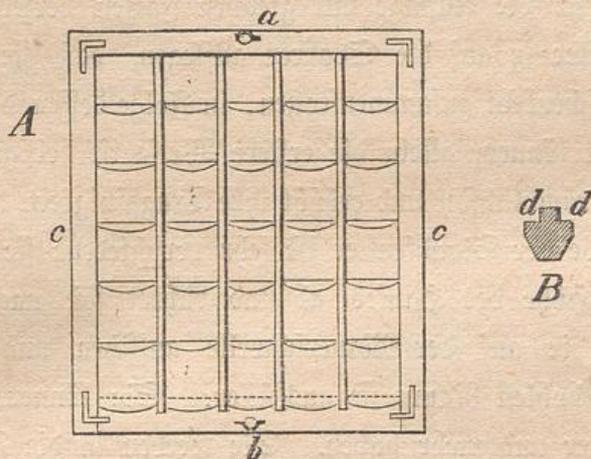


Fig. 6.

Fig. 6, A giebt die Ansicht eines verglasten Mistbeetfensters, a, der Oberchenkel, b der Unterchenkel, c die Seitenchenkel. B giebt den Durchschnitt einer Sprosse, dd der Kittfalz.

Die Gewächshausfenster unterscheiden sich von den Mistbeetfenstern nur durch geringere oder größere Längenausdehnung, die Breite ist bei beiden dieselbe und wird wohl nicht 1,25 Meter überschreiten. Wir haben früher gesehen, daß man je nach der Bauart liegende und stehende Fenster, Standfenster, hat. Die Länge der liegenden Fenster richtet sich nach der Länge der Sparren, diese wieder nach dem Neigungswinkel. Eine zu große Länge der Fenster beeinträchtigt die Tragkraft namentlich der Sprossen, man theilt deshalb die Länge und verfertigt kürzere und längere Fenster. Dieses ist der Fall, wenn die Länge 2,51—2,83 Meter überschreitet, dann werden zwei Fenster nothwendig. Man trifft dann gewöhnlich die Eintheilung so, daß die längeren und unteren Fenster  $\frac{2}{3}$ , die kürzeren und oberen  $\frac{1}{3}$  der Längenausdehnung einnehmen. Das obere

kürzere liegt mit seinem Unterschenkel auf dem Oberschenkel des unteren längeren Fensters auf, so daß sich die beiden Holzrahmen decken. Die Sparren als die Träger der Fenster erhalten der Stärke der Fensterrahmen entsprechend tiefe und etwa 3 Centimeter breite Falze, in welchen die Seitenschenkel ruhen, der obere Theil derselben ist, soweit das obere Fenster herabreicht, um so viel höher als die Stärke des Fensterrahmens beträgt und für die Auflage mit gleichen Falzen versehen. Man kann auch die Fenster so auf die Sparren auflegen, daß sie gegenseitig mit ihren Seitenschenkeln zusammenstoßen, in Folge dessen die Sparren selbst schwächer sein können, allein die erstere Weise ist bei größerer Sparrenlänge die gebräuchlichste, und erhöht ihre Tragfähigkeit, da sie stärker sind.

Die Höhe der Standfenster ist sehr verschieden; sie hängt ganz und gar von der Höhe des Hauses ab und richtet sich nach der Höhe der Fensterstiele, die auf der Mauerschwelle aufsitzen und das Rahmstück tragen, deren hohlen Raum sie ausfüllen. Sie können eine Höhe von 0,62—2 Meter und mehr haben. Sie werden in die Falze, mit denen die Mauerschwelle, die Fensterstiele und das Rahmstück an der Außenseite versehen sind, und welche eine der Stärke der Fensterrahmen entsprechende Tiefe bei einer Breite von etwa 3 Centimeter haben müssen, eingesetzt und bleiben entweder beweglich oder werden befestigt, je nach der Lüftungsweise, wie wir weiter unten sehen werden.

Wird zum Bau des Gerippes der Gewächshäuser das Eisen benutzt, so werden keine besonderen Fenster angefertigt, sondern die Scheiben in die angenieteten Sprossen eingesetzt, zu denen das sogenannte T-Eisen benutzt wird. Hat man jedoch hölzerne Sparren, so daß das Eisen nur zu den Fenstern benutzt wird, so werden diese in gleicher Weise wie die hölzernen Fenster angefertigt. Der Rahmen wird aus stärkerem Stabeisen verfertigt, an welchem die Rittfalze angenietet werden, zu den Sprossen benutzt man schwaches T-Eisen. In neuerer Zeit werden auch die Mistbeetfenster in gleicher Weise ganz aus Eisen gefertigt. Solche eisernen Fenster haben die Vortheile und Nachtheile, welche bereits bei Besprechung der Benutzung des Eisens bei Gewächshausbauten über-

haupt erörtert worden sind. Indessen ist der Vorzug der größeren Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die Witterungseinflüsse nicht zu verkennen, deshalb ist eine Verbindung von Holz und Eisen sehr zu empfehlen, welche ich seit langen Jahren in Anwendung bringe, indem das Eisen zu den schwächsten und vergänglichsten Theilen eines Fensters, zu den Sprossen, benutzt wird. Der Rahmen wird in gewöhnlicher Weise aus Holz gefertigt und nur zu den Sprossen entsprechend starkes T-Eisen verwendet. Die Sprossen werden in der entsprechenden Entfernung auf den Ober- und Unterschenkel mittelst Lappen angeschraubt und befestigt. Solche Fenster haben eine größere Dauerhaftigkeit. Um das Ablaufen des an den Sprossen sich niederschlagenden Wassers nicht zu hemmen, wird das Trageisen an jeder einzelnen Sprosse nicht eingelassen oder aufgesetzt, sondern vermitteltst Bügel befestigt, so daß zwischen der Spitze der Sprosse und der Fläche des Trageisens ein hohler Raum entsteht, durch welchen die Wassertropfen durchrinnen können, die Tragfähigkeit wird dadurch nicht im geringsten beeinträchtigt.

Das Eisen muß vor dem Verkitten einen einmaligen Anstrich erhalten. Die Glasscheiben werden in Kitt gelegt, d. h. der Falz des Eisens wird erst mit Kitt ausgestrichen, die Scheibe aufgelegt, festgedrückt und dann mit Kitt eingestrichen. Da jedoch im Eisen nicht verstiftet werden kann und die Scheiben, ehe der Kitt hinreichende Festigkeit erlangt hat, leicht herabrutschen, so muß jede Scheibe vermitteltst schmaler Blechstreifen eingehängt werden. Letztere haben eine Länge von etwa 7 Centimeter und eine Breite von etwa 5 Millimeter. Man legt nach dem Ausstreichen des Falzes den Blechstreifen auf den Kitt und die Scheibe so auf, daß der Streifen etwa um die Hälfte den unteren Rand derselben überragt und biegt diesen Theil über die Scheibe zurück, worauf man sie in den Kitt fest eindrückt und mit dem Streifen einstreicht.

Zur Zubereitung des Kittes für eiserne Fenster nimmt man 4 Theile Schlemmkreide und 1 Theil Mennige und bereitet es mit gekochtem Leinölfirniß wie bereits angegeben ist. Durch den Beisatz von Mennige wird das Eisen mehr konservirt.

Zur Erhaltung der Holzfenster trägt viel bei, wenn alljährlich der alte Kitt entfernt und frisch verkittet wird, so wie eine öftere Wiederholung des Delanstriches.

#### 4. Die Thüren.

Man darf nicht mehr Thüren an einem Gewächshause anbringen, als zum Dienste unumgänglich nothwendig sind, welche, wenn sie viel im Gebrauche sind, nicht unmittelbar in's Freie führen dürfen. Man verlegt sie deshalb in die Korridore oder errichtet besondere Vorbaue, durch welche man in das Innere gelangt. Man hat so zwei Thüren. Beim Betreten ist darauf zu sehen, daß die eine stets geschlossen ist, ehe die andere geöffnet wird, man mag ein- oder heraustrreten, man verhindert so, daß die äußere Temperatur mit der inneren in unmittelbare Berührung kommt. Man verlegt solche Vorbaue gewöhnlich an die Giebel, oder da man gerne zwei sich gegenüberstehende Eingänge vermeidet, vielmehr an einen der Giebel.

Bei einer längeren Häuserreihe verlegt man den Eingang am besten in die Mitte der Frontlinie und giebt hier dem Vorbaue auch wohl eine größere Ausdehnung, so daß er den Charakter und die Ausdehnung eines Vorhauses oft annimmt, das auch zu Arbeitszwecken benutzt wird oder auch als Salon dienen kann. Man kann dasselbe architectonisch verzieren, nur muß es mit Glas eingedeckt werden.

Die Thüren müssen dauerhaft und dicht sein, gut befestigt werden und gut schließen. Sie stehen mit der Mauer des Hauses entweder in unmittelbarer oder in mittelbarer Berührung. Ersteres ist der Fall, wenn die Haspenhaken und das Schloß selbst in der Mauer befestigt sind und die Thüre selbst direct an dieselbe anschlägt. Diese Befestigungsweise führt manche Uebelstände mit sich, die in der Mauer selbst liegen und schwer vermieden werden können. Es kann schwer ein dichter Schluß erreicht werden, auch lockern sich die Haspenhaken mit der Zeit, so daß

sich die Thür senkt und nicht mehr schließt. Sicherer und mehr zu empfehlen ist die mittelbare Berührung mit der Mauer durch die Thürzargen.

Die Thüre selbst muß aus gut ausgetrockneten, dauerhaften Bretern verfertigt und gegen das Werfen durch quer übergemagelte Leisten gesichert werden. Die Breter müssen verspundet werden. Besser noch sind die Thüren mit Einfassung und Spundung, auch giebt man ihnen noch eine Bekleidung, so daß sie gleichsam doppelt sind. Man bezeichnet solche als verdoppelte Thüren mit Jalousie-Beschlag. Diese eignen sich vorzüglich für solche Thüröffnungen, die unmittelbar ins Freie führen, wobei die Bekleidung nach außen kommt.

Die Thüren welche in einer längeren Häuserreihe die einzelnen Abtheilungen verbinden, werden wie die Stubenthüren verfertigt, die obere Füllung wird gewöhnlich aus Glas gemacht. Sie haben indessen das Unbequeme, daß sie durch Aufschlagen den Raum versperren, man richtet sie deshalb zum Schieben ein. Man befestigt an der Schwelle und oberhalb der Thüröffnung mit einer Rinne versehene Schienen, die so weit zur Seite greifen, als die Thüre geschoben werden soll. In diesen Schienen steht und hängt die Thüre auf Rollen, durch die sie beweglich wird.

Sind große und breite Thüröffnungen nothwendig wie zum Hineinschaffen großer Pflanzen bei Drangerien, so bringt man Flügelthüren an, die jedoch für den Winter gut verwahrt und verstopft werden müssen. Für den gewöhnlichen Dienst dient eine kleine Thür am Giebel mit Vorbau. Eine innere und eine äußere Thür in einer Thüröffnung, Doppelthüre, dienen nur als Schutz gegen Kälte, für den täglichen Gebrauch sind sie nutzlos und nur störend im Betriebe.

##### 5. Vorrichtungen zum Beschatten.

Das Beschatten eines Gewächshauses hat den Zweck, die directe Einwirkung der Sonnenstrahlen zu Zeiten, wo sie nachtheilig auf die

Pflanzen einwirken können, zu mildern, ohne jedoch die Helligkeit zu sehr zu schwächen. Man benutzt dazu Stoffe, welche im Stande sind, die Sonnenstrahlen wirksam abzuhalten und doch wieder im ausreichenden Grade durchzulassen, so daß das Haus der ausreichenden Beleuchtung nicht beraubt wird. Die einzelnen Fälle wo es nothwendig wird, bestimmt das Licht- oder Schattenbedürfniß der einzelnen Pflanzen, gehört somit in das Bereich der Pflanzenkultur.

An die zur Beschattung dienenden Gegenstände ist die Anforderung zu stellen, daß sie bequem in der Handhabung sind, die Arbeitskräfte wenig in Anspruch nehmen, ausreichende Dauerhaftigkeit haben und endlich ihren Zweck in der Abhaltung der Sonnenstrahlen hinreichend erfüllen.

Die zur Beschattung dienenden Materialien können entweder zusammengewickelt werden und werden Tücher, Matten oder Decken genannt, oder sie sind in feste Rahmen eingespannt, in welcher Gestalt sie Schattenrahmen genannt werden.

Zu Schattentüchern benutzt man eine grobwebte Leinwand, Schattenleinwand, auch Gaze genannt, die gewöhnlich in einer Breite von 1,28 Meter und beliebiger Länge angefertigt wird. Je nach der Breite des Glasdaches werden zwei oder mehrere Bahnen derselben zusammengenäht, an den beiden langen Seiten mit einem Hohlraume versehen, durch welche Stangen gesteckt werden. Zur Beschattung von Mistbeeten genügt gewöhnlich eine Bahn, die in der erforderlichen Länge abgesehritten und an den beiden kurzen Seiten mit einem Hohlraume versehen werden. Diese Stangen dienen zum Aufrollen und auch, um die Decke auf den Fenstern ausgebreitet zu erhalten. Auf Gewächshäusern befestigt man die an einer Stange befestigte Längsseite an der Dachfirste, und entrollt das Tuch vermittelst Züge, welche über der oberen Stange durch Glasringe gehen. Das Entrollen und Aufrollen geschieht so in kürzester Zeit mit größter Sicherheit. Für den Winter werden die Decken abgenommen und nachdem sie gut getrocknet sind, aufbewahrt.

In gleicher Weise verwendet man aus Rohr geflochtene Matten, die

so gefertigt sind, daß zwischen jedem Rohrhalbm der Bindfaden um den Aufzug ein- oder zwei- oder dreimal geschlungen, geknotet, wird, je nachdem der Zwischenraum zwischen zwei Rohrhalmen geringer oder stärker sein soll. In gleicher Weise werden in neuerer Zeit Decken aus Holzstäbchen, Holzrouleaux, hergestellt, welche sich als sehr practisch und dauerhaft erwiesen haben. \*)

Die Schattenrahmen bestehen aus einem der Größe der Fenster entsprechenden Holzrahmen wie die Fensterrahmen, nur in geringeren Stärkeverhältnissen, in welchen das beschattende Material ausgespannt und befestigt ist. Hierzu können Leinwand, Rohr-, auch Holzstäbe benutzt werden. Am häufigsten verwendet man letztere. Sie sind dreikantig, jede Seite hat eine Breite von etwa 2.6 Centimeter, und werden auf den Ober- und Unterschenkel des Rahmes in Entfernungen von 8 Millimeter bis 1.3 Centimeter mit einer der Seiten aufgenagelt, je nachdem der Schatten dichter oder leichter sein soll. Man nennt solche Rahme auch Hürden. Sie können zugleich als Schutz gegen Hagel und Kälte dienen.

## 6. Aeusere Vorrichtungen zum Schutz gegen die Kälte.

Um das Eindringen der äußeren Kälte abzuhalten und dadurch an Heizmaterial zu ersparen, sind am wirksamsten hölzerne Läden, die bei eintretender Kälte aufgelegt oder bei Standfenstern vorgelegt werden. Man unterscheidet danach Deckläden und Vorsegläden oder Vorseger.

Die Länge der Deckläden richtet sich nach der Länge der zu bedeckenden Fenster, dürfte jedoch eine Länge von 3.76 Meter nicht überschreiten, weil sie sonst zu schwer sind. Man benutzt dazu 1.9 Centi-

---

\*) Die Holz- Rouleaux- und Salouste-Fabrik von A. R. Tenner in Eisfeld in Thüringen kann empfohlen werden. Es werden dort Decken in einer Breite von 100—230 Centimeter und beliebiger Länge angefertigt. Der Quadratmeter kostet M. 1.40.

meter starke fichtene oder kieferne Breter, welche glatt gehobelt und an den Kanten rechtwinklich und gradlinig zugerichtet werden. Jeder Laden besteht aus einem Brete von 26—31 Centimeter Breite. Um das Werfen und Reißen zu verhindern, werden an der Fläche, mit welcher das Bret aufliegen soll, 2 oder 3 Querleisten von etwa 10 Centimeter Breite aufgenagelt. Auf der entgegengesetzten Fläche, die nach außen kommt, wird der Länge nach einer an Kante eine Deckleiste von 5 Centimeter Breite so befestigt, daß sie den Rand um die Hälfte überragt und dazu dient, die Fuge beim Zusammenstoße von zwei Deckläden beim Auflegen zu überdecken. Auf der oberen Fläche stößt man mit dem Kehlhobel der Länge nach zwei Rinnen, die das Wasser sammeln und ableiten. Auf der Dachfläche werden der Länge nach 2 Latten befestigt, auf denen die Läden beim Zudecken aufliegen, und zugleich gehalten werden, indem die unterste Querleiste so angebracht wird, daß sie hinter der unteren Latte eingreift. Man verfertigt die Läden in solcher Länge, daß sie am Dache anstoßen und noch das Trausbret überragen, um das Regenwasser vollständig abzuleiten.

Die Länge der Vorsetzläden richtet sich nach der Höhe der Standfenster; je niedriger diese sind, desto breiter können jene sein, welches sich bis zur Breite der Fenster selbst erstrecken kann. Es werden je nach der Breite 2, 3 oder mehrere der Höhe entsprechende Brettlängen zusammengesetzt, gut verspundet und mit Querleisten zum Zusammenhalten und zur Deckung des Zusammenstoßes der einzelnen Läden wie die Deckläden mit Deckleisten versehen. Querleisten und Deckleisten kommen auf der nach außen bestimmten Fläche, die innere Fläche muß frei bleiben, da sie an die Fenster anstößt.

Um denselben beim Vorsetzen einen festen Stand und Halt zu geben, müssen an den Standfenstern Vorrichtungen angebracht werden. Man befestigt an dem Rahmstücke über dem Oberschenkel und an der Schwelle unter dem Unterschenkel je eine Latte der Länge nach und bringt über dieselbe ein schmales Bohlenstück an, welches jedoch so breit sein muß, daß die untere Latte nach oben um 2-6 Centimeter, die obere nach un-

ten um etwa 5-2 Centimeter, überragt wird. Die Entfernung der beiden Latten unter sich muß mindestens um so viel weiter als die Höhe der Vorseher selbst sein, als das Bohlenstück die untere Latte überragt. Der Vorseher wird beim Einsetzen in den an dem Rahmstücke durch Latte und Bohlenstück gebildeten Falz geschoben, über dieselben Vorrichtungen an der Schwelle hinübergehoben und herabgelassen, so daß er durch die beiden übergenagelten Bohlenstücke festgehalten wird. Die Abnahme geschieht in gleicher Weise; man schiebt den Laden in den obern Falz hinauf, hebt ihn über die untere Vorrichtung und nimmt ihn fort. Figur 7 zeigt eine solche Vorrichtung. Bei Fensterreihen, von denen einige oder alle Fenster zum Deffnen sind und zum Aufschlagen nach außen eingerichtet werden, müssen die Vorrichtungen so hoch angebracht werden, daß das Deffnen ohne Hinderniß geschehen kann. Es könnte allenfalls der Falz an dem Rahmstücke entbehrt werden, wenn der Laden so lang gemacht wird, daß er an die untere Seite des schräg herabreichenden Traufbretes anstößt und festgehalten wird, jedoch ist dann der Verschuß nicht so dicht und weniger erwärmend.

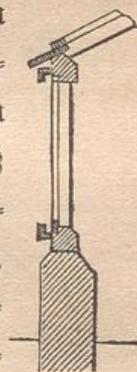


Fig. 7.

Bei Häusern mit hohen Standfenstern und solchen mit großer Sparrenlänge können die oberen liegenden Fenster nicht von unten gedeckt werden; man richtet hier die Decläden so ein, daß sie vermittelst eines Zuges gehoben und niedergelassen werden können und nennt sie danach Zugläden. Je nach der Höhe der Standfenster, wenn der untere Theil des Daches noch von unten erreicht werden kann oder nicht, bedecken die Zugläden die ganze Fläche oder nur den obersten Theil, wonach sich die Größe der Läden richtet. Liegt der letztere Fall vor, wo nur der oberste Theil nicht erreicht werden kann, so sind die Läden verhältnißmäßig schmal und reichen über mehrere Fenster weg, ist die ganze Fläche zu bedecken, so daß 2 oder gar 3 Läden anzubringen sind, so erhalten sie nur die Fensterbreite. Die Läden selbst bestehen aus Rahmen und einem leichten Füllmateriale, werden jedoch am besten wie

die Schattenrahmen angefertigt; sie vereinigen so Dauerhaftigkeit mit der erforderlichen Leichtigkeit, die zum Aufziehen nothwendig wird.

Der oberste Deckladen wird an dem Deckbrette der Dachleiste, der zweite oder resp. dritte Laden auf den Sparren vermittelst Haspen-

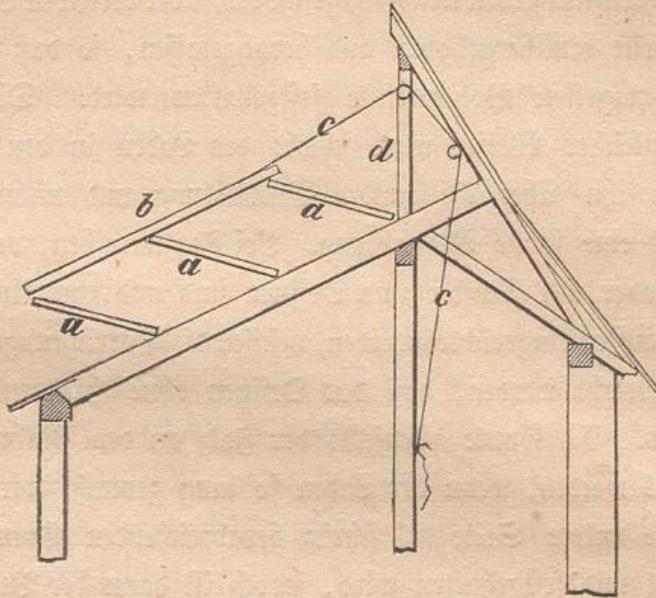


Fig. 8.

haken oder Scharnieren befestigt, sämtliche Läden werden jedoch mit ihren Unterschenkeln mit einer Zugstange beweglich in Verbindung gebracht. Hat man nur einen Laden zu ziehen, so wird das Zugseil an dem Unterschenkel direkt befestigt. Das Zugseil wird durch das Dach geführt, weshalb letzteres die Fensterfläche überragen muß und einen sogenannten Sonnenfang bildet. Figur 8 zeigt die Anwendung von 3

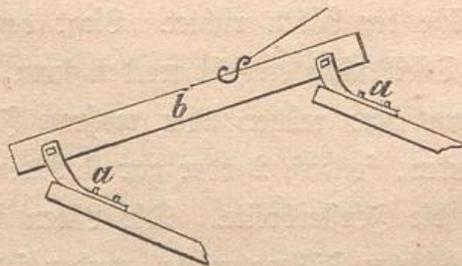


Fig. 9.

Deckläden in Fensterbreite. a a a die Läden, b die Zugstange, c das Zugseil, d der Sonnenfang des Daches. Figur 9 zeigt die Befestigung der Zugstange in aufgezogener Richtung. a ist ein nach oben gebogener auf den Unterschenkel aufgeschraubter eiserner Haken, dessen aufgerichteter Theil gabelförmig ausgehöhlt ist, in welchem die Zugstange b ruht und durch einen durchgeschobenen eisernen Bolzen so befestigt ist, daß die Zugstange beweglich bleibt. Letztere ist am besten aus Eisen. Figur 10 zeigt die Befestigungsweise in der Vorderansicht. a die gabelartige Aushöhlung des Hakens, b die Zugstange, c der Bolzen, d der Unterschenkel. Bringt man mit dem Seile ein Gewicht in Verbindung, so wird das Aufziehen noch leichter. Das Seil muß natürlich über Rollen laufen.

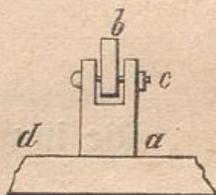


Fig. 10.

Alle diese theilweise umständlichen, in Anschaffung wie Unterhaltung ziemlich theueren Deckvorrichtungen werden vollständig überflüssig, wenn die Häuser mit Doppelfenstern versehen werden.

Zur Bedeckung der Mißbeetfenster benutzt man Läden, die gewöhnlich in Fenstergröße wie die Vorsehläden angefertigt werden.

Ein Anstrich mit Theer oder Delfarbe trägt bedeutend zur Conservirung der Holztheile bei, jedoch muß derselbe alljährlich erneuert werden, wenn er wirklich wirksam sein soll.

### III. Abschnitt.

#### Die innere Einrichtung der Gewächshäuser.

Die innere Einrichtung eines Gewächshauses wird zunächst bestimmt durch die Frage: Soll das Haus nur zum Nutzen d. h. speciell zur Pflanzkultur eingerichtet werden, oder soll mit dem Nutzen zugleich die Annehmlichkeit verbunden werden, daß der Besitzer sich in demselben aufhalten kann, ohne die nöthigen Bequemlichkeiten zu vermissen? Hiervon hängt die Raumeintheilung ab. Soll es nur zum Nutzen oder speciell nur zur Kultur und Pflege der Pflanzen dienen, so sind sämtliche innere Einrichtungen so zu treffen, daß eine möglichst große Anzahl von Pflanzen den Bedingungen entsprechend, die ihr Gedeihen erfordert, aufgestellt werden können und nur so viel Raum frei bleibt, daß der Pfleger sich bewegen und die nöthigen Vorrichtungen, die mit der Pflege verbunden sind, vornehmen kann. Anders gestaltet sich die innere Einrichtung, wenn ein gewisser Comfort mit der Benutzung eines Gewächshauses verbunden werden soll, wenn mehr Raum zur Bewegung und zum Aufenthalte erfordert wird; dann müssen die Vorrichtungen zum Aufstellen der Pflanzen mehr beschränkt und der Bewegungsraum mehr erweitert werden. Ich werde auf solche Fälle weiter unten zurückkommen.

Den inneren Raum eines Gewächshauses nehmen ein, die Vorrichtungen zum Aufstellen der Pflanzen, der freie Raum zur Bewegung und Beaufsichtigung derselben und die Wärmeverrichtungen, von denen die

Aufstellungsräume in vorwiegendsten Grade den Vorrang behaupten. Die Bequemlichkeit in der Pflege der Pflanzen und die Zweckmäßigkeit in der Aufstellung letzterer haben den Gebrauch eingeführt, daß der Raum an der Vorderwand und in der Mitte zum Aufstellen von Pflanzen benutzt und beide durch einen Gang getrennt werden, der sich gewöhnlich auch an der Hinterwand hinzieht, so daß die den mittleren Raum einnehmenden Gemächse von beiden Längsseiten beaufsichtigt werden können.

### 1. Der Aufstellungsraum, Flachbeet, Stollage.

Für eine zweckentsprechende Einrichtung des Aufstellungsraumes sind verschiedene Gesichtspunkte maßgebend, die theilweise durch die beabsichtigte Kulturweise der Pflanzen, theilweise durch ihre Größenverhältnisse bedingt werden. Soll ein Haus von höheren und hohen Pflanzen bewohnt werden, die demnach auch Ansprüche an eine größere innere Höhe machen, so wird dadurch erforderlich, daß der Aufstellungsraum wenig über dem Boden erhöht werde, um selbst recht hohe Pflanzen unterzubringen. In solchen Fällen darf der Raum, der naturgemäß die Mitte um die hintere Seite, also die höchste Höhe, einnimmt, sich nur wenig oder gar nicht über den Boden des Hauses erheben; man benutzt einfach den ganzen inneren Raum, so weit er nicht nothwendig zum Gange frei bleiben muß und begrenzt ihn nur durch eine Einfassung an letzterem. Man bezeichnet eine solche Benutzung des mittleren Raumes als Flachbeet.

Das Flachbeet kann nun mit dem Boden in gleichem Niveau sein, wenn bei verhältnißmäßig geringer innerer Höhe höhere und hohe Pflanzen aufgestellt werden sollen. Es kann sich indessen auch über dem Boden erheben, wenn niedrige Pflanzen den Fenstern so nahe als möglich gebracht werden sollen. Bei solchen Einrichtungen ist für die Erhebung über dem Boden die Möglichkeit maßgebend, daß der Pfleger vom Gange aus jede Pflanze übersehen und erreichen kann. Es dürften demnach die Flachbeete über dem Boden nicht höher als 1.25 Meter und nicht breiter als 1.88 höchstens 2.19 Meter sein, wenn an den beiden Längsseiten

ein Gang sich hinzieht, so daß von diesem aus die Mitte erreicht werden kann. Ist das Flachbeet an eine Hinterwand angelehnt, so daß es nur von einer Seite zu erreichen ist, so darf es nicht breiter als 1—1.15 Meter sein.

Diese Flachbeete haben je nach der Kulturweise der Pflanzen verschiedene Einrichtungen. Man kultivirt in ihnen die Pflanzen „im freien Grunde“, wie der Gärtner sich ausdrückt. Muß das Beet niedrig sein, so wird der Boden des Hauses bis 1 Meter tief ausgegraben und mit der Erde, welche die zur Aufnahme bestimmten Pflanzen verlangen, ausgefüllt. Können sie sich über dem Boden erheben, bis 1.25 Meter, so werden Wände aus Holz oder Schieferplatten oder Steinen errichtet und der innere Raum mit der entsprechenden Erde ausgefüllt. Man läßt jedoch auch den inneren Raum leer, füllt ihn mit fermentirenden Stoffen, wie Pferdemist, Lohe u. s. w. aus und stellt auf der Oberfläche die Pflanzen auf, um ihnen nach dem Ausdrücke der Gärtner „einen warmen Fuß“ zu geben und dadurch ihre Entwicklungsfähigkeit zu erhöhen. Besser noch erreicht man denselben Zweck, wenn man den hohlen Raum überdeckt, mit Bohlen z. B., und Heizrohre hindurch führt, welche die Stelle der fermentirenden Stoffe wirksamer ersetzen und das Unbequeme ersparen, die deren nothwendige Erneuerung von Zeit zu Zeit verursacht. Man errichtet auf diese Weise förmliche Kästen im Innern des Hauses.

Zur Herstellung der Wände eines solchen Kastens kann man Holz benutzen; doch da dieses in Folge der anhaltenden Feuchtigkeit und der Wärme im Innern bald der Zerstörung ausgesetzt ist und oft der Reparatur bedürftig wird, so verwendet man vortheilhafter dauerhaftere Materialien. Solche sind Schiefer-Steinplatten und gebrannte Mauersteine. Die Platten werden auf die hohe Kante aufgesetzt, die Mauersteine mit Cement oder gutem Kalkmörtel in Plattschicht aufgemauert, wodurch die Wände genügende Sicherheit und Stärke erlangen.

Diese Flachbeete haben den Uebelstand, daß sie nur eine der quadratischen Grundfläche entsprechende, verhältnißmäßig geringe Anzahl von Pflanzen aufnehmen, die allerdings der Entfernung der horizontalen

Fläche von der geneigten Fläche der Fensterlage entsprechend verschiedener Höhe sein und doch immer der Glasfläche gleich nahe stehen können. Um die Grundfläche zur Aufstellung zu vermehren und eine große Anzahl Pflanzen gleicher Höhe immer dem Lichte gleich nahe aufstellen zu können, errichtet man Gerüste, wobei immer der Grundsatz festzuhalten ist, daß alle Pflanzen nach Möglichkeit dem Fenster gleich nahe stehen, ohne daß die Uebersicht und Beobachtung einer jeden einzelnen gehindert wird. Die zu diesem Zwecke errichteten Gerüste bezeichnet man als Stellagen und unterscheidet tafelförmige und stufen- oder treppenförmige. Die tafelförmige Stellage wird analog den Flachbeeten errichtet, verfolgt eine streng wagerechte Richtung und hat dieselben Vortheile zur Unterbringung von Pflanzen verschiedener Höhe. Die stufen- oder treppenförmige Stellage verfolgt eine aufsteigende Richtung in möglichst paralleler Entfernung von der Neigung des Fensterdaches bei wagerechter Längenausdehnung. Die treppenförmige Stellage, auch Treppenstellage, Blumentreppe genannt, nimmt vorzugsweise die Mitte des Hauses ein, die tafelförmige wird fast nur längst der Vorderwand angebracht und dann Fenstertablette genannt.

An jede zu errichtende Stellage, das Flachbeet eingeschlossen, sind die Anforderungen zu stellen, daß sie

- 1) den Aufstellungsraum für die Pflanzen vergrößert;
- 2) die Pflanzen selbst den Fenstern so nahe als möglich bringt;
- 3) dieselben in einer dem Auge gleich angenehmen Aufstellung zeigt;
- 4) dem Pfleger gestattet, dieselben bequem und ohne nachtheilige Einwirkung zu beaufsichtigen; und endlich daß
- 5) der durch die Heizvorrichtung erwärmten Luft in jeder Hinsicht der Zutritt zu den Pflanzen ermöglicht wird.

Die Treppenstellage wird mit Vorliebe angewendet, da sie gestattet, eine verhältnißmäßig schmale Grundfläche so einzurichten, daß eine größere Anzahl von Pflanzen aufgestellt werden kann, als der Quadratinhalt der Grundfläche zu fassen vermag. Man kann nach Bedürfnis 3, 4, 5 und mehr Stufen anbringen. Letzteres wird jedoch nur dann

der Fall sein, wenn man nur niedrige Pflanzen wie Cinerarien, chinesische Primeln, oder junge bewurzelte Stecklingspflanzen und Sämlinge in einem Hause mit gleich günstigem Standorte im Verhältnisse zu den Fenstern unterbringen will.

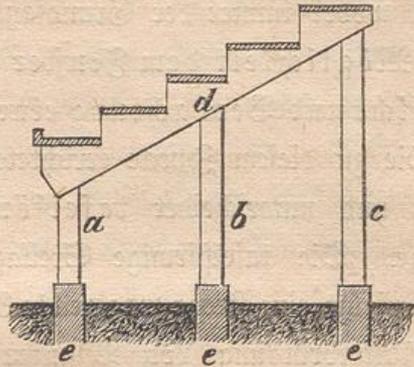


Fig. 11.

Die Stufen, welche die Treppe bilden, ruhen auf Böcken, zu denen man 10 Centimeter starkes Kreuzholz nimmt. Der Bock besteht gewöhnlich aus 3 Ständern, dem Vorder-, Mittel- und Hinterständer, Figur 11, a, b, c, die in der Reihenfolge, wie die Stufen sich erheben, höher werden. Die Ständer werden in den Boden eingesenkt, besser noch ist es, man stellt sie auf Sockelsteine e, e, e, in welchen sie mittelst Zapfen eingelassen werden, in Folge dessen sie dauerhafter sind, da sie weniger der Bodenfeuchtigkeit ausgesetzt werden. Die Böcke erhalten der Länge des Hauses nach unter sich eine Entfernung von 1.25 Meter, so daß sie gewöhnlich mit den Sparren korrespondiren. Auf den Ständern wird die Treppenwange d befestigt. Sie wird entweder in die Köpfe der Ständer eingelassen oder an der Seite durch Nägel befestigt; letzteres ist jedoch vorzuziehen, da bei ersterer Aufsetzung die Masse leicht von oben in die Köpfe eindringen und zerstören kann. Zu der Treppenwange nimmt man eine 5 Centimeter starke Kieferne Bohle und schneidet die erforderliche Anzahl von Stufen aus, von denen jede eine durchschnittliche Höhe von 20.9 Centimeter und eine Länge von 23.5—31.3 Centimeter erhält. Die Breter sind von gutem, kernigem Holze, haben eine gleiche Stärke und Breite und werden gut gehobelt und gesäumt. Sie werden auf

die Stufen so aufgenagelt, daß der Zusammenstoß von zwei Brettern mit ihren Stirnenden genau in der Mitte einer Stufe stattfindet. Jede Stufe der so hergestellten Treppen muß nach allen Richtungen genau wagerecht sein. An die unterste Stufe wird an der Wegseite eine 5—7 Centimeter hohe Leiste angenagelt, die das Herabfallen der Töpfe beim Stoßen verhindert.

In dieser Weise werden im Allgemeinen alle Treppentstellagen errichtet. Das Princip ist dasselbe; wenn man auch Abänderungen in der Construction vornimmt, so müssen diese wenigstens darauf gerichtet werden, daß der Bau hinreichende Sicherheit gewährt, um die Last der aufzustellenden Pflanzen tragen zu können. Bedarf man noch höhere Treppentstellagen, wie z. B. um Cinerarien aufzustellen, so können sie nach Bedürfniß erhöht

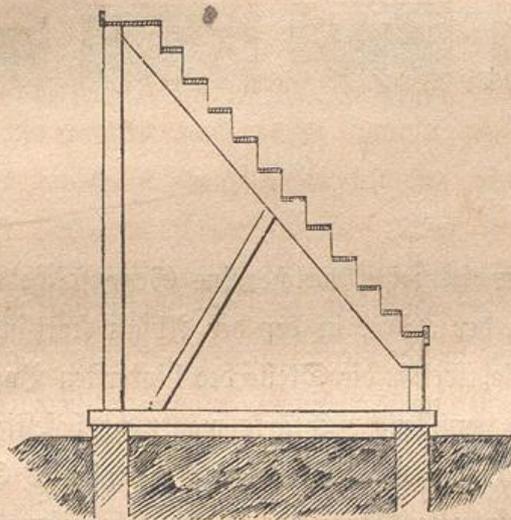


Fig. 12.

werden, wie Fig. 12 eine solche darstellt, bei welcher der mittlere Bockständer durch eine Strebe ersetzt worden ist, und welche auf einer Grundfläche von 2.15 Meter Breite errichtet ist. Allerdings haben Stellagen dieser Art das Unbequeme, daß die Pflanzen auf den oberen Stufen über Mannshöhe schwierig zu besichtigen und namentlich zu begießen sind, man bedarf hierzu der Leitern. Um solchen einen festen Haltpunkt zu geben, befestigt man in entsprechender Entfernung unter den Sparren

Hartwig, Mistbeete u. Gewächshäuser.

starke Eisenstäbe, in welche eine Leiter, deren Bäume am Kopfende mit zu Haken gebogenen Eisenstäben versehen sind, vermittelst eben dieser Haken eingehängt wird. Man verfertigt auch die Stellage in zwei

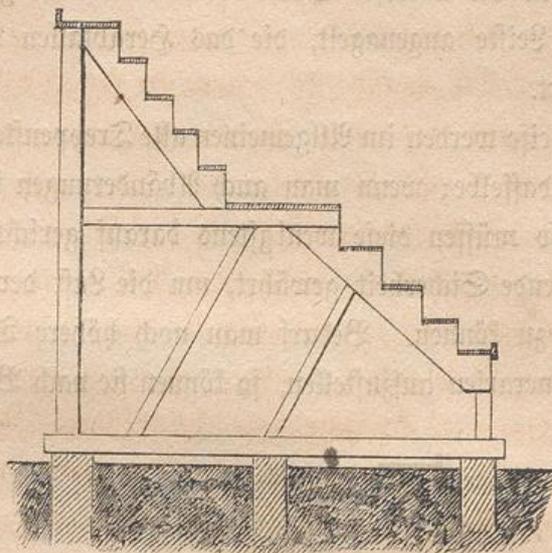


Fig. 13.

Abjäten, wie Figur 13 zeigt, welche eine Grundfläche von 3 Meter einnehmen kann. In der Höhe, in der der Absatz stattfinden soll, wird an der hintersten Säule, welche die Stelle des hintersten Bockständers vertritt, ein Blattstück von genügender Stärke wagerecht befestigt und durch eine Strebe gestützt. Dieses Blattstück trägt die oberste Stufe der unteren und zugleich die unterste Stufe der oberen Abtheilung, so daß hier ein Gang entsteht, auf welchem sich der mit dem Begießen der oberen Pflanzen beauftragte Gärtner bewegen kann, der allerdings erst hierher gelangt, nachdem auf der unteren Stellage durch Wegräumen von Pflanzen Raum zum Hinaufgehen geschaffen war.

Die Fenstertablette ist immer tafelförmig und wird bei Häusern mit nur liegenden Fenstern so angebracht, daß der Pfleger sich über die aufzustellenden Pflanzen hinüberbeugen kann, ohne mit dem Kopfe an die Scheiben zu stoßen. Bei Häusern mit Standfenstern schneidet sie

mit der Höhe der Borderwand so ab, daß sie noch etwa zur Hälfte von der Mauer Schwelle überragt wird. Sie erhält nur längs dem Gange eine Reihe von Ständern aus 10 Centimeter starkem Kreuzholze, a Figur 14, auf welchen die Tragleiste b durch Verzapfung aufgesetzt wird und an der Wand auf der Mauer aufliegt, so daß hier die Ständer überflüssig werden. Die Tragleisten werden in die Mauer entweder eingelassen oder auf einen zu diesem Zwecke eingemauerten vorspringenden Stein aufgelegt und dienen zur Stütze der Tischplatte, die aus gleich starken, gehobelten und gesäumten Bretern besteht, die über einer Leiste mit den Stirnenden zusammenstoßen. Man fügt jedoch die Breter nicht bündig an einander, sondern läßt zwischen ihnen der Länge nach Zwischenräume von etwa 4 Centimeter, um die erwärmte Luft der Heizrohre, die gewöhnlich unter der Fensterplatte sich befinden, hindurchzulassen. Man kann die Platte auch aus gleich starken und breiten gehobelten Latten herstellen, welche die Wärme noch besser durchlassen. In den meisten Fällen überschreitet die Höhe einer Fensterplatte über dem Fußboden nicht 1 Meter bei höchstens gleicher Breite. Daß sie nach allen Richtungen wagerecht liegen muß, ist wohl selbstverständlich.

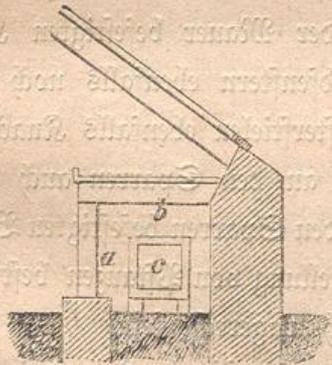


Fig. 14.

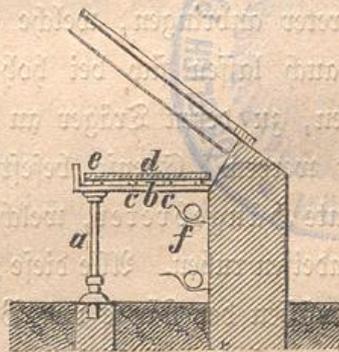


Fig. 15.

Die aus Holz hergestellten Theile der Fensterplatte sind gewöhnlich in Folge der beständigen Feuchtigkeit sehr vergänglich und oft der Re-

paratur bedürftig. Man ersetzt deshalb mit Vortheil die hölzernen Ständer durch gußeiserne, die Tragleisten durch Stabeisen und die Deckbretter durch steinerne Platten, wozu ich Schieferplatten als sehr bewährt erprobt habe.

Figur 15 zeigt eine solche Einrichtung. Die gußeisernen Ständer *a* werden in Sockelsteine eingelassen und tragen schmiedeeiserne Stäbe *b*, in einer Stärke von 1·7 Centimeter und einer Breite von 2·6 Centimeter. Sie werden in die Mauer eingelassen. Jeder als Tragleisten dienende Stab ist an dem Ende, mit welchem er auf dem Ständer aufliegt, in der Länge von 5 Centimeter rechtwinklich in die Höhe gebogen, damit hier das Eisenblech *e* als Schutz der Töpfe angenietet werden kann. Auf die Tragleisten werden der Länge nach 3 oder 4 eiserne Stäbe *c* von gleichen Größenverhältnissen wie die Tragleisten aufgenietet. Alle diese Theile bilden die Träger der Schieferplatten *d*, welche den Belag bilden und durchaus von gleichen Stärken geschnitten sein müssen, etwa 2·6 Centimeter, damit die Fläche nach allen Richtungen durchaus wagerecht wird. Ein besonderes Befestigen der Platten ist nicht nothwendig, nur sehe man darauf, daß zwischen den einzelnen Stücken Zwischenräume zum Durchlassen der erwärmten Luft bleiben.

Will man den Raum recht ausnutzen, so kann man an der Hinterwand noch Breter anbringen, welche auf an der Mauer befestigten Knacken ruhen; auch lassen sich bei hohen Standfenstern ebenfalls noch Breter anbringen, zu deren Träger an den Fensterstielen ebenfalls Knacken angenagelt werden. Ebenso befestigt man an den Sparren auch Breter, sogenannte Hängebreter, welche in an den Sparren befestigten Bändern von Bandeisen ruhen. Alle diese zur Aufstellung von Pflanzen bestimmten Breter müssen der Länge und Breite nach wagerecht sein.

Die vorstehend beschriebenen Einrichtungen sind im Allgemeinen allen Gewächshäusern, in denen Topfpflanzen entweder gleicher oder verschiedener Höhe aufgestellt werden sollen, gemeinsam, wenn auch Abweichungen in Höhe, Breite und Constructionsweise vorkommen. Bestimmte Ver-

hältniffe und Zwecke bedingen auch Abweichungen; das Princip ist immer dasselbe.

In eisernen Gewächshäusern benutzt man am besten zu den Constructionstheilen der Stellagen das Eisen und belegt auch die Stufen mit durchbrochenen eisernen Platten, jedoch nicht zum besonderen Vortheile der Pflanzen. Ich empfehle entweder Schieferplatten oder Bretter von Kiefern.

## 2. Der Gang oder Weg.

Der nöthige Raum zur Bewegung, Bedienung und Pflege der Pflanzen muß so beschaffen sein, daß der Pfleger die nöthige Freiheit erhält, die jenen Anforderungen entsprechenden Vorrichtungen ungehindert vornehmen zu können; man bezeichnet ihn als Gang oder Weg. In den nur zur Kultur dienenden Häusern muß derselbe auf das geringste Maß beschränkt werden, um den Aufstellungsraum für die Gewächse nach Möglichkeit zu vergrößern. In solchen Fällen beträgt die Breite 0·62 bis 0·78 bis höchstens 0·94 Meter.

Bei Häusern mit Pultdächern wird die Fenstertablette und die mittlere oder Treppenstellage gewöhnlich durch einen Gang getrennt, um von hier aus beide überwachen zu können und an die Hinterwand ein 0·47 Meter breiter Weg gelegt, der bei schmalen Häusern oft auch ganz wegfällt. Bei schmalen Häusern mit Satteldach wird in der Mitte ein Gang angelegt, zwischen welchem und den Längswänden gewöhnlich ein erhöhtes Flachbeet liegt. Haben solche Häuser eine größere Breite, so daß die beiden Flachbeete zu breit werden würden, so nimmt den mittleren Raum gewöhnlich eine nach beiden Längsseiten abfallende Treppenstellage oder ein Flachbeet ein; längs den Wänden zieht sich eine entsprechend schmale Fenstertablette hin, welche von dem mittleren Raume durch zwei gleiche breite Gänge getrennt werden, die sich an den beiden Giebeln vereinigen.

Bei solchen Häusern, welche mit dem Nutzen die Annehmlichkeit

verbinden, neben dem Aufstellungsraume für Pflanzen größere Freiheit zur Bewegung und zum Aufenthalte des Besitzers gewähren sollen, erhalten die Gänge eine größere Breite, 1.25 bis 1.56 Meter. Oft werden auch freie Plätze zum Sitzen, zur Aufstellung von Vogelhäusern oder für Springbrunnen u. s. w. verlangt, in solchen Fällen tritt die praktische Verwendung des Raumes für Aufstellung der Pflanzen in den Hintergrund; die zur Bewegung bestimmten Einrichtungen beanspruchen mehr Rücksicht. Dasselbe ist der Fall, wenn die Baulichkeiten zu sogenannten Schauhäusern bestimmt werden, welche dazu dienen, die in den Kulturhäusern angezogenen blühenden- und Blattpflanzen in decorativer und zum Besuche einladender Weise aufzustellen.

An den Gang selbst ist die Anforderung zu stellen, daß er fest, trocken und stets reinlich sei; es ist daher der Bau desselben nicht unwesentlich. Die dazu zu verwendenden Materialien sind Holz und Steine. Den Gang aus Holz, d. h. durch Dielung mit Brettern herzustellen, ist nicht zu empfehlen, da er wegen der unvermeidlichen Feuchtigkeit, welche sogar absichtlich durch Aussprengen von Wasser hervorgerufen wird, sehr vergänglich und stets der Reparatur bedürftig ist. Die Steine sind schon wegen ihrer Dauerhaftigkeit mehr zu empfehlen. Man stellt die Gänge durch Pflasterung mit recht fest gebrannten Mauersteinen her, die am besten in Kollschicht gesetzt werden, oder verwendet dazu Steinfliesen, wie sie jetzt in mannigfaltigen Mustern fabrikmäßig hergestellt werden, und die für Häuser, mit denen einiger Luxus verbunden werden soll, am geeignetsten sind. Auch ist eine Chaussirung der Gänge mit Packlager sehr zu empfehlen, welches eine starke Sanddecke erhält. Solche Wege machen, wenn sie oft mit frischem Sande überzogen und stets reinlich durch Kehren gehalten werden, einen sehr freundlichen Eindruck.

Der Raum unter der Fenstertablette wird in gleicher Weise, wie der Gang behandelt, unter der Treppenstellage bleibt er jedoch gewöhnlich frei, und wird am Gange nur fest abgegrenzt durch eine etwas erhöhte Kante, die mit den Vorderständern abschneidet.

### 3. Die Legung der Erwärmungsvorrichtungen.

Für die Legung oder Vertheilung der Erwärmungsvorrichtungen sind zwei Gesichtspunkte maßgebend, daß sie einmal die Wärme dem Hause mit möglichster Schnelligkeit mittheilen und dann, daß sie weder den Aufstellungs- noch den Bewegungsraum im geringsten verkleinern oder beengen.

Die Erwärmungsvorrichtungen sind zu trennen in die Vorrichtungen für Wärmeerzeugung und für Wärmemittheilung. Erstere geschieht durch den Herd, letztere durch die von demselben ausgehenden Röhre und können Rauch-, Wasser- oder Dampfröhre sein.

Die Wärmeerzeugung muß in allen Fällen außerhalb des Raumes, wo die Pflanzen aufgestellt werden, stattfinden; der Herd muß außerhalb des Gewächshauses angebracht werden. Ein Mißachten dieser Vorschrift hat oft für die Gesundheit der Pflanzen sehr nachtheilige Folgen. Zur Aufnahme des Herdes dient das Vorgelege oder der Corridor, je nach der angenommenen Bauart. Für Rauchkanäle kann der Herd selbst zwar im Hause liegen, es muß jedoch immer die Oeffnung, die Heizthüre, durch welche das Feuer angezündet wird, außerhalb sein. Da er keine große Ausdehnung einnimmt und gewöhnlich tief gelegt wird, so beengt er auch nicht den inneren Raum. Die das Haus von dem Vorgelege oder dem Corridor trennende Wand enthält die Heizöffnung, zu der bei vertiefter Lage einige Stufen hinabführen.

Von dem Herde geht das Rohr oder der Kanal aus, der die Wärme dem Hause mitzutheilen hat. Der Kanal muß im Hause möglichst frei liegen, damit er seine Wärme nach allen Seiten ausstrahlen kann, wird in den meisten Fällen und am zweckmäßigsten für die Erwärmung längs der Vorderwand hingeleitet und endigt am entgegengesetzten Giebel in die Esse. Bei Häusern, die keine 9 Meter übersteigende Länge haben, kann der Kanal am entgegengesetzten Giebel und an der Hinterwand zurückgeleitet werden, in welchem Falle sich die Esse mit dem Herde an demselben Giebel befindet. Bei dieser Einrichtung befindet sich der

Kanal unter der Fenstertablette, und beengt so den inneren Raum in keiner Weise. (Man sehe Figur 14, c.)

Man verlegt den Kanal nicht gerne in die Mitte des Hauses. Es wird dadurch die gleichmäßige Vertheilung der Wärme verhindert, indem durch die von den Längswänden herbeiströmende kalte Luft die Ausstrahlung des Wärmerohres zu sehr nach oben gedrängt wird, so daß die untere Luftschicht im Verhältniß zu der oberen immer weit kälter bleibt. Aus demselben Grunde bringt man den Kanal der kältenden Wand so nahe, als es ohne Beeinträchtigung der Wärmeausstrahlung gestattet ist, und verlegt sogar in Fällen, wo dadurch der Raum zu sehr beengt werden würde, denselben unter das Niveau des Fußbodens, was doch im Allgemeinen vermieden werden muß. In solchem Falle liegt das Wärmerohr frei in einem zu diesem Zwecke ausgegrabenen Raume und wird mit durchbrochenen eisernen Platten überdeckt, so daß letztere gleich als Gang benutzt werden können.

Die Vertheilung der Wärmerohre bei Wasser- oder Dampfheizungen geschieht in gleicher Weise. (Man sehe Figur 15, f.) Das Kesselhaus mit dem Herde liegt immer außerhalb des Hauses.

Zur Bestimmung des Wärmegrades dient das Thermometer. Es muß immer etwa in der Mitte des Hauses so aufgehängt werden, daß die Kugel nicht von den Sonnenstrahlen getroffen werden kann.

#### 4. Die Wasserbehälter.

Als zur inneren Einrichtung eines Gewächshauses nothwendiges Requisit ist ein Gefäß zu betrachten, in welchem das zum Begießen nothwendige Wasser stets vorrätzig gehalten wird. Es ist zum Gedeihen der Pflanzen unbedingt erforderlich, daß das Gießwasser immer eine gleiche Temperatur mit der die Pflanzen umgebenden Luft haben müsse, eher wärmer als kälter sei und dieses bezweckt man dadurch, daß man im Hause Gefäße aufstellt und mit Wasser gefüllt erhält. Bei Bestimmung des Ortes der Aufstellung ist zu berücksichtigen, daß das Gefäß bequem erreicht werden

kann und dennoch weder den Pflanzenaufstellungs- noch den Bewegungsraum beengt; es wird in den meisten Fällen der Raum unter der Treppenstellage am geeignetsten sein.

Die Gefäße können aus Holz oder aus Stein sein, hölzerne oder steinerne. Erstere sind beweglich, haben eine cylindrische oder eine runde nach unten etwas verengte Form, werden aus dauerhaftem, am besten Eichenholze gefertigt und mit zwei oder drei eisernen Reifen gebunden. Ihre Höhe übersteigt nicht 0.94 Meter, die Weite richtet sich nach dem Platze und nach dem Bedürfnisse, ein äußerlicher Anstrich mit Oelfarbe erhöht die Dauerhaftigkeit, auch kohlht man gerne die inneren Wände an. Man stellt die Gefäße so auf, daß die Luft unter dem Boden hinstreichen kann, indem man etwa 3 Steine in gleichschenkllichem Dreiecke vertheilt, auf welchen der Rand ruhet; die Gefäße selbst zu diesem Zwecke mit Füßen zu versehen, indem man an den entsprechenden Stellen die Dauben über den unteren Boden hinausragen läßt, ist nicht rathsam, da sie sehr schnell der Fäulniß verfallen.

Die steinernen Gefäße werden aus gebrannten Mauersteinen mit Cement aufgemauert und gut mit Cement verputzt. Man kann sie sich über den Boden erheben lassen oder halb oder ganz in den Boden versenken, in letzterem Falle nennt man das Wassergefäß gewöhnlich Bassin, und giebt ihm die größte Ausdehnung. Steht das Gefäß frei über dem Boden, und überschreitet die Breiten- und Längenausdehnung nicht 1 Meter bei gleicher Tiefe, so genügt es, wenn man den Boden in Plattschicht legt, die Wände in Kollschicht aufmauert, diesen einen oberen Rand oder Kranz giebt und als Schutz gegen das Abstoßen mit einer Bohleneinfassung (Brüstung) versieht. Bei größeren Ausdehnungen muß die Aufmauerung in Steinstärken geschehen. Werden die Gefäße in den Boden versenkt, so genügt eine halbe Steinstärke.

Diese steinernen Wassergefäße oder Bassins wendet man vorzugsweise in Warmhäusern an, verlegt sie gewöhnlich in die Mitte des Hauses an dem vorderen Gange anstoßend, indem man das Flachbeet oder die

Treppenstellage über dem Bassin ausfallen läßt und benutzt es zugleich zur Kultur von Wasserpflanzen oder stellt um dasselbe und auf über den Wasserpiegel sich erhebenden Postamenten dekorative und größere Feuchtigkeith ertragende Pflanzen auf wie z. B. Aroideen.

Die Füllung der Gefäße oder die Wasserzuführung geschieht am besten, indem man von außen durch eine Oeffnung in der Wand ein mit einem Trichter versehenes Rohr einsetzt, und durch dieses das Wasser einführt. Nach der Füllung wird es herausgenommen und die Oeffnung gut verstopft.

### 5. Die Lüftungsvorrichtungen, Ventilation.

Wenn gleich die Lüftungsvorrichtungen streng genommen nicht zu der inneren Einrichtung eines Gewächshauses gerechnet werden können, so ist doch die Erneuerung der Luft eine solche Lebensbedingung für die Pflanzen, daß ihnen nicht Sorgfalt genug zugewendet werden kann und sie einen wesentlichen Bestandtheil beim Baue eines Gewächshauses bilden. Wie nothwendig es ist, die verdorbene Luft aus- und frische Luft einströmen zu lassen, weiß jeder mit Pflanzenkulturen betraute Gärtner und seine erste Bedingung, die an den Erbauer gestellt wird, ist immer die, in ausreichender Weise Vorkehrungen zu treffen, daß die Luft erneuert werden kann.

Die Engländer haben diesen Gegenstand zu einem besonderen Studium gemacht, mehrere Patente sind auf zweckmäßige Einrichtungen ertheilt worden; sie bedürfen auch bei der in England üblichen Bauart derselben mehr als wir in Deutschland. Es liegt dieses in der Verglasung. In Deutschland schneidet man die Glasscheiben kleiner, verkittet sie nur in den Kittfalzen und läßt die schmälern übereinander greifenden Seiten ohne eine Zwischenverbindung, so daß, da dieselben nie luftdicht schließen können, durch die hier gebildeten Ritzen Luft ein- und ausströmen kann, daher sobald die Ritzen nicht mit Schweißwasser gefüllt sind, ein beständiger Luftwechsel stattfindet. In England dagegen vertheilt man die

Sprossen in größeren Zwischenräumen und setzt größere Scheiben ein, die in den Falzen zwar auch mit Kitt verstrichen, jedoch an ihren übergreifenden Seiten in feine Bleibänder gefast werden, so daß ein luftdichter Abschluß erzielt wird. Die Glasscheiben werden nach dem Gewichte bestimmt, nach Unzen, so daß eine bestimmte quadratische Ausdehnung einem bestimmten Gewichte entspricht. Der Grund dazu ist wohl darin zu suchen, daß bei weniger verdunkelnden Theilen eine größere Lichtmasse eindringen kann, und durch den dichteren Abschluß die Schmutztheile der räucherigen Atmosphäre abgehalten werden.

Wenn auch durch die in Deutschland gebräuchliche Bauart schon unter gewissen Bedingungen, die fast täglich erfüllt werden, eine Lüfterneuerung stattfindet, so reicht diese doch nicht in dem Maße aus, wie es die Gesundheit der Pflanzen verlangt; man muß Vorrichtungen treffen, die einen ausgiebigeren Luftwechsel gestatten.

Die einfachste Lüftungsweise ist das Deffnen der Fenster, die daher alle oder theilweise beweglich eingesetzt werden, was je nach der Bauart eines Hauses in verschiedener Weise geschehen kann. Auch ist es von Einfluß, ob das Haus ein kaltes, ein temperirtes oder ein warmes ist. An den beiden ersteren ist ein stärkerer Luftwechsel geboten, der auch bei einer niedrigeren äußeren Temperatur stattfinden muß, schon aus dem Grunde, damit die innere Wärme nicht zu hoch steigt und die hier mehr oder weniger im Ruhezustande befindlichen Pflanzen vorzeitig anregt. In einem warmen Hause ist das Verhältniß ein anderes. Die Lüfterneuerung muß auch hier stattfinden, doch darf sie nicht die innere Temperatur zu sehr erniedrigen. Das Entweichen der inneren und das Zuströmen der äußeren Luft muß allmählig und unmerklich geschehen, so daß letztere nicht zu kalt die Pflanzentheile berührt; man legt deshalb die Einströmungsöffnungen so an, daß die eindringende kalte Luft über die Wärmeröhre streicht und sich so erwärmt dem Inneren mittheilt.

Das größere Luftbedürfniß des kalten und auch des temperirten Hauses gestattet, daß die Fenster beweglich eingesetzt werden, was so-

wohl auf die liegenden als auch auf die stehenden Fenster, Standfenster, angewendet wird.

Die liegenden Fenster richtet man entweder zum Ziehen, oder zum Heben ein. Besteht eine Bedachung aus zwei Fensterreihen, einer kleineren oberen und einer größeren unteren, die in Schenkelbreite über einander greifen, so wird die obere kürzere Reihe so eingerichtet, daß sie nach Belieben kürzer oder länger über die untere Reihe herabgezogen werden kann. Damit die Fenster nicht weiter herunterrutschen, als es beabsichtigt wird, und um ihnen einen festen Halt zu geben, hängt man sie in eine schwache Kette von etwa 0.62 Meter Länge. Dieselbe wird in der Mitte des Fensters innerhalb des Hauses am Dache vermittelst einer Krampe befestigt. An der unteren Seite des Oberschenkels des Fensters wird gleichfalls in der Mitte ein eiserner Hafen eingeschraubt, in welchen ein Glied der Kette der bestimmten Weite des Herunterziehens entsprechend eingehängt wird. Diese Weise ist indessen nur bei niedrigen Häusern anzuwenden, wo man zum Zwecke des Oeffnens hinaufreichen kann.

In höheren Häusern giebt man den Fenstern einen bestimmten Halt durch Griffseisen, welche an der unteren Seite der Fenster angeschraubt werden. An den Seiten der Sparren werden in bestimmten Zwischenräumen, etwa von 15 zu 15 Centimeter, eiserne Dorne eingeschraubt, hinter welche beim Herabziehen die Griffseisen der Schenkel sich einhängen. Die Dorne dürfen jedoch nur so weit von den Schenkeln entfernt eingesetzt werden, daß die Griffseisen nur in einer Länge von etwa 3 Millimeter eingreifen. Man richtet so entweder alle oder nur einige Fenster ein, je nach dem Luftbedürfnisse des Hauses, so beim kalten Hause alle, beim temperirten nur einige.

Das Herabziehen des Fensters geschieht von außen vermittelst eines an einer entsprechend langen Stange befestigten eisernen Hafens, mit dem man in einen an der schmalen Seite des Unterschenkels befestigten, unbeweglichen Bügel eingreift. Beim Hinaufschieben stützt man die obere Seite des Hafens gegen den Unterschenkel und schiebt, indem man zugleich

ein wenig hebt, damit die Griffseisen über die Dornen hinüberkommen, das Fenster in den Schluß.

Hat man nur eine Reihe Fenster, die herunter gezogen werden sollen, so werden sie so aufgelegt, daß sie mit dem Unterschenkel auf dem Traufbrette aufliegen und nicht gegenstoßen, wie es häufig bei solchen Fenstern der Fall ist, die nicht zum Ziehen sind. Sie werden in gleicher Weise wie die oberen kleineren Luftfenster durch Griffseisen und Dorne gegen das Herunterrutschen gesichert und an der schmalen Seite des Unterschenkels ebenfalls mit unbeweglichen Bügeln versehen, die als Handhabe beim Herunterziehen und Hinaufschieben dienen.

Gebrauchlicher ist die Vorrichtung zum Heben der Fenster, welche besonders bei Eisenconstruction mit aufgenieteten eisernen Sparren und Sprossen nur allein angewendet werden kann. Man bedient sich dazu des Hebels oder der Hebelkraft, wenn auch die Verwendung verschieden ist, oder macht das Fenster vermittlest Zapfen drehbar.

Bei Anwendung des Hebels wird das zum Deffnen bestimmte Fenster mit dem Oberschenkel vermittlest Scharnierbänder oder Haspenhaken an dem Dache befestigt, und an dem Sparren, in dessen Falze das Fenster aufliegt, ein Hebel angebracht, welcher beim Ziehen einer

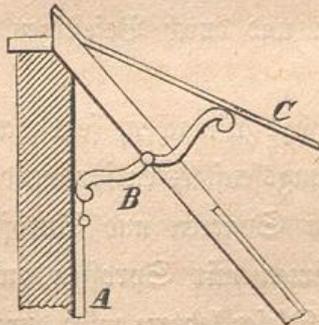


Fig. 16.

Schnur auf den Seitenschenkel drückt und so das Fenster in die Höhe stemmt. Fig. 16. Wird die Schnur A gezogen, so stemmt der Hebel

B das Fenster C in die Höhe, welches durch Befestigen der Schnur in beliebiger Höhe geöffnet erhalten werden kann. Besser noch ist die Wirkung, wenn man unter beide Seitenschenkel einen Hebel anbringt, diese durch einen eisernen Stab verbindet, an welchen die Zugsnur befestigt wird, und so das Fenster durch gleichzeitigen Druck der beiden Hebel aufsteht. Es ruhet so im geöffneten Zustande mit beiden Seitenschenkeln zugleich auf einem Stützpunkte. Man kann auf diese Weise wohl die Fenster heben, aber geöffnet nicht befestigen, so daß es gegen die Einwirkungen des Windes geschützt wird. Das Letztere erreicht man, wenn man die die beiden Hebel verbindende Stange direct mit dem Fenster in Verbindung setzt und die ganze Vorrichtung dahin abändert, daß man zwischen zwei an den beiden Sparren angeschraubten Bügeln einen Eisenstab drehbar einsetzt, in der Mitte desselben rechtwinkelig kreuzend einen zweiten Stab annietet, der so lang ist, daß er über den Unterschenkel des Fensters hervorragt. Dieser wird durch einen senkrecht auf die Spitze und unter dem Unterschenkel befestigten Stab mit dem Fenster selbst in feste Verbindung gesetzt. Die Länge dieses Verbindungsstabes entspricht der senkrechten Entfernung des Querstabes von der Unterfläche des Fensters. An dem Ende des den Querstab überragenden Stabes wird eine Zugsnur oder Kette befestigt, vermittelst welcher durch Anziehen das Öffnen des Fensters bewerkstelligt und durch Befestigen in beliebiger geöffneter Stellung erhalten wird.

Um das Fenster drehbar zu machen, setzt man zwischen zwei Sparren einen der Größe des Lüftungsfensters entsprechenden mit Falzen versehenen Rahmen ein, der an den Sparren und Sprossen angenietet wird, in welchen ein zweiter Rahmen mit Sprossen zur Aufnahme der Glasscheiben eingepaßt wird. Dieser letztere wird durch an den Seitenschenkeln eingesetzte Zapfen, die in entsprechenden Zapfenpfannen an den Sparren eingreifen, drehbar gemacht. Da ein solches Fenster durch eine unter dem Oberschenkel angebrachte Zugsnur oder Kette durch Anziehen geöffnet wird und die obere Hälfte nach innen schlägt, so wird der Zapfen mit welchem das Fenster drehbar ist, etwas über der Mitte nach oben

angebracht, damit die nach außen gerichtete größere Hälfte schwerer wird und in Folge ihrer eigenen Schwere nach dem Loslösen der Zugschnur

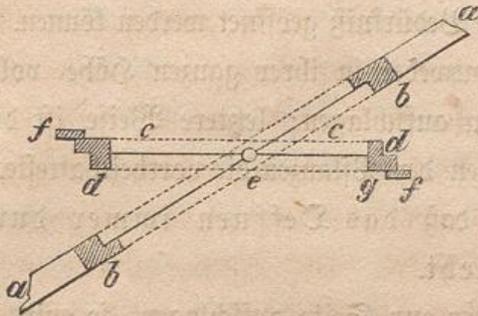


Fig. 17.

sich fester wieder in den Schluß legt. Figur 17. aa Sparren mit dem Rahmendurchschnitt bb, cc das Luftfenster geöffnet mit dem Rahmendurchschnitt dd, e der Zapfen, in welchem das Fenster sich dreht, ff Schlagleisten von Blech zum Ableiten des Regenwassers.

Statt ein ganzes Fenster von größeren Dimensionen zum Heben einzurichten, kann man mit einzelnen Glascheiben dieselbe Einrichtung treffen. An der beabsichtigten Stelle, gewöhnlich am Dache, setzt man zwischen 2 Sprossen einen kleinen aus Zinkblech gefertigten Rahmen von der Breite des Zwischenraumes und einer Länge von 0,31 bis 0,39 Meter. In diesen Rahmen greift ein zweiter genau schließend ein, dessen Ränder etwas übergreifen und die Fugen decken, und in den die Glascheibe eingesetzt wird. Dieser zweite Rahmen wird an den ersteren durch Scharnierbänder so befestigt, daß er nach außen und von unten nach oben aufschlägt. Er wird in geöffneter Stellung durch eine Sperrstange, die mit Löchern versehen ist, erhalten, welche an dem Unterschenkel des kleinen Fensterchens beweglich befestigt ist und in einen Dorn eingreift, der an dem zwischen den Sprossen eingemieteten Rahmen an der entsprechenden Stelle befestigt ist. Diese Luftfensterchen kann man ab-

wechselnd oben am Dache und unten über der Schwelle bei liegenden Fenstern der ganzen Länge nach anbringen.

Die Standfenster werden zum Zwecke des Lüftens beweglich eingesetzt, so daß sie nach Bedürfniß geöffnet werden können. Die gebräuchlichste Weise ist, daß sie entweder in ihrer ganzen Höhe voll zur Seite, oder von unten nach oben aufschlagen; letztere Weise ist die practischste und für das Wohlbefinden der Pflanzen die vortheilhafteste. In allen Fällen ist darauf zu sehen, daß das Deffnen immer durch Aufschlagen nach außen geschieht.

Soll das Fenster zur Seite aufschlagen, so wird es mit 2 oder 3 Scharnierbändern, je nach der Höhe, mit einem Seitenschenkel an dem Fensterstiele befestigt. Die Befestigung der geschlossenen Fenster im Innern geschieht durch Kettel oder Kettelhaken, die man bei niedrigen Fenstern in der Mitte, bei höheren oben und unten anbringt. Der Hest mit der Kettel wird an dem Seitenschenkel des Rahmens, der Haken dagegen, in welche die Dese des Kettels eingreift an dem Stiele angeschraubt. Bedient man sich eines Kettelhakens, so befestigt man am besten den Haken mit seiner Klammer am Stiele, die Eingriffsöse dagegen an dem Rahmen des Fensters. Das geöffnete Fenster wird durch eine Sperrstange festgehalten. Dieselbe ist ein etwa 39 bis 47 Centimeter langer, 4 Millimeter starker und 2.6 Centimeter breiter schmiedeeiserner Stab, dessen breite Seite von 15 zu 15 Centimeter mit Löchern versehen ist, die in einen Dorn eingreifen. Die Stange wird vermittelst eines Ringhakens an dem Seitenschenkel in der Mitte angeschraubt, der Dorn an der entsprechenden Stelle in den Stiel eingeschlagen. Beim Deffnen des Fensters hängt man die Sperrstange mit einer Deffnung in den Dorn und kann nun so dasselbe in beliebiger Weise gegen Windstöße schützen. Werden sämtliche Fenster zum Deffnen bestimmt, so befestigt man je 2 Fenster durch Scharnierbänder an je einem Stiele; man hat es so in seiner Gewalt, nach der jedesmal vorherrschenden Windrichtung die Fenster so zu öffnen, daß die Fläche derselben zugekehrt ist. Diese Lüftungsweise hat indessen die Nachtheile, daß die Pflanzen

dem vollen Drucke der einströmenden Luft ausgesetzt sind und daß bei Regenwetter das vom Traufbrette ablaufende Wasser den Fensterrahmen schädlich werden kann; besser ist das Deffnen durch Aufschlagen von unten nach oben. Der Druck der einströmenden Luft macht die Bewegung von unten nach oben, wirkt unmerklicher, und das dachartige Hervorstehen der Fenster leitet das Regenwasser vollständiger ab.

Die Fenster werden mit ihrem Oberschenkel an dem Rahmstücke durch Scharnierbänder oder Haspenhaken befestigt, so daß sie beim Deffnen dachartig hervorragen. Im geschlossenen Zustande werden sie wie die seitlich zu öffnenden Fenster durch Kettel oder Kettelhaken, im geöffneten durch Sperrstangen festgehalten, die jedoch jetzt am Unterschenkel vermittelst eines Ringhakens angeschraubt und in einen auf der Mauer-schwelle befestigten Dorn eingehängt werden. Die Sperrstange erhält jetzt eine schwache Biegung, sonst greifen die Löcher nicht in den Dorn ein. Figur 18, die punctirte Linie d.

Die in dieser Weise eingerichteten Luftfenster gestatten die Anwendung einer Vorrichtung, vermittelst welcher sämtliche Fenster eines Hauses zu gleicher Zeit geöffnet und geschlossen werden können. Man bringt die Sperrstangen der Fenster mit einer die ganze Fensterreihe durchgehenden Zahnstange in Verbindung und setzt letztere vermittelst eines Zahnrades und einer Kurbel in Bewegung. Fig. 18. Die Sperrstange a ist gezähnt, und greift in das Zahnrad b ein, welches in einer durch die Stiele gehenden Stange befestigt ist; letztere wird durch eine am Giebel angebrachte Kurbel in Bewegung gesetzt, wodurch das Fenster c oder vielmehr die ganze Fensterreihe in beliebiger Weite geöffnet und wieder geschlossen werden kann.

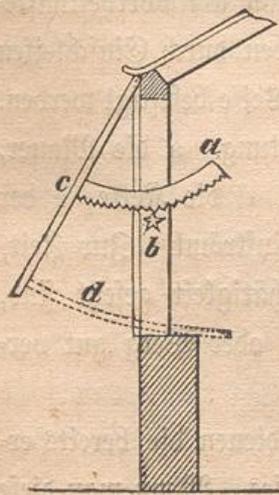


Fig. 18.

Hartwig, Mistbeete u. Gewächshäuser.

liegenden Fenster zum Ziehen oder Heben und bei Standfenstern einige zum Aufschlagen einrichten, man wird jedoch von denselben nicht einen so ausgiebigen Gebrauch wie bei kalten und temperirten Häusern machen dürfen. Es ist auch erwähnt worden, daß die Luft nur erwärmt eindringen darf. Man wendet bei ihnen vorzugsweise die sogenannten Luftklappen, Luftzüge und Luftessen an, die mit dem Ausdrucke Ventilatoren zusammengefaßt werden.

Die Luftklappen bringt man in der Vordermauer so an, daß die eindringende Luft über das Erwärmungsrohr hinstreichen muß; und sie werden bei Auführung der Mauer bereits vorgesehen. Diese Oeffnungen haben gewöhnlich einen Durchmesser von 15 Centimetern und sind entweder quadratisch oder cylindrisch. In die quadratischen Oeffnungen setzt man kleine Bretzangen ein, die von außen durch Klappen geschlossen werden. Diese werden an der unteren Seite der Zarge mit Scharnierbändern befestigt, so daß sie geöffnet herunterhängen, an die obere Seite kommt ein Vorreiber, der die Klappe im Schlusse festhält.

In die cylindrischen Oeffnungen mauert man eine entsprechend weite Thon- (Drain-) Röhre mit der Außenseite bündig und schließt die Oeffnung von außen mit einer genau gedrechselten hölzernen Scheibe, die an der Mauer durch eine Kette befestigt ist, und beim Oeffnen herunterhängt. Statt dieser thönernen Röhre verwendet man am vortheilhaftesten gußeiserne Röhre, in welche gußeiserne Scheiben durch Einschleifen

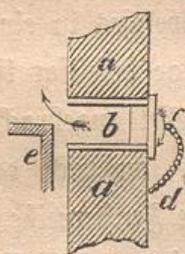


Fig. 19.

genau eingepaßt und in gleicher Weise befestigt werden. Fig. 19 zeigt eine solche Einrichtung. a die Mauer, b die Oeffnung, c die Scheibe, d die Kette, e der Kanal, über welchen die Luft einströmt. Zur Zeit, wo solche Luftklappen außer Thätigkeit gesetzt sind, müssen sie von innen mit Moos oder Berg gut verstopft werden.

Zum Entweichen der inneren verdorbenen Luft dienen die bereits erwähnten kleinen Luftfensterchen am Scheitel des Hauses. Wenn man diese nicht anbringen will, so stellt man in der Hinterwand möglichst dicht unter

dem Dache eben solche Luftklappen her, oder bringt in der Mauer Luftzüge an, die in sehr practischer Weise, wie Figur 20 zeigt, geöffnet und geschlossen werden. a ist ein in die Höhe gehender Luftkanal in der Hintermauer, welcher bei b unter der Mauer-  
 kappe in's Freie geht und durch ein Draht- oder Holzgitter geschlossen ist. Die Klappe c zum Schließen ist an einem Hebel d befestigt, welcher mit einer eisernen Stange e in Verbindung gesetzt wird. Letztere ist an ihrem unteren stärkeren Ende mit einem Schraubengewinde f, welches durch die Knacke g geht, versehen, hier festgehalten wird und in die Kurbel h endigt. Durch das Drehen dieser Kurbel wird die Klappe c aufgezogen und kann sowohl im Schlusse wie in jeder beliebigen Deffnung festgehalten werden. Die Größe solcher Luftzüge richtet sich nach den Luftklappen in der Vordermauer; läßt man mit einer Deffnung in letzteren eine gleiche in der Höhe correspondiren, so werden beide gleich groß, rechnet man auf zwei untere Deffnungen eine obere, so muß letztere so viel kubischen Inhalt erhalten, als jene beiden zusammen haben. Diese Luftzüge müssen immer an dem höchsten Theile im Inneren angebracht werden.

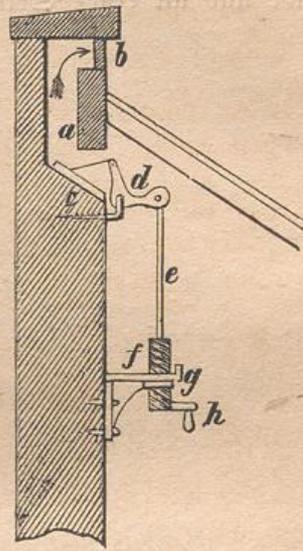


Fig. 20.

Zu gleichem Zwecke dienen die Luftessen, die gleichfalls im Scheitelpunkte des Hauses angebracht werden, doch nur da zu verwenden sind, wo die Fenster nicht unmittelbar auf der Hinterwand aufstiegen, sondern zwischen dieser und den Fenstern ein Windelboden eingeschoben wird, der nach innen mit Bretern verschalt ist. Figur 21. Man schneidet in die Decke eine viereckige Deffnung a etwa 31 Centimeter im Quadrat, setzt in dieselbe eine die Dachfirste noch überragende Bretzarge b, und deckt diese oben mit einer Kappe von Blech ab. Unmittelbar unter derselben sind jedoch die Seiten der Zarge etwa 15 Centimeter lang offen und nur durch ein Draht- oder Holzgitter c geschlossen, durch welches die

Luft entweicht. An der unteren Deffnung ist eine auf einer Feder ruhende und an einer Seitenwand durch Scharnierbänder befestigte Klappe

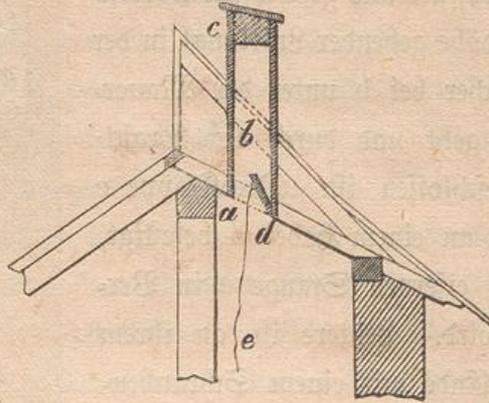


Fig. 21.

d angebracht, welche durch eine im Hause um einen Haken geschlungene Schnur e im Schlusse gehalten wird. Läßt man dieselbe nach, so drückt die Feder die Klappe in die Höhe und kann man durch Befestigen der Schnur die Deffnung nach Belieben klein oder groß lassen. Man rechnet gewöhnlich auf 2 Luftklappen in der Vorderwand eine Lufteffe in der Höhe.

## IV. Abschnitt.

### Der Kasten, das Mistbeet.

Die einfachste Vorrichtung im Dienste der Gärtnerei ist ein einfaches länglich viereckiges Gestelle aus Bretern zusammengesügt, welches mit Fenstern bedeckt, Schutz gegen die Einwirkung der äußeren Luft gewährt und die verschiedenartigste Verwendung findet. Man bezeichnet ein solches Gestelle als Kasten, und da es gewöhnlich auf eine aus Mist bestehende sich erwärmende Unterlage gestellt wird, so wird es auch Mistbeetkasten oder allgemein Mistbeet genannt. Man unterscheidet in der Gärtnerei zwar kalte und warme Kästen oder Beete, doch ist das ohne Einfluß auf die allgemeine Construction der Gestelle.

Die im Gebrauche üblichen Kästen zerfallen

1) in bewegliche, transportable oder Setzkästen, welche, wie schon der Name sagt, an den Ort ihrer Benutzung hingestellt und nach dem Gebrauche wieder entfernt werden und

2) in unbewegliche oder feststehende Kästen, die immer an ihrem Bestimmungsorte bleiben.

#### 1. Der bewegliche, transportable Kasten, Setzkasten.

Der bewegliche oder Setzkasten wird immer aus Holz angefertigt und besteht aus der Vorderwand, Hinterwand und den beiden

Seitenwänden, welche im rechten Winkel zusammengefügt, durch Eckstiele, Pfosten oder Stollen zusammengehalten und durch Streben, Steifen oder Fensterlatten, die zwischen Vorder- und Hinterwand eingefügt sind, gegen das Ausweichen der langen Seiten geschützt werden. In Bezug auf die Höhe ist die Vorderwand maßgebend, welche von 31 bis 70 Centimeter hoch sein kann; die Hinterwand ist um so viel höher als jene, so daß die Fenster in einem Neigungswinkel von 10 bis 15 Grad aufliegen. Die Länge richtet sich nach der Anzahl der Fenster, welche neben einander aufgelegt werden sollen, sie überschreiten jedoch nie eine Länge von 4 Fensterbreiten; gewöhnlich legt man nur 3 Fenster neben einander. Die Breite richtet sich nach der Länge der zu benutzenden Fenster.

Zu den Wänden benutzt man 2—3 Centimeter starke, gute kieferne Breter, die auf beiden Seiten glatt gehobelt, an den Hirnenden rechtwinklig abgeschnitten und an den beiden Kanten nach der Schnur verstoßen werden, damit sie durchgängig eine gleiche Breite haben. Die Eckstiele bestehen aus 13 Centimeter starkem Kreuzholze, wozu man am besten Eichenholz verwendet, und müssen 2 winkelrecht an einander stoßende Seiten haben; das Fußende oder der untere Theil wird rechtwinklig in gerader Fläche zugeschnitten, das Kopfende enthält eine der Fensteranlage entsprechende Neigung. Die beiden Eckstiele der Hinterwand sind um 5 Centimeter kürzer als die Wand selbst und werden der Neigung der Fenster entsprechend nach innen, die Eckstiele der Vorderwand erhalten gleiche Höhe mit derselben und werden von innen nach außen abgeschmiegt.

Sind die Materialien vorbereitet und zugerichtet, so werden zu nächst die Breter der Hinterwand an eine lange rechtwinklige Seite der Eckstiele mit der Außenseite bündig so angenagelt, daß die Schmiege des Kopfendes nach innen kommt. Die Breter werden nur auf Stoß der Länge nach zusammengefügt, weshalb die zusammenstoßenden Kanten schmurgerade gehobelt sein müssen. Das oberste Bret muß den Eckstiel um 5 Centimeter, die Stärke des Fensterrahmens, überragen. In gleiche

Weise werden das Bret oder die Breter der Vorderwand, wenn eine Bretbreite nicht ausreicht, an die Eckstiele an die kürzeste Seite und mit dem Kopfe bündig befestigt, so daß die Schmiege nach dem Brete zugerichtet ist. Es werden dann die Hinter- und Vorwand durch die Seitenwände genau im rechten Winkel verbunden. Die hierzu hergerichteten Bretstücke werden an die anstoßenden Seiten der Eckstiele so angenagelt, daß sie mit den Außenseiten der beiden Längswände bündig abschneiden und die Brethirnenden vollständig decken. Das oberste Bret überragt die Kopfen der Eckstiele ebenfalls um 5 Centimeter. Da die beiden Längswände eine ungleiche Höhe haben, so muß ein Bretstück keilförmig in eine spitze Zunge auslaufen; man bringt dasselbe am besten nach unten und befestigt die Zunge noch besonders durch eine Holzschraube oder einen Nagel an dem darüber stehenden Brete.

Der Kasten ist somit in der Weise hergestellt, daß die Hinterwand und die beiden Seitenwände die Eckstiele um 5 Centimeter, die Stärke des Fensterrahmens, überragen, die Vorderwand dagegen mit der Schmiege des Eckstieles abschneidet und somit um 5 Centimeter niedriger als jene ist. Es hat diese Bauart den Vorzug, daß der Ober- und der eine Seitenschenkel des Fensters durch die hervorragende Wand geschützt ist, namentlich der Wind nicht untergreifen und das Fenster aufheben kann und das Fenster selbst beim seitlichen Aufheben nicht abrutscht, der Unterschenkel dagegen auf der Vorderwand aufliegt, und das Regenwasser frei nach außen ablaufen kann. Zur Sicherung des Fensters gegen das Abrutschen beim Aufheben von oben, werden an der Vorderwand von außen für jede Fensterbreite zwei Knacken angenagelt. Es ist demnach die Breite eines Kastens um die Bretstücke der Vorderwand kürzer als die Länge der zu benutzenden Fenster beträgt.

Um das Zusammenziehen oder Auseinandergehen der beiden Längswände zu verhindern und um den Seitenschenkeln der Fenster eine sichere Auflage zu gewähren, werden in der Entfernung der Fensterbreite Streben angebracht; sie stoßen rechtwinklig auf die beiden Längswände, so daß sie parallel mit den Seitenwänden laufen. Diese können nun beweglich

eingesetzt werden, so daß man sie nach Bedürfniß herausnehmen kann, oder werden festsetzend gemacht. In dem ersteren Falle werden sie mit dem Schwalbenschwanz eingelassen. Die Streben erhalten an den beiden Enden einen schwalbenschwanzartigen Kopf von der Länge der Bretstärke der Wand und aus letzterer wird ein ebenso geformtes Stück von der Tiefe der Strebenstärke herausgenommen, so daß der Strebenkopf genau in die Ausstimmung paßt. Derselbe liegt mit der Oberkante der Vorderwand bündig, jedoch um 5 Centimeter tiefer als die Oberkante der Hinterwand. Diese Weise der Einlassung ist jedoch meiner Ansicht nach nicht dauerhaft genug, weil die keilförmigen Theile des Schwalbenschwanzkopfes leicht abplagen und deshalb nicht practisch, ich ziehe eine festsetzende Befestigung vor.

Eine dauerhaftere Befestigung ist die durch Keile. Zu diesem Zwecke müssen die Streben so lang sein, daß sie durch die beiden Wände durchgehen und nach jeder Seite noch mindestens 7 Centimeter herauslagen. Das über die Oberwand hervorragende Ende wird an beiden Seiten zu Zapfen ausgeschnitten, so daß das in der Wand für das Durchgreifen des Zapfens auszustemmende Loch nicht so groß zu sein braucht; an das über die Unterwand hervorragende Ende wird von oben ein Zapfen soweit eingeschnitten, daß die Strebe im Inneren mit der Oberkante des Bretes bündig sitzt, das Durchzugsloch dagegen tiefer ausgestemmt wird, so daß die Oberkante selbst unverletzt bleibt und hier den eingeschnittenen Zapfen der Strebe noch um etwa 4 Centimeter überragt. In die durchgreifenden Zapfen werden in horizontaler Richtung Keillöcher gestemmt. Das Zapfloch in der Hinterwand wird so angebracht, daß die Oberkante die Strebe noch um 5 Centimeter überragt. Sind die Streben so zugerichtet und die Zapflöcher eingestemmt, so werden jene eingesetzt und die Keile eingetrieben, welche die beiden Längswände fest zusammenhalten und dem Kasten selbst die nöthige Sicherheit geben, so daß er nicht windschief werden kann.

Zur Auflage der Fenster als feste Stützpunkte für den Ober- und Seitenschenkel werden im Innern auf der Hinterwand und den beiden

Seitenwänden Fensterleisten angenagelt. Hierzu benutzt man Lattenstücke. Diese müssen mit ihrer Oberkante 5 Centimeter niedriger angebracht

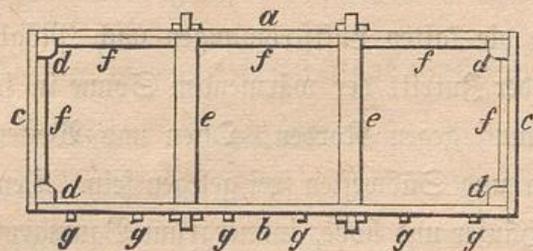


Fig. 22.

werden, so daß sie mit den Streben und Eckstielen bündig sind. Fig. 22 zeigt einen in der eben beschriebenen Weise gebauten Sezkaften im Grundrisse: a Hinterwand, b Vorderwand, c Seitenwände, d Eckstiele, e Streben, f Fensterleisten, g Knacken.

Diese Sezkaften finden in der Gärtnerei eine ausgedehnte Verwendung, dienen zur Ausfaat und zum Piquiren der jungen Pflänzchen, besonders aber zur Anzucht der Frühgemüse und Treiberei in der Küchengärtnerei. Sie werden auf die erwärmende und treibende Unterlage aufgestellt. Es werden gewöhnlich Gruben in der erforderlichen Länge, 0.62 bis 0.78 bis 1 Meter Tiefe je nach Bedürfniß, und in einer Breite daß der aufgestellte Kasten an den beiden Längsseiten noch um etwa je 0.62 Meter überragt wird, ausgegraben und mit den fermentirenden Stoffen ausgefüllt. Je nachdem eine größere oder geringere Wärme erfor-

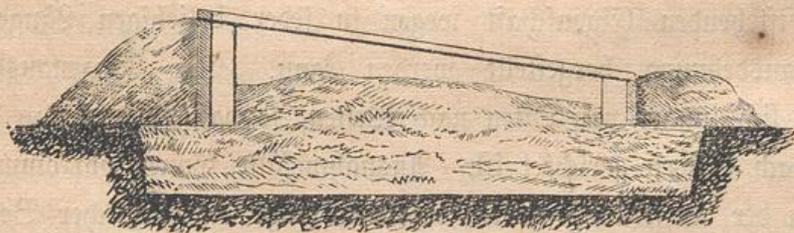


Fig. 23

derlich ist, verwendet man Pferdemist, oder eine Mischung von Mist und trockenem Laube oder nur dürres Laub; letzteres giebt die mildeste und

anhaltendste Wärme und ist deshalb besonders zu Ausjaat- und Piquirkästen geeignet. Figur 23 zeigt einen aufgesetzten Kasten.

Der Platz, wo die Mistbeete angelegt werden sollen, muß so beschaffen sein, daß die kalten Luftströmungen nach Möglichkeit abgehalten werden, dagegen der Zutritt der wärmenden Sonne in jeder Weise begünstigt wird. Er muß gegen Norden, Osten und Westen geschützt, gegen Südosten, Süden und Südwesten frei gelegen sein. Den besten Schutz gewähren Mauern, Häuser und hohe, immergrüne Baumgruppen, welche gegen Norden den Platz decken; gegen Osten und Westen kann die Schutzwand schon niedriger sein, Hecken, Zäune oder niedrige Anpflanzungen sind ausreichend. Ähnliche Schutzvorrichtungen gegen Südosten, Süden und Südwesten sind nicht hinderlich, wenn sie nur so weit entfernt sind, daß die Sonne vom Aufgang bis zum Untergange ungehinderten Zutritt hat. Der Platz darf nicht tiefer als das umgebende Terrain liegen, kann eher etwas höher sein, damit das Wasser sich nicht ansammeln kann; besonders darf das Grundwasser nicht so hoch steigen, daß es die erwärmende Unterlage erreicht, wodurch dieselbe vor der Zeit erkaltet.

## 2. Der unbewegliche oder feststehende Kasten.

Der feststehende Kasten oder das feststehende Mistbeet unterscheidet sich von dem Setzkasten dadurch, daß er auf dem einmal bestimmten Platze bleibt, der innere Raum zugleich als Dunggrube dient und er in jeder feststehenden Eigenschaft wegen in jeder beliebigen Längen- und Breitenausdehnung hergestellt werden kann. Die Längenausdehnung erstreckt sich immer von Osten nach Westen, so daß die niedrige Vorderwand nach Süden gerichtet ist. Ausnahmefälle können vorkommen.

Zu der Aufstellung ist ein trockener leicht durchlässlicher Boden der beste; das Grundwasser darf nie so hoch steigen, daß es die Sohle der Grube erreicht; ist letzteres der Fall, so darf die Grube nur so weit ausgegraben werden, als es ohne Nachtheil geschehen kann. Im Uebrigen gelten

dieselben Vorschriften wie sie im Allgemeinen für Mistbeetanlagen aufgestellt worden sind.

Man unterscheidet hölzerne und steinerne feststehende Kästen.

a) Die hölzernen feststehenden Kästen.

Man gräbt den Raum, welchen der Kasten einnehmen soll, in der erforderlichen Länge, Breite und Tiefe aus. Die Länge richtet sich nach der Anzahl von Fenstern, welche neben einander aufgelegt werden sollen, die Breite nach der Länge der zu benutzenden Fenster. Die gewöhnliche Breite ist wie bei den Setzkästen und überschreitet nicht 1.25 Meter. Die Tiefe der Grube richtet sich nach dem Bedürfnisse und kann 0.62 bis 0.47 Meter sein, tiefer wohl nur in seltenen Fällen. Das Material zum Bauen der Wände ist dasselbe wie bei den Setzkästen.

Ist die Grube ausgegraben, so sticht man an der Vorder- und Hinterwand an den betreffenden Stellen so viel Erde ab, als die Breite und Tiefe der Eckstiele und Pfosten beträgt, 13 Centimeter im Quadrat. Die Entfernung der Pfosten unter sich richtet sich nach der Länge der Breter, da ein Bret immer über drei oder vier derselben in der Weise reichen muß, daß es an dem Eckpfosten angenagelt über zwei oder drei Pfosten wegreicht und den nächstfolgenden in der Mitte trifft. Die Entfernung der einzelnen Pfosten unter sich darf nicht über 1.88 Meter sein, die Wand verliert sonst an Haltbarkeit; am besten ist es, man stellt dieselben in Fensterbreite.

Die Eckstiele und Pfosten erhalten eine solche Länge, daß sie 0.47 bis 0.62 Meter unter die Sohle der Grube in den Boden reichen und die Grube selbst so hoch überragen, als die Höhe des Kastens über dem Boden betragen soll. Gewöhnlich erhebt sich die Vorderwand 0.31 bis 0.47 Meter über dem Boden; die Hinterwand richtet sich nach der Fensterneigung, die gewöhnlich 10—15 Grad beträgt. Die Pfosten sind an ihren Fußenden entweder zugespitzt, werden in diesem Falle eingeschlagen, oder stumpf abgeschnitten und dann eingegraben und recht fest gestampft. Letzterer Weise ist der Vorzug zu geben, da sie so der Fäul-

nitz länger widerstehen. In beiden Fällen empfiehlt es sich, die Pfosten, soweit sie mit der Erde in Berührung kommen, anzukohlen.

Man rammt oder schlägt die Erdpfosten der Hinterwand fest ein, richtet sie dabei loth- und winkelrecht und zieht an der inneren Seite zwischen beiden eine Schnur, um danach die Zwischenpfosten an ihren betreffenden Stellen fest zu stellen. Man bestimmt nun mit der Schnur die Höhe über dem umgebenden Boden und schneidet nach derselben die Kopfenden in gleicher Höhe ab, wobei man ihnen eine Schmiege nach außen giebt. Das Annageln der Breter geschieht an der inneren Fläche der Pfosten von oben nach unten, das oberste Bret muß jedoch das Kopfende um 5 Centimeter überragen. Jedes Bret wird mit zwei starken Nägeln an jeden Pfosten befestigt. In gleicher Weise wird die Vorderwand errichtet. Die Breter werden ebenfalls an der inneren Seite der Pfosten, doch jetzt mit den Kopfenden bündig angenagelt, so daß die Schmiege derselben gleichfalls nach außen gerichtet ist. Die Seitenwände, Streben, Fensterleisten und Knacken werden in derselben Weise

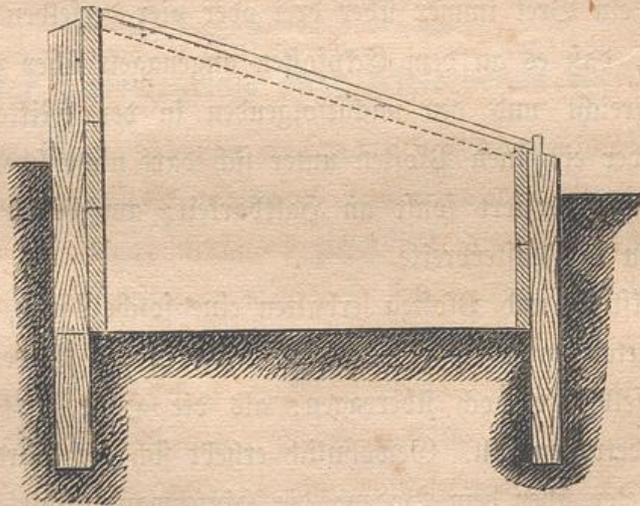


Fig. 24.

wie bei den Setzkästen angelegt, wie überhaupt die ganze Bauart mit Ausnahme der Pfosten dieselbe ist. Sind letztere in der Fensterbreite

entsprechenden Entfernungen eingesetzt, so werden die Streben in die Kopfenden am besten mit dem Schwalbenschwanz eingelassen. Fig. 24 zeigt einen hölzernen, feststehenden Kasten.

Der feststehende Kasten hat in so fern einen Vorzug vor dem Setzkasten, daß die Mistmasse zur Erwärmung durch die Breterwände zusammengehalten, auf einen so bestimmt gegebenen Raum beschränkt und die Wärme eingeschlossen wird, während beim Setzkasten, der auf das Wärmematerial aufgesetzt oder vielmehr in dasselbe versenkt wird, weit mehr davon erfordert. Doch kann man auch hier dasselbe auf ein bestimmtes Maß zurückführen, wenn man die für Setzkästen bestimmten Gruben, die, wie wir gesehen haben, an jeder Seite der Längswände um 0.62 Meter breiter als die Fensterlänge beträgt, erweitert werden, nach Art der eben erklärten feststehenden Kästen mit Breterwänden umgiebt und nach Bedürfnis über dem Boden erhöht, natürlich mit Weglassung der Streben und Fensterleisten. Will man mehrere Setzkästen vor einander mit dem nöthigen Zwischenraume von etwa 0.62 Meter für die Bearbeitung stellen, so wird die ganze Grube in dem Verhältnisse erweitert. Sollen beispielsweise 3 Kästen vor einander von je 1.25 Meter Breite aufgestellt werden, so ist die Grube  $(3 \times 1.25) + (4 \times 0.62) = 6.23$  Meter breit zu machen und die Länge nach der Anzahl der neben einander aufzustehenden Kästen zu berechnen, wobei man für je 2 neben einander stehende Kästen einen Zwischenraum von 1.25 Meter hinzuzählt. Dieser Zwischenraum ist nothwendig für die Bearbeitung, zur Ablage der Deckläden, Strohecken, der Fenster u. s. w.

Trotzdem, daß die Setzkästen einen Mehraufwand von Wärmematerial erfordern, ziehe ich sie im Betriebe der Mistbeetgärtnerei doch den feststehenden Kästen vor. Sie erfordern einen geringeren Aufwand des Baumaterials und haben den Vortheil der Beweglichkeit. Man kann sie heben, wenn die Pflanzen heranwachsen und die Fenster berühren, man kann sie abnehmen, wenn die Pflanzen nicht mehr des Schutzes der Fenster bedürfen und anderweitig verwenden, so daß sie in Verlaufe eines Jahres mehrfach verwendet und ergiebiger ausgenutzt werden, und kann sie endlich, wenn

sie nicht benutzt werden, in einem überdachten Raume aufstapeln und gegen die Einwirkung der Nässe schützen, wodurch ihre Dauerhaftigkeit verlängert wird.

Giebt man den Holztheilen der erwähnten verschiedenen Kastenarten einen Anstrich, so wird ihre Dauerhaftigkeit erhöht. Am besten verwendet man dazu Holztheer. Bei der Anwendung müssen die Holztheile gut ausgetrocknet sein; der Anstrich muß bei warmer Witterung dünn aufgetragen und so lange wiederholt werden, als das Holz noch Theer aufnimmt. Dieser Anstrich kann auch auf ungehobelte Flächen aufgetragen werden. Der Steinkohlentheer ist nicht so gut, er dringt nicht so tief in das Holz ein, auch wirkt seine Ausdünstung nachtheilig auf die Pflanzen.

#### b) Der steinerne oder gemauerte Kasten.

Der steinerne Kasten, auch massive Kasten, Erdkasten genannt, unterscheidet sich von dem feststehenden Kasten nur dadurch, daß die Umfassungswände aus Steinen aufgebaut werden; die sonstige Einrichtung ist dieselbe. Da die Steinwände eine größere Widerstandsfähigkeit gegen den Druck des umgebenden Bodens besitzen, so können die Kästen eine größere Tiefe und Breite erhalten.

Die Construction des Kastens mit massiven Wänden besteht darin, daß man den Grund der Grube in der erforderlichen Länge, Breite und Tiefe ausgräbt mit Einschluß der Wandstärken und die Wände mit der nothwendigen Fundamentirung bis zu der erforderlichen Höhe über dem Boden mit Steinen aufmauert. Am besten empfiehlt sich ein Rohbau von Mauersteinen mit gutem Kalkmörtel oder Cement und die Fugen mit Cement ausgestrichen. Der Abputz, selbst mit Cement, hat bei der fortwährenden Feuchtigkeit, der die Wände im Inneren ausgesetzt sind, verbunden mit Wärme keine große Beständigkeit und erfordert häufige Ausbesserung, so daß der Rohbau sich am besten bewährt.

Für die Auflage der Fenster legt man auf die Mauern ein hölzernes Rahmstück von vier mit einander verbundenen Mauerlatten, welches mit den entsprechenden Falzen versehen ist, in welche die Fensterrahmen

eingreifen, zu dessen Befestigung in die oberste Steinschicht Holzklöße eingemauert werden. Um die Mauerlatten auf den Steinen dicht zum Schlusse zu bringen, werden sie nicht in Kalk, sondern in mageren Lehm gelegt, der das Holz gegen Fäulniß schützt und an der äußeren und inneren Fuge sorgfältig mit Cement verstrichen, um den innen liegenden Lehm vor dem Zutritt der Feuchtigkeit zu schützen.

Das Rahmenstück ist dennoch sehr der Fäulniß ausgesetzt und vergänglich, so daß im Verhältnisse zur Dauer der Mauer eine häufige Erneuerung nothwendig wird; es ist deshalb vorzuziehen, die Mauern mit Steinplatten oder Sandsteinen abzudecken, in welche die für die Auflage der Fenster nöthigen Fugen oder Falze eingehauen werden. Diese Kästen erhalten zur Auflage der Seitenschenkel der Fenster ebenfalls Streben, die in der entsprechenden Fensterweite eingesetzt werden. Sie sind beweglich und werden in besonders für diesen Zweck in dem Steinrande eingehauene Fugen ohne jeden Verschnitt des Kopfes bündig mit denselben gelegt. Um das von den Fenstern ablaufende Wasser, das in der Fuge der Bordenwand, in welcher der Unterschenkel aufliegt, leicht stehen bleibt und hier Fäulniß des Unterschenkels erregt, abzuleiten, werden in die Deckplatten der Quere nach bis zur Tiefe der Fuge gehend durchschneidende Rinnen eingehauen, für jedes Fenster zwei.

Die Steinmauern sind indessen gute Wärmeleiter, man kann diesem Uebelstande durch Hohlwände begegnen, so daß eine doppelte Wandung entsteht, die durch ihre Isolirschicht im Inneren das Eindringen der äußeren Kälte abhält und das Entweichen der inneren Wärme verhindert. Um den Mauern eine innere Verbindung und dadurch größeren Halt zu geben, setzt man in bestimmten Zwischenräumen etwa von 0.94 oder 1.25 Meter Uebergreifsteine ein. Die Steine werden am besten in Cement gelegt und muß jede Ritze sorgfältigst vermieden werden, denn sobald nur die geringste Verbindung der äußeren Luft mit der inneren Isolirschicht stattfindet, wird der Zweck derselben aufgehoben. Fig. 25. Man kann auch den Hohlraum mit Häcksel, Sägespäne, Sand, Torfasche, Torfmüll,

Laub oder ähnlichen Stoffen ausfüllen. Bei solchen massiven Kästen empfiehlt es sich auch zu den Streben starkes T-Eisen zu benutzen.

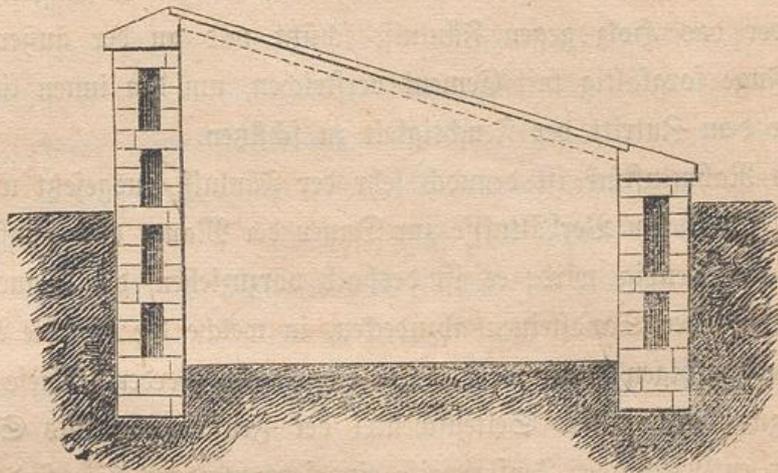


Fig. 25.

Diese massiven Kästen sind im Betriebe der Gärtnerei sehr brauchbar. Im Sommer kann man sie zu Warmbeeten benutzen; im Winter dienen sie zur Ueberwinterung das Laub abwerfender kalter Pflanzen, wie Fuchsen, Topfrosen, Granatbäume u. s. w. Stellt man im Inneren eine Treppentstellage auf, so kann man in ihnen Topfnellen, Winterlevkojen, Goldlack, Aurikeln, Topfstauden, Alpenpflanzen in Töpfen u. s. w. bequem überwintern, nur muß man bei guter Witterung fleißig lüften, und bei strenger Kälte die Wände durch Umschläge und die Fenster durch Strohecken und Läden schützen. Man kann sie auch heizbar machen, indem man ein Rohr einer Warmwasserheizung einlegt. Im Frühjahr bilden sie gleichsam eine Uebergangsstation aus dem Winter in den Sommer, indem man Gewächse aus dem kalten und temperirten Hause hier aufgestellt, um sie für die spätere Verwendung im Freien an Luft und Sonnenlicht zu gewöhnen. Wenn auch die erste Anlage sehr theuer ist, so tragen die massiven Kästen doch reichliche Zinsen durch ihre Dauerhaftigkeit und Brauchbarkeit.

## V. Abschnitt.

### Das Kalthaus, Frigidarium.

Das Kalthaus dient zur Aufnahme und Ueberwinterung solcher Gewächse, welche in unserem Klima während des Sommers im Freien gedeihen, im Winter jedoch des Schutzes bedürfen, da ein geringes Sinken des Thermometers unter den Gefrierpunkt ihre Lebensthätigkeit zerstören kann. Der Gärtner bezeichnet solche Pflanzen als „kalte“, woher die Bezeichnung des hierzu dienenden Gebäudes als Kalthaus. Die hierzu dienenden Baulichkeiten müssen den aufzunehmenden Gewächsen hinreichenden Schutz gegen die Einwirkung der äußeren Kälte gewähren, und einen ausreichenden Raum für die Aufstellung enthalten, um sie dem Lichtbedürfnisse angemessen unterbringen zu können. Ebenso muß auf ausreichende Lüftung Rücksicht genommen werden, da die innere Temperatur durch künstliche Wärme oder durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen hervorgerufen nie so hochsteigen darf, daß die Vegetationsthätigkeit vor der Zeit angeregt wird, sondern daß immer einer der Vegetationsruhe angemessener niedriger Wärmegrad erhalten werden kann.

Je nachdem nun die Wärmeentwicklung nur unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen stattfinden soll, oder man eine künstliche Erwärmung zu Hülfe nehmen will, ist die Einrichtung solcher Baulichkeiten verschieden. Man unterscheidet demnach Schutzvorrichtungen unter Beihülfe

Hartwig, Mistbeete u. Gewächshäuser.

der bloßen Sonnenwärme und Schutzvorrichtungen mit Hülfe einer künstlichen Erwärmung. Erstere bezeichnet man als Schutzwände, Sonnenwände auch Talutmauern, letztere als eigentliche Gewächshäuser und zwar der Pflanzenart entsprechend im vorliegenden Falle als Kalthäuser.

### 1. Die Schutzwand, Sonnenwand, Talutmauer.

Die Schutz- oder Sonnenwand findet vorzugsweise in der Obstzucht ihre Anwendung, indem sie vor Aprikosen- Pfirsich- und besonders Weinspalieren in solchen Gegenden, in denen deren Reife fraglich ist, errichtet wird, um im Frühjahre die Vegetation zeitiger anzuregen, während der Blüthe dieselbe gegen äußere nachtheilige Einflüsse zu schützen, im Herbst die Fruchtreife zu beschleunigen und zu sichern, und um im Winter die Stöcke wirksamer gegen die Kälte zu schützen. Im Sommer während der Zwischenzeit zwischen den genannten Perioden werden die Fenster meistens entfernt, um die äußere Atmosphäre auf die Ausbildung der Früchte und der Holztheile ungehindert einwirken zu lassen. Die Anwendung ist demnach eine zeitweilige. Man findet die Benutzung dieser Schutz- oder Sonnenwände oder Talutmauern, wie sie hier speciell genannt werden, in ausgedehntester Weise an den Terrassen in Sanssouci bei Potsdam und in den nahe gelegenen königlichen Weinbergen.

Die Lage dieser Wände ist immer südöstlich, südlich und südwestlich. Eine mehr östliche Lage hat den Nachtheil, daß die Sonne dieselbe zu frühe am Tage verläßt und die Abkühlung vor Sonnenuntergang zu stark wird, so daß die Nachtkühle durch Ausstrahlung der aufgenommenen Wärme nicht gemindert wird. Es ist immer noch eine mehr westliche oder mehr östliche Lage vorzuziehen, da zwar eine spätere Erwärmung durch die Sonne eintritt, jedoch für die Nacht mehr vorhält.

Fig. 26 zeigt eine Sonnenwand in Vorderansicht, Fig. 27 im Querdurchschnitte:

Die Höhe der Wand oder Mauer K — Steinmauern sind am zweckmäßigsten, da sie mehr Schutz gegen die Kälte gewähren und nicht

so häufiger Reparaturen bedürfen wie die Bretterwände — ist gewöhnlich 2·82 bis 3·13 Meter, an welchen die Obstbäume oder Weinstöcke an

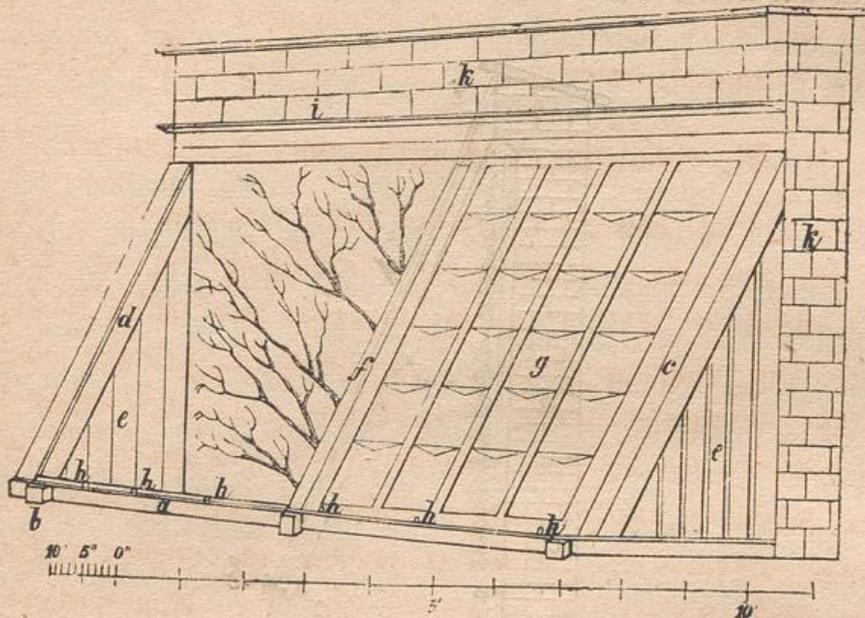


Fig. 26.

Lattenspalieren gezogen werden. In einer Entfernung von 0·78 bis 1 Meter legt man parallel mit der Mauer eine 13 bis 15·6 Centimeter starke Schwelle a von gesundem Kiefernholze, die entweder flach auf den geebneten Boden oder besser noch auf eine etwa 15·6 Centimeter über den Boden hervorragende Sockelmauer gelegt wird, um sie mehr gegen die Nässe zu schützen und verbindet diese an den Enden, wo die beiden Seitenwandungen angebracht werden sollen, mit der Mauer rechtwinkelig durch Querschwellen. Liegt die Schwelle nur auf dem Boden auf, so wird sie durch vorgeschlagene Pföcke b gegen das Ausweichen befestigt. Auf diese Schwelle werden die Sparren in der für den Stand der Fenster erforderlichen Neigung und Länge aufgesetzt. Die beiden Ecksparren c erhalten an der inneren Seite einen Falz d für die Aufnahme dre Fensterrahmen g, die inneren Sparren f werden auf beiden Seiten mit Falzen zu demselben Zwecke versehen. Die Sparren erhalten eine Stärke von 10·4 bis 13 Centimeter, werden mittelst Zapfen in die der Schwelle eingestemmte Löcher eingesezt und etwa noch mit Klemmhaken

befestigt. Sie liegen oben an der Mauer flach an, sind hier schräg geschnitten und werden mit einem starken Bandstifte befestigt. Zur besseren

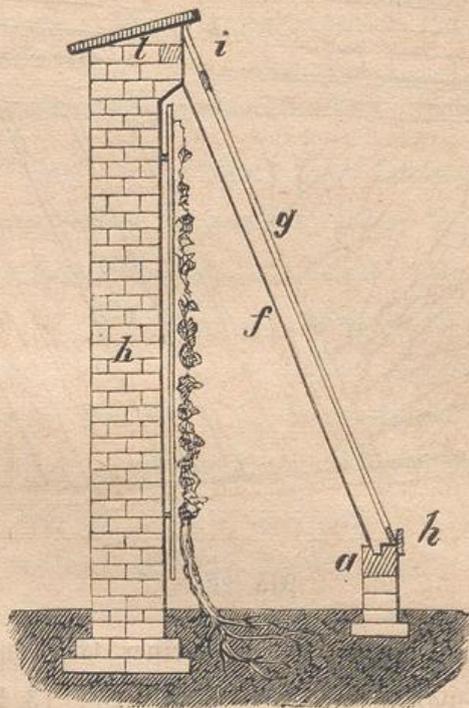


Fig. 27.

Befestigung mauert man in der erforderlichen Höhe unter der Mauer-  
 kappe eine Mauerlatte in die hier etwas hervorspringende Mauer ein,  
 l Fig. 27. Die Seitenwandungen e werden innen und außen mit Bretern  
 verschalt und der Zwischenraum mit gut getrocknetem Moose oder Laube  
 ausgefüllt. Zu empfehlen ist es, wenn man in einer Seitenwand ein  
 Thürgestelle mit Thür einsetzt. Der Ober- und Unterschenkel der Fenster  
 werden entsprechend abgeschragt, damit sie sowohl an der Mauer wie an  
 der Schwelle platt anliegen, und das Wasser besser ableiten. Um die  
 Fenster festzuhalten, werden in die Schwelle starke eiserne Stifte h, etwa  
 3 bis 4 für jedes Fenster eingetrieben, die auch zum Festhalten der  
 Deckläden und Strohecken dienen, welche bei strengerer Kälte aufgelegt  
 werden müssen. Um das Wasser oben an der Mauer vom Eindringen

abzuhalten, wird hier ein Vorschlagbrett i befestigt. Zum Zwecke des Lüftens werden einige Fenster an einer Seite durch Haspenbeschläge an den Sparren befestigt. Die so zum seitlichen Aufschlagen eingerichteten Fenster werden durch Sperrstangen oder Luthölzer in geöffneter Stellung festgehalten.

In England findet dieses System der Schutz- oder Sonnenwände eine ausgedehnte Anwendung, da in dem dortigen Klima die feineren Früchte ohne eine schützende und die Reifzeit befördernde Decke schwer zeitigen. Man beschränkt sich dort nicht nur auf Glaswände, sondern nimmt auch Drahtgitter zu Hülfe, welche mit Fenstern abwechselnd eine reichlichere Lüftung gestatten. Man bezweckt vermittelst solcher Vorrichtungen einen Schutz gegen die Nachtfroste während der Blüthezeit, befördert die Reife und schützt gegen die Angriffe der Vögel und Insecten. Man findet in dem Werke „Neumann's Glashäuser, 4. Auflage, B. F. Voigt, Weimar, ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Angaben.

## 2. Das Kalthaus.

Die Kalthäuser unterscheiden sich nur durch die Höhe, weniger durch die Tiefe des inneren Raumes und entsprechenden Vorrichtungen zur Aufstellung der Pflanzen, wodurch einige Abweichungen in der Bauart hervorgerufen werden. Man muß bei der Errichtung eines jeden Gewächshauses an dem Grundsätze festhalten, daß jede Pflanze, wenn sie sich kräftig und gesund entwickeln soll, in ihrem Aufstellungsraume dem Lichte d. h. den Fenstern so nahe als möglich stehen muß. Man hat niedrige und hohe kalte Häuser; erstere dienen zur Anzucht und können daher auch als Kulturhäuser bezeichnet werden, letztere sind mehr zur Erhaltung oder Conservirung der hervorgezogenen Gewächse bestimmt, weshalb die Engländer solche Häuser auch Conservatory nennen.

a) Das kleine Kalthaus, auch Kastenhaus genannt.

Die innere Höhe beträgt wohl nicht über 3.13 Meter. Die Fenster liegen in einer Neigung von 30—40 Grad. Die Lage ist südöstlich oder südwestlich. Das Haus erhält nur liegende Fenster mit einseitigem Pultdach, oder zweiseitiger Abdachung, Satteldach. Letzterem giebt man in neuerer Zeit immer mehr den Vorzug, da es den Vortheil einer allseitigen Erhellung des inneren Raumes hat, der demnach zweckmäßiger zur Aufstellung der Pflanzen ausgenutzt werden kann. Die Fenster und Sparren ruhen auf massiven Mauern. Der Boden kann bis 0.62 Meter unter der umgebenden Erdoberfläche vertieft werden, wenn der Stand des Grundwassers es überhaupt gestattet, wodurch die Einwirkung der äußeren Kälte mehr abgehalten und die Anwendung einer künstlichen Erwärmung auf ein geringeres Maß beschränkt wird. Eine tiefere Versenkung in den Boden ist nicht zu empfehlen, da dadurch ein höherer Grad von Feuchtigkeit erzeugt wird, welche sich auf die Pflanzen niederschlägt, und Moder und Fäulniß an den Pflanzentheilen hervorruft, zwei im Winter sehr gefürchtete Feinde. Das Gerippe besteht aus Holz, welches als schlechter Wärmeleiter weniger erkältend auf den inneren Raum einwirkt; benützt man jedoch Eisenconstruction, welche in neuerer Zeit mit Vorliebe verwendet wird, so ist das System der Doppelfenster am besten in Anwendung zu bringen.

Die innere Eintheilung richtet sich nach der Bauart, ob Pultdach oder Satteldach.

In ersterem Falle wird der Gang näher an die Vorderwand verlegt, a Fig. 28, so daß der innere Raum in zwei ungleiche Hälften getheilt wird. Die schmälere erstreckt sich längs der Vorderwand, an welcher eine Fenstertablette b errichtet wird, die in keinem Falle über 1 Meter breit sein darf, gewöhnlich 0.78 Meter. Der Gang erhält eine Breite von 0.78 Meter. Den übrigen Raum zwischen diesem und der Hinterwand nimmt eine Treppenstellage c ein, die nicht über 1.56 Meter breit sein darf, dagegen eine dem Bedürfnisse entsprechende Anzahl Stufen

erhalten kann; bei einer größeren Breite würde man nicht im Stande sein, die hintersten Pflanzen in geeigneter Weise zu beaufsichtigen. Es

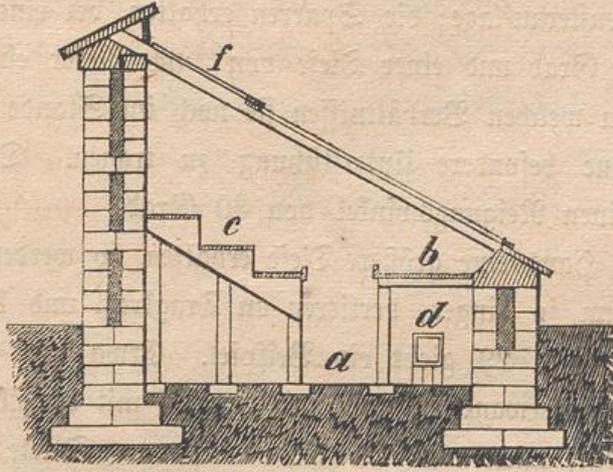


Fig. 28.

ist demnach das äußerste Maß der inneren Tiefe von Mauer zu Mauer  $1 + 0.78 + 1.56 = 3.34$  Meter, welches kein niedriges Kaltthaus mit Kultdach bei der eben erwähnten Einrichtung überschreiten dürfte, wenn

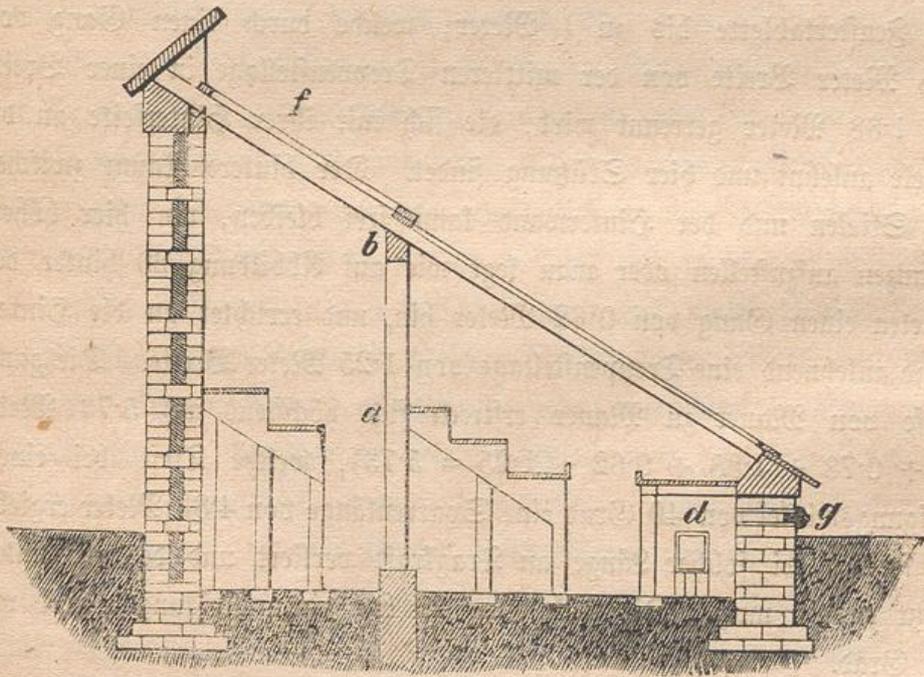


Fig. 29.

es in Bezug auf die Beaufsichtigung und Pflege der Pflanzen noch practisch sein soll. Dieses äußerste Verhältniß gewährt auch noch Sicherheit für die Fensterauflage; die Sparren erhalten bei einem Neigungswinkel von 40 Grad und einer Tiefe von 3.34 Meter eine Länge von 2.87 Meter, in welchen Verhältnissen sie noch im Stande sind, die Last der Fenster ohne besondere Unterstützung zu tragen. Die Abbildung Fig. 28 hat einen Neigungswinkel von 30 Grad.

Soll das Haus eine größere Tiefe erhalten, so werden naturgemäß die Sparren um so länger, verlieren an Tragkraft und bedürfen einer Unterstützung. Fig. 29 giebt ein Beispiel. Etwa um  $\frac{1}{3}$  der Haus-tiefe von der Hinterwand entfernt und parallel mit derselben stellt man auf Steinsockeln, unter dem je zweiten Sparren Stiele a, die einen Unterzug b tragen, auf welchem die Sparren aufliegen und der zum Zwecke der Auflage der Sparrenneigung entsprechend einseitig an seiner oberen Kante abgeschragt ist. Die größere Tiefe bedingt auch eine abweichende innere Einrichtung. Man theilt den Raum der Breite nach in 3 durch 2 Gänge getrennte Theile. Längs der Vorderwand zieht sich eine Fenstertablette bis zu 1 Meter, welche durch einen Gang von 0.78 Meter Breite von der mittleren Treppenstellage in einer Breite von 1.88 Meter getrennt wird, die sich mit ihrer Hinterseite an die Stiele anlehnt und hier Stützung findet. Der hintere Raum zwischen den Stielen und der Hinterwand kann frei bleiben, um hier höhere Pflanzen aufzustellen oder man legt wie auf Abbildung 29 hinter den Stielen einen Gang von 0.62 Meter hin, und errichtet an die Hinterwand anlehnd eine Treppenstellage von 1.25 Meter Breite. Die ganze Tiefe von Mauer zu Mauer erstreckt sich höchstens auf 5.73 Meter ( $1 + 0.78 + 1.88 + 0.62 + 1.25 = 5.73$ ), welche Tiefe bei einem Neigungswinkel von 40 Grad eine Sparrenlänge von 4.83 Meter ergiebt, die freilich bei solcher Länge an Tragkraft verliert und deshalb unterstützt werden muß. Die Abbildung 29 hat einen Neigungswinkel von 35 Grad.

Bei der Construction der kleinen Gewächshäuser mit Satteldächern

erleidet die Einrichtung des inneren Raumes einige Abweichungen. Bei ihnen liegt die höchste Erhebung des Daches senkrecht über der Mitte des Hauses und hierher wird am zweckmäßigsten der Gang verlegt, zwischen dem und den Längsmauern sich die Vorrichtung zum Aufstellen der Pflanzen erstreckt. Fig. 30. Diese Vorrichtung kann nun eine

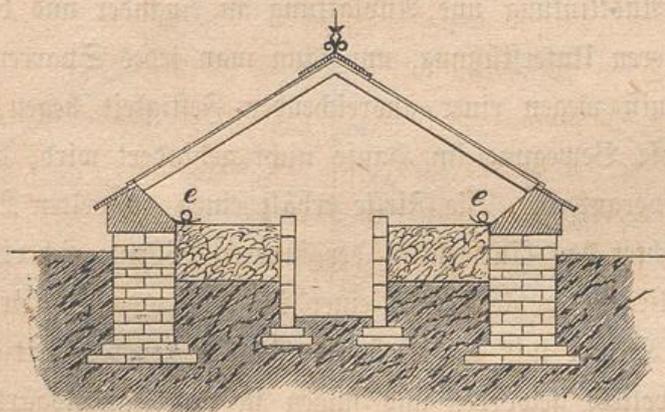


Fig. 30.

Fenstertablette mit einem hohlen Raume unter derselben sein, die in bereits erwähnter Weise hergerichtet wird, oder man errichtet ein Flachbeet, in welches die Pflanzen in den freien Grund ausgelegt oder nur auf die Oberfläche gestellt werden, je nachdem man der einen oder der anderen Kulturweise den Vorzug giebt. Diese Flachbeete erfordern an dem Gange einen festen Abschluß, der gewöhnlich in einer Aufmauerung mit gebrannten Backsteinen in Kollschicht besteht, und so hinreichende Sicherung giebt. Man kann den Abschluß auch aus Holzbohlen herstellen, die an festgerammte Pfähle in gleicher Weise wie die feststehenden Mistbeetkästen angenagelt werden, allein dieselben sind häufigen Reparaturen unterworfen und kommen auf die Dauer theurer, als wenn man die Wand massiv aufmauert. Das so hergestellte Flachbeet wird für Kulturen im freien Grunde etwa 0.47 bis 0.62 Meter tief ausgegraben, oder vielmehr bis zu dieser Höhe vom Rande mit Steinen oder gewöhnlicher Erde ausgefüllt, worüber dann die für die Kultur bestimmte Erdart gebracht wird.

Da die Bearbeitung und Beaufsichtigung nur vom Gange aus geschehen kann, so dürfen solche Beete nicht breiter als 1.25, höchstens 1.56 Meter sein, ersteres Maß ist das zweckmäßigste. Die Tiefe eines solchen Hauses beträgt dann bei einer Gangbreite von 0.78 Meter  $2 \times 1.25 + 0.78 = 3.28$  Meter. Die Sparren stoßen an der Firste in gegenseitiger Ausklinkung und Anplattung an einander und bedürfen hier keiner besonderen Unterstüzung, nur kann man jedes Sparrenpaar, sollte man Besorgniß wegen einer ausreichenden Festigkeit hegen, in solcher Höhe, daß die Bewegung im Hause nicht gehindert wird, durch eiserne Stäbe noch verankern. Die Firste erhält einen doppelten Bohlenbelag, der gut gedichtet das Entweichen der inneren Wärme sichert. Auf Abbildung 30 liegen die Fenster in einer Neigung von 40 Grad.

Solche Häuser mit Satteldächern sind in neuerer Zeit als Kulturhäuser sehr beliebt geworden und finden in den Handelsgärtnerereien, die sich vorzugsweise mit Aussaaten und Pflanzenanzucht beschäftigen, eine ausgedehnte Verwendung. Gewöhnlich legt man in langen parallelen Reihen mehrere zusammen und verbindet sie an einem Giebel durch ein sämtliche Reihen umfassendes größeres Duerhaus, das zugleich die Stelle des Vorgeleges vertritt oder durch einen zu gleichem Zwecke dienenden Corridor, der oft tief in den Boden versenkt ist.

Will man Häuser von größerer Tiefe mit Satteldach erbauen, so reicht, da die Sparren um so länger werden müssen, eine einfache Verbindung derselben an der Firste nicht aus, sondern sie bedürfen einer festeren Unterstüzung. Man errichtet in der Mitte des Hauses in Entfernungen von etwa 3.13 Meter der Länge nach auf Steinwürfeln Stiele, welche einen Unterzug tragen (in manchen Gegenden auch Reiter genannt), Fig. 31, dessen obere Kante nach beiden Seiten in dem der Sparrenlage entsprechenden Winkel abgeschragt ist, und auf welchem die Sparrenpaare in gegenseitiger Ausklinkung und Anplattung zusammenstoßen. Die innere Eintheilung des Hauses ist der größeren Tiefe entsprechend abweichend. Es werden 2 Gänge angebracht, welche von den Längswänden durch 2 Fenstertabletten von 0.78 bis 1 Meter Breite getrennt

sind. Der mittlere Theil ist zum Aufstellen der Pflanzen bestimmt und kann entweder ein erhöhtes Flachbeet oder eine Treppenstellage mit zwei-

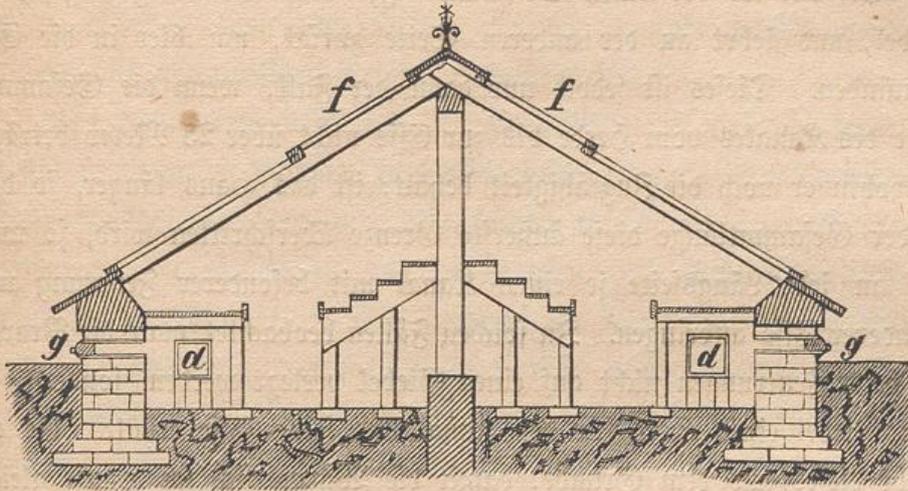


Fig. 31.

seitiger Abdachung sein, deren jede eine Breite von nicht über 1.56 Meter haben darf, da die Mitte von einem Gange aus erreicht werden muß. Die Tiefe eines solchen Hauses beträgt im höchsten Falle  $(2 \times 1) + (2 \times 1.56) + (2 \times 0.78) = 6.68$  Meter, die Länge der Sparren würde bei einer Neigung von 35 Grad, wie Abbildung 31.4 Meter betragen, und da sie auf der Mauer und an der Firste fest aufliegen, so behalten sie noch hinreichende Tragfähigkeit, um so mehr als 2 Fensterreihen notwendig werden und der Sparren für die Auflage der oberen Fensterreihe um die Stärke des Fensterrahmens stärker bleibt.

Die Vorrichtungen zur Erwärmung finden am zweckmäßigsten ihren Platz unter den Fenstertabletten längs den Mauern, mögen es nun Rauchkanäle, wie d auf Fig. 28, 29 und 31 angegeben ist, oder Warmwasserrohre sein. Nur wenn statt der Fenstertabletten Erdbeete angewendet werden, ist es nicht ausführbar. Soll die Heizung durch einen Rauchkanal geschehen, so kann derselbe nur vertieft unter dem Gange angebracht und muß mit durchbrochenen Eisenplatten überdeckt werden; die Warmwasserrohre dagegen werden unmittelbar unter den Fenstern an der Mauer hingelegt wie e Fig. 30.

Der Herd mit der Feuerung befindet sich immer außerhalb des Hauses selbst an einem Giebel in einem Vorgelege; der Rauchkanal geht von hier aus an der einen Seite entlang, wendet an entgegengesetztem Giebel, und kehrt an der anderen Seite zurück, um hier in die Esse zu münden. Dieses ist jedoch nur dann der Fall, wenn die Gesamtlänge des Kanales vom Herde bis zur Esse nicht über 25 Meter beträgt, bis wohin er noch die Zugfähigkeit behält; ist das Haus länger, so daß bei der Gesamtlänge diese äußerste Grenze überschritten wird, so muß man an jede Längsseite je einen Kanal mit besonderer Feuerung und besonderer Esse anbringen. In solchen Fällen beobachtet man die Praxis, daß beide Feuerungen nicht auf einen Giebel verlegt werden, sondern daß jeder Giebel einen Herd für den Kanal und seine Esse erhält. Es geschieht dieses aus dem Grunde, damit die Wärme sich im Hause gleichmäßiger vertheile. Wenn beide Herde auf einem Giebel sich gegenüber liegen, so wird hier im Verhältnisse zu dem entgegengesetzten mit den Essen zu viel Wärme ausgestrahlt und dieser Haustheil im Verhältnisse zu warm; bei einer Vertheilung der Herde an beide Giebelseiten liegt einem warmen Kanale ein verhältnißmäßig kälterer gegenüber, so daß sich die Wärme im Hause gleichmäßiger vertheilt.

Bei Anwendung der Warmwasserheizung ist das Verhältniß ein anderes. Es findet bei derselben durch die Schnelligkeit, mit welcher das erwärmte Wasser circulirt, eine weit gleichmäßigere Erwärmung durch die Wärme ausstrahlenden Rohre statt, das Rückflußrohr ist gewöhnlich nur um ein geringeres kälter als das Ausströmungsrohr, man kann daher unbeschadet der Wärmeentwicklung im Inneren des Hauses, das Ausströmungsrohr an der einen Längsseite hin- und an der entgegengesetzten Seite zurückführen.

Da die Bauart der kleinen Kalthäuser, nemlich ihre geringe Erhebung über der umgebenden Erdoberfläche, der Einwirkung der äußeren Kälte nur verhältnißmäßig kleine Flächen darbietet, so ist die Anbringung der Wärmeverrichtungen, wenn auch nothwendig, doch immer nur als für den Nothfall vorhanden zu betrachten. Man vermeidet es gern, in kalten

Häusern, deren Temperatur sich nur auf 2—4 Grad über dem Gefrierpunkte erhalten darf, die Wärmeverrichtungen zu benutzen und sucht lieber durch Deckmaterialien und Umschläge an den Mauern die Kälte abzuhalten, als daß man zum Heizen schreitet, welches immer mehr oder weniger mit nachtheiligen Folgen verbunden ist.

Wie das Heizen selbst im geringeren Grade in Betracht kommt, so ist um so mehr die Lüftung zu berücksichtigen, welche im ausgedehntesten Maße gewährt werden muß. Die Häuser stehen im Sommer größtentheils leer oder dienen zu anderen Zwecken, wie zum Nachreifen und Trocknen von Sämereien; bei Kulturen im freien Erdbeete werden die Fenster abgenommen, dagegen ist im Herbst beim Beziehen der Häuser, im Winter bei gelinder Witterung und besonders im Frühjahr beim Erwachen der Vegetation eine ausgiebige Lüftung unbedingt nothwendig. Bei Häusern mit einer Fensterreihe, wie Figur 30, richtet man die Fenster so ein, daß sie entweder von der Seite oder von unten gehoben und durch Lufthölzer gestützt werden können. Bei Häusern mit zwei Fensterreihen wird die obere Reihe, f Figuren 28, 29, 31, zum Herabziehen eingerichtet. Sehr vortheilhaft ist es, wenn man in den Längsmauern noch Luftklappen oder Luftzüge (man sehe Figur 19), g Figuren 29 und 31 anbringt. Da die eindringende kalte Luft über die Wärmeverrichtungen hinströmt und erwärmt wird, ehe sie sich im Hause ausbreitet, so ist man im Stande, selbst wenn die äußere Temperatur ein wenig unter dem Gefrierpunkte steht, noch mit Zuhilfenahme der Heizung lüften zu können. Es empfiehlt sich auch Lufteffen (man sehe Figur 21) in der Firste des Hauses anzubringen, die mit den Luftklappen correspondirend zur Reinigung der Luft selbst bei kalter Witterung wesentlich beitragen.

In solchen kleinen Häusern kultivirt man die junge Anzucht aller Kalthauspflanzen wie Azalea, Camelia, Correa, Diosma, Epacris, Erica, Eugenia, Evonymus, Laurus, Leptospermum, Melaleuca, Metrosideros, Myrtus u. s. w., welche während des Sommers im Freien aufgestellt werden.

## b) Das große Kalt haus, Greenhouse.

Das große Kalt haus unterscheidet sich von dem kleinen nur durch größere Ausdehnung der Verhältnisse, weniger in die Breite, desto mehr in die Höhe, die dadurch hervorgerufen wird, daß zu den liegenden Fenstern sich noch Standfenster gesellen und das Haus so geeignet wird, höhere und resp. hohe Pflanzen aufzunehmen. An dasselbe sind die Anforderungen zu stellen, daß es Schutz gegen die nachtheiligen Einwirkungen der äußeren Temperatur, namentlich gegen die Kälte gewährt, den Pflanzen solche Räumlichkeiten bietet, daß sie ihren Anforderungen an Licht gemäß aufgestellt werden können, letzteres in ausgedehntester Weise ungehindert Zutritt erhält, und endlich, daß für ausreichende Lüftung gesorgt wird.

Die Lage kann mit Ausnahme des reinen Nordens nach allen Himmelsrichtungen von Osten durch Süden nach Westen sein. Häusern mit Satteldächern giebt man am besten eine Richtung von Nordosten nach Südwesten oder von Norden nach Süden. Die liegenden Fenster erhalten gleichfalls einen Neigungswinkel von 30 bis 40 Grad.

Man baut die Häuser mit Pultdach oder Satteldach.

Die Bauart mit Pultdach oder einseitiger Fensterlage verlegt die höchste Erhebung an die Hinterwand und unterscheidet sich von der bereits besprochenen Construction (man sehe die Figuren 28 und 29) nur dadurch, daß die Vorderwand durch Standfenster erhöht wird, das Haus eine größere Tiefe erhält und in Folge dessen, um den vorgeschriebenen Neigungswinkel zu erhalten, auch die Hinterwand um so höher werden muß. Diese so nothwendige Erhöhung führt den Uebelstand mit sich, daß die Hinterwand bei hohen Standfenstern und größerer Tiefe unverhältnißmäßig hoch werden muß, wodurch die Baukosten bedeutend erhöht werden, ohne daß ein wesentlicher Vortheil für die Aufstellung der Pflanzen erreicht wird. Man hatte deshalb die Auskunftsmitel getroffen, daß man die höchste Erhebung nicht an die Hinterwand, sondern etwas vor derselben verlegte, den Raum zwischen diesem Punkte und der

Mauer durch einen Windelboden mit innerer Breterverschalung zudeckte und auswendig mit einem Dache von Schiefer oder Ziegeln verfab, in Folge dessen die Sparrenlänge etwas verkürzt und zugleich ihre Tragfähigkeit ohne besondere Unterstützung erhalten wurde. Trotz der dadurch erzielten Vortheile hatte diese Bauart doch wieder den Nachtheil, daß so die hintere Seite des Hauses verhältnißmäßig dunkel blieb, was selbst durch einige in die Decke als Oberlicht eingelegte Fenster nicht gemindert wurde und nachtheilig auf die hier aufgestellten Pflanzen einwirkte, die sich nach dem größeren Lichtzuflusse der vorderen Seite wendeten und einseitig entwickelten. Wir verdanken den Engländern die Neuerung, eine Folge der Einführung des Satteldaches, auch diesen hinteren Theil durch Fenster zu erhellen. Sie bezeichnen ein so construirtes Gewächshausdach

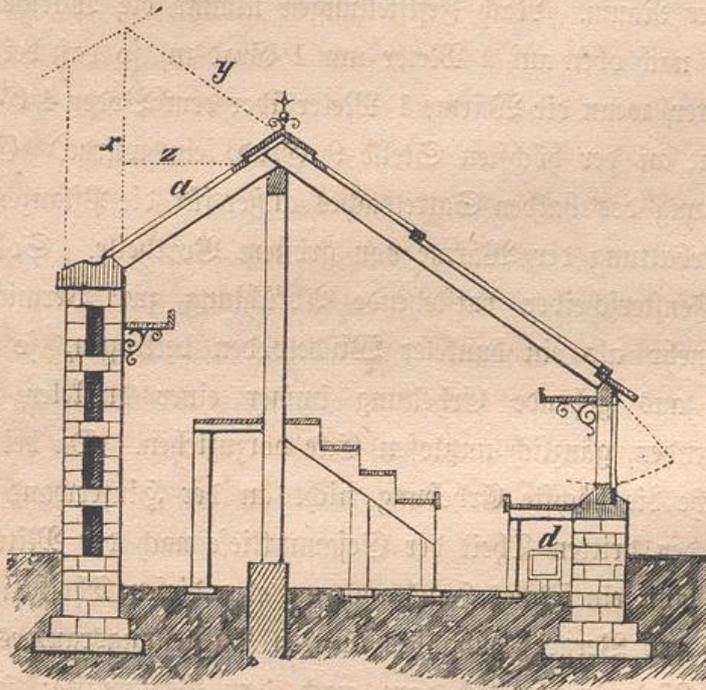


Fig. 32.

als Half-span Roof, ein halbes Satteldach, weil die Fensterreihe der hinteren Seite a, Figur 32, etwa um die Hälfte oder um ein Drittel kürzer als die Fensterreihe der vorderen Seite ist; durch diese Einrichtung

kann auch hier das Licht einströmen, so daß selbst die unter dem Scheitel des Hauses stehenden Pflanzen der allseitigen Einwirkung desselben ausgesetzt sind und dieselben Vortheile genießen, welche das Satteldach überhaupt gewährt.

Die Tiefe des großen Kalthauses ist gewöhnlich geringer als die Höhe, oder wenigstens gleich. Da die Tiefe zugleich die Neigung der liegenden Fenster bestimmt, so würde eine größere Tiefe eine unverhältnißmäßige Erhöhung der Hinterwand zur Folge haben (man sehe die punktirten Linien  $x$  und  $y$  Figur 32) und hier ein Raum geschaffen werden, der ganz nutzlos ist und nur den unteren Schichten die Wärme entzieht; selbst wenn hier ein wagerechter Windelboden eingeschoben wird (Fig. 32  $z$ ), so entsteht hier doch immer noch ein nutzloser die Wärme verzehrender Raum. Nach Feststellungen nimmt die Wärme im Hause von unten nach oben auf 1 Meter um 1 Grad zu, so daß bei einer Höhe von 5 Meter, wenn die Wärme 1 Meter über dem Boden 4 Grad beträgt, die Wärme an der höchsten Stelle 9 Grad sein würde. Es ist daher die Benutzung des halben Satteldaches außer für die Pflanzenkultur auch für die Erhaltung der Wärme von großem Vortheile. Sollte auch die an den Fensterscheiben entstehende Abkühlung zur Verminderung der Wärme mehr als ein dunkeler Windelboden beitragen, so ist doch die von hier aus gehende Erhellung immer einer dunkelen die Wärme concentrirenden, gänzlich nutzlosen Ecke vorzuziehen. Da bei dem halben Satteldache die höchste Erhebung nicht an der Hinterwand ist, sondern etwa um den dritten Theil der Gesamttiefe nach der Mitte zu verlegt wird, so kann ein solches Haus auch um eben diesen Theil tiefer sein; es dient nur zur Vergrößerung des inneren Aufstellungsraumes.

Die Länge richtet sich ganz nach dem Bedürfnisse; in dieser Beziehung steht das große Kalthaus dem kleinen ganz gleich, doch wird wohl der Fall selten sein, daß man außer in botanischen Gärten lange Reihen großer Kalthäuser nothwendig hätte. Die Länge eines Hauses darf jedoch nicht 25 Meter überschreiten, wenn die Erwärmung durch einen einzigen Rauchkanal geschehen soll; bei größerer Länge und ent-

sprechender Tiefe machen sich zwei Kanäle nothwendig, wie ich später zeigen werde.

Für die Höhe der Standfenster ist die Gesamthöhe, welche das Haus überhaupt erreichen soll, das Maß angehend. Das Minimum derselben hängt davon ab, ob der vordere Gang näher oder entfernter an die Vorderwand verlegt wird. Es müssen die liegenden Fenster über dem vorderen Gange so hoch liegen, daß ein erwachsener Mann sich aufrecht bewegen kann, ohne mit der Kopfbedeckung an die Sparren anzustoßen. Je näher der Gang der Vorderwand ist, um so höher muß dieselbe mit Einschluß der Fensterstiele und des Rahmstückes sein. Eine Höhe von 2.50 Meter ist wohl das mindeste, welche an der betreffenden Stelle vorhanden sein muß. Auch ist die Neigung der Sparrenlage von Einfluß; je flacher dieselbe ist, um so höher muß die Vorderwand sein. Beispielsweise muß bei einer Neigung von 35 Grad, wie Figur 32, wenn der Gang 0.62 Meter von der Vorderwand entfernt ist, die Höhe der letzteren 1.80 Meter betragen:

Ferner ist für die Höhe der Vorderfenster der Umstand maßgebend, wie die liegenden Fenster zum Schutze gegen die Kälte bedeckt werden sollen. Geschieht es mit Deckläden, und sollen dieselben vom Fuße des Hauses aus aufgelegt und abgenommen werden, so dürfte die äußere Höhe der Vorderwand nicht über 2 Meter betragen, bis zu welcher Höhe ein kräftiger Arbeiter noch im Stande ist, nicht zu schwere Breterläden ohne große Anstrengung aufzulegen. Da der innere Boden gegen den äußeren bis zu 0.62 Meter vertieft werden kann, so würde in dem vorliegenden Falle die Vorderwand bei einer äußeren Höhe von 2 Meter im Inneren 2.62 Meter betragen.

Endlich ist die Höhe der Pflanzen selbst, die das Haus aufnehmen soll, von Einfluß für die Höhe der Standfenster. Je höher die Pflanzen sind, um so höher muß natürlich das Haus sein. Wenn auch die innere Einrichtung danach zu treffen ist, indem man z. B. die mittlere Treppenstellage ausfallen läßt, und dafür Flachbeete ohne Erhebung über dem Boden benutzt, so würde doch z. B. für etwa 6 Meter hohe Gewächse

die Vorderwand sich etwa 3 Meter über dem inneren Boden erheben müssen, wenn jene Gewächse auf dem Boden stehend unter dem Scheitel des Hauses Platz finden sollen.

Man stellt gewöhnlich die Standfenster auf eine Sockelmauer, die sich nicht unter 0.47 Meter über dem äußeren Boden erhebt, um das Anspritzen des Schlagregens von den Holztheilen abzuhalten, legt auf diese eine Schwelle, am besten von Eichenholz, stellt auf dieselbe durch Einzapfung die Fensterstiele, welche ebenfalls mit Einzapfung das Rahmstück tragen, auf welchem die Sparren durch Anstoß und theilweises Einlassen so aufliegen, daß sie noch um die Stärke des Fensterrahmens das Rahmstück überragen. Die Fenster werden von der Außenseite bündig mit Schwelle, Stielen und Rahmstück eingesetzt, zu welchem Zwecke diese drei Theile mit Falzen versehen werden, die so tief sind, als die Stärke des Fensterrahmens, und halb so breit sind, als die Breite letzterer beträgt. Die Bündigkeit der Fensterrahmen mit Schwelle, Stiel und Rahmstück hat einmal den Zweck einer größeren Dichtigkeit und Luftabschlusses, dann um die Vorrichtungen zum Einsetzen und Festhalten der Vorsehläden (man sehe Figur 7) anbringen zu können.

Die innere Einrichtung zum Aufstellen der Pflanzen muß eine möglichst zweckmäßige Benutzung des Raumes berücksichtigen. Der freie Raum für die Bewegung wird auf das nur nothwendige Maß beschränkt. Längs der Vorderwand erstreckt sich eine Fenstertablette von 0.62 Meter Breite (man sehe Figur 32), an diese schließt sich ein 0.78 Meter breiter Gang, der sich auch an der Hinterwand in gleicher Breite erstreckt, die Mitte nimmt eine Treppenstellage oder ein Flachbeet ein mit dem bereits mehrfach angegebenen Breitenmaße, je nach der Höhe der aufzustellenden Pflanzen. Da der hintere Raum des Hauses erhellt ist, so kann man über dem Gange an der Hinterwand ein Hängebret anbringen, eben so an der Vorderwand dicht unter den Fenstern, letzteres zur Aufstellung niedriger sehr lichtbedürftiger Pflanzen. Hat die Vorderwand eine bedeutende Höhe, so kann man noch in etwa halber Höhe der Standfenster

gleichfalls ein Hängebret befestigen, und mit niedrigen Pflanzen bestellen, wodurch dem inneren Raume nicht wesentlich an Licht entzogen wird.

Die Anlage der Heizvorrichtungen ist dieselbe wie bei den kleinen Kalthäusern. Der Herd mit dem Vorgelege und dem Heizraume wird an einem Giebel angebracht und der Kanal längs der Borderwand gelegt, um bei Häusern geringerer Ausdehnung an der Hinterwand zurückzukehren und in die Esse einzumünden. Doch ist dieses nur der Fall, wenn die Gesammtlänge, die der Kanal von dem Herde bis zur Esse zurückzulegen hat, nicht über 25 Meter beträgt, sonst müssen 2 Herde mit 2 Essen angelegt werden wie es beim kleinen Kalthause (Figur 31) angegeben ist. Bei Häusern mit größerer Tiefe und Länge befolgt man auch das Verfahren, daß man die Herde neben einander in die Mitte der Hinterwand verlegt, die Kanäle unter dem Boden nach der Borderwand leitet, sie hier in die Höhe steigen, nach beiden Richtungen die Borderwand verfolgen, an den Giebeln nach der Hinterwand zurückkehren und hier in die Essen ausmünden läßt. Liegen die Kanäle in dieser Weise, so können in den Giebeln keine Thüren angebracht werden, sondern der Eingang in das Haus geschieht von der Hinterwand aus, da die Kanäle der nothwendigen Steigung wegen bei der Ausmündung in die Essen hoch über dem Boden sich befinden. Stoßen jedoch mehrere Häuser von ungleicher Tiefe an einander, die unter sich Verbindung haben müssen, so gewinnt man dadurch Raum für die Thürverbindung, daß die Thüren in den Scheidewänden an die Hinterwand verlegt und die Essen vor denselben in der Scheidewand aufgeführt werden. An die Hinterwand schließt sich ein Corridor, der die Heizräume enthält und von dem die Thüren in die betreffenden Häuser führen.

Figur 33 zeigt im Grundrisse ein großes Haus, an welches sich zu beiden Seiten 2 kleinere anschließen. Hinter denselben zieht sich ein Corridor hin, in welchen die Heizöffnungen a der Herde in vertieften Feuerungsräumen ausmünden, zu denen Stufen hinabführen. Von dem Herde aus gehen die Kanäle b so ansteigend bis zur Borderwand, daß sie hier über den Boden hinaustreten und fortwährend steigend in die Essen

c ausmünden. Der Corridor kann mit Fenstern versehen und durch Scheidewände mit Thüren in verschiedene Abtheilungen zerlegt werden,

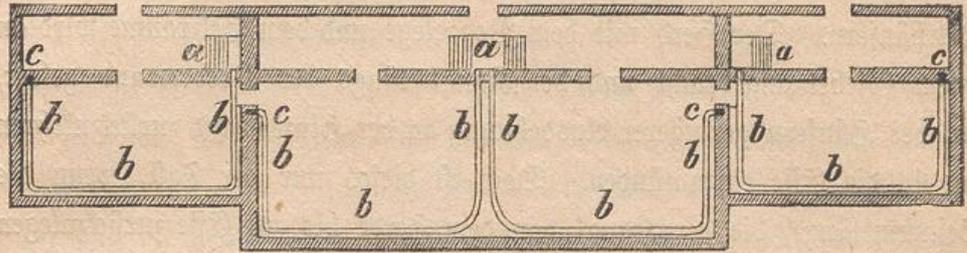


Fig. 33.

die als Arbeitsräume, Holzstall, zur Aufbewahrung von Gärtengeräthschaften, Mistbeetfenstern, Töpfen, Erdvorräthen u. s. w. benutzt werden können.

Für Lüfterneuerung ist in den großen Kalthäusern wie in den kleinen in ausreichendster Weise zu sorgen. Die Fenster der hinteren Reihe werden zum Heben eingerichtet. Der Oberschenkel wird mit Scharnierbändern oder Haspenhaken an der Firste befestigt und vermittelst Hebelkraft (man sehe Figur 16) gehoben. Die obere Reihe der vorderen liegenden Fenster sind zum Herabziehen bestimmt. Die Standfenster sind alle zum Aufschlagen nach außen eingerichtet (man sehe Figur 18). Außerdem bringt man in der Vorderwand Luftklappen (man sehe Figur 19) und in der Firste Luftessen an (man sehe Figur 21), um auch bei ungünstiger Witterung Lüfterneuerung herbeiführen zu können.

Das Satteldach hat den Vorzug vor dem Pultdache und halben Satteldache, daß das Haus, da der Schwerpunkt in der Mitte liegt, verhältnißmäßig tiefer als hoch sein kann und demnach mehr Raum im Innern zur Aufstellung der Pflanzen hergiebt. Es ist dieses, wie bereits mehrfach erwähnt worden ist, die für das Gedeihen der Pflanzen vortheilhafteste Bauart, da das Licht von allen Seiten ungehindert einströmen kann. Nehmen wir Figur 32 und dehnen wir dieselbe zu einem vollen Satteldache aus, so erhalten wir Figur 34. Jenes hat bei einer Höhe von 4.40 Meter eine Tiefe von 4.70 Meter, letzteres bei gleicher Höhe eine

Tiefe von 6·15 Meter, gewinnt also bedeutend an Raum, ganz abgesehen von einer größeren Helligkeit. Die Construction ist ganz dieselbe, ebenso alle

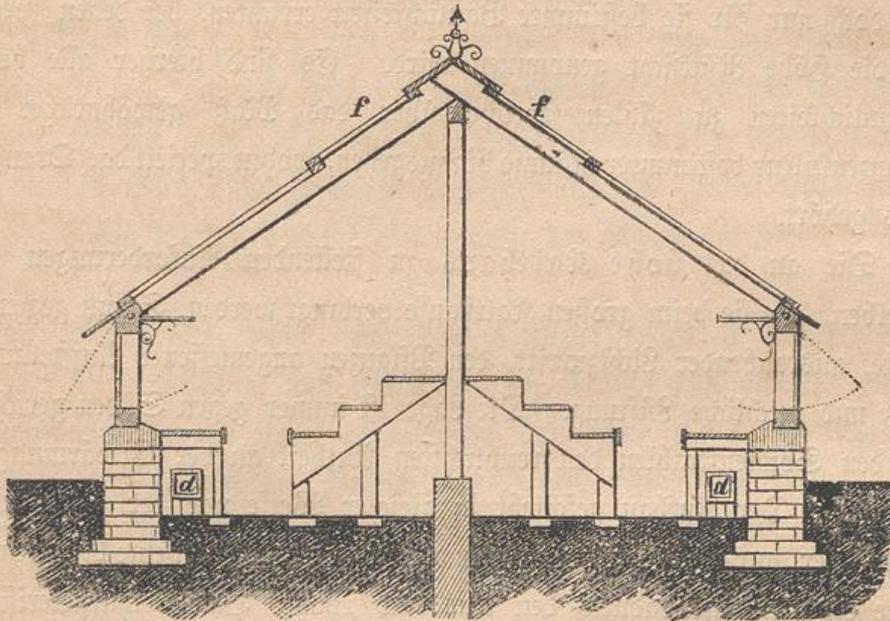


Fig. 34.

übrigen Bedingungen. Man kann statt der hölzernen Stiele in der Mitte, welche die Firste tragen, auch gußeiserne Säulen nehmen, wie überhaupt statt der Holztheile das Eisen verwendet werden kann, nur empfehle ich in letzterem Falle immer eine doppelte Verglasung oder Doppelfenster in Anwendung zu bringen.

Das große Kalthaus nimmt alle für das kleine Kalthaus erwähnten Pflanzenarten auf, sobald sie diesem entwachsen und nun durch größere Entwicklung und Blütenentsfaltung in die Abtheilung der decorativen Gewächse einzureihen sind.

e) Das hohe Kalthaus, die Drangerie, das Conservatorium oder Winterhaus.

In der Steigerung der Kalthäuser von kleinen zu größeren und großen Ausdehnungen erhält das hohe Kalthaus die höchste Erhebung über dem Erdboden, weil es bestimmt ist, den höchsten Gewächshauspflanzen dieser Kategorie den Ueberwinterungsraum zu bieten. Wir haben

bereits gesehen, daß man dem großen Kalthause auch solche Erhebung geben kann, um selbst recht hohe Pflanzen aufzunehmen; indessen können wir doch nur für sie bestimmte Baulichkeiten errichten, bei denen speciell auf die Höhe Rücksicht genommen wird. Es sind hierher alle hohen Räumlichkeiten zu zählen, welche über das Maß gewöhnlicher für Pflanzenkultur bestimmter Räume hinausgehen, wohin speciell das Drangenhäus gehört.

Die an das hohe Kalthaus zu stellenden Anforderungen sind dieselben, wie sie beim großen Kalthause verlangt werden, Schutz gegen die Kälte, ausreichender Lichtzutritt, den Pflanzen angemessener Aufstellungsplatz und reichliche Lüftung. Die Lage ist immer gegen Süden gerichtet, um den Sonnenstrahlen den reichlichsten Antheil an der Erwärmung zu gestatten. Der Aufbau geschieht in gleicher Weise wie der der übrigen Kalthäuser, nur daß die Standfenster auf niedrigem Sockel eine bedeutendere Höhe erhalten und dadurch den Ausdruck „hohes Haus“ characterisiren.

Das Drangenhäus oder die Drangerie ist speciell zur Ueberwinterung der Drangebäume (Citrus) bestimmt und muß der Höhe derselben entsprechend sich über dem Boden erheben. Man hat für größere Sammlungen wahre Prachtbauten aufgeführt (ich erinnere nur an die neue Drangerie in Sanssouci bei Potsdam), die mit dem Nutzen zugleich den Schmuck verbinden und in jeder Beziehung ornamental zu nennen sind. Bei ihnen kann der Stein- oder massive Bau vorherrschen, der Architekt kann seine Verhältnisse architectonisch anordnen, nur hat er darauf zu sehen, daß reichliches Licht in das Innere einströmen kann, die Baumkübel eine passende dem Lichte zugängliche Aufstellung finden und die Vorsichtsmaßregeln für eine eventuelle Erwärmung getroffen werden.

Man baut solche Häuser gewöhnlich nur mit einer Reihe Standfenster und dunkler Decke, über welche sich das den Verhältnissen angemessene Dach erhebt; sie erhalten also nur ein einseitiges von der Vorderfronte einströmendes Licht. Die Hinterwand und Giebel werden massiv aufgerichtet. Die Stärke und Entfernung der das Dach tragenden Steinpfeiler der Vorderfront ist so zu bemessen, daß sie unbeschadet ihrer

Tragfähigkeit weite und hohe Oeffnungen zwischen sich lassen, welche mit Flügelfenstern geschlossen werden und oft ein halbkreisförmiges Oberlicht erhalten. Die Fensterflügel schlagen nach außen auf.

Die Tiefe des Hauses muß so bemessen sein, daß das durch die Vorderfenster einströmende Licht bis zur Hinterwand eindringen und hier genügend erhellen kann. Dieses ist der Fall bei einer Tiefe von 8 Meter über welches Maß ohne besondere Unterstützung der Decken wohl nicht hinausgegangen werden darf; letztere würde den Raum im Innern sehr beengen.

Die Höhe wird wohl mindestens 6 Meter betragen müssen, der Höhe der Drangenbäume mit Einschluß der Kübel entsprechend. Die Thüröffnungen werden am zweckmäßigsten auf einen Giebel verlegt, es wird dadurch wesentlich das Herein- und Herauschaffen der Bäume, zu welchen ihrer Schwere wegen besondere Transportvorrichtungen zu treffen sind, erleichtert. Natürlich muß die Oeffnung so hoch und weit sein, daß die größten Bäume in aufrechter Stellung hindurchgeschafft werden können; sie muß für den Winter gut gedichtet und verwahrt werden. Für den täglichen Dienst richtet man in der großen Thüre eine kleine ein, welche durch ein am Schlusse der großen Oeffnung angebautes Borgelege gesichert wird. Schließen sich an den einen Giebel andere Gewächshäuser an, so wird der Eingang für den Dienst hieher verlegt oder auch in einen an der Hinterwand angebrachten Corridor, der schon der Heizeinrichtung wegen nothwendig wird.

Der innere Raum des Hauses erhält keine Stellagen, sondern die Bäume werden auf den Boden aufgestellt, der zu diesem Zwecke am besten tennenartig festgestampft und mit Sand überzogen wird. Eine Dielung mit Bohlen (von Eichen) oder eine Pflasterung mit Mauersteinen in Kollschicht würde theuer kommen und doch nicht besondere Dienste thun. Man stellt die Bäume gewöhnlich in 2 parallelen Reihen im Verbande auf, so daß die Kronen der vorderen Reihe denen der hinteren nicht das Licht entziehen, und kann man die Zwischenräume mit entsprechenden niedrigen Pflanzen gleicher Kulturbedürfnisse ausfüllen. Man erhält so

zwei Gänge von der Vorder- und Hinterwand, welche mit größerer Sorgfalt befestigt werden, wo auch eine Pflasterung mit Fliesen am Platze ist. Den Raum zwischen den Fensterpfeilern, die eine bedeutende Stärke haben, kann man zu Fenstertabletten, unter Umständen auch als Erdbeete benutzen und mit niedrigen lichtbedürftigen Pflanzen besetzen.

Zur Erwärmung haben sich am besten Rauchkanäle bewährt, welche, wie auf Figur 33 in dem tieferen mittleren Grundrisse angegeben ist, von der Hinterwand aus geführt werden. Man muß immer darauf sehen, daß dieselben, sobald sie die Vorderfront erreichen, sich über dem Boden erheben, ihre Leistungsfähigkeit ist um so größer. Hat das Haus jedoch eine geringe Tiefe, so daß es an Raum für den Kanal mangelt, so ist man gezwungen, ihn vertieft unter den Gang zu legen, der dann mit durchbrochenen Eisenplatten überdeckt wird.

Für Lüftung muß in ausreichendster Weise gesorgt werden; die vorderen stehenden Fenster sind alle zum Oeffnen eingerichtet. Der innere Boden des Hauses liegt schon wegen des bequemeren Transportes der großen Baumkübel mit dem äußeren Boden in gleicher Höhe.

Das Drangenhaus kann in Folge seiner Bauart nur zur Aufnahme hoher Pflanzen dienen, niedrige finden nur eine beschränkte und für sie selbst unvortheilhafte Unterkunft. Man findet es auch nur in königlichen und fürstlichen Gärten, die aus früheren Zeiten her große Sammlungen besitzen. Für eine kleine Anzahl von Bäumen genügt ein hohes Kalthaus mit Pultdach und Standfenstern, welche durch hölzerne Fensterstiele und Sparren auf niedriger Sockel gestützt und getragen werden. Doch auch diese haben die gerügten Uebelstände für die Aufstellung niedriger Pflanzen; man ist daher zu dem Auskunftsmittel geschritten, das hohe mit dem großen Kalthause zu vereinigen und so einen sehr zweckmäßigen Bau herzustellen, welcher bei möglichst erschöpfender Ausnutzung des inneren Raumes auch mit äußeren architectonischen Verzierungen versehen werden kann. Man bezeichnet solche Häuser als Conservatorium (Conversatory der Engländer) oder auch als Winterhaus, in welchem Ausdrücke ihre specielle Bedeutung enthalten ist.

Die Verbindung des hohen Kalthauses mit dem großen oder resp. kleinen Hause besteht darin, daß sich aus einem großen Kalthause z. B. ein höher hervorragender Mittelbau erhebt, welcher speciell für Aufnahme hoher Gewächse bestimmt ist, während die niedrigeren Seitentheile oder Seitenhallen, wie sie auch genannt werden können, die niedrigeren und niedrigen aufnehmen, und somit Pflanzen in sehr verschiedenen Abstufungen unter einem Dache so vereinigt werden, daß jede den ihr zusagenden Standort erhält.

Die Grundform ist ein längliches oder auch ein regelmäßiges Viereck. In dem ersteren Falle erstreckt sich der Mittelbau der Länge nach von Giebel zu Giebel, welcher entweder massiv mit entsprechend hoher Thüröffnung oder mit Fenstern versehen ist und von dem auch einer in Halbkreisform als Rotunde oder als Sechseck, Achteck u. s. w. abschließen kann, während der andere an ein Gebäude sich anlehnt. Ist die Grundform ein regelmäßiges Viereck, so ist der Mittelbau von allen vier Seiten von niedrigen Seitentheilen umgeben, während beim länglichen Viereck nur an zwei Seiten, welche aus Pultdächern mit höheren Standfenstern bestehen. Man hat solche Bauten auch in Kreisform ausgeführt.

Der Aufbau ist verschieden, je nach dem Platze, der zur Verfügung steht. Man kann das Haus an die Wand eines bereits bestehenden Gebäudes anlehnen. In diesem Falle erhält der Mittelbau ein halbes Satteldach wie A. Figur 35 in einfachen Linien angiebt, an welches sich ein niedrigeres Haus mit Pultdach und Standfenstern B anschließt, aus welchem in der Mitte der Vorderfront ein kleiner Glasvorbau C den Ausgang in's Freie und zugleich die Thüren für den gewöhnlichen Dienst enthält. Der Haupteingang zum Herein- und Heraus-schaffen der Pflanzen liegt auf einem Giebel. Beide Giebel sind massiv. Die A von B trennende Wand ist, so weit sie sich unter der Glasdecke erstreckt, nicht verglast. Der innere Raum von A ist ganz frei, bei B nimmt die Rückseite eine Treppenstellage ein, während die vordere Längsseite mit einer Fenstertablette versehen wird, die soweit als das gläserne Vorhaus sich erstreckt, ausfällt.

Ist ein solcher gleichsam einseitiger Bau, das halbe Satteldach dient nur dazu um eine geringere Höhe der Hinterwand zu erhalten, schon

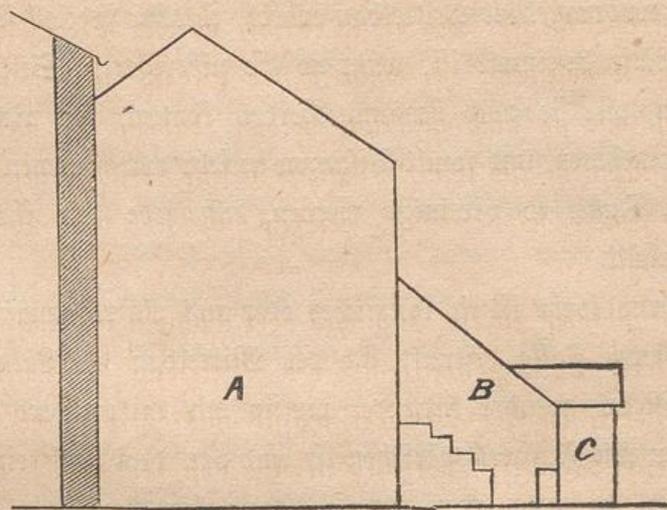


Fig. 35.

sehr geeignet zur Aufnahme hoher und niedriger Gewächse, um so mehr muß es die volle Satteldachconstruction sein, bei welcher an beide Längsseiten des Mittelbaues zwei niedrigere Häuser mit Pultdach und Standfenster sich anlehnen, wie Figur 36 zeigt. Es ist natürlich, daß ein solches Haus frei stehen muß, oder sich nur mit einem Giebel an ein anderes Gebäude, vielleicht an das Wohnhaus, anschließen kann. Ist bei jenem einseitigen Aufbaue die Lage immer so, daß die Längsfront nach Süden, Südosten oder Südwesten gerichtet ist, so ist bei dieser Bauart die Lage weniger von Einfluß, da die Sonne von allen Seiten Zutritt erhalten kann, nur vermeidet man es gerne, wenn die Verhältnisse es gestatten, daß die Richtung der Längsseiten streng von Osten nach Westen ist, da so die nach Norden gelegene Fläche der Sonne weniger zugänglich wird. Am vortheilhaftesten ist die Richtung von Nordosten nach Südwesten oder von Südosten nach Nordwesten. Wird der eine Giebel mit einer sich abrundenden oder sechs- oder achteckigen Glaswand versehen, so ist dieser nach Süden gerichtet, während der nördliche Giebel massiv ist oder mit der Südseite das Wohnhaus vereinigt wird.

Der Aufbau oder die Construction unterscheidet sich nicht wesentlich

von der bereits besprochenen Bauart der kalten Häuser nur, daß die Verhältnisse in Höhe und Tiefe bedeutend steigen. Der Mittelbau erhebt sich über die Anbaue; die das Dach des ersteren tragenden Stiele oder Säulen dienen zugleich als Stützen der letzteren, a Figur 36. Zwei

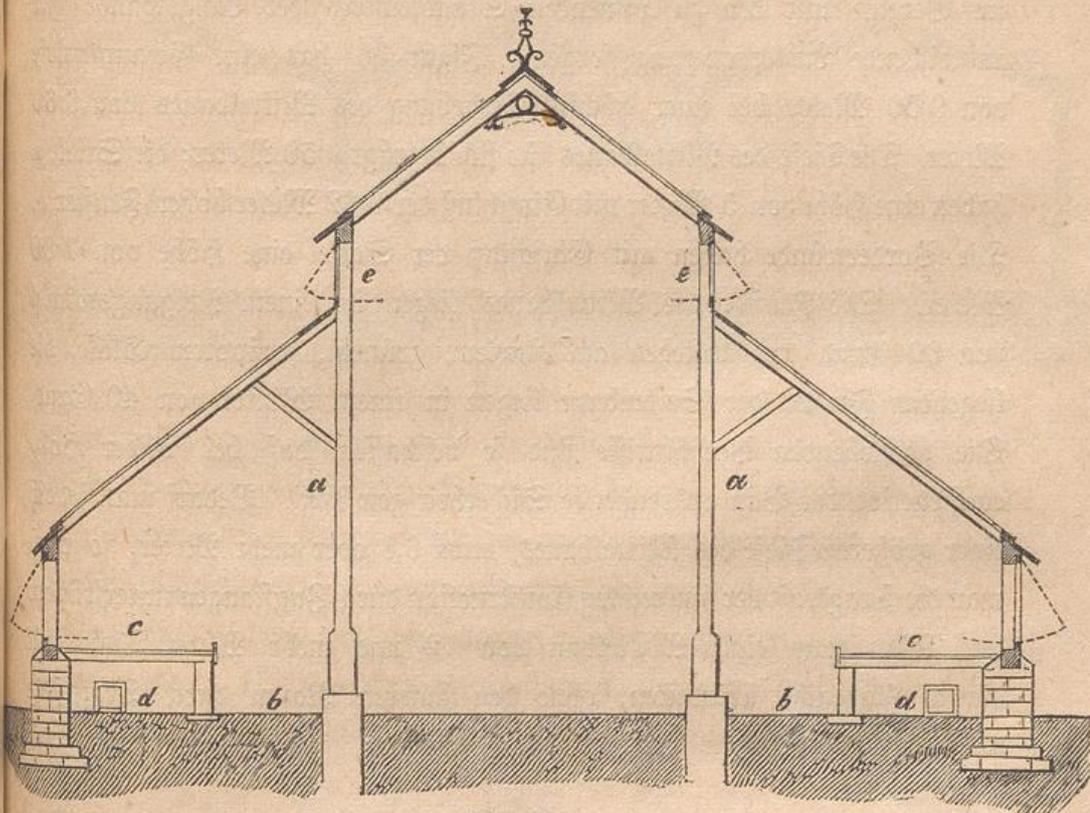


Fig. 36.

Gänge b, die sich an den Giebeln vereinigen, an welche die Eingänge verlegt werden, führen an der äußeren Seite der Stielreihen hin, so daß der ganze mittlere Raum für die Aufstellung der hohen Pflanzen vorbehalten bleibt, der deshalb auch nicht mit Treppenstellagen versehen wird. Da das Haus nicht so streng zum Nutzen als auch mehr zum Vergnügen gereichen soll und auch die Bedienung der hohen Pflanzen mehr Raum erfordert, so muß der Gang eine größere Breite erhalten, so daß 1.25 Meter wohl das geringste Maß ist. Die Vorderwände mit Standfenstern von entsprechender Höhe auf etwa 0.47 Meter hoher Sockel werden mit einer Fenstertafel c versehen, unter welcher der

Wärmefanal d sich hinzieht, der auch durch die Rohre einer Wasserheizung ersetzt werden kann. Sehr wesentlich für die Erhellung des inneren Raumes ist es, wenn die die Seitendächer überragenden Wände e des Mittelbaues mit Fenstern versehen werden, welche zum Deffnen sind, und im Vereine mit den zu öffnenden Standfenstern der Längswände für ausreichende Lüfterneuerung sorgen. Figur 36 hat eine Gesamttiefe von 9.50 Meter bei einer höchsten Erhebung des Mittelbaues von 6.60 Meter. Die Tiefe des Mittelbaues für sich beträgt 3.50 Meter; die Stiele a haben eine Höhe von 5 Meter mit Einschluß der 0.62 Meter hohen Fenster e. Die Vorderwände haben mit Einschluß der Sockel eine Höhe von 1.80 Meter. Die Fenster des Mittelbaues liegen in einem Neigungswinkel von 30 Grad und bestehen aus starkem, grünem, geripptem Glase, die liegenden Fenster der Seitenbaue liegen in einem Winkel von 40 Grad. Die vorstehenden Verhältnisse sind so beschaffen, daß bei solider Holzconstruction der Bau ausreichende Sicherheit gewährt. Bedarf man jedoch einer größeren Tiefe des Mittelbaues, etwa 6,8 oder mehr Meter, so muß man die Tragkraft der senkrechten Construction durch Zugstangen unterstützen.

Man kann einen Mittelbau von 12 und mehr Meter Tiefe mit einem Glasdache überdecken, ohne den inneren Raum durch Tragstiele und sonstige Stützen versperren zu müssen, indem man nach dem

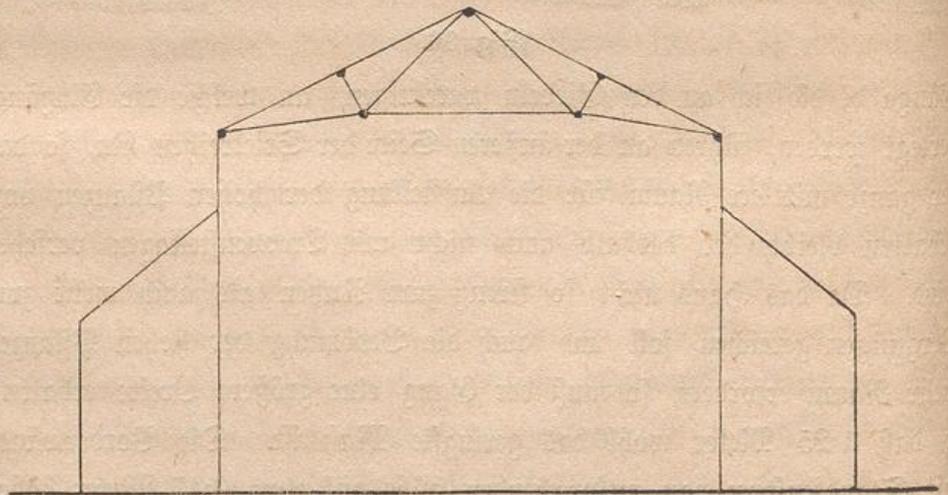


Fig. 37.

Systeme Polonceau ein Pfettendach mit einem Hängewerke aus Zug- und Druckstangen errichtet, wie Figur 37 in einfachen Linien darstellt.

Man kann jedoch auch ohne einen hervorragenden Mittelbau eine größere Breite durch ein Glasdach überspannen, indem man mehrere

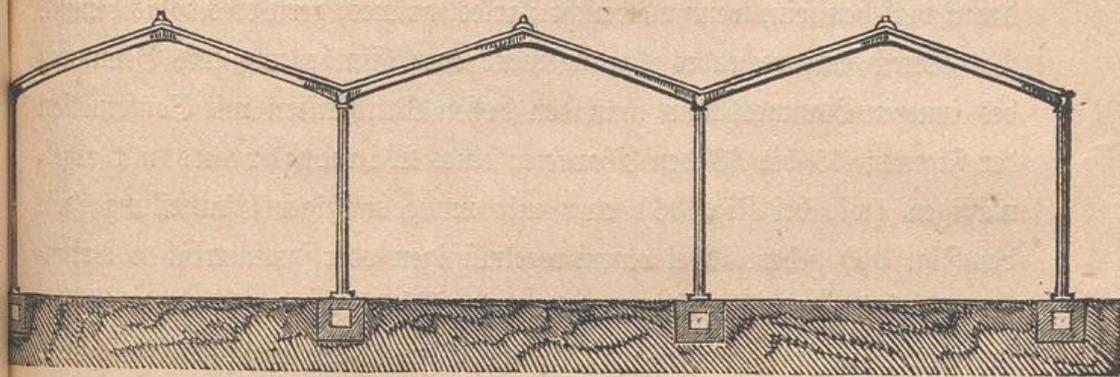


Fig. 38.

Satteldächer von gleicher Höhe der Länge nach neben einander legt. Es ist das im eigentlichsten Sinne des Wortes eine Zusammenlegung (Separation) von Gewächshäusern, wobei die Vorderwand des einen Hauses zugleich die Hinterwand des anliegenden bildet, wie Fig. 38 zeigt. Indem man so drei, vier oder mehrere Häuser gleicher Höhe und Tiefe zusammenlegt, überspannt man mit verhältnismäßig geringen Unkosten eine große Fläche, nur darf man nicht Häuser mit verschiedenen Temperaturgraden vereinigen wollen, sondern es kann nur ein gleichmäßiger Wärmegrad in dem überdachten Raume erhalten werden, da nur die beiden äußersten Längswände und die Giebel geschlossen sind, die inneren Wände sämtlich weg fallen und die Träger des Daches auf Stielen ruhen. Es haben sich derartige Hauszusammenlegungen in der Praxis sehr bewährt und werden vielfach in den größeren Handelsgärtnereien angewendet. Es hat sich herausgestellt, daß man derartige Constructionen mit geringeren Unkosten erwärmen kann, als eine gleiche Anzahl von Häusern, wo jedes für sich isolirt steht.

Alle diese Bauten können in Holz oder Eisen ausgeführt werden. Dem Eisen ist in so fern der Vorzug zu geben, als bei bedeutend geringeren Dimensionen der einzelnen Constructionstheile eine größere Haltbarkeit und Tragfähigkeit mit größerer Helligkeit erzielt wird, und

man dem Aeußeren durch ornamentale Verzierungen ein elegantes Ansehen verleihen kann, so daß solche Häuser neben dem Nutzen auch von architectonischer Wirkung sind. Es ist jedoch immer zu empfehlen, die Doppelfenster zu verwenden, namentlich müßte der höhere Mittelbau damit versehen sein, wenn man nicht starkes, grünes, geripptes Glas benützt.

Durch entsprechendes Arrangement oder Eintheilung und Benutzung des inneren Raumes kann man den hohen Kalthäusern mit Construction der Figuren 35 bis 38 den Character eines Wintergartens mit regelmäßiger, (wie bei Fig. 36) oder mit unregelmäßiger Eintheilung (wie bei Fig. 38) geben. Bei einem regelmäßigen oder symmetrischen Arrangement theilt man den Raum unter dem Mittelbaue durch gerade Gänge in mehrere mehr oder weniger längliche Vierecke ab, errichtet Einschnitte in quadratischer oder runder Form, die zu Sitzplätzen dienen, bringt auch wohl ein Bassin an, aus dessen Mitte sich ein Wasserstrahl erhebt, stellt Bolieren auf u. s. w., arrangirt die Gewächse in entsprechenden Gruppen, umkleidet die Stiele und Sparren mit Schlingpflanzen, die sich in der Dachconstruction herumwinden, kurz sorgt in jeder Weise für dekorative Ausschmückung, so daß der Raum einen angenehmen Aufenthalt darbietet.

Bermittelt einer unregelmäßigen Eintheilung kann man unter dem Glasdache einen Garten im Kleinen schaffen, indem der ganze eingeschlossene Raum durch verschiedene, gebogene Gänge in größere und kleinere unregelmäßige Flächen abgetheilt wird. Die Gänge vereinigen sich an einem oder mehreren Punkten zu einem größeren Rundtheile, in dessen Mitte ein Wasserbassin sich befindet, an einer Felsengrotte mit Wasserfall, zu der Stufen hinaufführen und über der sich ein erhöhter Sitzplatz befindet, an einer Boliere u. s. w. Man arrangirt die Pflanzen einer kleinen landschaftlichen Scenerie entsprechend zu größeren, geschlossenen und kleineren lockeren Gruppen, stellt einige dekorative Gewächse auf Postamenten oder in Vasen auf kleinen Rasenplätzen auf, die von *Selaginella denticulata* gebildet werden, mit der auch die Gänge begrenzt werden, bringt Statuen an passenden Stellen an, bekleidet die Stiele, Sparren u. s. w. mit Schlingpflanzen, wozu sich *Passiflora coerulea* und *incarnata*, *Pilogyne suaris* gut eignen, bedeckt die sichtbaren Wände mit *Ephen* u. s. w.

Man kann nach Belieben Geschmack und Luxus entfalten, so lange nicht der specielle Nutzen überwiegend ist, nur ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß auch die Pflanzen ihrem Gedeihen entsprechend aufgestellt werden. In dieser Weise verzierte Gewächshäuser sind im Anschlusse an den Salon oder das Speisezimmer des Wohnhauses angenehme Aufenthaltsräume, und können in kleinen wie in großen Verhältnissen ausgeführt werden. Man bezeichnet sie dann speciell als Wintergarten.

Zur Ausschmückung solcher Räume eignen sich unter anderen *Acacia*, *Aralia*, *Araucaria*, niedrige Coniferen wie *Biota* (*Thuya*) *orientalis*, var. *aurea*, var. *pygmaea*, *Chamaecyparis* *pisifera* var. *plumosa*, *Thujopsis* *dolabrata* etc., *Azalea*, *Camelia*, *Chamaerops* *humilis*, *Citrus*, *Dracaena* *australis*, *Erica*, *Eugenia*, *Rhododendron*, *Yucca*, sämtliche *Neuholländer* u. j. w., und geben getriebene blühende Pflanzen wie *Hyacinthen*, *Tulpen*, *Crocus*, chinesische *Mandeln*, *Deutzia* *gracilis*, *Syringen*, die im Winter blühende chinesische *Primel*, *Rejeda* u. j. w. den Blumenschmuck, der hier anhaltender ist, als im wärmeren Wohnzimmer.

#### d) Das Gewächshaus für Camelien, Azaleen und Crifen.

Zu den kalten Häusern gehören in Bezug auf den Wärmegrad, der für den Winter nothwendig wird, auch die für Specialkulturen der Camelien, Azaleen und Crifen bestimmten Baulichkeiten. Die Bauart ist dieselbe, wie die der kalten Häuser, nur werden je nach den verschiedenen Lebens- und Wachstumsstudien Häuser verschiedener Höhe erforderlich. Für die Anzucht, nachdem die Pflänzchen den Stecklingsbeeten entwachsen sind, wird am besten das niedrige Kalthaus, Fig. 30, benutzt, wo sie in den freien Grund mit der erforderlichen Erde ausgepflanzt, die ersten Stadien ihrer Entwicklung durchmachen. So wie sie diesem Hause entwachsen sind, beziehen sie das größere Kalthaus, Fig. 29 und 31, in welchem die Azaleen und Crifen selbst ihre spätere Lebenszeit, die Zeit der Blüthe zubringen, und von wo aus sie während der Blüthe in den Salon, in's Blumenzimmer oder in den Winter-

garten wandern, um nach dem Abblühen wieder ihre früheren Standorte einzunehmen.

Da die Camelien eine größere Höhe erreichen — selbst bis 6 Meter —, so sind für die mehr ausgebildeten Pflanzen höhere Häuser nothwendig; sie verlangen nun die Verhältnisse des großen Kalthauses Fig. 32 und 34, in denen erforderlichen Falles die Treppenstellagen weggelassen und durch flache Erdbeete ersetzt werden oder auch die Einrichtung der Drangerie erhalten, wobei die Pflanzen je nach ihrer Höhe der Neigung des Daches entsprechend von der Mitte nach den Seiten abfallend aufgestellt werden.

Man kultivirt die Camelien, besonders wenn es sich darum handelt, die Blumen verkäuflich zu verwerthen und die Bäume bereits ein höheres Alter erreicht haben, gerne im freien Grunde. Hierzu ist das Haus, Fig. 32, sehr geeignet und am ausgiebigsten zu verwerthen. Statt der Treppenstallage erhält die Mitte ein Flach- oder Erdbeet, welches in einer Tiefe bis 1 Meter ausgegraben, an der Sohle mit einer Drainage von Steinen und Scherben versehen und mit der für die Kultur erforderlichen Erde (2 Theile Haideerde, 1 Theil Rasenerde oder Wiesenlehm mit dem erforderlichen Zusätze von Sand und etwas Moorerde, wenn sie zu haben ist) ausgefüllt wird. Die Rückwand wird mit Camelien in Spalierform im freien Grunde bezogen, nachdem der Boden in gleicher Weise zubereitet worden war, und die Fenstertablette erhält der Höhe der Standfenster entsprechende Topfpflanzen. Mit dem nöthigen Comfort ausgestattet gewährt ein solches Haus während der Blüthezeit, die sich von Mitte Januar bis Anfang April erstrecken kann, einen reizenden Wintergarten.

Man giebt den Häusern für diese drei Pflanzengattungen mit Vorliebe eine östliche, südöstliche, südwestliche oder westliche Lage, im Winter eine Durchschnittstemperatur von + 4 Grad.

## VI. Abschnitt.

**Das gemäßigte oder temperirte Haus, Tepidarium.**

Das gemäßigte oder temperirte Haus, Tepidarium, bildet den Uebergang vom kalten zum warmen Hause, und nimmt die Gewächse aus den südlichsten Gegenden der gemäßigten und aus den nördlichen Gegenden der warmen Zone auf, welche in unserem Klima den Sommer durch noch im Freien verwendet werden können, doch im Winter eine Durchschnittstemperatur von  $+ 8^{\circ}$  R. verlangen.

Es erhält eine Lage von Südosten durch Süden nach Südwesten, kann mit Pultdach und mit Satteldach erbaut werden, mit oder ohne Standfenster, wird gewöhnlich nicht unter die Oberfläche des Bodens vertieft und erhält einen Neigungswinkel der Fensterlage von 30—40 Grad. Die Bauart unterscheidet sich gar nicht von der des Kalthauses, so daß man jedes Kalthaus in ein temperirtes umwandeln kann, wenn man die Temperatur im Inneren erhöht. In Bezug auf die Höhenverhältnisse finden dieselben Steigerungen der fortschreitenden Entwicklung der Pflanzen angemessen vom kleinen bis zum hohen gemäßigten Hause statt, so daß die Abbildungen 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36 als Modelle für Häuser dieser Art dienen; nur in Bezug auf die innere Einrichtung tritt die Abweichung ein, daß man statt der Treppenstellage mehr oder weniger erhöhte Flachbeete errichtet, auf welchen die sich meistentheils durch schöne

Blattformen auszeichnenden Gewächse besser in natürlicher Gruppierung aufgestellt werden können.

Die erhöhte Temperatur des Hauses verlangt schon, daß auf die Wärmeverrichtungen besondere Sorgfalt verwendet wird, so daß man bei Häusern größerer Tiefe zwei Kanäle anlegen muß, von denen der zweite durch die Mitte unter das Flachbeet hingeleitet werden kann, und bei Warmwasserheizung statt eines Rohres deren zwei anbringen muß. Ebenso ist für die Lüftung durch Luftzüge (Fig. 19) und Luftessen (Fig. 20) und dadurch, daß man bei Standfenstern einige zum Öffnen einrichtet, Sorge zu tragen.

Das gemäßigte Haus eignet sich sehr gut zu einem Wintergarten, in dem wegen der erhöhten Temperatur der Aufenthalt noch angenehmer ist. Die hier zu verwendenden Gewächse gestatten wegen ihrer Blattformen und wegen ihres theilweise in den Winter fallenden Blüthenschmuckes ein noch dekorativeres Arrangement. Ein solcher Wintergarten wird nach denselben Grundsätzen eingerichtet, wie solche beim hohen Kalt- hause entwickelt worden sind.

In dem gemäßigten Hause finden vorzugsweise ihre Aufnahme: Aralia, Bagksia, Begonia, Clivia, Cordyline, Dasylyrion, Dryandra, Franciscea, Grevillea, Protea, Rhopala u. s. w. und die Palmarten Chamaedorea, Chamaerops, Cocos, Corypha, Latania, Livistonia, Phoenix, Rhaphis, Sabal u. s. w.

Für Specialkulturen sind unter die gemäßigten Häuser einzureihen:

a) Das Haus für Cacteen und dickblättrige  
(succulente) Pflanzen.

Die Cacteen und die anderen Arten dickblättriger Pflanzen, welche unter dem allgemeinen Ausdrucke „Succulenten“ zusammengefaßt werden, sind mit wenigen Ausnahmen Bewohner sonniger Ebenen und Abhänge, und deshalb sehr licht- und sonnebedürftig. Das Haus muß die volle Lage gegen Süden haben, deshalb ist das Pultdach die geeignetste Bauart, und da den Pflanzen eine zu reichliche Luftfeuchtigkeit durchaus

nachtheilig ist, so darf das Haus nicht unter den umgebenden Boden vertieft werden. Das passendste Modell ist die Fig. 28 oder 29. Es kann mit oder ohne Standfenster erbaut werden, in ersterem Falle dürfen dieselben nur sehr niedrig sein, etwa 0.47 Meter. Für Lüftung muß in mehrfach erwähnter Weise gesorgt werden.

In Bezug auf die innere Einrichtung ist der Wuchs der verschiedenen Arten, die hier ihr Unterkommen finden sollen, maßgebend. Die Cacteen und dickblättrigen Pflanzen überhaupt sind mit Ausnahme der Opuntien und einiger Cereusarten größtentheils niedrige sich mehr in die Breite als in die Höhe ausdehnende Gewächse, weshalb die Einrichtung so zu treffen ist, daß die Pflanzen den Fenstern so nahe als möglich aufgestellt werden können. Die Vorderwand nimmt immer eine Fenstertablette von 0.62 Meter Breite ein; der innere Raum wird mit einer Treppenstellage mit zahlreichen steil aufsteigenden Stufen versehen wie Fig. 12 oder 13, deren jede eine Breite von etwa 20 Centimeter erhält. Nur für die genannten höher werdenden Arten ist eine weniger steil ansteigende Treppenstellage erforderlich, etwa wie Fig. 11. Die Gattung Agave mit ihren Verwandten breitet sich dagegen sehr aus; sollen diese in einem Hause vereinigt werden, so kann die mittlere Stellage nur tafelförmig wie ein erhöhtes Flachbeet oder höchstens nur mit zwei Stufen versehen sein, auf welche man besonders ausgebreitete Exemplare noch auf besondere Ständer stellt.

Da die Cacteen und verwandte Arten verschiedenen Zonen angehören, und den heimischen Standorten angemessen mehr oder weniger Wärme im Winter verlangen, so richtet man das Haus durch verglaste Scheidewände in drei Abtheilungen ein, in eine kalte, gemäßigte und warme, in denen die Temperatur dem Bedürfnisse entsprechend mehr oder weniger erhöht erhalten wird. Die warme Abtheilung entspricht den Anforderungen des trockenen Warmhauses.

#### b) Das Haus für Pelargonien.

Das Haus für Pelargonien kann mit Kultdach oder mit Sattel-

dach versehen werden, mit oder ohne Standfenster; die Fig. 28, 29, 30 und 31 können als Modelle dienen. Man versenkt es nicht unter die Erdoberfläche, da ein Uebermaß von Luftfeuchtigkeit sehr schädlich wirkt, namentlich wenn die äußeren Temperaturverhältnisse das Lüften verbieten. Die Pflanzen müssen, um sich naturgemäß und gesund zu entwickeln, der Fensterfläche so nahe als möglich stehen; man errichtet daher in dem mittleren Raume wie im Cacteenhause eine Stellage mit zahlreichen, wenn auch etwas breiteren Stufen. Für die Lüftung ist im ausreichendsten Maße Sorge zu tragen; die Standfenster sind deshalb alle zum Deffnen, und die obere Fensterlage des Daches wird zum Ziehen oder zum Heben (Fig. 16) eingerichtet, außerdem ist es gut, in der Bordenwand Luftzüge (Fig. 19) und in der Firste Luftessen (Fig. 21) anzubringen.

Die Durchschnittstemperatur ist  $6^{\circ}$  R.

In gleicher Weise werden auch die Häuser für krautartige Pflanzen, wie Calceolarien, Cinerarien, Chinesische Primeln, Verbenen u. errichtet.

### c. Das Haus für Zwiebelgewächse.

Die Zwiebelgewächse sind ebenfalls sehr lichtbedürftige Gewächse; man giebt dem Hause daher eine rein südliche Lage mit Pultdach und niedrigen Standfenstern wie dem Cacteenhause, indessen kann man auch Satteldach mit Standfenstern anwenden. Die innere Einrichtung ist die gleiche, nur nähert sie sich mehr dem gewöhnlichen gemäßigten Hause, indem man statt der Treppenstellage ein erhöhtes Flachbeet in Anwendung bringt, welches mit Bohlen abgedeckt und mit einer Sandschicht überzogen wird, auf welche die Töpfe aufgestellt oder etwas eingefüttert werden, da die Gewächse während ihrer Entwicklung und Blüthe eine reichliche und gleichmäßige Feuchtigkeit lieben. Vortheilhafter und dauerhafter ist es, wenn man die Stützwände des Flachbeetes aus Steinen errichtet und mit Steinen überwölbt, um die Sandlage zu tragen. Während der Vegetationsperiode verlangen die Zwiebelgewächse reichliche Lüftung, für die wie im Pelargonienhause Sorge zu tragen ist. Für die innere Höhe im Lichten genügen 3 Meter.

## VII. Abschnitt.

### Das warme Haus, Caldarium.

Das warme Haus nimmt alle Gewächse auf, welche zu uns aus der subtropischen, tropischen und der Aequatorzone eingeführt werden. Es ist ein Gewächshaus im eigentlichsten Sinne des Wortes. Wenn die bisher erwähnten Baulichkeiten während des Sommers mehr oder weniger leer stehen, indem die Bewohner derselben in's Freie ziehen und jene nur mehr als Ueberwinterungsräume dienen, so ist dieses Haus im Sommer und Winter gleichmäßig besetzt. Es schließt das nicht aus, daß die eine oder die andere Pflanzenart während des Sommers andere Räume beziehen und etwa im temperirten Hause aufgestellt werden kann, sie befindet sich jedoch immer unter einem schützenden Glasdache, und darin liegt eben der Unterschied der Kultur der warmen Pflanze von den anderen, daß sie immer den Schutz des Glasdaches verlangt.

Wie schon der Name andeutet, muß das Haus so construirt werden, daß es die Wärme andauernd erhält, die nicht unter 10 Grad R. sinken darf. Man giebt ihm deshalb eine südöstliche und am liebsten eine südliche Lage, welcher immer der Vorzug zu geben ist, wenn auch die directe Einwirkung der Strahlen während des höchsten Standes der Sonne durch Beschattung gemildert werden muß, weniger um die Wärmeezeugung unter der Glasdecke zu mildern, als vielmehr um die unmittelbare Berührung der Sonnenstrahlen mit den Pflanzen selbst zu verhindern.

Der Neigungswinkel des Daches beträgt 35 bis 45 Grad.

Die Art und Weise des Aufbauens unterscheidet sich von den bisher besprochenen Gewächshäusern, die in der Form und den Constructionstheilen alle übereinstimmen, nur durch die stärkeren Umfassungswände und durch die größere Dichtung der Glasdecken, die sämtlich möglichst mit doppelter Verglasung versehen werden. Es kommt dazu noch die Kulturbedingung der Pflanzen, daß sie beständig eine mit Wasserdünsten gesättigte Luft haben müssen, welche auf den Bau von wesentlichem Einflusse ist, und das Warmhaus von den übrigen Gewächshäusern abweichend läßt. Um die Wärme mehr auf das Innere zu concentriren und die Luftfeuchtigkeit besser zu erhalten, versenkt man das warme Haus tiefer in den Boden, als die übrigen Gewächshäuser, bei denen, wie wir gesehen haben, gerade das Versenken oft sehr nachtheilig einwirkt.

Man unterscheidet zwar in der Praxis zwei Arten von Warmhäusern, nemlich das trockene und das feuchte; dieser Unterschied liegt jedoch lediglich in dem Grade der Luftfeuchtigkeit. Die Bewohner der sonnigen Ebenen und Abhänge in den warmen Ländern verlangen eine weniger mit Wasserdünsten gesättigte Luft, als die Bewohner der feuchten mehr oder weniger sumpfigen Wälder und Schluchten; jene beziehen das trockene, diese das feuchte Warmhaus.

Wenn man es nun auch durch künstliche Mittel, wie reichliches Besprühen der Pflanzen, Wände und Gänge, Anbringung von Gefäßen mit Wasser auf den Wärmeröhren, um eine allmälige Verdunstung zu veranlassen u. s. w., in seiner Gewalt hat, die Luft reichlich mit Wasserdünsten zu sättigen, so befolgt man doch in dem Baue der Häuser die Praxis, daß man das trockene Warmhaus nur wenig, das feuchte dagegen tiefer in den Boden versenkt, wenn überhaupt der Stand des Grundwassers es gestattet, welches nicht in das Haus treten und hier stagniren darf. Tritt letzteres nicht hindernd auf, so versenkt man das feuchte Warmhaus bis 1.25 selbst bis 1.50 Meter, während man bei dem trockenen 0.62 Meter nicht überschreitet.

Die Umfassungswände erhalten eine Stärke von 0.62 Meter und

halten die Kälte weit besser ab, wenn sie im Inneren mit Isolirschicht versehen sind. Der Aufbau wird am besten nur in Stein und Eisen ausgeführt, da die Holztheile bei der beständigen Luftfeuchtigkeit, der sie ausgesetzt sind, indem die Wassertheilchen an ihnen als den kälteren Gegenständen niederschlagen, bald vergänglich werden und öftere Erneuerungen nothwendig machen, die wegen der Störungen im Betriebe hinderlich und auf die Dauer weit kostspieliger werden, als der Eisenbau, der zwar anfangs theurer, jedoch von weit längerer Dauer ist.

Wie bereits erwähnt, ist eine zweifache Verglasung sehr zu empfehlen, die beim Holzbau durch Auslegung einer zweiten Fensterreihe, beim Eisenbau, bei welchem die Sparren und Sprossen aufgenietet werden, dadurch geschieht, daß immer je 2 Sprossen und je 2 Sparren in einer Entfernung von etwa 7—10 Centimeter übereinander durch Laschen befestigt werden, und jede der beiden so entstandenen Flächen besonders verglast wird.

Früher verjah man die Häuser mit Standfenstern, in neuerer Zeit vermeidet man sie besonders beim feuchten Warmhause gerne, läßt die liegenden Fenster auf den Längsmauern aufrufen, die nach Bedürfnis erhöht werden und wendet mit Vorliebe das ganze oder wenigstens das halbe Satteldach an, so daß Warmhäuser mit Pultdächern aus dem Gebrauche kommen. Die Vortheile jener vor diesen in Bezug auf das Gedeihen der Pflanzen sind bereits ausführlich beim kalten Hause besprochen worden.

Die Steigerung vom kleinen zum großen und hohen Warmhause ist dieselbe wie beim kalten und gemäßigten Gewächshause.

In kleinen Warmhäusern, welche nur einen Gang in der Mitte erhalten, zwischen welchen und den Längswänden sich die Vorrichtungen zum Aufstellen der Pflanzen hinziehen, werden wie beim kleinen Kalt-hause die Fenstertabletten zu Erdbeeten umgewandelt, unter denen ein hohler Raum gelassen wird, in welche die Wärmeeinrichtung zu liegen kommt, Fig. 39, a. Nächst der zweckmäßigen Unterbringung der letzteren geschieht es aus dem Grunde, um den Pflanzen auch von unten Wärme

zukommen zu lassen, oder wie der Gärtner sich ausdrückt, den Pflanzen „einen warmen Fuß“ zu geben. Das Beet erfordert zu diesem Zwecke eine besondere Construction.

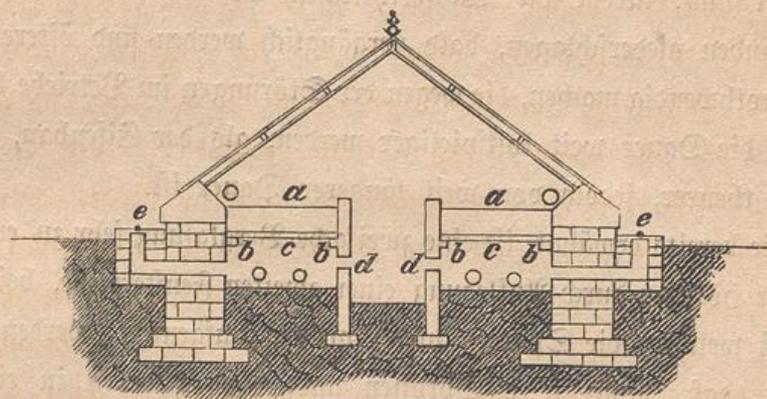


Fig. 39.

Beim Aufführen der Längswände und der Stützmauern des Beetes im Innern läßt man in der bestimmten Höhe, etwa 25—30 Centimeter unterhalb der beabsichtigten Höhe des Beetes, Steine b vorspringen, welche Eisenstäbe c tragen, auf denen ein Bohlenbelag gelegt, und auf welche die Erdschicht bei Kulturen im freien Grunde oder eine Lage von Sand, Lohse oder Sägespäne bei Topfkulturen ausgebreitet wird. Statt der Bohlen kann man auch eine Lage von Rohr nehmen; da indessen die Bohlen sowohl wie das Rohr, letzteres allerdings etwas später in Folge der beständigen Feuchtigkeit bald der Zerstörung ausgesetzt sind und öfterer Erneuerungen bedürfen, so ist es vorzuziehen zum Abdecken und Tragen der darüber lagernden Schicht Dachziegeln zu benutzen. Man vertheilt die Eisenstäbe, die etwas breit sein müssen, auf die zu diesem Zwecke eingemauerten Vorsprünge, daß ein Dachziegel seiner Länge nach von Mitte zu Mitte der Stäbe reicht und eine feste Auflage erhält, legt die Ziegel in Lehm mit Brechannen gemischt und verstreicht die Fugen mit dem gleichen Materiale, worüber das Füllmaterial gebracht wird. Wenn auch diese so hergestellte Decke gerade keine ewige Dauer hat, so werden doch Reparaturen oder Erneuerungen nicht so häufig, und sollte ja eine Ziegel zerbrechen, so braucht man nur die betreffende Stelle abzuräumen, während bei Bohlen-

oder Rohrbelag ganze Strecken abgedeckt und erneuert werden müssen und oft zu einer Zeit, wo eine Störung im Betriebe am wenigsten erwünscht ist. Durch diese Abdeckung dringt die aus den unterliegenden Rohren ausströmende Wärme und theilt sich der darüber lagernden Schicht mit, welche in einem gleichmäßigen Wärmegrade erhalten werden kann.

Da das Innere oder vielmehr der hohle Raum des Beetes oder Kastens durch die Stützmauer abgeschlossen ist, und die durch die Decke ausströmende Wärme nicht ausreichend sein wird, um die Lufttemperatur des Hauses in der erforderlichen Höhe zu erhalten, so bringt man in der Stützmauer in gewisser Entfernung, etwa von 50 zu 50 Centimeter, indem man beim Aufmauern in Kollschicht einen halben Stein ausfallen läßt, Oeffnungen, d Figur 39, an, die durch Klappen oder Schieber oder durch zu diesem Zwecke besonders zubereitete mit Griffen versehene Steine nach Erforderniß geschlossen oder geöffnet werden können, so daß die Wärme aus dem hohlen Raume in den freien Hausraum ausströmen kann.

Wenn auch nicht in der Ausdehnung wie im kalten Hause, so ist doch immer für Lüfterneuerung Sorge zu tragen. Man verwendet am besten die Luftzüge und Luftessen. Da jedoch die Häuser in der Regel an den Boden versenkt sind, so muß man die Oeffnung der Luftzüge, die in den Mauern unter der Oberfläche des Erdbodens sich befinden, mit der äußeren Luft durch eine senkrecht oder schräg ansteigende Ausmündung, e Figuren 39 und 40 in Verbindung setzen. Man mauert diese Ausmündung entweder mit Mauersteinen viereckig der Oeffnung in der Mauer entsprechend auf, oder setzt ein cylindrisches, gußeisernes unten mit einem Kniee versehenes Rohr in die Maueröffnung ein und schließt beide über dem Boden mit einem Deckel, der nach Bedürfniß etwas gehoben oder abgenommen wird.

Die Luftesse weicht von der früher gegebenen Abbildung (21) in so fern ab, als sie auf die Firste des Hauses reitend aufgesetzt wird. Sie besteht aus Wänden von Zinkblech, welches oben unter dem gleichen Deckel statt des Drahtnetzes bei den Brettzargen durchlöchert ist und so

hoch sein muß, daß sie die Firste etwa 25—31 Centimeter überragt und so tief in das Haus hineingeht, daß bei doppelter Verglasung die Scheiben der unteren Glasdecke an die Wände stoßen. Letztere sind mit angelöhteten Jugen versehen, in welche die Glastafeln eingreifen und eingefittet werden. Die Esse wird zwischen 2 Sprossen eingenieht und ist unten durch eine Klappe geschlossen, welche nach unten aufschlägt und beim Zudrücken mittelst einer Stange in einen Federhaken einschlägt. Auf eine Lufteresse rechnet man 2 Luftzüge in der Längsmauer.

Die Wärmeeinrichtung muß ausgiebiger sein; der Wasserheizung ist immer der Vorzug zu geben und sind nach Erforderniß mehrere Ausströmungsröhre anzubringen.

Das kleine Haus, Figur 39, hat eine Tiefe von  $(2+1\cdot25) \times 0\cdot78 = 3\cdot28$  Meter bei einer inneren Höhe von 2\cdot50 Meter; die Fenster liegen in einem Neigungswinkel von 35 Grad.

Dieselbe Einrichtung in Bezug auf Erwärmung und Lüftung hat auch das große warme Haus. Figur 40. Die Größenverhältnisse

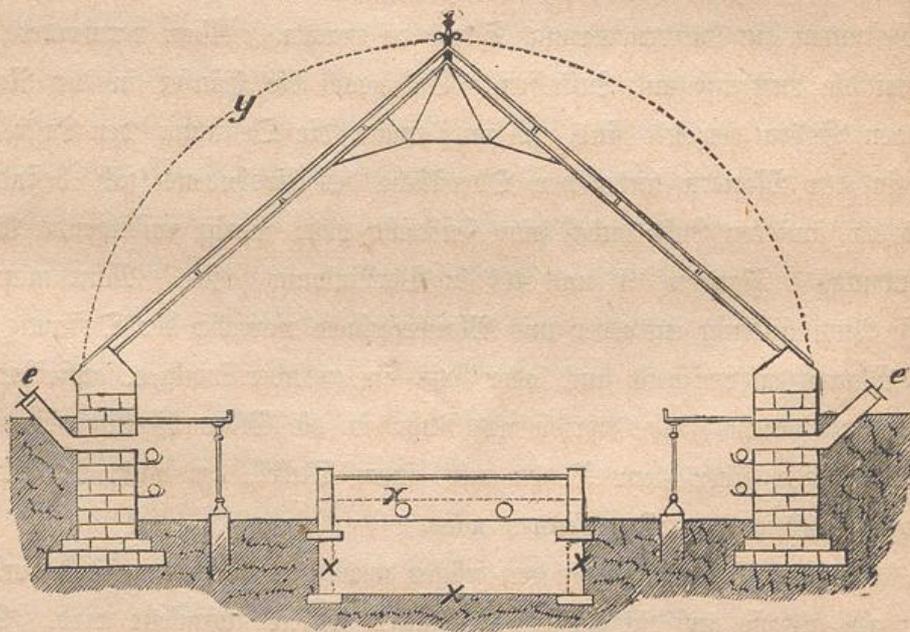


Fig. 40.

sind dieselben wie beim großen kalten Hause, jedoch weicht die Eintheilung des inneren Raumes in so fern ab, als die beiden Gänge breiter werden und den mittleren Raum statt einer Treppenstellage ein Flachbeet einnimmt. Den Gang macht man nicht unter 1 Meter breit. Die Längswände werden mit Fenstertabletten versehen, die am besten aus Eisen und Schieferplatten hergestellt werden; in Bezug auf deren Herstellung sehe man Figur 15.

Das Flachbeet kann nach Bedürfniß mehr oder weniger über dem Boden erhöht sein. Man errichtet an beiden Längsseiten in bestimmten Entfernungen von etwa 1.50 Meter Steinpfeiler, auf welchen der Quere nach Eisenschienen liegen, welche einen Bolenbelag tragen. Soll Schiefer zum Belage benutzt werden, so ist auf die Eisenschienen erst ein Gitter von Eisenstäben zu legen, ähnlich wie bei Figur 15, welches die meist kleineren Schieferplatten trägt. Bei größerer Tiefe des Hauses können unter das so errichtete Flachbeet Wärmeröhre hingeleitet werden. Zieht man es jedoch vor, das Flachbeet mit fermentirenden Materialien auszufüllen, wozu Lohe das beste ist, so erhöht man die Stützwände, am besten aus Mauersteinen in Kollschicht, so daß das Material in einer Mächtigkeit von mindestens 1 Meter aufgeschichtet werden kann, oder will man den Hausraum nicht schmälern, so gräbt man den Boden in der erforderlichen Tiefe aus und sichert die Seiten nach dem Gange zu durch Mauern; man sehe die punctirten Linien x Figur 40. Ein solches versenktes Flachbeet erhebt sich gewöhnlich nur etwa 20 Centimeter über dem Gange.

Um den inneren Raum nicht durch Stiele oder Säulen versperren zu müssen, wie bei größerer Länge der Fenster oder beim Eisenbau der Sparren und Sprossen, benutzt man zur Sicherung des Oberbaues Zug- und Druckstangen.

Trotz der früher erwähnten Nachtheile, welche die parabolische Form des Daches mit einer mehr oder weniger starken Bogenlinie mit sich führt, hat das nach auswärts gebogene Dach, das bis zum Halbkreise gesteigert werden kann, wie der punctirte Bogen y Figur 40, bei den

großen warmen Häusern große Vortheile, indem die hier aufzustellenden Pflanzen mit weit sich ansbreitenden Blattformen, wie z. B. die Palmenarten, Cycas und Baumfarne, genügenden Raum zur ungehinderten Entwicklung finden, welches bei dem geradlingigen und spitz zulaufenden Dache weniger der Fall ist.

Aus demselben Grunde wendet man bei dem hohen warmen Hause, dessen innere Einrichtung gleich dem großen ist, die bei dem hohen kalten Hause besprochene Bauweise eines hervorragenden Mittelbaues an, Figuren 35, 36 und 37, nur mit dem Unterschiede, daß die Standfenster wegfallen, die Längsmauern statt derselben erhöht und das Haus im Ganzen entsprechend versenkt wird. Die Lüftung geschieht durch Luftzüge in den Längsmauern, durch Oeffnen einiger Fenster, man sehe e Figur 36, und durch einige auf die Dachfirste in Laternenform aufgesetzte Luftessen. Das große Warmhaus Figur 40 hat eine Tiefe von  $(2 \times 0.90) + (2 \times 1.0) + 2.80 = 6.60$  Meter, die Höhe im Lichten beträgt 4.80 Meter, die Fenster liegen in einem Neigungswinkel von 40 Grad.

Auch die bei dem hohen Kalthause besprochene Vereinigung mehrerer Häuser zu einem mit Glas überdeckten gemeinschaftlichen Raume, wie Figur 38, läßt sich für Warmhäuser mit dem größten Erfolge anwenden, ebenso eignen sich das große und das hohe warme Haus sehr zu Wintergärten, wenn sie in vier- sechs- oder achteckiger oder in halbkreisrunder, halbovaler Form an den Salon oder Speisezimmer des Wohnhauses angebaut werden. Der hier bedingte höhere Temperaturgrad, der sich ohne Nachtheil während der Tageszeit bis zur Zimmerwärme +15 Grad R. steigern kann, machen den Aufenthalt sehr angenehm, der mehr noch als bei kälteren Räumlichkeiten mit allem Comfort des Luxus und der Bequemlichkeit ausgestattet werden kann. Die Wuchseigenthümlichkeit der hier zu verwendenden Gewächse gestattet eine im höchsten Grade decorative und selbst malerische Aufstellung, so daß man wähnen könnte, in eine Tropengegend versetzt zu sein.\*)

\*) Ausführliches findet man durch Beispiele erläutert in: Neumann's Glashäusern aller Art, vierte Auflage 1875, P. F. Voigt, Weimar.

Im trockenen Warmhause gedeihen: Ardisia, Asclepias, Bambusa, Bauhinia, Begonia, Charlwoodia, Clerodendron, Coffea, Cordyline, Dracaena, Ficus, Hedychium, Hibiscus, Justicia, Malpighia, Mimosa, Musa, Oreopanax, Piper, Ruellia, Torenia, Vinca u. s. w.

Im feuchten Warmhause gedeihen: Achimenes, Aechmea, Amorphophallus, Anthurium, Artocarpus, Arum, Billbergia, Bromelia, Caladium, Carica, Cinnamomum, Clavija, Colocasia, Crinum, Dichorisandra, Dieffenbachia, Gardenia, Gesneria, Heliconia, Maranta, Nepenthes, Philodendron, Phrynium, Pitcairnia, Pothos, Theophrasta, Tradescantia. Xanthosma u. s. w., die Palmenarten außer den beim gemäßigten Hause erwähnten und die Baumfarne, für welche das eigentliche Farnhaus zu klein sein würde.

Für Specialkulturen gehören zu den warmen Häusern

#### a) das Orchideen- und Farnhaus.

Die Orchideen als Bewohner der Wälder der warmen Länder verlangen Wärme, Luftfeuchtigkeit und Schatten. Man errichtet die Häuser mit Pultdach und mit Satteldach ohne Standfenster. Die Häuser mit Pultdach erhalten eine mehr östliche Lage, da bei einer mehr südlichen sorgfältiger für Beschattung gesorgt werden muß. Die Häuser mit Satteldach, denen der Vorzug zu geben ist, erstrecken sich von Norden nach Süden, so daß die Fensterflächen nach Osten und Westen gerichtet sind. Die Neigung des Daches hat einen Winkel von 25 Grad. Man theilt das Orchideenhaus in 2 Abtheilungen, in eine wärmere, welche nicht unter 14 Grad Wärme halten darf und in eine kältere mit der gewöhnlichen Warmhaustemperatur.

Der Bau unterscheidet sich nicht von dem des großen Warmhauses, so daß Figur 40 auch als Modell dienen kann, nur daß bei gleicher Tiefe die innere Höhe geringer wird, welche in diesem Falle nur 3.50 Meter beträgt. Auch die innere Einrichtung ist dieselbe, man verwendet nach Gefallen für den mittleren Raum Treppenstellagen mit zweiseitiger Abdachung oder Flachbeete. Das Flachbeet wird nicht vertieft sondern

erhöht angelegt, je höher, um so besser, da dadurch die Pflanzen um so näher dem Lichte gebracht werden und die Abdeckung mit einer Sandschicht überzogen. Unter dasselbe legt man für die wärmste Abtheilung Wärmerohre. Damit die sich hier ausbreitende Wärme auch dem Hause mittheilen kann, werden die Stützwände mit Oeffnungen versehen. In Bezug auf die Aufstellung der Pflanzen ist man an keine bestimmte Ordnung gebunden, da die Orchideen meistens in Körben, an Rinden- und Korkstücken, an Baumstämmen u. s. w., nur die sogenannten Erdorchideen in Töpfen kultivirt werden, welche letztere wohl immer die Fenstertablette einnehmen; man besetzt mit den Baumstämmen das Flachbeet, hängt die Körbe und Rindenstücke an die Sparren, kurz arrangirt, um dem Ganzen ein möglichst decoratives Ansehen zu geben, ohne jedoch die nöthige Rücksicht auf die Zweckmäßigkeit und das Gedeihen aus dem Auge zu verlieren.

Für das Farnhaus gelten dieselben Vorschriften; es wird gleichfalls in zwei Abtheilungen eingetheilt, von denen die wärmere die Mitte zwischen dem feuchten Warm- und dem Orchideenhause hält, die kältere den Anforderungen des gemäßigten Hauses entspricht. Nur die Baumfarne verlangen höhere Räumlichkeiten, da sie bald den kleinen Verhältnissen entwachsen. Die dann für sie bestimmten Häuser nehmen die Verhältnisse des hohen warmen Hauses an; sie finden jedoch, wenn man keine größeren Sammlungen unterhält, in dem letzteren sowie im Palmenhause eine angemessene Unterkunft, wo sie durch ihre imposanten und doch äußerst zierlichen Wedel recht wirkungsvoll sind. Will man für die Farne kein besonderes Haus errichten, so kann man dieselben recht gut im feuchten Warmhause unterbringen oder die Orchideen und Farne in einem Hause in den entsprechenden Abtheilungen zusammen kultiviren; sie erhalten durch das Zusammenwirken der beiden Pflanzenfamilien so eigenthümlichen und so sehr von einander abweichenden Entwicklung eine besondere decorative Wirkung.

#### b) Das Palmenhaus.

Die meisten Angehörigen der Familie der Palmen erreichen unter

allen Gewächshauspflanzen die höchste Höhe bei bedeutender Kronenausdehnung, so daß die für sie im herangewachsenen Alter bestimmten Baulichkeiten die größte Ausdehnung in der Höhe erhalten müssen. In der Jugend verlangen sie die Verhältnisse des kleinen und großen gemäßigten oder warmen Gewächshauses, je nach dem die Arten weniger oder mehr der Wärme bedürftig sind, denen sie jedoch bald entwachsen, da sie zu den raschwüchsigen Gewächshauspflanzen zu zählen sind. Die Raschwüchsigkeit erstreckt sich weniger auf das Wachstum in die Höhe, als mehr in die Breite, da die Wedel an verhältnißmäßig niedrigen Pflanzen sich schon bedeutend ausdehnen. Sie beanspruchen demnach einen ansehnlichen Raum und überflügeln bald ihre Jugendgefährten aus den anderen Pflanzenfamilien.

Das Palmenhaus macht im Allgemeinen in Bezug auf Wärme, Benutzung des inneren Raumes und Lüftung die Anforderungen des warmen Hauses, weshalb dieselben Vorrichtungen wie dort zu treffen sind, immer der Größe und den Cubikverhältnissen entsprechend. Die bereits gegebenen Hausmodelle 36 und 37 sind am geeignetsten für den Aufbau des Palmenhauses, da es immer darauf ankommt, eine möglichst hohe und in ihren höchsten Theilen noch breite Räumlichkeit zu schaffen. Wie solche Verhältnisse beschaffen sein müssen, wenn sie hohe Palmen aufnehmen sollen, ersieht man aus den in neuerer und neuester Zeit erbauten Palmenhäusern. Das kleinste derselben in Herrnhausen bei Hannover hat eine Tiefe von 10 und eine Höhe von 12·28 Meter. Das Palmenhaus im botanischen Garten zu München hat eine Tiefe von 15·69 Meter bei einer Höhe bis zur obersten Gallerie von 10·30 Meter, über welche sich noch eine Kuppel erhebt. Das Palmenhaus im botanischen Garten zu Berlin hat im Mittelbaue eine Tiefe von 18·20 und eine Höhe von 16·94 Meter, an welchen sich zu beiden Seiten noch Flügel von 16·94 Meter Tiefe und nur 10 Meter Höhe anschließen. Der neueste Bau dieser Art endlich, das Palmenhaus der Gesellschaft „Flora“ in Charlottenburg hat eine Tiefe von 41 Meter bei einer Höhe von 20 Meter, das Dach überspannt in weitem Bogen den inneren

Raum. Man sieht, daß die Verhältnisse sich in's Großartige steigern. Für bescheidene Verhältnisse möchte ein Haus wie das Modell 37 construirt genügen, wenn man dem Mittelbaue eine Tiefe von 6—7 Meter bei gleicher Höhe giebt.

c) Das Haus für Wasserpflanzen, Victoriahaus, Aquarium.

Kleinere Sammlungen von Wasserpflanzen können recht gut in einem im feuchten warmen Hause errichteten Bassin kultivirt werden; für größere Sammlungen, besonders zur Kultur der *Victoria regia* gehören besondere Häuser. Letztere hat die Veranlassung zur Entstehung der sogenannten Victoriahäuser gegeben, die öffentlichen wie Privatgärten zur größten Zierde gereichen.

Die Haupterfordernisse eines solchen Hauses sind viel Licht und Wärme, welche nicht unter +20 Grad Wasserwärme sinken darf. Man baut die Häuser in länglich viereckiger, quadratischer, sechs-, achteckiger und auch in kreisrunder Grundform. Die Lage in Bezug auf die Sonne ist bei den mehreckigen und runden Formen gleichgültig, da sie zu allen Seiten Zutritt erhalten kann, nur verlegt man die Feuerungsanlage, die höhere und massivere Mauern verlangt, immer nach Norden; bei länglich viereckiger Form erstreckt sich das Haus mit Satteldach von Osten nach Westen. Man erbaut es gewöhnlich mit niedriger bis 0.62 Meter hoher Sockelmauer und Standfenstern, über denen sich das Glasdach von der Mitte nach allen Seiten abfallend erhebt, entweder in geraden Linien oder in Bogenform als Kuppel sich wölbend, oder auch in von Mauer zur Mauer sich wölbenden Bögen, in welchen beiden letzteren Fällen die Standfenster wegfallen und die Sockelmauer entsprechend erhöht wird. Nur ist darauf zu sehen, daß der Scheitel des Hauses sich nicht so hoch über der Mitte erhebt oder wölbt, da die Neigung des Daches nicht über 25 Grad betragen darf. Die Höhe der Standfenster richtet sich danach, daß das Dach sich über der Mitte des Ganges, der möglichst nahe den Umfassungswänden verlegt wird, so hoch erhebt,

daß man ihn aufrechtstehend betreten kann, wozu eine Höhe von 1·88 bis 2·19 Meter erforderlich ist.

Am zweckmäßigsten ist der Eisenbau mit einfacher Verglasung, der mit der Dauerhaftigkeit Eleganz der Formen verbindet, wie solche Häuser mit dem Nutzen auch noch die äußere Zierde vereinigen.

Die innere Einrichtung weicht nun ganz und gar von der der bisher besprochenen Gewächshäuser ab. Außer einer etwa 0·47 Meter breiten Fenstertablette und einem daran anschließenden Gange von 0·78 Meter wird der ganze übrige Raum durch ein Wasserbassin eingenommen, dessen Durchmesser 5—6 Meter und noch mehr, dessen Tiefe 1 Meter beträgt und dessen Umfassungswände sich 0·78 Meter über dem Gange erheben. Die Form desselben ist gewöhnlich der Grundform des Hauses entsprechend, am meisten wendet man in sechs- und achteckigen Häusern die Kreisform an.

Die Umfassungswände des Bassins werden aus Mauersteinen mit Cement aufgemauert und mit einer Brüstung versehen. Etwa 6—7 Centimeter unterhalb der Brüstung verjüngt sich die Mauer nach oben, so daß nach innen ein etwa 20 Centimeter breiter Vorsprung entsteht, der mit niedrigen Pflanzen zur Ausschmückung besetzt wird. Der Boden des Bassins wird mit Mauersteinen in Plattschicht in Cement ausgelegt und dieser wie die Wände von innen und außen gut mit Cement abgeputzt, so daß das Bassin vollkommen wasserdicht ist. Es muß mit Vorrichtungen zum beständigen Zuflusse von erwärmtem Wasser und mit einem entsprechenden Abflusse versehen sein, so daß das Wasser nicht stagnirt. Zur größeren Sicherheit gegen den Druck des Wassers mauert man im Inneren Pfeiler bis etwa 7 Centimeter unterhalb der Brüstung mit ein, auf welche Sumpfpflanzen in Töpfen wie z. B. Colocasia und ähnliche aufgestellt werden, zu gleichem Zwecke kann man auch im Bassin eiserne Ständer vertheilen.

Sollte die Spannung des Daches zu stark für seine Tragfähigkeit sein, so unterstützt man es, indem man eiserne Säulen auf die Brüstung setzt, welche durch Zugstangen mit einander verbunden, erstere mit Schling-

pflanzen bezogen, wozu sich *Cissus discolor* sehr gut eignet, letztere mit Ampeln und Orchideen in Körben behängt werden.

Zur Erwärmung des Wassers leitet man um das Innere der Umfassungswände des Bassins 2 Rohre einer Wasserheizung und 2 andere längs der Fensterwände hin. Beabsichtigt man jedoch den Hausraum durch einen Rauchkanal zu erwärmen, so wird dieser unter den Gang versenkt, der mit durchbrochenen Eisenplatten belegt wird.

Für Lüftung ist durch Öffnen kleiner Luftfenster in den Standfenstern und durch eine Lufteffe, die sich in Form einer Laterne über dem Scheitel erhebt, zu sorgen. Hat das Haus keine Standfenster, so werden in der Mauer Luftzüge (Figur 19) angebracht.

Außer den eigentlichen Wasserpflanzen wie *Nelumbia*, *Nymphaea*, *Limnocharis*, *Vallisneria*, *Victoria* u. s. w. dienen die Aroideen hauptsächlich in oben erwähneter Weise zur Verzierung des Bassins. Auf der Fenstertablette finden *Achimenes*, *Gesneria*, *Gloxinia*, *Tydaea* u. s. w. während ihrer Blüthe passende und zierende Aufstellung.

#### d) Das Vermehrungshaus.

Das Vermehrungshaus gehört in die Abtheilung des kleinen feuchten Warmhauses, so daß Figur 39 ein passendes Modell ist. Es ist die eigentliche Werkstätte des Gärtners, der hier die Vermehrung durch Stecklinge, Winterveredelung und Aussaaten vollzieht, bis die Pflänzchen so weit herangebildet sind, um in die Anzuchthäuser überzusiedeln. Die Hauptbedingung des Hauses sind Dämpfung des Sonnenlichtes, eingeschlossene Luft und eine gleichmäßige Wärme. Man baut es mit Satteldach ohne Standfenster; die Längswände erstrecken sich von Norden nach Süden; die Neigung des Daches hat einen Winkel von 25 bis 35 Grad; die Lüftungsvorrichtungen fallen weg. Die bei Figur 39 beschriebene von unten zu erwärmende Beeteinrichtung muß mit besonderer Sorgfalt getroffen werden, da von einer gleichmäßigen, das Beet durchdringenden Wärme hauptsächlich der Erfolg abhängt.

Je nach der Vermehrungsweise\*) im freien Grunde oder in Töpfen wird die Bedeckung des Beetes eingerichtet. In ersterem Falle wird es mit der passenden Erde ausgefüllt, in letzterem Falle erhält es eine etwa 15 Centimeter dicke Schicht von Sand, Gerberlohe oder Sägespänen, in welche die Töpfe eingefüttert werden, jedoch ist letzteres Material weniger zu empfehlen. Man stellt auch auf dieselbe kleine Setzkästen und bedeckt sie mit kleinen Fenstern zur Aufnahme der Stecklinge solcher Arten, die zu ihrer Bewurzelung eine noch höhere Temperatur und vollständig eingeschlossene Luft verlangen.

Sehr zweckmäßig ist es, dem Vermehrungshause eine größere Tiefe zu geben, als das kleine warme Haus gewöhnlich hat, und in der Mitte ein erhöhtes nicht von unten zu erwärmendes Flachbeet einzurichten, Figur 41., auf welches die Stecklingstöpfe nach der Bewurzelung ge-

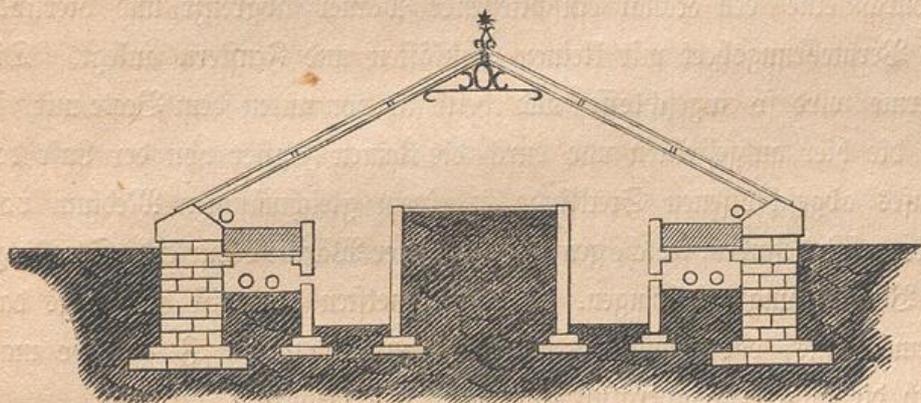


Fig. 41.

stellt werden, um die Pflänzchen, bevor sie das Vermehrungshaus verlassen, an eine niedrigere Temperatur zu gewöhnen, namentlich in Bezug auf die Bodenwärme. Die Stützwände des Flachbeetes erheben sich 1.25 Meter über den Gang, die Breite darf nicht über 1.88 Meter betragen. Die Tiefe eines solchen Hauses würde sein, die beiden erwärmten Beete längs den Längswänden  $2 \times 1 = 2$  Meter, die beiden Gänge

\*) Ausführliches findet man in: Neumann, die Kunst der Pflanzenvermehrung, dritte Auflage, B. F. Voigt, Weimar.

$2 \times 0.78 = 1.56$  Meter, dazu das Flachbeet in der Mitte  $1.88$  Meter =  $5.44$  Meter. Die Höhe beträgt, wenn die Längswände sich  $1.25$  Meter über dem inneren Boden erheben, bei einem Neigungswinkel des Daches von  $25$  Grad =  $2.75$  Meter. Statt des Flachbeetes könnte man auch eine nach den beiden Längsseiten von der Mitte sich abdachenden Treppenstellage mit wenigen Stufen in Anwendung bringen.

Ein Vermehrungshaus im Kleinen oder vielmehr ein Vermehrungsbeet, welches kleinen Ansprüchen und gewöhnlichen Vermehrungen genügt, kann man in jedem kleinen kalten, gemäßigten oder warmen Hause einrichten, wenn man an der Seite, wo der Kanal oder die Wärmeröhre in das Haus an der Vorderwand eintreten, ein oben bei Figur 39 beschriebenes Beet von beliebiger Länge errichtet, indem man an dem Gange eine Stützmauer ohne Oeffnungen auführt, nach der Vorderwand zu durch eine den Kanal einschließende Mauer abgrenzt und hierüber das Vermehrungsbeet mit kleinen Sekkästen und Fenstern anlegt. Die Wärme wird so eingeschlossen und theilt sich von unten dem Beete mit, so daß die hier aufgestellten und durch die kleinen Fenster von der Luft des Hauses abgeschlossenen Stecklinge in einem gleichmäßigen Medium von Wärme sich befinden, welche genügt, geringerer Wärme bedürftende Stecklinge zur Bewurzelung zu bringen. Am geeignetsten dazu ist allerdings das warme Haus, das gemäßigte und kalte nur zu solchen Zeiten, wo man durch die äußere Temperatur zum Einheizen genöthigt wird.

## VIII. Abschnitt.

### Das Treibhaus für Frühfrüchte.

Unter Treibhäuser im eigentlichsten Sinne des Wortes versteht man die Baulichkeiten, welche geeignet sind, Pflanzen zu einer früheren Zeit, als es im gewöhnlichen Verlaufe der Jahreszeiten geschehen kann, zum Blühen, Fruchttragen und Ausreifen der Früchte zu veranlassen. Da die Pflanzen zu einer zeitigen Entwicklung unter oft sehr ungünstigen äußeren Witterungsverhältnissen gezwungen, „getrieben“, werden, so müssen die hiezu bestimmten Baulichkeiten dem Zwecke entsprechend eingerichtet sein, nemlich alle Bedingungen gewähren, welche den Anforderungen, die die zu treibende Pflanzenart ihrer Natur gemäß macht, entsprechen. Diese Bedingungen sind Licht, Wärme mit entsprechender Luftfeuchtigkeit und frischer Luft, welche zwar allen Gewächshäusern gemeinsam, jedoch bei dieser Klasse besonders zu berücksichtigen sind, da mehr als bei allen anderen Kulturweisen der Erfolg unbedingt nur von der ausreichendsten Gewährung abhängig ist.

In Bezug auf das Licht oder den Zutritt der Sonnenstrahlen erhalten die Treibhäuser eine streng nach Südosten oder nach Süden gerichtete Lage, die nach den anderen Himmelsrichtungen, namentlich Norden Nordosten und Nordwesten, gegen die kalten Luftströmungen vollständig geschützt sein, dagegen nach Südosten, Süden und Südwesten so frei ge-

legen sein muß, daß selbst beim niedrigsten Stande der Sonne deren Strahlen ungehinderten Zutritt zur Glasfläche erhalten.

Man baut die Häuser meistens nur mit liegenden Fenstern und wendet vorzugsweise das Pultdach an; nur zum Treiben von Pflaumen, Kirschen und Feigen benutzt man auch Standfenster, die auf eine niedrige Sockelmauer, der Höhe der Pflanzen angemessen, gestellt werden. Die hiezu bestimmten Häuser nähern sich dann in der Form des Aufbaues dem hohen Kalthause, Figur 32, und kann in diesen Fällen auch das halbe Satteldach in Anwendung kommen. Die Baumaterialien sind gleichfalls dieselben wie bei den übrigen Häusern; man kann die Wände aus Steinen massiv oder mit Fachwerk errichten; letzterem giebt man den Vorzug, wenn man außer der Erwärmung im Innern durch die Heizung noch die durch fermentirende Stoffe wie Pferdemist zu Hülfe nimmt, welche an den Wänden von außen aufgeschichtet werden. Zu den übrigen Theilen benutzt man am besten nur Holz und Glas. Das Eisen hat zwar den Vorzug einer größeren Dauerhaftigkeit, namentlich in Häusern, in denen ein hoher Grad von Luftfeuchtigkeit vorhanden sein muß, wie im Ananashause, verbindet damit jedoch den Nachtheil der schnelleren Abkühlung, so daß man zum häufigeren Heizen und damit verbundenem größeren Aufwande von Heizmaterial genöthigt wird. Die Holztheile wie Sparren, Fensterrahmen und Sprossen müssen auf die möglichst kleinsten Dimensionen, so daß die Tragfähigkeit nicht beeinträchtigt wird, beschränkt werden, um die Glasfläche nach Möglichkeit zu erweitern und somit den Lichtzufluß zu erhöhen.

Der Neigungswinkel des Glasdaches hängt von dem Zeitraume ab, in welchem die Fruchtreife erzielt werden soll; je früher diese einzutreten hat, um so steiler muß der Winkel sein, je später, um so flacher, so daß er von 60 bis 30 Grad abwärts gehen kann; für die zeitigsten Früchte 50 bis 60 Grad, für die späteren 30 bis 40 und selbst nur 25 Grad. Zur Verglasung wählt man weißes und starkes Glas in möglichst großen Scheiben und benutzt nur einfache Verglasung. Doppelfenster werden nur beweglich verwendet, so daß sie zu solchen Zeitpunkten, wo viel

Nicht erforderlich ist, wie zur Zeit der Blüthe, Ausbildung und Reife der Früchte, abgenommen werden können. Auch die Fenster der einfachen Verglasung sind alle zum Abnehmen eingerichtet.

Man versenkt die Häuser nicht in den Boden, der immer so hoch über dem höchsten Stande des Grundwassers liegen muß, daß die Wurzeln der in den freien Grund ausgepflanzten Bäume nie von demselben berührt werden können. Nur die Häuser, welche einer größeren Luftfeuchtigkeit bedürfen mit entsprechend höherem Wärmegrade, wie das Ananas- und Weinhaus, können in den Boden versenkt werden und gleichen in dieser Hinsicht dem feuchten Warmhause.

● Auf Zuführung und Erhaltung einer andauernden dem Fortschreiten der Vegetation angemessenen Wärme ist besondere Sorgfalt zu verwenden, da hauptsächlich auf derselben der ganze Erfolg beruht. Es wirken hier zwei Factoren zusammen, die Erwärmung des inneren Raumes durch Heizrohre und die Unterstützung derselben durch an der Außenseite aufgeschichtete fermentirende Stoffe, zu welchem Zwecke, wie bereits erwähnt ist, auch der Fachwerkbau vorgezogen wird. Wenn auch die Wirkung der außen angebrachten fermentirenden Stoffe mehr darauf berechnet ist, daß der Boden im Bereiche der außerhalb des Hauses befindlichen Wurzeln der Pflanzen erwärmt wird, weshalb auch die Vorderwände der Treibräume auf Bögen gestellt werden, und daß die Wände durch Aufschichten derselben nicht die innere Wärme entweichen lassen, so dienen sie doch wesentlich zur Unterstützung des Treibens, erhöhen die Wirkung der inneren Wärmerohre und vermindern den Verbrauch des Heizmaterials. Außerdem verwendet man die fermentirenden Stoffe im Inneren, indem man vertiefte Flachbeete errichtet, diese mit jenen ausfüllt und darüber eine Erddecke ausbreitet, in welche die zu treibenden Pflanzen ausgepflanzt oder auch nur mit den Töpfen versenkt werden, denen auf diese Weise eine sehr befördernde Bodenwärme mitgetheilt wird. Zur Erwärmung des inneren Hausraumes ist die Wasserheizung die beste, ihre Ausstrahlung zehrt nicht in dem Grade wie der Rauchkanal die Luftfeuchtigkeit auf. Wendet man die Kanalheizung an, welche sich

erfahrungsgemäß bei Ananashäusern besser bewährt hat, so muß sie sehr sorgsam gebaut, und mit hoher Esse versehen werden, damit ein guter und schneller Zug entsteht.

Wesentlich für Erhaltung der Wärme und für einen geringeren Aufwand von Heizmaterial wie auch zur Förderung des Gedeihens ist es, daß man den Grundsatz festhält, daß die Häuser nur wegen der Pflanzen errichtet werden und nicht höher und tiefer sein dürfen, als es die Höhe und Ausdehnung der zu treibenden Gewächse unbedingt verlangt, jeder überflüssige innere Raum erhöht nur die Bau- und Betriebskosten ohne das Gedeihen der Pflanzen zu befördern.

Für Zutritt der frischen Luft muß in jeder Weise gesorgt werden, da unter Umständen, wie während der Blüthe, die äußere Luft mit der inneren in beständiger Verbindung bleiben muß. Man richtet deshalb die Fenster zum theilweisen Oeffnen ein, indem man bei zweifacher Fensterreihe die oberen Fenster zum Ziehen oder Heben herrichtet, oder wenn nur eine Fensterreihe vorhanden ist, in die großen Fenster an der Dachfirste kleinere Luftfensterchen einsetzt. Sind Standfenster vorhanden, so werden einige beweglich gemacht oder alle mit kleinen Luftfensterchen versehen und endlich finden hier die Luftzüge, Fig. 19 und die Luftessen, Fig. 21, die besser noch nach dem Modelle, Fig. 20, eingerichtet werden, ihre ausgedehnteste Verwendung. Letztere gestatten, daß man selbst bei äußerer ungünstiger Witterung den Zutritt der frischen und den Abzug der schlechteren Luft ermöglichen kann, ohne daß der innere Wärmegrad dadurch erniedrigt oder nachtheilig auf die zarten Pflanzentheile eingewirkt wird. Bewegliche Fenster, Luftzüge und Luftessen müssen an jedem Treibhause vereint sein, um je nach Bedürfniß in Gebrauch genommen zu werden, so z. B. während der Blüthezeit, wo die Temperatur im Hause erniedrigt und wenn die äußere Witterung milde ist, sämtliche Lüftungsvorrichtungen geöffnet werden, um die Befruchtung in normaler Weise vor sich gehen zu lassen, und während der Fruchtreife, da Arom und Geschmack nur unter reichlicher Einwirkung der Atmosphäre sich entwickeln.

Man unterscheidet in der Treiberei feststehende und bewegliche oder transportabele Häuser. Erstere sind festgebaute Häuser, die alljährlich demselben Zwecke dienen, und in welche die zu treibenden Gewächse, wenn die Zeit des Antreibens beginnt, hineingeschafft werden; letztere werden nur für die Zeit des Treibens über die im freien Lande stehenden Obstarten aufgebaut, und nachdem die Fruchtreife erfolgt ist, wieder abgenommen, um später über andere Bäume errichtet zu werden. Für diese Art des Treibens bedarf es ausgedehnter Anlagen, um immer für den ersten Fruchtertrag oder Quartier, wie man auch die Eintheilung macht, wozu frische Bäumchen erforderlich sind, deren vorrätzig zu haben, da nach jedem Antrieb der Baum immer einer mehrjährigen Ruhe mit entsprechender Pflege bedarf, ehe er wieder mit gutem Erfolge benutzt werden kann. Solche transportabele Häuser errichtet man z. B. über Pflaumenbäume. Sie werden in derselben Weise wie die feststehenden Häuser errichtet, nur mit dem Unterschiede, daß man die massiven Wände mit Ausnahme der niedrigen Sockel der Vorderwand durch Fachwerkbau mit Holzstielen, Riegeln, Streben u. s. w. ersetzt und statt der Ausfelderung mit doppelten Bretterwänden versieht, deren Zwischenräume zum Schutze gegen die Kälte mit trockenem Laube, Moose, Sägespänen, Hecksel, Grummet oder ähnlichen schlechten Wärmeleitern ausgefüllt werden.

Figur 42 giebt das Profil eines Hauses für die Anzucht der Ananas. Es ist massiv mit nur liegenden Fenstern in einem Winkel von 25 Grad; die Vorder-, Hinterwand und die beiden Giebelwände erhalten eine Stärke von 0.62 Meter mit einer Isolirschiicht im Inneren. Die Vorderwand hat eine innere Höhe von 1.56 Meter über dem Gange, die Hinterwand 2.82 Meter, die beiden Gänge an der Vorder- und Hinterwand von je 0.78 Meter Breite umschließen ein erhöhtes Flachbett von 2.82 Meter Breite, dessen vordere Stützmauer 1 Meter, dessen hintere 1.30 Meter über dem Gange hervorrägt. Es bildet einen hohlen unter dem inneren Boden etwa 0.78 Meter vertieften Raum, und ist oben 31 Centimeter unter der Brüstung durch ein Rost aus Latten und Rohr abgedeckt, welches auf eisernen Querstäben (Eisenschienen) ruhet,

die durch etwa von 2 zu 2 Meter nach innen vorspringende Pfeiler, welche zugleich zur Unterstützung der Wände dienen, getragen werden.

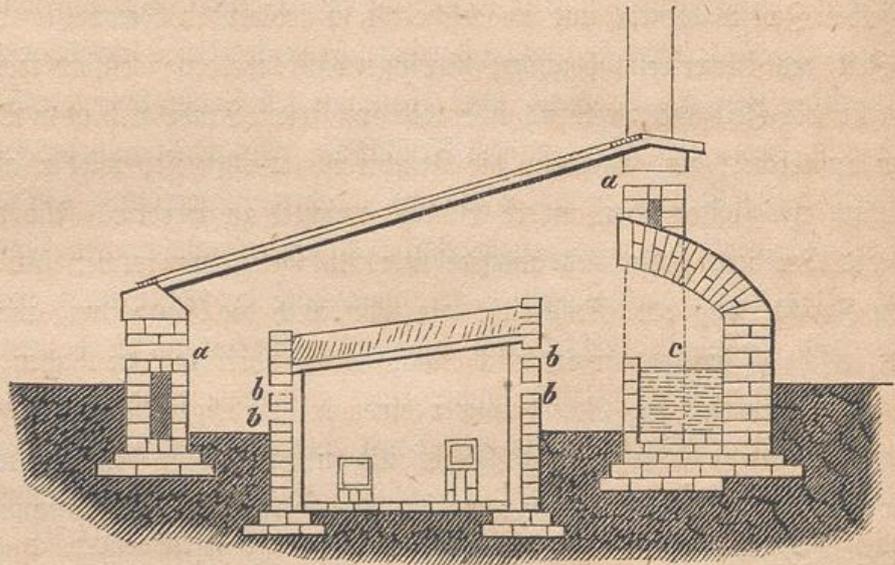


Fig. 42.

Auf diese Abdeckung wird die zur Anzucht der Ananas erforderliche Erde ausgebreitet. Zur Erneuerung der Luft sind in der Vorder- und Hinterwand Luftzüge a angebracht. Die Heizung geschieht durch Kanäle, die auf der mit Steinen ausgelegten Sohle des Flachbeetes ruhen. Hat das Haus eine Länge über 25 Meter, so werden an den beiden Giebeln Vorgelege angebaut, die den Feuerraum aufnehmen. Die Kanäle gehen von hier aus bis zur Mitte und biegen hier zur Hinterwand, um in die Esse auszumünden. Bei Häusern geringerer Länge, bis zu 12 Meter, kommt die Feuerung mit dem Vorgelege an den einen Giebel, der Kanal biegt an der entgegengesetzten Seite des Flachbeetes um, und kehrt in die Esse zurück, die sich an demselben Giebel mit dem Vorgelege befindet. In diesem Falle erhöht man den hinteren Gang entsprechend und verbindet ihn an den beiden Giebelwänden mit dem vorderen Gange durch einige Stufen. Zur Reinigung und Reparaturen der Kanäle wird in der einen schmalen Seite des Flachbeetes eine hinreichend große durch einen Laden verschließbare Öffnung angebracht, durch die der untere Raum des Flachbeetes betreten werden kann. Die Erwärmung des inneren

Hausraumes geschieht vom Flachbeete aus durch die zwischen je 2 Pfeilern angebrachten Luftzüge b in der Vorder- und Hinterwand desselben, welche mit Schiebern oder Klappen versehen sind, die nach Bedürfniß, um die Wärme ausströmen zu lassen, geöffnet und geschlossen werden, wenn der erwünschte Höhengrad erreicht ist. Bei dem Treiben vermitteltst fermentirender Stoffe wird der innere Raum mit denselben ausgefüllt, es fällt dann der die Erddecke tragende Krost weg, dagegen wird ein Kanal längst der Vorderwand gelegt. Für das nöthige Gieß- und Spritzwasser errichtet man, um den Platz nicht zu sehr zu beengen, in der Hinterwand in einem nischenartigen Ausbau ein Bassin c. Sehr vortheilhaft ist es, wenn das Haus an eine Terrasse angelehnt werden kann. Die ganze Tiefe des Hauses beträgt 4.38 Meter.

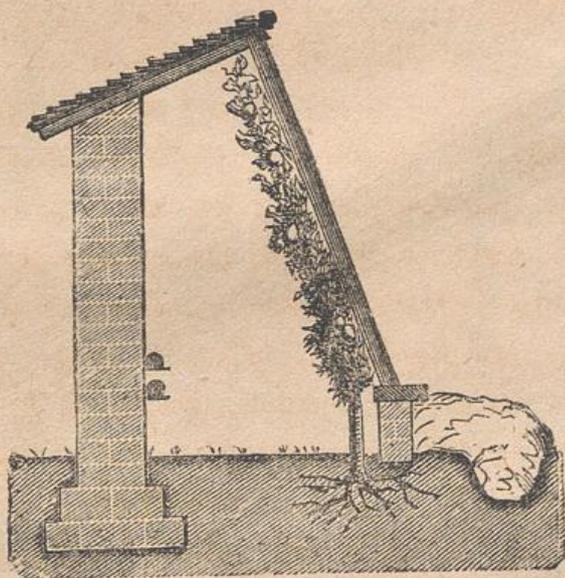


Fig. 43.

Figur 43 giebt das Profil eines Hauses zum Frühreiben (erstes Quartier) von Aprikosen und Pfirsichen; die Tiefe beträgt 1.88 Meter, die Höhe der Hinterwand 2.82 Meter, die innere Breite des Daches 0.78 Meter. Die Fenster in einem Winkel von 70 Grad stehen auf einer 0.50 Meter hohen Sockelmauer. An der Hinterwand sind die Wärmeröhre angebracht. Vor dem Sockel der Vorderwand wird zur Unterstüzung der inneren Wärme und zur Erwärmung des Bodens eine

Mistlage aufgeschichtet, zu deren Aufnahme der Boden etwa 0.62 Meter von der Mauer entfernt muldenförmig ausgegraben wird. Für die Lüftung befinden sich in den Fenstern am Ober- und Unterschenkel kleine Luftfensterchen; außerdem sind die Fenster selbst beweglich. Man kann in dem Dache Luftessen und in dem Sockel Luftzüge anbringen, doch müssen letztere durch Rohre durch die Mistlage hindurch mit der äußeren Luft in Verbindung gesetzt sein.

Zum späteren Treiben (zweites Quartier) benutzt man Häuser mit Standfenstern von etwa 0.62 Meter Höhe auf 0.78 bis 1 Meter hoher Sockelmauer und Pultdach in einem Winkel von 30 bis 35 Grad, Fig. 44. Ein solches Haus erhält eine Tiefe von 3.13 Meter und eine Höhe an der Hinterwand von 3.29 Meter. Die Heizrohre liegen an

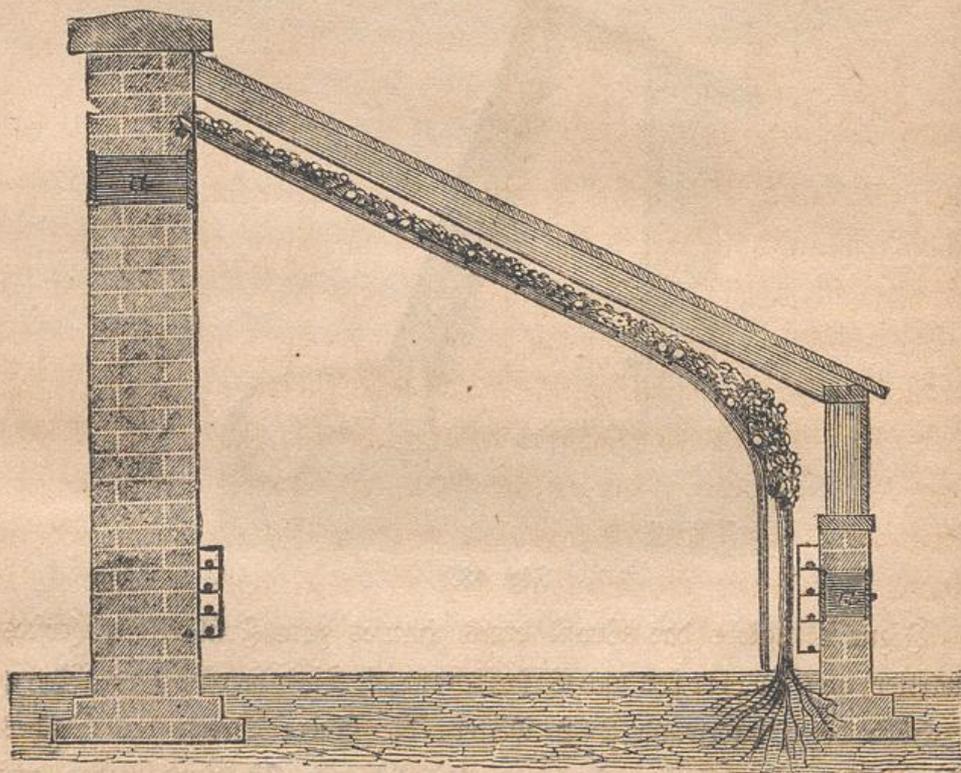


Fig. 44.

der Hinter- und Vorderwand. In ersterer befinden sich Luftzüge a. Die Fenster der Vorderwand sind beweglich, um nach Bedürfniß geöffnet

werden zu können. Außerdem sind einige Fenster des Pultdaches zum Ziehen.

In gleicher Weise, mit den Höhen- und Tiefenverhältnissen wie die Figg. 43 und 44 und mit der Dachneigung von Fig. 44 kann ein Haus über einer Terrasse mit Aprikosen- oder Pfirsichspalieren errichtet werden, Fig. 45. a Luftzüge in der Vorder- und Hinterwand, b liegende und

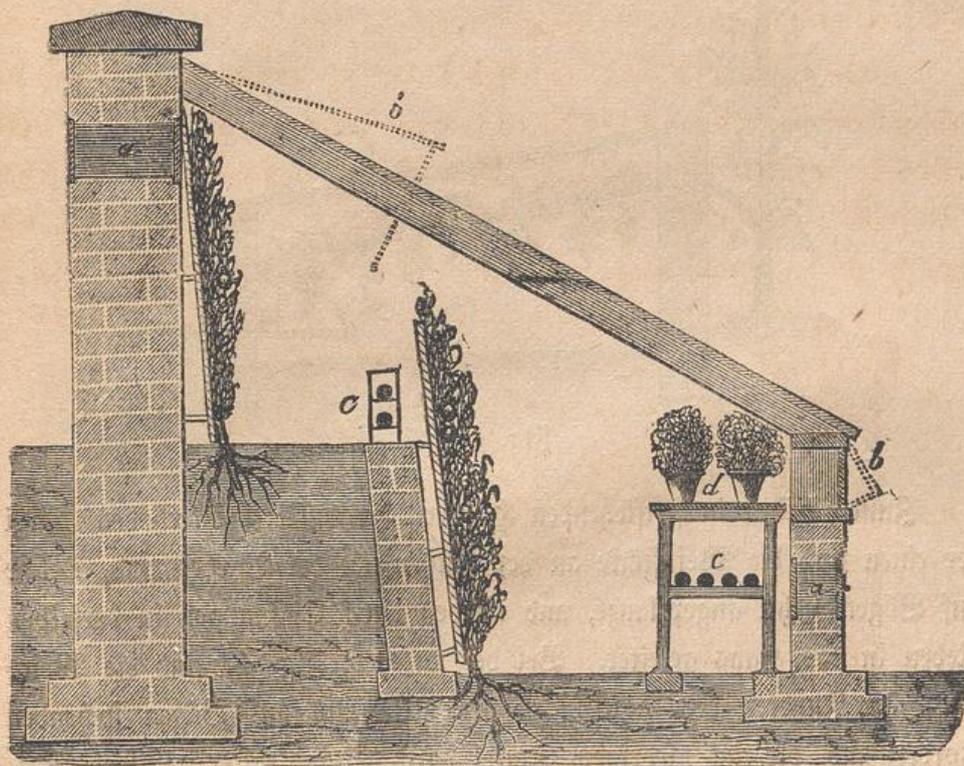


Fig. 45.

Standfenster zum Lüften, c Heizrohre, d eine Fenstertablette zum Treiben von Erdbeeren oder Bohnen.

Den Weinstock treibt man in Kästen und in Häusern. In ersterem Falle errichtet man vor einem Weinspalier einen massiven Kasten, in dessen Hinterwand in entsprechenden Entfernungen Oeffnungen gelassen werden, durch welche man Neben Fig. 46 a, von dem Weinstocke b hineinzieht, die an einem parallel mit den Fenstern und etwa 15 Centimeter unter denselben angebrachtem Lattenspalier c befestigt werden. Nach dem Hereinziehen der Neben müssen die Oeffnungen dicht verstopft

werden. Die Heizrohre *d* dienen zur Erwärmung, welche außerdem durch Mistumschläge an der Vorderwand und den beiden Giebeln unterstützt werden kann.

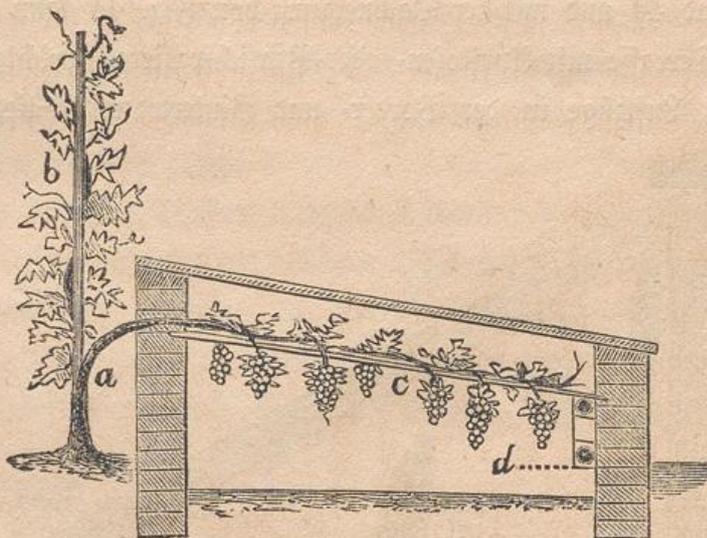


Fig. 46.

Zum Treiben in feststehenden Häusern hat man 2 Methoden. Bei der einen sind die Weinstöcke an der Außenseite der Vorderwand, welche auf Bögen steht, angepflanzt, und werden durch Öffnungen in derselben Reben in das Haus geleitet. Bei der anderen, Fig. 47 sind die Weinstöcke im Inneren des Hauses an der gleichfalls auf Bögen stehenden Vorderwand, die auf niedrigem Sockel durch Standfenster gebildet wird, angepflanzt und breiten sich an Spalieren unter dem Pultdache aus. Der Boden ist besonders zur Erwärmung durch Heizrohre in der Tiefe bis zu 1 Meter vorbereitet, so daß die Stöcke zu gleicher Zeit durch Boden- und Luftwärme getrieben werden. Die Tiefe des Weinhauses beträgt 2·82 bis 3·13 Meter, die Höhe der Hinterwand 3·13 Meter, die Höhe der Standfenster mit Sockel 1 Meter; letztere sind zum Öffnen eingerichtet, ebenso werden in der Hinterwand wie bei Fig. 44a Luftzüge angebracht. Der Neigungswinkel des Daches beträgt 30 bis 40 Grad.

Zum Treiben der Kirschen bedient man sich wie Fig. 47 erbauter

Häuser, nur fällt die Vorrichtung für Bodenwärme weg. Die Vorderwand erhält auf 0.78 Meter hoher Sockel bewegliche Standfenster von

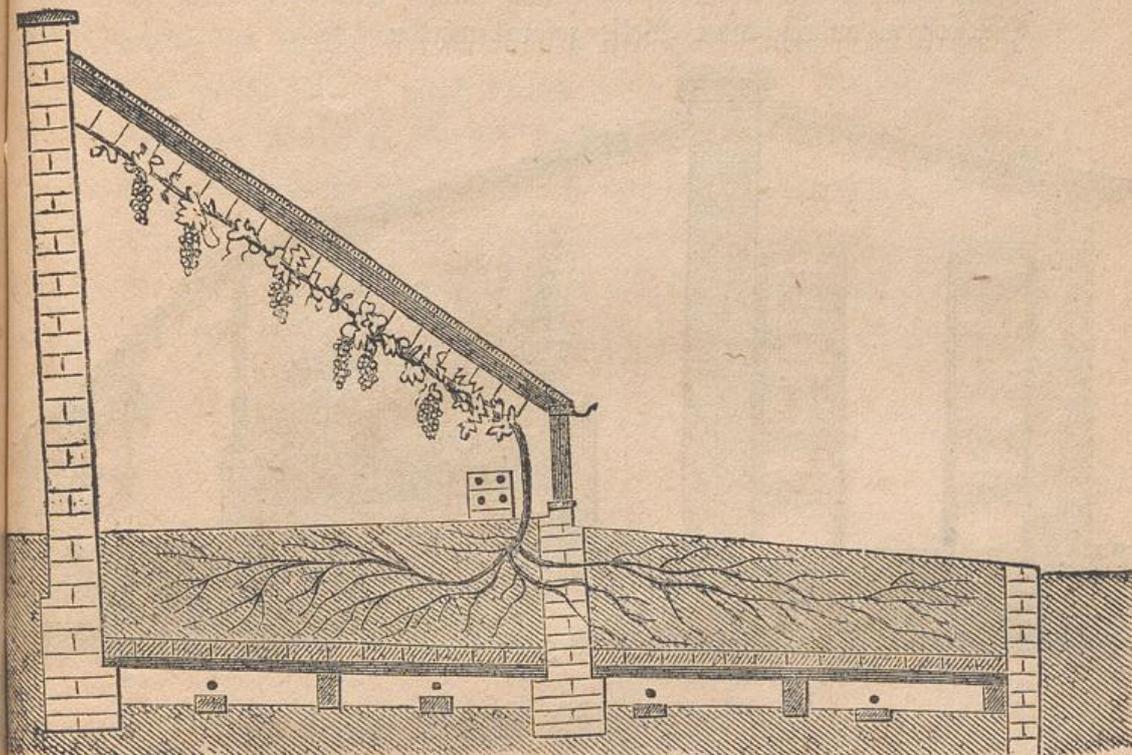


Fig. 47.

1 Meter Höhe, die Tiefe beträgt 3.13 Meter bei gleicher Höhe der Hinterwand. Beide Längswände sind mit Luftzügen versehen. Die Kirschbäume in Kübeln werden auf den flachen Boden hohl aufgestellt. Die Heizrohre sind an die Hinter- und Vorderwand vertheilt.

Die gleichen Verhältnisse erhält ein Haus zum Treiben der Feigen in Kübeln oder auch im freien Grunde.

Das Haus zum Treiben der Pflaumen ist gewöhnlich transportabel, da die Bäume meistens in den freien Grund ausgepflanzt werden. Man kann jedoch auch feststehende Häuser errichten, die ein halbes Satteldach mit hohen Standfenstern auf niedrigem Sockel erhalten. Die Tiefe des Hauses beträgt etwa 3.45 Meter, die Höhe der Vorderwand mit den Standfenstern auf 0.62 Meter hohem Sockel 2.19 bis

2·51 Meter, die massive Hinterwand ist 3·13 Meter und die Höhe des Hauses im Lichten 3·76 Meter. Die Heizrohre werden an die beiden Längswände vertheilt und für Lüftung muß wie in den vorhergehenden Häusern in ausreichender Weise gesorgt werden.

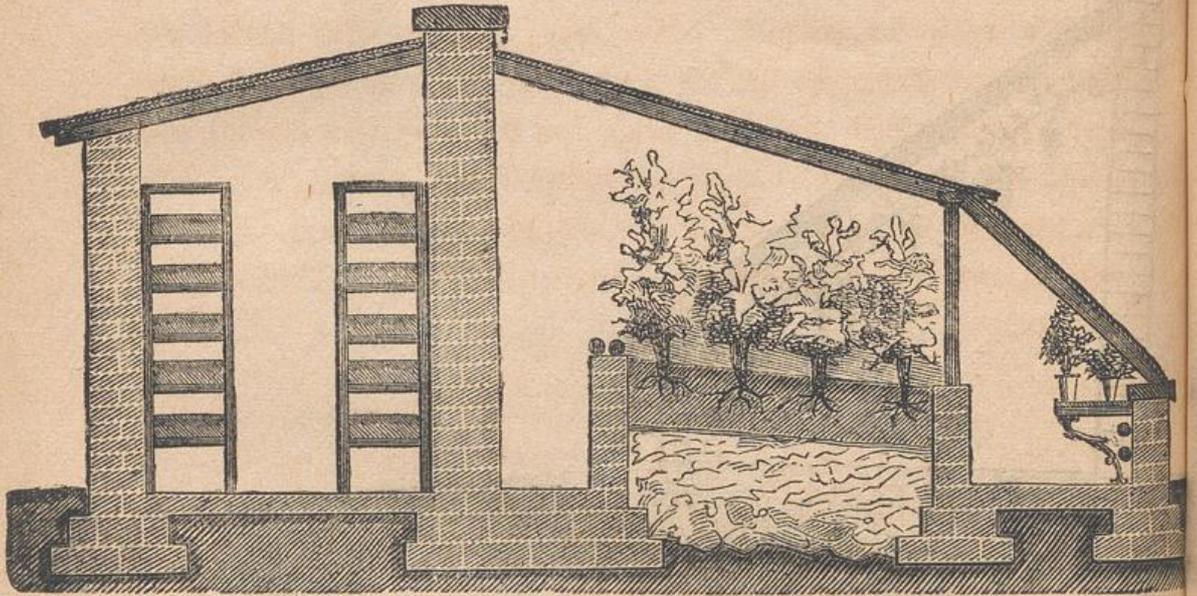


Fig. 48.

Das Profil, Fig. 48, zeigt ein für Champignons, Himbeeren und Erdbeeren bestimmtes aus 3 Längsabtheilungen bestehendes Treibhaus. Die mittlere Abtheilung enthält ein etwa um 0·78 Meter erhöhtes Flachbeet, in welches die Himbeeren in den freien Grund ausgepflanzt werden, von etwa 2·82 Meter Breite, welches von der massiven Hinterwand durch einen 0·62 Meter breiten Gang getrennt ist. Die Höhe der Hinterwand beträgt etwa 3·13 Meter, die der Vorderwand mit der Stützmauer etwa 2 Meter, welche zugleich die Hinterwand für die vordere Abtheilung bildet, der Neigungswinkel des Daches ist 25 Grad. Läßt man z. B. das Flachbeet weg, so ist dieser Raum sehr geeignet zum Treiben von Kirichen und Feigen in Kübeln; errichtet man ein vertieftes Flachbeet in gleicher Höhe mit dem Fußboden abschneidend, so können Pflaumenbäumchen im freien Grunde getrieben werden. An die

Hinterwand nach Norden ist ein mit einem dunkeln Dache versehener Raum für die Anzucht von Champignons angelehnt, welcher durch Fenster in den Giebeln schwach erhellt und gelüftet wird. Die Kästen für die Champignons werden auf Stellagen von 0.78 Meter Breite gestellt, zwischen welche sich ein gleich breiter Gang hinzieht. Die südliche Abtheilung oder Anbau ist für das Treiben der Erdbeeren auf 0.62 Meter breiter Fenstertablette bestimmt, welche von der Stütz wand des mittleren Flachbeetes durch einen 0.78 Meter breiten Gang getrennt wird. Die Fenster dieses Anbaues liegen in einem Winkel von 45 Grad. Sämmtliche Fenster sind beweglich und außerdem mit kleinen Luftfensterchen versehen.

## IX. Abschnitt.

## Die Heizeinrichtungen.

Die Erwärmung oder das Heizen der Gewächshäuser geschieht durch Einrichtungen, welche die Wärme entweder vom Feuer und dem durch die Verbrennung erzeugtem Rauche mit erwärmter Luft unmittelbar empfangen und in den Hausraum ausstrahlen, wie Defen und Kanäle, oder das Feuer wirkt nur mittelbar ein, indem es dazu dient, Wasser zu erwärmen oder in Dunstform, Dampf, zu verwandeln, welches in Röhren circulirt, die nun die empfangene Wärme dem Hausraume mittheilen; man bezeichnet letztere Heizart als Wasser- oder Dampfheizung. Man verwendet demnach die Kanalheizung, die Wasserheizung und die Dampfheizung. Abgesehen von den Vorzügen und Nachtheilen, die mit den verschiedenen Heizmethoden verbunden sind, ist die Kanalheizung in der Anlage die billigste, in der Unterhaltung die theuerste, weil sie nur für beschränkte Räumlichkeiten ausreicht und in größeren Häusern zwei und oft mehrere Kanäle angelegt werden müssen, welche jede ihre besondere Feuerung verlangt, dagegen ist die Wasser- oder Dampfheizung die theuerste in der Anlage, jedoch die billigste in der Unterhaltung wegen der Fähigkeit des erwärmten Wassers oder des Dampfes, vom Erwärmungspunkte aus weite Strecken zu durchlaufen, ohne merklich abgekühlt zu werden und auch noch in größerer Entfernung ausreichende Wärme mitzutheilen. Es ist dazu nur ein Herd nothwendig,

wo die Erwärmung des Wassers oder die Dampferzeugung stattfindet, so daß der Verbrauch von Heizmaterial in dem Verhältnisse zu den erwärmten Räumlichkeiten, welche mehrere zusammenhängende oder auch in geringeren Entfernungen beisammen stehende Häuser sein können, nur ein geringer zu nennen ist.

Die Kanalheizung entwickelt eine zwar schnellere, jedoch mehr flüchtige Wärme, welche eine die Luftfeuchtigkeit mehr aufzehrende Eigenschaft hat, wogegen die Wasser- oder Dampfheizung anfangs langsamer erwärmt, jedoch die Wärme gleichmäßiger vertheilt und länger anhält und nicht so sehr aufzehrend auf die Luftfeuchtigkeit einwirkt, so daß letzterer Heizmethode für die Erwärmung von temperirten und warmen Häusern der Vorzug zu geben ist. Die Kanalheizung eignet sich mehr für kalte Häuser, bei denen längere Zeiträume vorkommen können, wie bei gelinder Witterung mit Sonnenschein, in denen die Heizung gar nicht benutzt wird. Nur wenn kalte und warme Häuser zu einem gemeinschaftlichen Complexe vereinigt sind, ist auch für jene die Wasser- oder Dampfheizung vortheilhaft, indem durch sie abgezweigte und durch Hähne verschließbare Rohre gelegt werden, die nach Bedürfniß geöffnet und wieder geschlossen werden, so daß die Erwärmung der kalten Abtheilungen nur als eine Nebennutzung anzusehen ist. Wasser- oder Dampfheizung für kalte Häuser allein ist eine kostspielige Anlage und vertheuert den Betrieb bedeutend, da die Benutzung im Verhältnisse zum Aufwande zu gering ist.

#### a) Die Kanalheizung, der Rauchkanal.

Wie bereits bemerkt ist, beschränkt sich die Kanalheizung auf einen verhältnißmäßig nur geringen kubischen Inhalt des Hausraumes, so daß bei größeren Häusern, wie Fig. 33 zeigt, zwei und oft noch mehr Kanäle angelegt werden müssen. Kleinere Häuser von geringer Länge können auch mit den für Wohnräume construirten Zugöfen erwärmt werden, indessen ist doch immer dem Kanale der Vorzug zu geben, da er die Wärme gleichmäßiger vertheilt. Der Kanal unterscheidet sich von dem Ofen nur dadurch, daß die Züge in horizontaler Richtung lang gestreckt

sind, wogegen sie bei letzterem vertikal aufsteigen. Die Wärmevermittlung geschieht bei beiden durch die Wände, welche von der Flamme des Feuers, dem Rauche und dem die Flammen ansachenden, den Rauch forttreibenden und erhitzten Luftzuge durchwärmt werden.

Wie ein guter Zug die Hauptbedingung eines jeden Ofens ist, so ist es in noch verstärkterem Grade bei dem Kanale der Fall; er trägt dazu bei, reichliche Luft herbeizuführen, welche der Flamme des Feuers eine langgestreckte weit über den Herd hinaus in den Kanal hineinreichende Gestalt zu geben, den Rauch, schnell vor sich her zu treiben vermag, so daß er zu den entfernteren Theilen noch so erwärmt gelangt, um an die Wandungen noch Wärme abgeben zu können; beides, die langzügelnde Flamme wie der warme Rauch, erhält den Luftzug in einem so erhitzten Zustande, daß er gleiche Wirkungen wie der Rauch auf die entfernteren Theile des Kanales ausübt. Es ist eine wesentliche Bedingung der Wärmemittheilung an den Hausraum, daß der Kanal von seinem Beginne am Feuerherde bis zu seinem Austritte aus dem Hause in die vertikal aufsteigende Esse möglichst schnell und gleichmäßig erhitzt wird. Man erreicht dieses dadurch, daß man dem Kanale anfangs eine starke Steigung giebt und dieselbe, wenn auch in schwächerem Grade, bis zur Einmündung in die Esse beibehält und nie in eine wagerechte Lage übergehen läßt. Die geringste Steigung, welche stattfinden darf, ist 2·9 Centimeter auf 1 Meter Länge; man verfährt jedoch immer besser, wenn man dieselbe bei größerer Länge verdoppelt. Die anfänglich stärkere Steigung erreicht man dadurch, daß man den Feuerraum unter den Boden des Hauses vertieft.

Die Feuerungsanlage für Kanalheizung, in einem senkrechten Längendurchschnitte Fig. 49 bildlich dargestellt, besteht aus dem Feuerraum, auch Wolf genannt a, der bei kleineren Häusern eine Länge von 1·25 Meter, bei größeren bis zu 1·72 Meter hat. Er wird aus feuerfesten (Chamott-) Steinen aufgemauert, hat an seiner Basis, welche die Fläche des Kofes c und die Steigefläche des Herdes b bildet, eine Breite von 0·26 bis 0·31 Meter und ist in senkrechter Höhe über der Mitte am Stirnbogen

bis zu 0.47 Meter durch ein Gewölbe *d* geschlossen, welches auf Seitenwangen ruht, die von ihrer Basis an bis zur Höhe der Heiz-

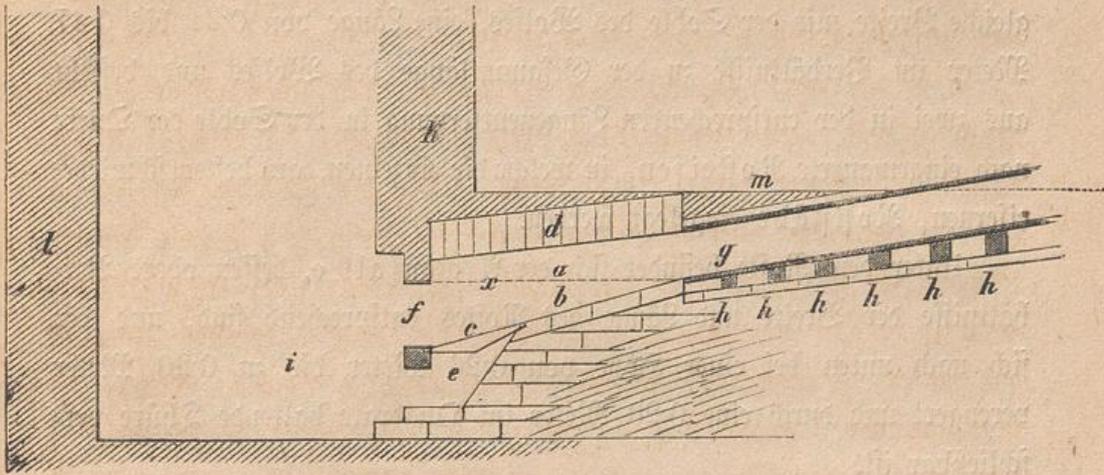


Fig. 49.

öffnung 0.31 Meter hoch schräg ansteigen, so daß beide Wangen beim Beginne der Wölbung gleichfalls 0.47 Meter aus einander stehen. Diese Erweiterung von unten nach oben hat den Zweck, eine schnellere und vollständigere Verbrennung des Heizmaterials herbeizuführen, indem es von oben nach unten im Verlaufe des Verbrennens sinkend zusammengedrängt wird und stets vom Zuge erfaßt werden kann, wogegen es bei dem senkrechten Aufsteigen der Seitenwände oft vorkommt, daß einige Brennstoffe schwelend an der Seite liegen bleiben. Der Wolf verjüngt sich von der Heizöffnung ab bis zur Einmündung in den Kanal, welche letztere Stelle auch der Mund genannt wird, also in einer Länge von 1.25 bis resp. 1.72 Meter, bis auf 0.26 Meter im Quadrate, der gewöhnlichen Kanalweite, oder er behält bis kurz vor der Einmündung an seiner Basis die gleiche Breite und verengt sich hier plötzlich trichterförmig bis zum Munde des Kanales, wie die punktirten Linien *x* in Fig. 50 zeigen, welche Verengung als Fuchs bezeichnet wird.

Die Basis oder Sohle des Wolfes bildet der Feuerherd. Er besteht aus der schräg ansteigenden Steigefläche *b* Fig. 49 und dem Roste *c* und muß von der Heizöffnung bis zum Munde des Kanales so stark ansteigen, daß hier die Sohle des letzteren mit der Höhe der

ersteren in wagerechter Richtung liegt; man sehe die punktirte Linie *x*, wodurch die Kraft des Zuges bedeutend gesteigert wird. Der Kofst hat gleiche Breite mit der Sohle des Wolfes, eine Länge von 0.31 bis 0.47 Meter im Verhältnisse zu der Gesamtlänge des Wolfes und besteht aus zwei in der entsprechenden Längenentfernung in der Sohle der Quere nach eingemauerte Kofsteifen, in welche die einzelnen, am besten schmiedeeisernen, Kofststäbe eingelegt werden.

Unter dem Kofste befindet sich der Aschenfall *e*, dessen obere Verhältnisse der Breite und Länge des Kofstes entsprechend sind, und der sich nach unten bei einer Höhe von 0.26 Meter bis zu 0.20 Meter verengert und durch eine 0.20 Meter im Quadrate haltende Thüre verschließbar ist.

Die Heizöffnung *f* enthält 0.31 Meter im Quadrate, bei größeren Heizanlagen auch noch mehr, wird durch eine aus starkem Eisenbleche gefertigte mit Schließwerk versehene Thüre geschlossen, welche eine kleine Zugthür enthält und in einem schmiedeeisernen Rahmen, Zarge, sitzt, der vermittelst angenieteteter eiserner Bänder eingemauert wird. Aus demselben Materiale besteht und wird in gleicher Weise befestigt die Thüre des Aschenfalles, nur fehlt hier die Zugthüre.

Der Kanal *g* ist gewöhnlich quadratisch, 0.26 Meter, und erhält vom Munde bis zur Ausmündung in die Esse die durchgängig gleiche Weite. Er wird aus Dachziegeln oder Fliesen in Lehm mit Brechannen gemischt zusammengesetzt, an den Fugen gut gedichtet und innen wie außen mit der gleichen Masse gut verstrichen, um ihm die Eigenschaft zu geben, die Wärme länger zu behalten und das Entweichen des Rauches und der beim Verbrennen sich entwickelnden Gase zu verhindern, welche tödtlich auf die Pflanzen einwirken. Die Wandungen müssen vollständig hermetisch geschlossen sein. Man benutzt auch runde gebrannte Thonröhren von 0.20 bis 0.26 Meter im Durchmesser, die entweder mit Muffen versehen sind oder sich an einem Ende verjüngen und in einander hineingreifen. An den Verbindungsstellen müssen sie mit eben erwähnter Masse gut gedichtet werden. Ich gebe indessen den quadratischen Kanälen

den Vorzug; sie geben bei gleichem Durchmesser mehr Heizfläche. Der Kanal muß vollständig frei liegen, auch mit seiner Sohle, damit er die Wärme nach allen Seiten ausströmen kann und wird deshalb der Steigung angemessen auf Stützen von Backsteinen h gesetzt; auf welchen er auch ruht, so lange er vom Wolfe ab unter dem Boden bleibt. In dem letzteren Falle muß er überhaupt frei liegen und wird gleichsam von einem zweiten Kanale umgeben. Vom Wolfe aus wird der Kanal, so weit die Stichflamme reichen kann, doppelt abgedeckt, um letzterer mehr Widerstand entgegen zu setzen, wozu man außer der eigentlichen Kanaldecke eiserne Platten benutzen kann.

Der Kanal muß vom Munde am Wolfe ab bis zur Ausmündung in die Esse in dem bereits angegebenen Verhältnisse fortwährend steigen; wird es jedoch nothwendig, daß er in seinem Verlaufe auf eine kurze Strecke sich wieder senken muß, wie um ihn unter dem Gange vor einer Thüröffnung hin zu führen, so darf die Sohle der Senkung niemals tiefer als die Sohle des Mundes am Wolfe zu liegen kommen. Diese Senkung geschieht indessen immer zum Nachtheile des Zuges, so daß man es zu vermeiden suchen muß. So wieder Kanal sich über dem Boden erhebt, muß er seiner Steigung entsprechend auf Stützen oder Trägern von Mauersteinen gestellt werden, die in solche Entfernungen gesetzt werden, daß immer je zwei Ziegel der Sohle auf ihnen zusammenstoßen.

Da es vorkommen kann, daß namentlich bei trüber Witterung und wenn längere Zeit nicht geheizt war, die Luftsäule in dem Kanale so dick ist, daß der Rauch des Feuers nicht Kraft genug hat, dieselbe zur Esse hinauszutreiben, so daß der Kanal nach dem gewöhnlichen Ausdrucke „nicht ziehen will,“ so bringt man in demselben in der Nähe der Esse einen Nothherd an, d. h. man setzt in die Seitenwand eine kleine Thür ein, um hier in solchen Fällen ein kleines Lockfeuer anzufachen, wozu oft schon etwas Stroh ausreicht, um die hintere Luftsäule durch Erwärmung auszudehnen und zur Esse hinauszutreiben, so daß der Rauch des Herdes hier keinen Widerstand mehr findet. Nach dem Gebrauche muß die Thüre jedesmal an den Fugen mit Lehm dicht verstrichen

werden. In der Ausmündung in die Esse wird der Kanal durch einen Schieber oder eine Klappe verschließbar gemacht. Der Verschluß darf jedoch erst dann geschehen, wenn die Brennstoffe auf dem Herde vollständig ausgebrannt sind.

Der Heizraum *i* befindet sich immer außerhalb des Hauses, entweder in einem zu diesem Zwecke errichteten Anbaue, dem schon mehrfach erwähnten Vorgelege, oder in einem hinter dem Hause sich hinziehenden Corridore. Er ist so vertieft, daß er Heizöffnung und Aschenfall enthält und der Wolf dennoch so weit steigen kann, daß sein Gewölbe nicht den Fußboden des Hauses berührt und erst der Anfang des eigentlich Kanales mit seiner doppelten Abdeckung zu Tage tritt. Liegt das Haus selbst schon vertieft in dem Boden, so ist die nöthige Vertiefung des Heizraumes oft nicht zu erreichen; in solchem Falle ist es zulässig, daß der Wolf selbst im Hause zu Tage tritt, man umgiebt ihn dann mit einem Mantel von Backsteinmauer. *k* die Scheidewand zwischen Vorgelege und Gewächshaus, *l* die äußere Giebelwand, *m* der Boden des Hauses.

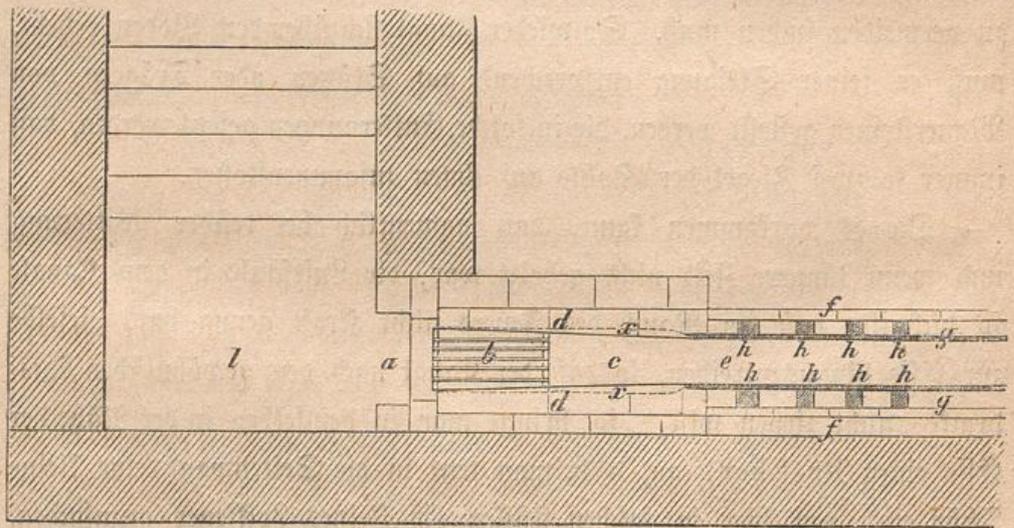


Fig. 50.

Fig. 50 giebt einen Grundriß zu Fig. 49. *a* die Heizöffnung, *b* der Kofst, *c* die Steigefläche des Herdes, *d* schrägansteigende Seitenwangen des Wolfes, welche die Abwölbung tragen, *e* der Anfang oder Mund

des Kanales, f Backsteinwände, welche, so lange der Kanal sich unter dem Boden befindet, die Abdeckung des hohlen Raumes g tragen, h Absteifungen zwischen den Seitenwänden des Kanales und der Backsteinwand f, um das Ausweichen ersterer zu verhindern. i der Boden des Vorgeleges, zu welchem Stufen hinunterführen.

Die vorstehend beschriebene und durch die Figuren 49 und 50 erläuterte Construction des Wolfes und der Feuerungsanlage überhaupt ist dann nur anwendbar, wenn weiches oder hartes Holz als Feuerungsmaterial benutzt wird, welches durch Zutritt des Zuges beim Verbrennen eine in den Kanal weit hineinreichende Flamme erzeugt. Wird jedoch als Heizmaterial Steinkohle, Braunkohle, Roaks oder Torf benutzt, so erleidet namentlich der Herd eine Abänderung, durch welche das Heizmaterial unter Zutritt eines starken von unten nach oben streichenden Zuges zu einem erhöhten Verbrennungsproceß angeregt, die Flamme, bevor sie in den Kanal tritt, zusammengedrückt wird, und weiter in den Kanal hineinschlägt. Figur 51 zeigt die abweichende Construction in einem senkrechten Längendurchschnitte. Die Heizöffnung a erhält dadurch geringere Höhenverhältnisse, daß sich über dem Roste eine kleine Schutzmauer von 0.10 Meter Höhe erhebt, um das Herausfallen der Brennstoffe beim Oeffnen der Thüre zu verhindern. Die die Heizöffnung schließende Thüre erhält keine Zugöffnung, sondern unter der eben erwähnten Schutzmauer wird eine besondere durch eine Thüre verschließbare Zugöffnung b von 0.10 Meter Höhe angebracht, durch welche die Luft einströmt und von unten nach oben durch den Rost streichend die Flamme zu einer lebhafteren Thätigkeit ansacht. Letztere Oeffnung steht mit dem Aschenfalle c in Verbindung, welche gleichfalls durch eine Thüre verschließbar ist. Es erhält demnach diese Vorrichtung 3 in den Heizraum ausmündende durch Thüren verschließbare Oeffnungen. Sämmtliche 3 Thüren sind so einzurichten, daß sie nach dem vollständigen Abbrennen des Heizmaterials durch Schraubvorrichtungen vollständig hermetisch die Oeffnungen zuschließen. Der Wolf d ist kürzer; er erweitert sich in senkrechter Richtung von unten nach oben und ist mit der Höhe der

Heizöffnung abschließend überwölbt. Der Kofst e des Herdes erhält eine Länge von 0.31 Meter bei einer Breite von 0.26 bis 0.31 Meter.

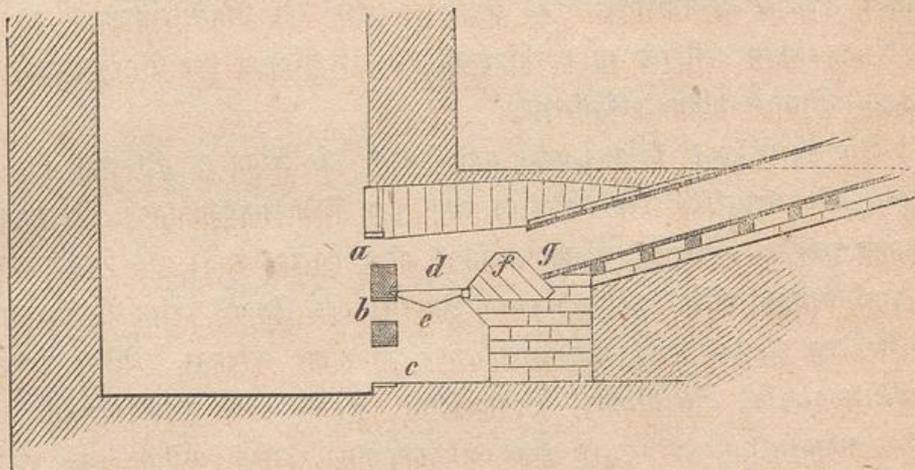


Fig. 51.

Die Steigefläche des Herdes steigt steil an und fällt in den Mund des Kanales in gleicher Weise, so daß hier eine am Scheitel abgeflachte Erhöhung f entsteht, die Feuerbrücke genannt. Zwischen dieser und dem Gewölbe des Wolfes bleibt ein Zwischenraum von 0.10 Meter, durch welche in Folge des starken Zuges von unten nach oben die Flamme zusammen- und durchgepresst und so verstärkt wird, daß sie weiter in den Kanal g hineinschlägt. Dieser muß, so weit er der unmittelbaren Einwirkung der Stichflamme ausgesetzt ist, auf etwa 1 bis 1.25 Meter Länge gut und sicher abgedeckt werden, damit die Decke sich nicht heben kann. Der Kanal selbst wird in der früher erwähnten Weise eingerichtet.

Der Kanal kann seiner Längenausdehnung nach bis zu seiner Einmündung in die Esse entweder ein geradliniger oder einfacher sein, in welchem Falle er in gerader Richtung aus der Feuerung in die Esse direct einmündet, oder er kann ein gebrochener oder Umlaufskanal sein, in welchem Falle er von seinem Anfange bis zur Ausmündung in die Esse streckenweise verschiedene Richtungen annimmt. Die letztere Weise ist die gewöhnliche Anlage, wobei der Kanal eine oder zwei und mit dem Eintritte in die Esse oft drei rechtwinkliche Biegungen macht. Durch dieselben wird der Zug wesentlich gehemmt, indem der Anprall

der im Kanale sich fortbewegenden Luft an der Biegungsstelle einen Rückstoß verursacht. Um diese Wirkung abzuschwächen, muß man die Biegungsstellen nach Möglichkeit abrunden.

Dieser Umlaufskanal kann entweder seinem ganzen Verlaufe nach im Boden vertieft liegen, wie z. B. wenn er unter dem Gange hingelegt werden muß, oder er erhebt sich bald über dem Boden und verfolgt seinen Umlauf freiliegend; in diesem Falle ist seine Wirkung in Bezug auf Heizkraft weit schneller, da die Wärme nach allen Seiten ungehindert ausstrahlen kann. Bei der vertieften Lage muß der Heizkanal in einem hohlen Raume, gleichsam in einem zweiten Kanale liegen, der durch Seitenwände gesichert und nur mit durchbrochenen Eisenplatten bedeckt wird. Gegen das Ausweichen der Wände wird der Heizkanal durch eingesetzte Streben abgesteift, wie in Fig. 51 f, g und h angedeutet ist. In allen diesen Fällen ist die Esse stets dem Heizraume entgegengesetzt.

Man hat auch eine dritte Einrichtung, den sogenannten Doppelkanal, welcher in doppelter Lage an einer und derselben Wand hin- und zurück läuft und so in seiner Doppellage über einander liegt. Die Esse befindet sich an dem Feuerraume senkrecht über der Heizöffnung. An dem Uebergange des unteren Laufes in den oberen finden zwei scharfe im rechten Winkel abweichende Biegungen statt, die abgerundet und fest gebaut sein müssen, um dem Anpralle des Luftstoßes widerstehen zu können. Die Steigungsverhältnisse müssen beim unteren wie beim oberen Laufe stets zunehmend sein. Solche Doppelkanäle verwendet man nur an der Hinterwand großer, besonders Warmhäuser zur Unterstützung des Umlaufskanales.

Die Länge eines Kanales von seinem Feuerherde bis zur Ausmündung in die Esse darf nicht über 25 Meter betragen. Die Esse muß möglichst hoch über die Dachfirste hinausgeführt werden, es befördert den Zug und verhindert den Ansat des Glanzruffes an den inneren Wandungen des Kanales, welcher die Heizkraft schwächt und üble Gerüche verbreitet. Eine öftere gründliche Reinigung im Verhältnisse zu dem Gebrauche ist unbedingt nothwendig, ebenso eine sofortige Ausbesserung schadhafter

Stellen. Man thut wohl, den Kanal von Zeit zu Zeit umzulegen, wobei das vorhandene, noch brauchbare Material an Ziegeln oder Fliesen nach gründlicher Reinigung von anhaftenden Rußtheilen recht gut wieder verwendet werden kann.

#### b) Die Wasserheizung.

Die Vorrichtung zum Erwärmen der Gewächshäuser durch heißes Wasser oder durch Wasserheizung besteht aus dem Kessel, in welchem das Wasser erhitzt wird und aus den Rohren, in denen das heiße Wasser cirkulirt. Es tritt vom Kessel durch das Ausströmungsrohr in die Leitungsrohre, cirkulirt hier vermöge seiner Ausdehnungskraft, giebt seine Wärme an die Wandungen ab, von denen sie in das Haus ausgestrahlt wird, und kehrt erkaltend durch das Rückflußrohr wieder zum Kessel zurück, um hier durch das Herdfeuer wieder erhitzt von neuem seinen Kreislauf zu beginnen. Die wesentlichsten Theile sind demnach der Kessel und die Leitungsrohre.

Die Construction des Kessels ist darauf berechnet, daß er die nöthige Quantität Wasser faßt und dem Feuer möglichst viele Flächen darbietet, um in kürzester Zeit die zur Cirkulation des Wassers nöthige Erwärmung herbeizuführen. Je schneller dieses geschieht, um so vorzüglicher und empfehlenswerther ist der Kessel und um so vollständiger ist die Wirkung. Der Kessel besteht gewöhnlich aus Kupfer, Eisenblech oder Gußeisen, nimmt sehr verschiedene Formen an, je nach den verschiedenen Systemen und ist mit dem Herde und Nischenfall gewöhnlich in einen Mantel von feuerfesten Backsteinen mit Rücksicht auf eine zweckentsprechende Cirkulation der Flamme, der erhitzten Luft und des Rauches eingemauert. Seine Aufstellung findet in einem besonderen, mit hoher Esse versehenen Raume statt, dem Kesselhause.

Man unterscheidet zwei Heizsysteme, die Hochdruck- und die Niederdruckheizung. Bei ersterer wird eine verhältnismäßig geringe Wassermenge über 80° R. erhitzt. Kessel und Rohre müssen hermetisch verschlossen sein und eine bedeutende Widerstandsfähigkeit besitzen, damit

das Wasser, dessen Ausdehnungskraft unterdrückt wird, keine Explosion verursache. Die sehr erhitzte, geringe Wassermasse circulirt in Rohre von geringem Durchmesser, deren Wärme um so intensiver ist, je mehr sie annehmen; dadurch wirkt die Ausstrahlung mehr siegend auf die Vegetation ein, so daß sie der Luftheizung gleichkommt, welche für Gewächshäuser unbrauchbar ist.

Bei der Niederdruckheizung bleibt die Erhitzung des Wassers unter  $80^{\circ}$  R., die Rohre erhalten einen größeren Durchmesser, bieten somit mehr Heizfläche und da sie nicht einen so hohen Grad von Wärme aufnehmen, so ist ihre Ausstrahlung bedeutend milder. Man wendet jetzt im allgemeinen nur die Niederdruckheizung an, welche vor der Kanalheizung den Vortheil hat, daß sie eine nicht strahlende Wärme gleichmäßig vertheilt, indem die Rohre in alle Theile des Hauses, selbst in die Ecken geleitet werden können und des geringen Raumes wegen, den sie beanspruchen, den Platz für die Aufstellung der Pflanzen nicht beengen. Die Leitungsrohre nehmen wenig Raum weg, fügen sich in jede Lage, gewähren die größte Sicherheit gegen Feuersgefahr, so daß man sie mit leicht entzündlichen Gegenständen in nahe Berührung bringen kann und verbreiten keine den Gewächsen nachtheiligen Dünste, da die Feuerung ohne directe Verbindung mit dem zu erwärmenden Raume ist. Die Biegsamkeit der Rohre gestattet, daß jeder Raum erwärmt werden kann; sie können durch die Wände durchgelegt und unter Wege weg zu anderen Häusern geleitet werden, so daß man von einem zweckmäßig angelegten Kessel aus mehrere Häuser erwärmen kann. Durch richtige Vertheilung von Sperrhähnen und umsichtige Legung der Leitungsrohre ist man im Stande, entweder jeden zu heizenden Raum mit der erforderlichen Wärme zu versorgen, oder nach Bedürfniß demselben zu entziehen, wenn der nöthige Wärme grad erreicht ist, so daß man von einem Kessel aus durch zweckmäßige Rohrleitung kalte und warme Häuser mit der erforderlichen Wärme versorgen kann.

Als Heizmaterial werden Steinkohle, Braunkohle, Koaks oder Torf vortheilhafter als Holz verwendet, da die mehr lokale Heizkraft zweck-

mäßiger und mit weniger Wärmeverlust verbunden ist, als die lebendigere Flamme des Holzes, welche eine lebhaftere Luftströmung und raschere Entweichung der Wärme verursacht. Das Ersparniß an Heizmaterial ist um so größer, je größere Räume durch einen Kessel zu erwärmen sind, so daß die größeren Unkosten der Herstellung einer Wasserheizung durch die bedeutende Ersparniß an Heizmaterial ausgeglichen werden. Zur Speisung der Kessel und Rohre ist nur kalkfreies Fluß- oder Regenwasser zu benutzen.

Das erwärmte Wasser tritt in Folge seiner Ausdehnungskraft in das Ausströmungsrohr, welches mit dem Kessel in unmittelbarer Verbindung ist, vertheilt sich von hier aus in die Leitungsrohre, wird nach seiner Abkühlung schwerer, senkt sich in das Rückflußrohr und wird durch letzteres wieder in den Kessel zurückgeleitet. Letzteres mündet an der tiefsten Stelle in den Kessel ein, während das Ausströmungsrohr sich an der höchsten Stelle desselben befindet. Dadurch entsteht eine ununterbrochene Circulation, so lange das Feuer unter dem Kessel genährt wird, welche auch noch nach dem Verlöschten so lange fort dauert, als die Wassermenge des Ausströmungsrohres wärmer als die des Rückflußrohres bleibt.

Die Schnelligkeit der Wassercirculation hängt von einer rascher erfolgenden Abkühlung des Rückflußrohres ab. Um letztere schneller zu erreichen stellt man Recipienten oder Wasseröfen auf. Das von dem Kessel ausgehende Ausströmungsrohr leitet durch die Leitungsrohre das erwärmte oder heiße Wasser in den Wasserofen, es durchläuft letzteren und wird durch das Rückflußrohr wieder dem Kessel zugeführt. Da der Wasserofen größere Raumverhältnisse im Gegensatz zu dem Leitungsrohre hat, so wird dadurch das Quantum des in der ganzen Heizvorrichtung enthaltenen Wassers nicht nur bedeutend vermehrt, sondern auch die Masse auf die beiden am weitesten auseinander liegenden Punkte vertheilt. Der Kessel sorgt für die Erwärmung des Wassers an dem einen Ende, der Wasserofen dagegen auf dem anderen für eine schnellere Abkühlung und in Folge dessen für eine schnellere Circulation. Da das

hierher gelangende erhitzte Wasser immer noch einen hohen Grad von Wärme besitzt, welche sich den Wänden des Ofens mittheilt, so wirken diese vermöge ihrer großen Oberfläche durch Ausstrahlung auch erwärmend auf das Haus ein. Der Wasserofen erfüllt somit einen doppelten Zweck, er nimmt dem Wasser die Wärme, erwirkt so dessen Abkühlung und in Folge dessen eine schnellere Circulation und giebt auch die dem Wasser entzogene Wärme an das Haus ab.

Der Wasserofen hat eine cylindrische Gestalt, deren eine Kreisfläche den Boden, die andere den Deckel und deren Cylinderfläche die Wandungen bildet; er erhält einen möglichst großen kubischen Inhalt und hat einen beweglichen oder fest aufgelötheten Deckel. Das Ausströmungs- und Leitungsrohr mündet möglichst dicht unter dem Deckel in das Gefäß ein, das Rückflußrohr geht vom Boden aus zu dem Boden des Kessels zurück. Der Wasserofen erhält seine Aufstellung an der vom Kessel entferntesten Seite; nur wenn ein Theil des Hauses kälter gehalten werden soll, so wird er dem Kessel näher gebracht. In langen und großen Häusern kann man auch mehrere Wasseröfen aufstellen, das Leitungsrohr setzt sich dann auf der entgegengesetzten Seite fort, ohne jedoch durch das Gefäß durchzureichen, bis zum letzten Wasserofen; in gleicher Weise kehrt das Rückflußrohr zum Kessel zurück. Sämmtliche Rohre müssen in gleicher durchgängiger Höhe liegen, sonst wird durch eine steigende oder fallende Richtung eine Reibung des Wassers an den Wänden hervorgerufen, welche die Circulation bedeutend verlangsamt.

Der Wasserofen mit beweglichem Deckel, der auch als ein offener zu betrachten ist, darf wohl höher, jedoch niemals niedriger als die Decke des Kessels stehen, da die Wasserhöhe in gefülltem Zustande mindestens gleiches Niveau mit dem gefüllten Kessel haben muß. Ist der Deckel jedoch aufgelöthet und geschieht die Füllung vom Kessel aus, so kann der Wasserofen unter dem Niveau der Wasserhöhe des Kessels sein, jedoch muß dann der Deckel mit einem Lufthahne versehen sein, damit die eingepresste Luft entweichen kann, sonst gelingt niemals die vollständige Füllung des ganzen Apparates mit Wasser.

Man stellt auch den Wasserofen dadurch her, daß man das Leitungsrohr in weiten dicht zusammengedrückten Schneckenwindungen zum Rückflußrohr herabsteigen läßt; man erreicht so denselben Zweck und erlangt eine bedeutend vergrößerte Fläche für die Ausstrahlung der Wärme.

Der Wasserofen wird aus demselben Materiale wie die Leitungsrohre hergestellt.

Die schnelle Wirkung einer Wasserheizung hängt davon ab, daß das Wasser in möglichst hoher Wärme aus dem Kessel strömt und möglichst erkaltet wieder dahin zurückkehrt. Diese Abkühlung wird jedoch selten unter 30° R. betragen, wozu schon eine Umlaufslänge von 188—219 Meter erforderlich ist. Die Circulation darf auf keine Hindernisse stoßen, die die Schnelligkeit vermindern. Es müssen sämtliche Rohre, sowohl das Ausströmungs- und Leitungs- wie das Rückflußrohr stets in möglichst wagerechter Richtung liegen, wodurch der Widerstand der Reibung vermindert wird; ebenso muß man alle scharfen Ecken zu vermeiden suchen; der Uebergang aus einer Richtung in eine andere muß stets abgerundet sein.

Die Leitungsrohre sind in Verbindung mit den Wasseröfen die Vermittler der Wärme, welche in das Haus einströmt. Es kommt sehr auf die Eigenschaft des Materiales an, aus welcher die Rohre hergestellt werden, ob sie ihren Zweck schnell und sicher erfüllen. Es muß die Fähigkeit besitzen, ein guter Wärmeleiter zu sein, und bei möglichst dünnen Wänden ausreichende Festigkeit mit Tragfähigkeit besitzen, wozu nur Metall geeignet ist. Das beste Material ist unstreitig das Kupfer; es läßt sich zu sehr dünnen Schichten ausdehnen, leicht bearbeiten, ist ein guter Wärmeleiter und behält, selbst wenn die Rohre im Laufe der Zeit unbrauchbar geworden sind, immer noch etwa den halben Werth. In der Anschaffung ist es allerdings das theuerste. Das Eisen als Eisenblech oder Schmiedeeisen ist weniger zu empfehlen, da es, selbst wenn es mit einer Zinnlage überzogen, galvanisirt ist, leicht oxydirt; wird es roh verwendet, so muß es gut im Anstriche erhalten werden, wodurch seine Leistungsfähigkeit geschwächt wird. Man verwendet indessen

auch gußeiserne Rohre, die die stärksten Wandungen haben und gleichfalls gut im Anstriche erhalten werden müssen. Dieselben leisten dort gute Dienste, wo es auf eine größere Tragfähigkeit ankommt, und das Kupfer dem Wasserdrucke nicht widerstehen möchte. Blei und Zinn sind gar nicht zu gebrauchen; ersteres kann keinen Druck ertragen, letzteres oxydirt sehr schnell.

Die Weite der Rohre wechselt von 3·2 bis 13 Centimeter, es ist indessen das Maximum nie zu empfehlen. Es enthält zwar eine größere Wassermasse und bietet eine größere Ausstrahlungsfläche, bedarf jedoch auch wieder einen größeren Verbrauch von Heizmaterial, um das größere Wasserquantum zum Circuliren zu erhitzen, so daß der Aufwand des Brennstoffes in keinem Verhältnisse zu der Wirkung steht. Man verwendet am vortheilhaftesten nur Rohre bis zu 10 Centimeter im Durchmesser und legt je nach der Größe des zu erwärmenden Raumes und nach dem erforderlichen Grade der Wärme 1, 2, 3 auch mehrere Rohre in durchaus wagerechter Richtung. Nur wenn es nöthig wird, ein Rohr unter eine Thüröffnung hinzuführen, kann man auf eine kurze Strecke das Rohr sich senken oder steigen lassen; die Biegungen geschehen dann im rechten Winkel mit abgerundeten Ecken, das Aufsteigen oder Fallen geschieht bis zu dem früheren Niveau, um in gleicher Höhe fortzugehen. Man kann die für die Erwärmung eines Hauses nothwendige Rohrlänge oder Rohranzahl danach berechnen, daß in einem von 3 Seiten mit Glasflächen versehenen Gewächshause 0·886 Quadratmeter Rohroberfläche für 4·137 bis 8·347 Kubikmeter des Hausinhaltes, je nachdem der Raum kälter oder wärmer gehalten werden soll, ausreicht.

Die Leitungsröhre können einfach oder getheilt sein. In dem ersteren Falle geht ein durchaus gleich starkes Rohr von dem Kessel aus bis zu dem Wasserofen, ein gleiches Rohr führt das Wasser in den Kessel zurück. In dem letzteren Falle liegen mehrere kleinere Rohre neben einander. Es geht vom Kessel aus ein kurzes, einfaches Rohr, Ausströmungsröhr, dieses theilt sich in 2, 3 oder 4 kleinere, die sich kurz vor der Einmündung in den Wasserofen wieder zu einem kurzen Rohre

vereinigen; in gleicher Weise ist das Rückflußrohr eingerichtet. Die Theilung ist entweder rechtwinklich, indem an dem kurzen Rohrstücke ein anderes angelöthet wird, von dem die kleineren Rohre ausgehen; dieses hat jedoch den Uebelstand, daß durch die rechtwinkliche Verbindung die Circulation des Wassers gehemmt wird, oder sie geschieht in Bogenform, welches vorzuziehen ist. Das Hauptrohr wird in einem schwachen Bogen gabelartig und jeder Arm wieder getheilt, so daß vier kleine Stränge entstehen, deren bogenförmige Verbindung die Circulation am wenigsten hemmt. Durch diese Theilungen wird die Ausstrahlungsfläche bedeutend vermehrt und die Heizkraft wesentlich erhöht. In der Praxis wird die einfache Leitung in kalten, die getheilte in warmen Häusern angewendet. Sämmtliche abgezweigte Rohre müssen in wagerechter Richtung neben einander liegen, wenn eine gleichmäßige Erwärmung stattfinden soll.

Eine besondere Aufmerksamkeit ist wegen der Eigenschaft des Metalles, sich in der Wärme auszudehnen und in der Kälte zusammenzuziehen, auf die Verbindung der einzelnen Rohre unter sich, sobald sie nicht in einem Stücke hergestellt werden können, und mit dem Kessel und dem Wasserofen zu verwenden, damit sie wasserdicht bleiben, sich nicht biegen oder in Folge ihrer Dehnbarkeit bei der Wärme auf den Wasserofen keinen Druck ausüben, der bei dem fortwährenden Wechsel zwischen dem Ausdehnen und dem Zusammenziehen auf die Dauer nachtheilig einwirkt. Man hat zu diesem Zwecke sogenannte Kompensations- oder Ausgleichsvorrichtungen, die durch ihre Nachgiebigkeit jene nachtheiligen Wirkungen vermeiden. Am besten hat sich die Stopfbüchse bewährt, die aus einem kurzen, sehr sorgfältig gearbeiteten Cylinder von Messing besteht, in welche zwei andere kurze Cylinder von dem gleichen Metalle eingeschoben werden, die in der Mitte einen kurzen Zwischenraum lassen und in welche die Leitungsrohre eingreifen. Um die Verbindung wasserdicht zu machen, ist ein genaues Bearbeiten und durch Einschleifen gegenseitiges Anpassen nothwendig. Wird bei kürzeren Rohrleitungen die Stopfbüchse an dem Wasserofen befestigt, so ist dieselbe einseitig, d. h. enthält nur einen inneren Cylinder, der mit dem Leitungsrohre verbunden ist, während der äußere Cylinder an der Wandung des Wasserofens angenietet wird.

Ebenso ist eine sichere und wasserdichte Verbindung der Rohre bei größerer Länge der Leitung oder die Dichtung des Zusammenstoßes derselben von größter Wichtigkeit. Man verwendet eine Verschraubung mittelst angenieteteter Ringplatten wie bei den Kupferrohren, oder schiebt das eine Rohr in das andere, welches mit einer angegossenen Muffe versehen ist, und stellt die Dichtung durch Eisencement oder Gußeisenkitt oder durch Blei her, wie bei den Gußeisernen Rohren u. s. w. Alle Verbindungsweisen haben den Zweck, den Zusammenstoß für die Dauer wasserdicht zu machen.

Wie bereits bemerkt ist, beruht der ganze Erfolg der Wasserheizung außer der guten Leitung der Rohre und der angemessenen Stellung der Wasseröfen auf der guten Construction des Kessels, in welchem das eingeschlossene Wasser erwärmt wird. Der Kessel muß eine hinreichende Quantität Wasser fassen und dem Feuer des Herdes so viele Berührungsflächen als möglich darbieten, damit das Wasser in möglichst kurzer Zeit zur Circulation gelangt. Das Wasserquantum des Kessels muß immer zu der dem Feuer ausgesetzten Oberfläche in einem gewissen Verhältnisse stehen, welches sich erfahrungsgemäß so herausgestellt hat, daß jemehr der Quadratgehalt der Oberfläche den Kubikinhalt übersteigt, desto größer auch die Heizkraft ist. Alle Bestrebungen der Ingenieure sind auf dieses Ziel hin gerichtet gewesen und so sind mannichfache Kesselformen und Constructionen entstanden, von denen die eine immer besser als die andere sein soll und gewiß auch jede einzelne ihre Vorzüge hat. Die Engländer haben hierin Bedeutendes geleistet. Man hat liegende und stehende cylindrische Kessel, Glockenkessel, Kofferkessel, Kastenkeffel, einfache und doppelte, Schneckenkeffel, Röhrenkeffel u. s. w. Auf jedes einzelne System näher einzugehen, verbietet der Raum, ich verweise auf das schon mehrfach angeführte Werk „Neumann's Gewächshäuser“ u. s. w. und gebe in Figur 52 nur eine sehr bewährte Construction eines Röhrenkeffels, das System Harlow von Benjamin Harlow in Macclesfield, England, welches in dem Stablisement von J. C. Schmidt in Erfurt im Gebrauche ist, dessen Vertrieb für Deutschland die genannte Firma übernommen hat und von wo aus ausführliche Prospekte zu beziehen sind.

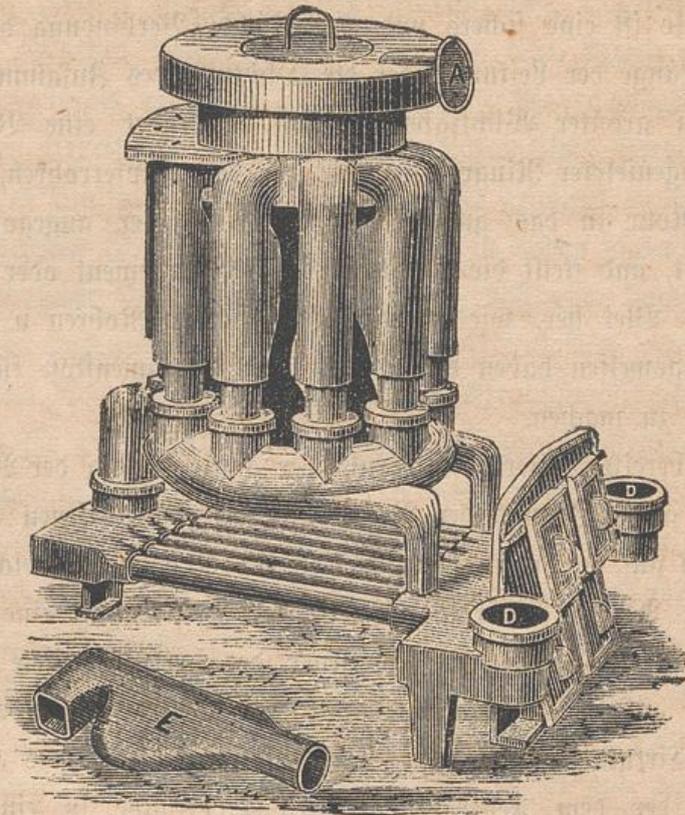


Fig. 52.

Die Verhältnisse ergibt nachstehende Tabelle.

Nr.	Höhe des Kessels im Ganzen		Durchmesser außerhalb des Mauerwerks		Länge von 4zölligen Röh- ren, die durch den Kessel ge- heizt werden		Gesamtheiz- fläche, die der directen Ein- wirkung des Feuers ausge- setzt ist.	Preis des Kessels in Mark excl. Cours- differenz.
	Fuß	Zoll*)	Fuß	Zoll	Fuß	Fuß	Quadratfuß	Mark
0	2	6	2	6	100—105		26	100
1	3	0	3	1	150—260		40	195
2	3	9	3	9	260—530		80	290
3	4	2	4	2	530—580		106	335
4	4	6	4	7	580—1250		133	385
5	5	1	5	0	1250—1800		151	510
6	5	4	5	9	1800—2500		250	675
7	6	6	7	0	2500—4400		360	1060
8	7	2	7	0	4400—5300		410	1250

\*) Die Maße sind englische Fuße und Zoll; 1 Fuß engl. = 0,303 Meter.

Der Kessel Nr. 6 mit 2100 laufenden Fuß 4 zölliger Kupferrohre reichte vollständig aus, um die Temperatur des großen Palmhauses in dem genannten Etablissement von 60 Meter Länge, 14 Meter Breite und 6 Meter Höhe auf durchgängig  $+15^{\circ}$  R. bei anhaltender Kälte von  $-15-20^{\circ}$  bei verhältnißmäßig geringerem Kohlenverbrauche zu erhalten.

### c) Die Dampfheizung.

Statt daß bei der Wasserheizung das erhitzte Wasser in den Rohren circulirt, wird es bei der Dampfheizung durch Kochen in Dunstform, Dampf, aufgelöst, welcher in Rohren in und durch die zu erwärmenden Räumlichkeiten geleitet wird. Der Dampf kann mit bedeutender Schnelligkeit eine große Strecke in sehr kurzer Zeit zurücklegen, ohne an dem Endpunkte merklich abgekühlt zu sein, eignet sich deshalb zur Erwärmung auch von Räumen, welche von dem Dampferzeugungsorte, dem Kessel, ziemlich entfernt sind, und da er leicht nach allen möglichen Richtungen abgezweigt werden kann, deren jede durch Klappen oder Sperrhähne nach Bedürfniß zu öffnen oder abzuschließen ist, so kann man vermittelst einer Dampfheizung einen weit ausgedehnten Häuser-complex beherrschen.

Die durch den Dampf in den Gewächshäusern erzeugte Wärme ist eine sehr milde und den Pflanzen sehr wohlthätige; sie unterstützt die Kultur, indem man durch zweckmäßige in den Rohren angebrachte Hähne Dampf in das Haus einlassen kann, welche auf den Pflanzen einen thauartigen Niederschlag hervorrufen, was besonders in feuchtwarmen Häusern und in Treibereien von großer Wirkung ist.

Der Verbrauch von Heizmaterial ist ein verhältnißmäßig geringer, und wird dasselbe Material wie bei der Wasserheizung verwendet.

Der Apparat selbst ist complicirter wie bei einer Wasserheizung. Er muß ein bedeutendes Quantum Wasser enthalten und, da der Verlust durch die Auflösung in Dunstform ein bedeutender ist,  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Liter in der Stunde je nach der geringeren oder größeren Stärke des Feuers

und nach der Größe des Kessels, so muß für eine beständige Ergänzung gesorgt werden. Es werden zu diesem Zwecke Wasserreservoirs mit dem Kessel in Verbindung gebracht, aus denen er sich selbst versorgt, indem ein sogenannter Schwimmer, der mit dem Wechsel der Wasserhöhe im Kessel steigt und fällt, mit einem Hahne des Speiserohres in Verbindung steht und dessen Senken unter der Normalhöhe bei Verminderung des Wasserstandes den Hahn öffnet, um Wasser einfließen zu lassen. Das zur Füllung benutzte Wasser darf durchaus keine kalkartigen Bestandtheile haben; dieselben incrustiren die inneren Wände und den Boden des Kessels so daß dessen Heizkraft vermindert wird. Trotz der Reinheit des Wassers setzt es im kochenden Zustande auf dem Boden mineralische Stoffe ab, die durch öftere, bei schlechtem Wasser monatliche Reinigung entfernt werden müssen.

Zu Leitungsröhren benutzt man am besten kupferne Röhre von 6 bis 8 Centimeter Durchmesser, deren mehrere angebracht werden, je höher das Haus gehalten werden soll. Demnach reicht die Dampfheizung allein in manchen Fällen nicht aus, da die Wärme der Röhre gar flüchtig ist, man hat sie deshalb mit Wasserheizung verbunden, indem man Wasseröfen, hier Ständer genannt, aufstellt, dessen Wasserinhalt durch Einführung eines schwachen Dampfrohres erwärmt wird. Die Ständer haben eine Höhe von 0.60 bis 0.78 bis 0.94 Meter, einen Durchmesser von 0.60 Meter, sind aus Kupfer oder Eisenblech gefertigt und mit beweglichem Deckel versehen oder auch offen wie in fruchtwarmen Häusern. Ihre Aufstellung erfolgt an den Längswänden. Von dem das Haus durchziehenden Dampfrohre wird nach jedem Ständer ein etwa 1 Centimeter starkes Röhrchen abgeleitet, welches etwa bis zur Hälfte in das Gefäß reicht und dessen Dampf den Wasserinhalt erwärmt, welcher seine Wärme durch Vermittelung der Wände dem Hausraume mittheilt. Es wirkt somit das Dampfrohr und das durch seine Vermittelung erwärmte Wasser gemeinschaftlich. Solche Ständer werden je nach dem zu unterhaltenden Wärmegrade weiter oder enger an einander aufgestellt, für warme Häuser genügt eine Entfernung von 3 Meter unter einander.

Durch Lüftung des beweglichen Deckels kann man dem Hause nach Bedürfniß eine durch Verdunstung des Wassers erzeugte Luftfeuchtigkeit zuführen.

Die Verbindung des Wassers mit dem Dampfe kann in mannichfacher Weise ausgenutzt werden, indem man den Wasserbehältern eine größere Längenausdehnung giebt und dadurch die Heizfläche und Wirkung vermehrt. Beispielsweise will ich sehr zweckmäßige Einrichtungen anführen, die ich in dem Etablissement der Handelsgärtnerei von Herrn Scheidecker in München gesehen habe. In dem Vermehrungshause von 32 Meter Länge war unter dem Flachbeete aus Cement und Steinen ein Wasserbassin mit mäßig gebogener Grundfläche errichtet, in welches an dem einen Ende ein etwa 0.60 Meter langes Dampfrohr geleitet war, durch welches das Wasser erwärmt wurde. Um der Kraft des Dampfes Widerstand zu leisten, war auf dem Boden an der Ausflußstelle desselben ein Eisenblech angebracht. Das Bassin darf nicht ganz gefüllt sein, um die Ausdehnung des erwärmten Wassers zu gestatten. Durch einen Hahn an dem entgegengesetzten Ende am Boden konnte das Wasser nach Bedürfniß abgelassen werden. Durch ein in die Decke eingesehtes Rohr mit Abschlußhahn konnte Wasser nachgefüllt werden.

In gleicher Weise waren in einem anderen Hause von gleicher Länge die Ständer durch ein ebenso langes 0.47 Meter im Durchmesser haltendes Rohr von starkem Eisenblech ersetzt, in welches an dem einen Ende ein Dampfrohr geleitet war, um den Wasserinhalt zu erwärmen. Das Rohr lag horizontal, war bis auf 5 Centimeter mit Wasser gefüllt, der Ausdehnung wegen, hatte an dem entgegengesetzten Ende einen Hahn zum Abziehen und ebenfalls ein Rohr mit Abschlußhahn zum Nachfüllen. Der Besitzer war über die Wirkung beider Einrichtungen sehr befriedigt, so daß sie zur Anwendung empfohlen werden können. —



Druck von Gebr. Unger (Jh. Grimm), Berlin, Schönebergerstraße 17 a.

Bes  
Ziel  
sän  
des  
pfla  
die  
alle  
sisc  
ged

Di

und  
du  
we  
zur  
Ein

P

Di

Mi  
G

Ins

Verlag von WIEGANDT, HEMPEL & PAREY in Berlin.

## Vilmorin's Illustrirte Blumengärtnerei.

Herausgegeben von

Dr. J. Grönland,

und

Th. Rümpler,

Assistent an der Versuchsstation zu Dahme.

General-Secretair des Gartenbauvereins zu Erfurt

Mit 1487 Holzschnitten und 2 Plänen in Farbendruck.

Das Vilmorin'sche Werk ist das umfassendste Handbuch der Blumengärtnerei; es enthält Beschreibung, Cultur-anweisung und Verwendungsarten aller in deutschen Gärten gebräuchlichen Ziergewächse und zum ersten Male sind darin die bereits beliebten oder zu empfehlenden Arten sämtlich abgebildet. Zu diesen Vorzügen treten weiter die überaus praktischen Zusammenstellungen des II. Theiles; es sind nämlich die Pflanzen gruppirt, je nachdem sie sich zur Einfassung oder Bepflanzung von Rabatten, zur Einzel- oder Gruppenverwendung eignen; die Pflanzen mit farbigem Laub, die Pflanzen mit Zierfrüchten etc. etc. sind zusammengestellt. Es folgt schliesslich ein Wörterbuch aller technisch-gärtnerischen Ausdrücke, Pflanzenregister nach den deutschen, englischen und französischen Namen, ausführliche, durch farbige Pläne erläuterte Anleitung zur Anlage von einheitlich gedachten Park- und Gartenscenerien, farbenreichen Blumerteppichen etc. etc.

2 starke Bände in Gr. Octav. Preis M. 30. — Elegant gebunden Preis M. 36.

## Illustrirtes Gehölzbuch.

Die schönsten Arten der in Deutschland winterharten oder leicht zu schützenden

Bäume und Sträucher,

ihre Anzucht, Pflege und Verwendung.

Bearbeitet von

J. Hartwig,

und

Th. Rümpler,

Grossherzoglicher Hofgärtner in Weimar.

General-Secretair des Gartenbauvereins zu Erfurt.

Mit 513 feinen Holzschnitten. — Preis 18 Mark.

## Schmidlin's Blumenzucht im Zimmer.

Illustrirte Pracht-Ausgabe.

Herausgegeben von F. Jühlke,

Hofgarten-Director Sr. Majestät des Kaisers von Deutschland.

Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 614 in den Text eingedruckten feinen Holzschnitten.

Die gärtnerische Literatur besitzt wenige Werke, welche sowohl an Gedeihenheit des Inhalts und ansprechender Form, wie an eleganter Ausstattung und Vortrefflichkeit der zahlreichen Abbildungen mit der Prachtausgabe des bekannten Schmidlin'schen Werkes wetteifern können und welches deshalb — von höchstem Interesse für den Blumenliebhaber — sich auch vorzüglich eignet zum Geschenk für Damen.

Ein prachtvoller Band in gross Lex.-Octav, auf feinem Velinpapier gedruckt in elegantem Umschlag in Farbendruck Preis 16 Mark. In elegantem Salonband Preis 20 Mark

## Gartenbuch für Damen.

Praktischer Unterricht in allen Zweigen der Gärtnerei.

besonders in der Kultur, Pflege, Anordnung und Unterhaltung des ländlichen Hausgartens.

Herausgegeben von F. Jühlke,

Hofgarten-Director Sr. Majestät des Kaisers und Königs von Deutschland.

Dritte durchgesehene Auflage.

Mit 60 eingedruckten Holzschnitten und einem Gartenplan. Preis elegant gebunden 8 Mark.

## Die Königliche Landesbaumschule u. Gärtnerlehranstalt in Potsdam.

Geschichtliche Darstellung

ihrer Gründung, Wirksamkeit und Resultate, nebst Culturbeiträgen.

Von F. Jühlke,

Königlicher Hofgarten-Director Sr. Majestät des Kaisers Wilhelm.

Mit 12 Tafeln in Farbendruck und in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 9 Mark

## Geschichte der Ziergärten und der Ziergärtnerei in Deutschland

während der Herrschaft des regelmässigen Gartenstiels.

Von Oscar Teichert,

Inspector an der Königl. Landesbaumschule und Lehrer an der Königl. Gärtnerlehranstalt zu Potsdam.  
Preis 4 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von WIEGANDT, HEMPEL & PAREY in Berlin.

## Lehrbuch der Landwirtschaft

auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage

von **Dr. Guido Krafft**,

Docent der Landwirtschaft an der k. k. Hochschule in Wien.

I. Band: **Allgemeine Ackerbaulehre.**

Mit 133 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Preis 4 Mark.

II. Band: **Pflanzenbau.**

Mit 163 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Preis 4 Mark.

III. Band: **Thierzucht.**

Mit 209 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 5 Mark.

## DIE RINDVIEHZUCHT

nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

ERSTER BAND:

**Anatomie und Physiologie.**

Von Fürstenberg-Leisering.

Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von

**C. F. Müller,**

Prof. a. d. Kgl. Thierarzneischule zu Berlin.

Mit 373 Holzschnitten.

Ein starker Band in gr. 8. — Preis 18 M.

ZWEITER BAND:

**Racen, Milchwirtschaft, Züchtung und Fütterung.**

Von **Dr. O. Rohde,**

Prof. d. Landwirtsch. a. d. Kgl. Landw. Akademie in Eldena.

Mit lith. Racebildern u. 190 Holzschn.

Ein starker Band in gr. 8. — Preis 18 M.

## Handbuch der thierärztlichen Geburtshülfe

von **L. Franck**, Professor in München.

Mit 119 in den Text gedruckten Originalholzschnitten.

Ein starker Band in Gross-Octav. — Preis 14 Mark.

## Körperbau und Leben der landwirthsch. Hauslängethiere.

Gemeinverständlicher Leitfaden ihrer Anatomie und Physiologie

von **Dr. H. C. B. Bendz**, Prof. am Kgl. Veterinair- u. Landw. Institut zu Kopenhagen.

Nach der dritten Auflage des dänischen Originals unter Mitwirkung des Verfassers deutsch bearbeitet

von **H. C. Fock**, Thierarzt zu Ahrensböök in Holstein.

Mit 80 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 5 Mark.

## Die Ernährung der landwirthsch. Nutzthiere.

Kritische Zusammenstellung

der in neuerer Zeit durch thierphysiologische Versuche erlangten Resultate in ihrer Bedeutung für die Aufgabe der landwirthschaftlichen Thierhaltung.

Von **Dr. Emil Wolff**,

Professor an der Akademie und Vorstand der landwirthschaftlichen Versuchsstationen zu Hohenheim

Gekrönte Preisschrift. — Preis 16 Mark.

## Handbuch der Samenkunde.

Physiologisch-statistische Untersuchungen über den wirtschaftlichen Gebrauchswerth der land- und forstwirtschaftlichen, sowie gärtnerischen Saatwaaren.

Von **Dr. F. Nobbe**,

Professor an der K. Akademie und Vorstand der Samen-Controlstation zu Tharand,

Redacteur der „Landwirtschaftlichen Versuchsstationen“.

Mit 339 in den Text gedruckten Abbildungen.

Ein starker Band in Gross-Octav. — Preis 15 Mark.

## Handbuch der landwirthsch. Pflanzenkunde und des Pflanzenbaues.

Von **Dr. Chr. Ed. Langenthal**, Prof. und Lehrer der Landwirtschaft zu Jena.

Fünfte, vollständig neu bearbeitete Auflage. — Vier Theile in einem Bande.

Mit 389 in den Text gedruckten Holzschnitten. — Preis 18 Mark.

Jeder Theil ist einzeln käuflich und zwar I. Theil: Gras und Getreide 5 Mark. II. Theil: Klee und Wickpflanzen 4 Mark. III. Theil: Hackfrüchte, Handelsgewächse und Küchenkräuter 6 Mark.

IV. Theil: Obstbau, Beerenbau und wildwachsende Holzarten 3 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von WIEGANDT, HEMPEL & PAREY in Berlin.

Deutsche  
**Landwirthschaftliche Presse.**

Grosse illustrierte Zeitung für die Interessen der Landwirthschaft

mit Hinzuziehung von

Gartenbau, Forstwesen, Fischerei, Hauswirthschaft, Jagd und Sport.

**Chef-Redacteur: Oeconomierath Hausburg,**

General-Secretair des Deutschen Landwirthschafts Rathes und des Congresses Deutscher Landwirthe

Die **Deutsche Landwirthschaftliche Presse** hat, eine zweifache Aufgabe: sie dient, ohne sich in das eigentlich politische Parteitreiben zu begeben, einerseits der **Landwirthschafts-Politik** und der Förderung gesunder **Volkswirthschaft** in ihren Beziehungen zum **landwirthschaftlichen Betriebe** und andererseits der **Theorie und Praxis der Ackerbau-Technik**.

Die **Deutsche Landwirthschaftliche Presse** zieht alle die **Wirthschaftspolitik** berührenden Fragen in den Kreis ihrer Betrachtungen, Anträge und Gesetzentwürfe sowohl aus den **gesetzgebenden Körperschaften** (Reichstag und Landtage), als auch aus dem **Deutschen Landwirthschafts-Rath** und dem **Congress Deutscher Landwirthe** werden darin zur Discussion gebracht und es wird versucht, Streitfragen auszugleichen und einen Boden zur Verständigung zu schaffen. Ebenso finden Anträge und Verhandlungen der **Deutschen Landwirthschaftlichen Vereine** in der „Presse“ ein **Central-Organ**, welches ihnen eine allgemeine Publicität giebt.

Die **Deutsche Landwirthschaftliche Presse** wird zudem in kräftiger Weise vor allen Dingen auch die **Initiative ergreifen für berechnete Reformbestrebungen** und ist dazu in einer bevorzugten Lage, denn die nahe Beziehung ihres Chef-Redacteurs zu dem Deutschen Landwirthschafts Rath und dem Congress Deutscher Landwirthe lässt die „Presse“ genau orientirt sein über alle **wirthschaftspolitischen Vorgänge** und vorbereitenden Schritte, während sie doch als

**vollständig unabhängiges Organ**

rückhaltlos und ohne irgend ein Neben-Interesse lediglich ihrer Ueberzeugung folgt und **nur das Wohl und die Interessen der Deutschen Landwirthe** zur Richtschnur ihres Auftretens nimmt.

Ihrer zweiten Aufgabe entsprechend ist die **Deutsche Landwirthschaftliche Presse** der **Sammelplatz für die Forschungen und Erfahrungen landwirthschaftlicher Wissenschaft und Praxis**; kein Gebiet der Landwirthschaft, es mag *Viehzucht, Pflanzenbau, Landwirthschaftsindustrie, Maschinenwesen etc.* sein, ermangelt eingehender Berücksichtigung. Die Praxis soll befruchtet werden durch die Forschungen der Wissenschaft, und die Wissenschaft sich erproben an den Mittheilungen aus der Praxis.

*Den Marktberichten über die Preisbewegungen der landwirthschaftlichen Producte, in Aussicht stehenden Conjunctionen etc. wird eine hervorragende Aufmerksamkeit gewidmet.*

Ständige Mitarbeiter berichten über die **landwirthschaftlichen Zustände anderer Länder** regelmäßig; ein **Sprechsaal** ist eingerichtet für die Abonnenten und alle Anfragen derselben finden im **Briefkasten** thunlichst Beantwortung. Ein besonderes Gewicht ist darauf gelegt, dass, wo der Stoff es nur irgend gestattet, die rein doctrinäre, trockene Form der Behandlung vermieden werde und eine **anziehende und unterhaltende Form** an ihre Stelle trete. Vornehmlich wird dieser Rücksicht Rechnung getragen durch ein **interessantes Feuilleton, ansprechend auch für die Familie**.

**Gute Abbildungen in Holzschnitt** von den besten Künstlern ausgeführt, zieren in der technischen und feuilletonistischen Abtheilung, wo immer es für das Verständniss wünschenswerth erscheint, das auch in jeder anderen Beziehung tadellos ausgestattete Organ. Derartige Abbildungen wechseln ab mit **Portraits von Zeitgenossen, welche sich um die Landwirthschaft verdient gemacht haben**.

Jeden Mittwoch und Sonnabend erscheint eine Nummer.

Preis vierteljährlich 5 Mark (12 $\frac{3}{4}$  Thlr.). Probe-Nummern gratis und franco.

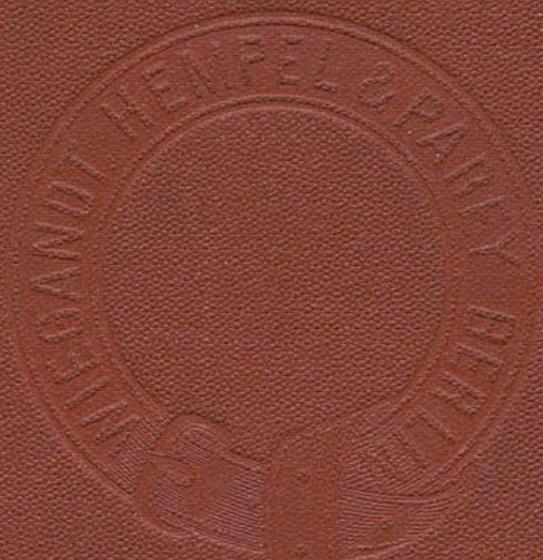
Bei Bestellung durch die Post beliebe man, zur Vermeidung von Verwechslungen anzugeben:

Im 1875 Post-Zeitungs-Catalog unter No. 927 verzeichnet.

Annoncen, welche wegen der grossen Verbreitung der **Deutschen Landwirthschaftlichen Presse** von gutem Erfolge sind, werden mit 35 Pfennige (= 3 $\frac{1}{2}$  Sgr.) per Spalte oder deren Raum berechnet und angenommen von allen Zeitungs-Annoncen-Bureaux sowie von der

Expedition der Deutschen Landwirthschaftlichen Presse 91 Zimmerstrasse, Berlin, S. W.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.



GHP: 03 M22994



G. GEWÄCHSHÄUSER

686