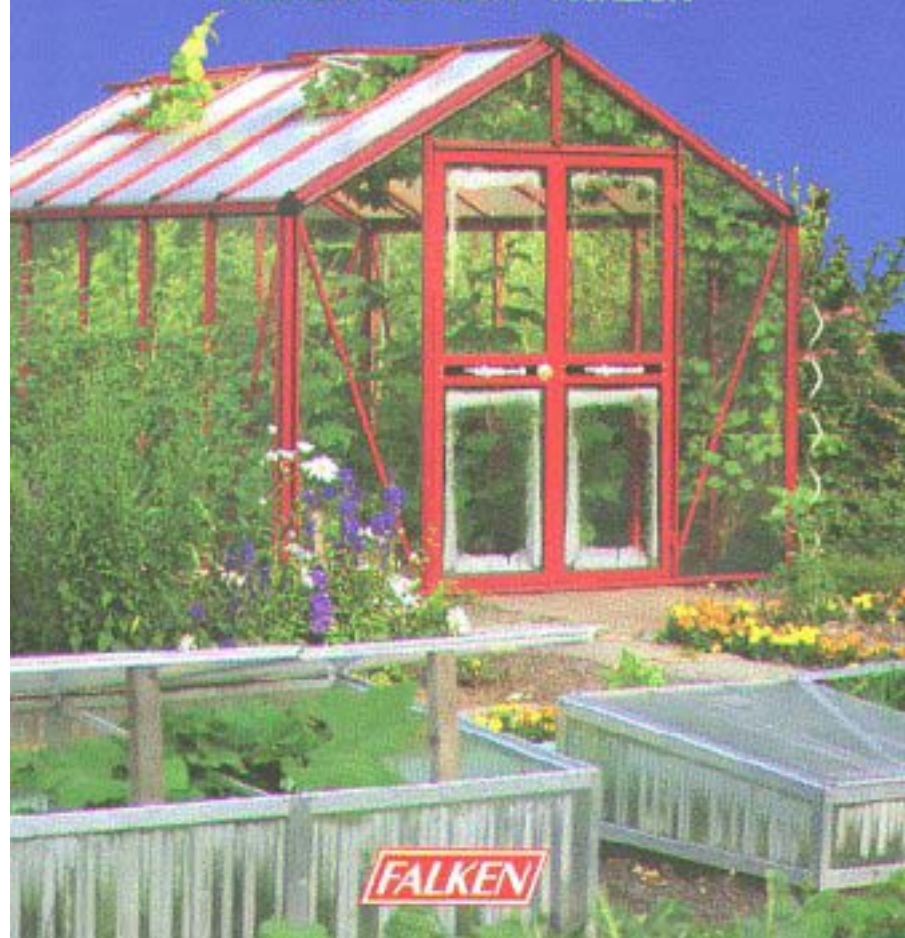


Jörn Pinske

# Gewächs- häuser

Planen · Bauen · Nutzen



# Gewächshäuser

## Planen - Bauen - Nutzen

Der richtige Einstieg in die Gewächshauspraxis

Die Vorteile von Gewächshäusern liegen auf der Hand: Man kann die Gartensaison auf nahezu 12 Monate ausdehnen und ohne Chemie reiche Ernten erzielen. Dieses Buch vermittelt anschaulich und leicht verständlich die Grundlagen der erfolgreichen Gewächshausgärtnerei

Jörn Pinske - Falkenverlag 1995

ISBN 3-8068-1618-2

scanned by  04/2002

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
----------------	----------

<b>Gewächshäuser früher und heute</b>	<b>7</b>
Gewächshäuser und Wintergärten	8
Wie funktioniert ein Gewächshaus?	9



<b>Der Standort - was man bedenken sollte</b>	<b>10</b>
---	-----------

Der geeignete Standort	10
Baugenehmigung	12
Versicherungen	13
Überlegungen vor dem Kauf	13

<b>Gewächshaustypen</b>	<b>14</b>
Satteldachgewächshaus	14
Anlehnngewächshaus	15
Rundgewächshaus	15
Foliengewächshaus	16
Erdhaus	16
Sonderformen	16
Vielfalt der Begriffe	17

<b>Materialien für Fundament und Konstruktion</b>	<b>18</b>
Das Fundament	18
Die Konstruktion	20

<b>Bedachung, Türen, Fenster, Innenausstattung</b>	<b>23</b>
Glas	23
Glasstärken und Scheibengrößen	24
Isolierglas	24
Kunststoffplatten, Stegdoppelplatten	25
Folien	27
Türen und Fenster	28
Innenausstattung	30
Wege im Gewächshaus	31



<b>Temperatur, Wärmebedarf und Heizung</b>	<b>32</b>
Nutzung und Temperatur	32
Heizung und Wärmebedarf	33
Heizungstypen	34

<b>Ein Gewächshaus selber bauen?</b>	<b>37</b>
Bastler am Werk	37
Einfache Selbstbaulösungen	37

<b>Zusatzbeleuchtung,</b>	
<b>Schattierung, Luft</b>	<b>39</b>
Ausreichend Licht und Luft	39
Schatten und Schattieren	41
Luft und Belüftung	43

<b>Boden, Wässern und Düngen</b>	<b>44</b>
Der Boden	44
Wasser und Wässern	47
Wasser und Luftfeuchte	49
Nährstoffe und Düngung	51

<b>Schädlinge und Krankheiten</b>	
<b>bekämpfen</b>	<b>53</b>
Vorbeugung: der beste Schutz	53
Krankheiten und Schädlinge erkennen	54
Krankheiten und Schädlinge bekämpfen	55
Einsatz von Nützlingen	57
Nützlinge richtig einsetzen	58
Chemische Verfahren	60

<b>Pflanzen anziehen und vermehren</b>	<b>61</b>
Vermehrung durch Samen	61
Die Aussaat	62
Stecklingsvermehrung	64
Pflegetips für Jungpflanzen	65
Tips für die Blumenanzucht	66

<b>Gemüse pflanzen, pflegen und ernten</b>	<b>67</b>
Vorbereitungsarbeiten	67
Ernte rund ums Jahr	68
Gemüse für die Frühjahrsernte	69
Krauter	73

<b>Kübelpflanzen pflegen und überwintern</b>	<b>76</b>
Pflegetips für Kübelpflanzen	76
Vorbereitungen fürs Überwintern	77
Pflege vor dem Überwintern	80
Pflege im Gewächshaus	80

<b>Kakteen im ungeheizten Gewächshaus</b>	<b>82</b>
Kakteen und ihre Pflege	82

<b>Bromelien im temperierten Gewächshaus</b>	<b>86</b>
Kleine Bromeliengeschichte	86
Bromelien richtig pflegen	87

<b>Orchideen im Warmhaus pflegen</b>	<b>90</b>
Temperatur- und Lichtansprüche	90
Tips fürs Pflanzen	91
Die wichtigsten Pflegetips	91

<b>Bezugsquellen</b>	<b>93</b>
----------------------	-----------



# Vorwort

Frisches selbstgezo­genes Gemüse ernten, während es draußen stürmt und schneit? Das ist möglich - vorausgesetzt man ist stolzer Besitzer eines Gewächshauses. Wenn man ein Gewächshaus richtig nutzt, kann man nicht nur rund ums Jahr eine schöne Gemüsernte »einfahren«, sondern auch noch den Garten mit selbst angezo­genen Blumenschmücken.

Für alle, die gerne gärtnern, ist ein Gewächshaus eine lohnenswerte Angelegenheit. Doch so mancher Hobbygärtner hat den Plan, ein Gewächshaus zu kaufen, schnell wieder aufgegeben, weil er mit der Vielfalt der Angebote auf dem Gewächshausmarkt nicht zurechtkam. Schließlich ist die Anschaffung eines Gewächshauses eine nicht ganz billige Angelegenheit. Und deshalb möchte man natürlich gleich das richtige Haus kaufen.

Damit dies gelingt, wurde dieser Ratgeber geschrieben. Er beantwortet alle Fragen, die für den Kauf eines Gewächshauses wichtig sind. Worauf man bei der Wahl des Standortes achten muß wird ebenso klar erklärt wie die verschiedenen Gewächshaus­typen sowie die unterschiedlichen Materialien für die tragenden Teile, die Konstruktion des Gewächshauses und die Bedachung. Informationen über die Vor- und Nachteile der einzelnen Materialien machen die Entscheidung einfacher.

Antwort bekommt der Hobbygärtner natürlich auch auf so grundlegende Fragen wie: Muß man ein Gewächshaus heizen?

Wie wird es geheizt? Zeitweise oder das ganze Jahr hindurch?

Doch das beste Gewächshaus hilft wenig, wenn man nicht weiß, was die Pflanzen zum Werden, Wachsen und Gedeihen brauchen. Im Haus sind sie zwar vor Wind und Wetter geschützt, doch der Schlüssel zum gärtnerischen Erfolg liegt in der richtigen Pflanzenpflege. Dabei muß der Hobbygärtner das ABC der Pflanzenpflege keineswegs neu lernen. Doch bei den Lebensfaktoren der Pflanzen, nämlich Licht, Wärme, Wasser, Boden und Nährstoffen, muß er ein wenig umdenken. Was aber nicht so schwierig ist, wenn man die speziellen Gewächshausbedingungen kennt und sie berücksichtigt. Dazu gibt es in diesem Buch zahlreiche Hinweise, Tips und Anleitungen, die alle in der Praxis erprobt worden sind und dem Hobbygärtner helfen, die Bedürfnisse seiner Pflanzen im Gewächshaus zu erfüllen. Selbst bei der besten Pflege kann es immer wieder mal zu Problemen durch Schädlinge oder Pflanzenkrankheiten kommen. Was dann zu tun ist, erfährt man in dem ausführlichen Pflanzenschutzkapitel, das insbesondere auch über den Einsatz von Nützlingen im Gewächshaus informiert.

Und daß man in einem Gewächshaus nicht nur Gemüse und Gartenblumen pflegen kann, sondern darin auch Kübelpflanzen wohlbehalten über den Winter kommen, macht das »Glashaus« noch ein wenig begehrenswerter.

Doch damit nicht genug: Die Kapitel über die Pflege von Kakteen, Bromelien und Orchideen zeigen, wie vielfältig man ein Gewächshaus nutzen kann.

Viel Erfolg und eine reiche Ernte wünscht allen Gewächshausgärtnern

Jörn Pinske, Habighorst



# Gewächshäuser

## früher

## und heute

Wer den Anspruch auf die »Erfindung« des Gärtnerns unter Glas erheben darf, läßt sich heute nicht mehr klären. Ob es ein römischer Kaiser war oder ein Gärtner im alten Ägypten, darüber ist man sich nicht einig. Auf jeden Fall aber waren es Menschen, die beobachtet haben, daß Sonnenlicht sich hinter Glas in Wärme verwandelt und daß man diese Tatsache für die Kultivierung von Pflanzen hervorragend nutzen kann. Glas konnten die Ägypter schon 1500 v. Chr. herstellen. Von den Römern ist überliefert, daß sie Gurken unter Glas kultiviert haben. Richtiges Fensterglas wurde aber erst seit Ende des Mittelalters in Europa bekannt. Zeichnungen der ersten Pflanzenhäuser zeigen allerdings kaum Glas, sondern

Bretterverschläge, angelehnt an eine Mauer, mit einem hohen Fundament. Sie dienten der Überwinterung von Citruspflanzen und Feigen, die schon seit 1600 an den europäischen Höfen der Adligen kultiviert wurden.

Friedrich der II. von Preußen ließ im Schloß Sanssouci immerhin 800 Stämme von verschiedenen Citrusgewächsen hinter Glas kultivieren. Damals bekamen die Überwinterungsräume für die Citrusgewächse den Namen Orangerien.

Es gab aber auch schon andere Gewächshäuser, sogenannte Treibhäuser für Tafeltrauben, Obst und Frischblumen. Manchmal war es nur eine vor dem Frost schützende Glastür, angebracht vor einer Mauernische, in der Pflanzen wuchsen. Ein Beispiel dafür sind die Nischen mit Feigen in Sanssouci.

Für das Vortreiben im Herbst und Winter dagegen wurde vor allem Licht benötigt. Man richtete daher die Glasfläche nach dem zu dieser Jahreszeit niedrigen Stand der Sonne aus. Diese individuelle Anpassung der Glashäuser ist später leider weitgehend vergessen worden. Das normge-



*Schloß Sanssouci - in den schützenden Mauernischen wachsen und fruchten Feigen*

rechte Einheitshaus trat an die Stelle der Vielfalt. Doch inzwischen besinnt man sich wieder mehr auf die individuelle, das heißt optimale Nutzung der Sonnenenergie. Ein Beispiel dafür sind die Versuche mit Solargewächshäusern (siehe Foto Seite 17). Anlehn- oder Pultgewächshäuser waren die ersten Häuser, in denen ausschließlich Pflanzen gepflegt wurden. An der Funktion und der Nutzung der Gewächshäuser hat sich bis heute wenig geändert. Seit jeher geht es darum, die unterschiedlichen Ansprüche der Pflanzen möglichst unabhängig vom herrschenden Klima so zu erfüllen, daß sie durch ihr üppiges Gedeihen Freude und Nutzen bringen.

## Gewächshäuser und Wintergärten

Mit den klassischen Wintergärten der Jahrhundertwende sind die heutigen Wintergärten nicht zu vergleichen. Damals gab es in London, Paris oder Berlin riesige freistehende Glashäuser, in denen sogar Palmen wuchsen und die Platz boten für Kaffeehäuser und Tanzveranstaltungen. Auch die kleinen Wintergärten des Adels oder reicher Bürger waren den Palmen vorbehalten. Man traf sich »unter Palmen«, es war wirklich der Garten im Winter. Spricht man heute vom Wintergarten, so denken viele vor allem an einen rund ums Jahr begrünten Wohnraum. Im Wintergarten wollen also auch die Menschen sich wohl fühlen (was nicht immer gelingt),



*Vor dem Bau eines Wintergartens, in dem nicht nur Pflanzen leben sollen, sondern auch Menschen sich aufhalten wollen, muß ein Baugenehmigungsverfahren durchgeführt werden*

während im Gewächshaus alles auf die Ansprüche der Pflanzen ausgerichtet ist. Unterschiede gibt es auch in baulicher Hinsicht: Beim Wintergarten sind weitaus mehr Vorschriften zu beachten. So muß der Bau zum Beispiel der Wärmeschutzverordnung im Hochbau (DIN 4108) entsprechen. Das bedeutet: thermisch getrennte Profile oder Holz in entsprechender Stärke, Isolierglas oder Stegdoppelplatten ab 16 mm Stärke. Vorgeschrieben sind fürs Dach Verbundsicherheitsglas oder Kunststoff. Und für einen Wintergarten muß immerein Baugenehmigungsverfahren durchgeführt werden.

### Wie funktioniert ein Gewächshaus?

Motor des Gewächshauses ist das Licht. Vereinfacht ausgedrückt basiert der sogenannte Treibhauseffekt auf unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts. Durch ein transparentes Material (Glas, Folie oder andere Kunststoffe) können die kurzwelligen Sonnenstrahlen in das Gewächshaus eindringen. Dort werden sie zu einem Teil absorbiert, zum anderen reflektiert. Dabei entstehen langwellige Wärmestrahlen, die je nach Art der Bedachung das Material nicht mehr passieren. Es bleibt also Wärme im Haus. Leider kann man die Wärme nicht unendlich lange festhalten. Wärme bewegt sich, dabei strebt sie immer zum kältesten Punkt hin. Es spielt keine Rolle, ob dieser Punkt oben oder unten liegt. Stoffe, die Wärme schlecht leiten, werden nur langsam durchdrungen. Die Wärmeleitung bezeichnet man auch als Konduktion. Weiterhin spielt noch die Wärmeströmung, die Konvektion, eine Rolle. Warme Luft steigt auf, kalte Luft fällt. Die warme Luftschicht um das Haus wird zerstört und muß aus dem

Haus ersetzt werden. Dies geht um so schneller, je größer die Temperaturdifferenz zwischen außen und innen ist. Die dritte Art, wie Wärme aus dem Gewächshaus entweicht, geschieht durch Wärmestrahlung. Dabei werden die Wellen direkt von Körper zu Körper gegeben. Diese Wärme läßt sich speichern: im Boden, in Mauern oder in den Pflanzen. Damit viel Wärme eindringt und entsprechend gespeichert werden kann, dürfen diese Körper selbst nicht reflektieren, also Strahlen abweisen. Dunkle Körper reflektieren am wenigsten. Das kann man praktisch nutzen, zum Beispiel durch schwarze Wasserbehälter, dunkle Fliesen oder dunkle Wände. Über Wärmeleitung und Wärmeströmung geben die Körper die Wärme verzögert wieder ab, zum Beispiel in der Nacht.

In ein Gewächshaus muß also viel kurzwelliges Licht hinein und möglichst wenig langwelliges darf hinaus. Dieses Prinzip ist ausschlaggebend für die Beurteilung der Werkstoffe, die man für den Bau verwendet. Deshalb tauchen die hier erklärten Begriffe in diesem Buch immer wieder auf.



*Das Rot der tragenden Teile fügt sich harmonisch in den Garten ein*



# Der Standort - was man bedenken sollte

An welcher Stelle soll das Gewächshaus stehen? Welche Licht- und Windverhältnisse sind vorteilhaft? Und nicht zuletzt: Kann man ein Gewächshaus ohne behördliche Genehmigung einfach in den Garten stellen? All diese Fragen sollte man vor dem Kauf des Hauses klären.

## Der geeignete Standort

Bei Anlehnngewächshäusern entscheiden die baulichen Gegebenheiten über den Standort. Denn Wände, Gartenmauern, Türen, Fenster oder der Keller sind ja bereits vorhanden. So beziehen sich die nachfolgenden Angaben auf freistehende Häuser. Wobei natürlich, wenn möglich, auch für Anlehnnhäuser alle Bedingungen Beachtung finden sollten.

### Die wichtigsten Punkte

Licht ist das A und O beim Gewächshaus, also ist der lichtreichste Standort auch der beste. Doch ganz so einfach ist es leider nicht, denn:

- Der Platz für das Gewächshaus darf nicht in einer frostgefährdeten Senke liegen, sogenannte Frostlöcher kommen also nicht in Frage.
- Ungeeignet ist auch freies Gelände, über das der Wind ständig bläst und pfeift.
- Auch nicht gut: Hanglage. Feucht und uneben darf es ebenfalls nicht sein. Nässe am Standort bedeutet Verdunstung, die aber erzeugt Kälte.

- Die Versorgungsleitungen für Wasser, Strom oder Gas sollen nicht weit entfernt liegen. Soll das Gewächshaus an das Heizungssystem des Wohnhauses angeschlossen werden, sind kurze Entfernungen angebracht. Bei langen Wegen kommt es zu Energieverlust, und das geht ins Geld. Zudem ist die fachgerechte Isolierung der Zuleitungen sehr teuer. Jeder Meter kostet also viel Geld.
- Und nicht zuletzt: Das Gewächshaus muß sich so harmonisch wie möglich in den Garten einfügen. Es darf nicht einfach irgendwo »in der Gegend« stehen. Wegeverlauf und die Ausrichtung des Wohnhauses sind zu berücksichtigen. Zu bedenken ist auch, daß man zum Lüften, Gießen und Pflegen häufige Wege in Kauf nehmen muß. Der Gang zum Gewächshaus darf also nicht zu lange dauern, sonst verliert so manch einer die Lust an seinen gärtnerischen Pflichten - vor allem bei schlechtem Wetter.

Wichtig: Meist muß man beim Standort Kompromisse eingehen, denn nicht alle gewünschten optimalen Voraussetzungen lassen sich gleichzeitig erfüllen. Man muß von Fall zu Fall abwägen.

### Den Standort beobachten

Man markiert den Wunschstandort in den Maßen des zukünftigen Hauses durch Holzlatten oder Eisenstäbe. Ideal wäre es, wenn man nun diese Position über den Zeitraum eines Jahres beobachtet. Wie lange liegt der Standort im Licht: im Sommer und im Winter? Halten sich hier Fröste lange? Welchen Einfluß hat der Wind in diesem Bereich? Sammelt sich an dieser Stelle nach jedem Regen das Wasser? In der Praxis wird kaum jemand die Geduld aufbringen, den gewählten Standort ein Jahr lang zu beobachten. Die meisten kennen ja ohnehin ihren Garten. Auf jeden

Fall sollte man versuchen, die genannten Fragen einigermaßen zu beantworten.

**Licht und Schatten:** Gut wäre es, wenn man den Standort wenigstens einen Herbst und Winter lang beobachtet. Dieser Zeitraum ist schon recht aussagekräftig. Die Sonne steht jetzt tief. Trifft sie trotzdem das Gewächshaus möglichst lange? Welche Dinge (Bäume, Gebäude, Zäune, Hecken) werfen Schatten auf den möglichen Standort? Die Schattenlänge ist abhängig vom Gegenstand, seiner Größe und von der Sonnenhöhe. Je niedriger der Sonnenstand, wie eben im Winter, je länger der Schatten. Hinzu kommt, daß das Licht bei einem niedrigeren Sonneneinstrahlungswinkel einen längeren Weg zurücklegen muß und somit an Kraft verliert. Alle Kulturen verlangen im Winter Licht, während im Sommer die Lichtmenge für manche Pflanzen sogar zuviel werden kann. Dann muß man für Schatten sorgen. Ein guter Schattenspender ist ein in der Nähe stehender Laubbaum.

Ungeeignet sind Nadelbäume, weil sie auch im Winter Schatten werfen.

**Wind:** Der sonnenreiche Standort darf natürlich nicht völlig ungeschützt sein. Wind bzw. jede Luftbewegung verursacht Abkühlung. Um das Haus herum entsteht eine warme Luftschicht, die sich aus dem Haus aufbaut, vor allem beim beheizten Gewächshaus. Immer wenn diese Schicht durch Luftbewegung zerstört wird, muß aus dem Haus Wärme nachgeführt werden. An stürmischen Tagen mit Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt verbraucht das Gewächshaus mehr Energie als bei  $-5^{\circ}\text{C}$  an windstillen Tagen. Als Windschutz können zum Beispiel Hecken dienen. Natürlich darf der Windschutz keinen Schatten auf das Haus werfen.

**Die Himmelsrichtung:** Das Gewächshaus wird in der Regel mit seiner größten



Bei diesem Gewächshaus kann man die Seitenwand aufklappen, so daß die Innen- und Außenbepflanzungen eine dekorative Einheit bilden

### Sicherheitshinweise

Zur eigenen Sicherheit sollte man einige Sicherheitsvorschriften sehr genau beachten: Gewächshäuser gehören nach VDE 0100 zur Gruppe der feuchten und nassen Räume. Nur der Fachmann darf Zuleitungen und Anschlüsse verlegen. Alle Geräte müssen, außerhalb jener mit direkter Wassereinwirkung (Beregnungsanlagen) mindestens der Schutzart »tropfwassergeschützt« angehören (Symbol: ein Tropfen).

Leuchten müssen zur Schutzart »regengeschützt« zählen (Symbol: ein Tropfen in einem Quadrat).

Bei direkter Spritzwassereinwirkung ist die Schutzart »spritzwassergeschützt« anzuwenden (Symbol: ein Tropfen im Dreieck).

Ein Fehlerstromschutzschalter ist für Gewächshäuser unentbehrlich.

Gas darf, vor allem bei fest installierten Anlagen, von der Zuleitung bis zur Verbrennungsstelle nur vom Fachmann angeschlossen werden.

Fläche, Dach und Stehwand, zur Südseite ausgerichtet aufgestellt. In besonders windgefährdeten Gebieten darf ein beheiztes Haus nur mit der kleinsten Fläche zur Windrichtung stehen.

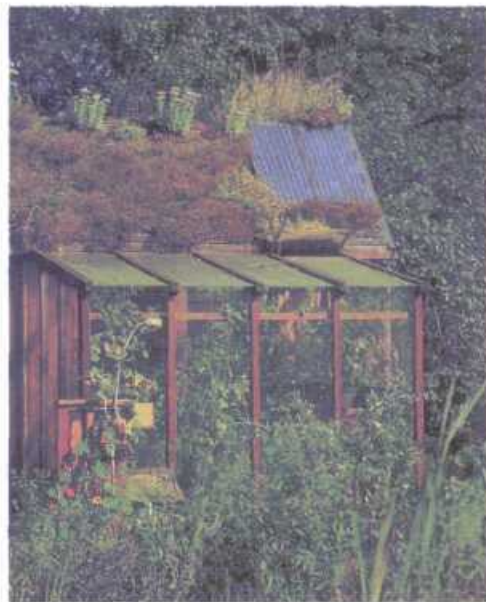
Exotisches Gemüse, wie zum Beispiel Auberginen, Melonen oder Andenbeeren, braucht im Laufe des Sommers unbedingt gleichmäßiges Licht zur Reifung. Wer überwiegend dieses Gemüse kultiviert, sollte das Gewächshaus in Nord-Süd-Richtung aufstellen, weil so das Licht gleichmäßiger über den Tag verteilt an die Pflanzengelangt.

## Baugenehmigung

Ob eine Baugenehmigung, nur eine Bauanzeige oder andere Vorschriften für den Bau eines Gewächshauses in Frage kommen, läßt sich leider nicht verbindlich sagen. Selbst Behörden geben widersprüchliche Auskunft. Grundsätzlich ist auch ein Gewächshaus ein Gebäude und damit genehmigungspflichtig.

Genehmigungsverfahren: Um mögliche Probleme zu vermeiden, sollte man bei der zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörde eine Bauvoranfrage einreichen. Man beschreibt dafür das Bauvorhaben und legt einen Lageplan bei. Wo die zuständige Behörde zu finden ist, erfährt man bei der Gemeinde- oder Stadtverwaltung. Anhand der Bauvoranfrage wird man dann über alle örtlichen Vorschriften informiert.

Keine Angst, bis auf wenige Ausnahmen werden Gewächshäuser ohne Probleme genehmigt. Schwierigkeiten gibt es allerdings zunehmend bei Anlehnngewächs-



Mit Hilfe von Solarzellen wird bei diesem Gewächshaus die Sonnenenergie genutzt

häusern. Diese dürfen nämlich nicht zum ständigen Aufenthalt geeignet sein, weil dann die Vorschriften wie für einen Wintergarten gelten (siehe Seite 8 und 9). Schon ein Tisch mit ein paar Stühlen signalisiert, daß das Haus nicht alleine für Pflanzen genutzt wird. Im Zweifel sollte man sich vor dem Bau genau informieren.

**Örtliche Vorschriften:** Sie müssen immer beachtet werden. So kann ein Gewächshaus in einer Kleingartenanlage verboten sein, oder es darf nur eine bestimmte Größe haben. Häufig sind Folienhäuser und selbstgebaute Gewächshäuser, vor allem wenn sie optisch »aus dem Rahmen fallen«, nicht gestattet.

**Nachbarn:** Die meisten Nachbarn haben Verständnis für den Gewächshauswunsch, weil sie oft selbst aktive Gärtner sind. Doch ein informierendes Gespräch vor dem Bau vermeidet spätere Auseinandersetzungen. Der Grenzabstand von 2,50 m muß eingehalten werden!

**Mieter:** Man sollte den Grundstückseigentümer in jedem Fall um Erlaubnis bitten. Vertraglich vereinbaren läßt sich, daß ein Gewächshaus Eigentum des Mieters bleibt, auch wenn es durch ein Fundament fest mit dem Boden des Gartens verbunden ist. Man sollte dies schriftlich festlegen, denn sonst kann das Gewächshaus bei eventuellen Streitigkeiten in den Besitz des Vermieters übergehen.

## Versicherungen

Eine Versicherung des Gewächshauses und der Pflanzen ist möglich. Sofern die Pflanzen nicht den Wert einer üblichen Hobbysammlung (wie Münzen oder Briefmarken) überschreiten, sind sie im Rahmen der Hausratsversicherung unter anderem gegen Feuer und Diebstahl abgesichert - Frostschäden und Kulturfehler sind selbst-

verständlich ausgenommen. Nicht in der Versicherung enthalten ist jedoch das Gebäude. Man muß es extra versichern lassen. Dies ist bei jeder Versicherung möglich. Es gibt sogar eine Versicherung, die Gewächshäuser der Berufsgärtner und Kleingewächshäuser versichert (Gärtnerhagel Karlsruhe). Man kann dort sogar die Kulturen gegen Sturm und Hagel versichern, ob sich das wirklich lohnt, muß der Hobbygärtner selbst entscheiden. Preise zu vergleichen empfiehlt sich immer, denn die können von Versicherung zu Versicherung recht unterschiedlich hoch sein.

## Überlegungen vor dem Kauf

Vergleichen und bewerten kann man nur, wenn man vergleichbare Größen kennt. Wenn in den Katalogen der Gewächshaushersteller oder -lieferanten neben stimungsvollen Bildern auch Angaben über die verwendeten Materialien zu finden sind, hat man schon eine ganz gute Grundlage. Bei zu mageren Informationen sollte man sich nicht scheuen nachzufragen. Immer zu empfehlen ist der Besuch einer Musterausstellung.

Das Gewächshaus wird als Bausatz geliefert, deshalb sollte man sich folgende Frage selber stellen: Kann man sich die Montageanleitung vor dem Kauf anschauen? Ist sie verständlich? Traut man sich zu, das Haus fachgerecht aufzubauen? Stehen genügend Helfer zur Verfügung? Alleine kann man nämlich das Haus nicht aufbauen. Manche Hersteller oder Lieferanten bieten an, das Haus fachgerecht aufzubauen. Doch die Preise für eine »schlüsselfertige« Lieferung sind sehr unterschiedlich. Also vorher die Angebote vergleichen!



# Gewächshaus- typen

Freistehende Gewächshäuser gibt es ebenso wie die Anlehngewächshäuser in unterschiedlichen Größen und Bauweisen. Empfehlungen für die Größe des Hauses sind schwer zu geben. Schließlich kommt es immer darauf an, wieviel Geld, Zeit und Arbeit jemand für sein Gewächshaushobby aufwenden möchte. Generell kann man aber sagen: In einem Gewächshaus, in dem man mindestens bequem stehen kann, läßt es sich auch arbeiten.

## Satteldachgewächshaus

Für Kleingewächshäuser wird dieser Haustyp am häufigsten verwendet.

Die Vorteile: Das Haus steht frei und kann an jedem geeigneten Platz im Garten aufgebaut werden. Der rechteckige Grundriß erlaubt eine gute Raumausnutzung. Satteldachgewächshäuser gibt es in unterschiedlichen Längen, Breiten und Höhen, so daß man für jeden Garten das passende findet. Viele Modelle können auch später noch gut verlängert werden.

Lichtausnutzung: Optimal ist das Lichtangebot, das allerdings abhängig ist vom Neigungswinkel des Daches. Je steiler der Winkel, desto mehr Licht kann auch im Winter in das Haus eindringen. Die im Handel angebotenen Hobbygewächshäuser haben einen Dachneigungswinkel zwischen  $24,5^\circ$  und  $30^\circ$ . Diese Unterschiede beruhen auf den statischen Gegebenheiten des Bedachungsmaterials. Mit anderen

Worten, je weniger Verschnitt bei der Bedachung anfällt, desto preiswerter können die Häuser angeboten werden. Der individuelle Lichtbedarf der Kulturen zu einer bestimmten Jahreszeit oder der geographische Standort spielen dabei keine Rolle. Individuelle Dachneigungswinkel lassen sich nur realisieren, wenn man das Gewächshaus selbst baut

Die Hausbreite: Kleingewächshäuser kann man schon ab einer Breite von 1,60 m erhalten. Allerdings ist die Nutzungsmöglichkeit in einem breiteren Haus wesentlich günstiger. Dazu ein Beispiel:

Zwei Gewächshäuser haben eine Grundfläche von  $10 \text{ m}^2$ . Das eine ist 2 m breit und 5 m lang, das andere 2,50 m breit und 4 m lang. In beiden Häusern wird der notwendige Weg angelegt, der nicht weniger als 0,60 m breit sein sollte.

Bei dem ersten Haus nimmt der Weg  $3 \text{ m}^2$  Fläche in Anspruch, beim zweiten Haus nur  $2,40 \text{ m}^2$ . Die gewonnene Nutzfläche beträgt hier zwar nur  $0,60 \text{ m}^2$ , doch wenn die Häuser breiter sind, macht sich die gewonnene Fläche deutlicher bemerkbar. Allerdings zu breit sollte das Haus auch nicht sein: Ist es breiter als 3,20 m, sind zwei Wege erforderlich, damit man auch an alle Pflanzen herankommt. Besser ist dann ein längeres Haus.



Das Satteldachgewächshaus mit seinem rechteckigen Grundriß erlaubt eine gute Raumausnutzung

## Anlehnengewächshaus

Dieser Haustyp ist bei Wintergärten die Regel. Viele Hersteller bieten aber auch Gewächshausmodelle in unterschiedlichen Größen an. Häuser mit einer Firsthöhe unter 2,30 m lassen sich nicht optimal bewirtschaften. Angelehnt wird das Haus meistens an die Hauswand, seltener an eine freistehende Mauer.

Die Vorteile: Dazu zählt bei diesem Haustyp der geringere Energiebedarf im Vergleich zu einem freistehenden Haus. Der Grund dafür: Die Glasfläche ist kleiner und die Abstrahlungswärme des Gebäudes wird genutzt. Vorteilhaft auch: kurze Wege. Praktisch ist es, wenn man das An-



Anlehn- oder Pultdachgewächshaus



Rundgewächshaus

## Rundgewächshaus

lehnengewächshaus zum Beispiel vor die Kellertür baut. Dann kann man es unabhängig vom Wetter jederzeit bequem betreten. Wegen dieser Vorteile wird dieser Gewächshausstyp vor allem von vielen Orchideen- oder Kakteenliebhabern sehr geschätzt (Dauerkulturen).

Die Nachteile: Im Anlehnengewächshaus steht 50 % weniger Lichtmenge zur Verfügung. Für den Gemüseanbau im Winter reicht das Licht nicht aus. Leider bieten die Hersteller der Kleingewächshäuser meist nur recht schmale Typen serienmäßig an. Das schränkt die Nutzung ein. Beim Wintergartenangebot ist die Auswahl zwar wesentlich größer, die Preise sind aber auch entsprechend höher.

## Rundgewächshaus

Eigentlich besteht dieser Haustyp aus sechs, acht, zwölf oder sogar 16 eckigen Grundformen. Eine runde Glaskuppel wäre kaum zu bezahlen und schwierig zu produzieren. Der Vorteil: Ein Rundgewächshaus mit einer Aluminium- oder Holzkonstruktion ist sehr dekorativ. Manche Modelle sehen aus wie eine kleine Glaspagode.

Die Nachteile: Für eine rein gärtnerische Nutzung sind Rundhäuser nicht so gut geeignet. Man benötigt spezielle, der Form angepaßte Tische und Hängeregale. Die Schwierigkeiten bei der Be- und Entlüftung sind viel größer als in anderen Häusern. Es erfordert aufwendige Konstruktionen, eine effektive Lüftung in die Dachspitze einzubauen. Und wer einfach auf die Lüftung verzichtet, wird wenig gärtnerische Erfolge zu verzeichnen haben. Eine Seitenlüftung oder die Tür sind nämlich kein ausreichender Ersatz.

### Foliengewächshaus

Das ist ein Haustyp in Leichtbauweise. Die oft tunnelförmige Konstruktion besteht aus Stahlrohren, die fest in der Erde verankert werden. Bedacht wird mit speziellen Gartenbaufolien. Sie sind nur begrenzt haltbar. Je nach Folienart reicht das Licht für die meisten Pflanzen aus.

### Erdhaus

Bei diesem Haustyp befinden sich die Seitenwände weitgehend unter der Erde. Die Wände werden aus Ziegeln gemauert. Meist werden die Häuser mit Satteldach gebaut, einige auch mit einem Pultdach. Die Vorteile: Erdhäuser sind leichter zu beheizen als freistehende Gewächshäuser. Im Schutz der Erde benötigen sie weniger Energie. Je mehr Mauerwerk allerdings vorhanden ist, desto weniger Licht gelangt in das Haus. Die Lichtmenge ist jedoch immer noch größer als beim Anlehn-  
gewächshaus. Der finanzielle Mehrauf-



Beim Erdhaus befinden sich die Seitenwände weitgehend unter der Erde

wand beim Bau macht sich durch die Energiekostensparnis schnell bezahlt. Gut geeignet ist das Erdhaus für Pflanzen, die an höhergelegenen Standorten der Erde beheimatet sind und im Sommer weniger Wärme vertragen. Dazu gehören manche Orchideen oder Alpenpflanzen. Auch für die Anzucht vieler Pflanzen im Frühjahr ist dieser Haustyp gut geeignet.

### Sonderformen

Manchmal ist der Platz im Garten verplant, oder es gibt nur eine Terrasse, einen Balkon, das Hausdach oder die Garage. Gewächshäuser lassen sich trotzdem fast überall aufstellen. Wichtig ist nur, daß man solche Standorte besonders sorgfältig prüft. Dazu zählt neben den ästhetischen und statischen Problemen, bei denen vor allem die Windkräfte zu berücksichtigen sind,



Ein Foliengewächshaus ist leicht aufzubauen, es ist jedoch nur begrenzt haltbar

auch die zugelassene Belastbarkeit des Untergrunds (sehr wichtig bei Baikonen!). Hinzu kommen rechtliche Vorschriften, die man unbedingt vor dem Aufbau des Gewächshauses klären sollte. Sicherergestellt sein muß die Wasserversorgung. Meist ist die Erstellung eines Fundamentes ausgeschlossen. Auf der Terrasse und auf dem Balkon genügen zur Befestigung allerdings auch Platten. Sonderformen sind teuer. Vor dem Kauf sollte man sich nicht nur die Angebote der Hersteller von Kleingewächshäusern anschauen, sondern auch jene der Produzenten von Profigewächshäusern.

## Vielfalt der Begriffe

Neben den Bezeichnungen für die verschiedenen Haustypen gibt es noch einige andere Begriffe, die manchmal für Verwirrung sorgen. Hier die wichtigsten:

**Kleingewächshaus:** Besagt nur, daß es sich um ein Hobbygewächshaus handelt. Kleingewächshäuser können groß sein.

**Treibhaus:** Wird im Sprachgebrauch oft mit Gewächshaus gleichgesetzt. Genau genommen sind es Gewächshäuser, die ausschließlich zum Vortreiben von Pflanzen eingerichtet werden, mit dem Ziel Blüten- oder Fruchtbildung zu verfrühen.

**Glashaus:** In manchen Gegenden des deutschsprachigen Raumes bezeichnet man alle Gewächshäuser als Glashäuser, auch die mit Kunststoffen eingedeckten.

**Wintergarten:** Hier gibt es wohl die verwirrendsten Angaben. Viele Hersteller bezeichnen ihre Anlehnungsgewächshäuser als Wintergarten. Diese Bezeichnung haben sie aber meist nicht verdient. Wintergärten müssen bestimmte Kriterien beim Wärmeschutz usw. erfüllen (siehe Seite 8/9).

**Solarhaus:** Eine klare Definition ist schwierig. Der Architekt bezeichnet damit ein

Wohnhaus, dessen Kern mit einem oder mehreren Glasanbauten umgeben wird. Pflanzen sind meist nur zur Regelung des Raumklimas vorgesehen. Manche Gewächshaushersteller bieten unter diesem Namen gelegentlich Häuser an, bei denen lediglich die südliche Dachfläche besonders groß ausgefallen ist, oder der Dachneigungswinkel über 30 Prozent liegt. So ganz falsch ist die Bezeichnung »solar« für ein Gewächshaus ja nicht. Schließlich werden Lichtstrahlen in Wärmestrahlen umgewandelt und im Haus gespeichert, aber eben nur kurzfristig. In den USA, selten auch bei uns, nennt man Häuser erst Solarhäuser, wenn die langfristige Speicherung dieser Wärmestrahlung möglich ist. Dies trifft auf unsere Gewächshäuser noch nicht zu.

**Plantarium** (Pflanzenhaus) **Caldarium** (Warmhaus), **Tepidarium** (Temperierthaus) und **Frigidarium** (Kalthaus): Das sind alte Bezeichnungen, die heute dafür verwendeten stehen in Klammern.



*Solarhaus - durch seine Bauweise kann die Sonnenenergie genutzt werden*



# Materialien für Fundament und Konstruktion

Jedes Gewächshaus steht auf einem Fundament und besteht aus einer tragenden Konstruktion und der Bedachung. Die Konstruktion kann, je nach Größe des Hauses, aus den tragenden Teilen, Binder, Pfetten und den Sprossen bestehen. Binder und Pfetten sind nur bei großen Häusern erforderlich. Fundament, First, Dachrinne, Windverstreibungen und Sprossen reichen als Konstruktion für die gängigen Kleingewächshäuser aus.

## Das Fundament

Durch das Fundament wird die Last des gesamten Hauses auf den Boden übertragen. Es muß daher fest auf ihm stehen, und der Untergrund muß diese Last aufnehmen können.

Außerdem schützt das Fundament, zumindest wenn es als Streifenfundament angelegt ist, die Pflanzen im Haus vor Einflüssen von außen. Neben Kälte, Hitze und Feuchtigkeit hält es tierische Schädlinge fern, zum Beispiel Mäuse.

Fundamentplan: Bei der Erstellung des Fundaments hilft der Fundamentplan des Herstellers. Spätestens bei der Auftragserteilung sollte man diesen Plan anfordern. Die darin angeführten Maße sind genau einzuhalten, auch das erforderliche geringe Gefälle ist zu beachten. Geringe Unebenheiten lassen sich später noch durch ein beschichtetes Aluminiumband oder Bitumenstreifen ausgleichen.

## Fertigfundament

Zu vielen Kleingewächshäusern werden Fertigfundamente angeboten. Oft bilden sie einen Teil der Konstruktion. Meist sind es Rahmen aus Aluminium oder Stahl, selten Holzbohlen. In der Regel sind sie stabil und tragfähig, jedoch reichen solche Fundamente als Schutz vor Kälte und Schädlingen nicht aus.

## Streifenfundament

Günstiger als ein Fertigfundament ist ein festes, mindestens 10 cm breites Streifenfundament aus Ziegel oder Beton, frostfrei gegründet, das heißt, es muß so tief angelegt werden, daß es auf frostfreiem Boden ruht. Die Oberkante muß besonders wasserabweisend gefertigt werden. Ein Schutzanstrich mit Betonfarbe ist das Mindeste, was man tun sollte. Besser ist eine Abdeckung aus Hartbrandklinkern oder frostsicheren Bodenfliesen.

Formteile aus Beton: In Frage kommen spezielle Fundamentsteine oder sogenannte U-Schalen. Sie werden später mit Beton ausgefüllt, meist sind sie 25 cm breit und 50 cm lang. Eine andere Möglichkeit sind sogenannte Tiefbordsteine. Man bekommt sie in einer Breite von 10 cm und einer Länge von 50 oder 100 cm. Verlegt in ein



Ein gemauertes Streifenfundament ist für jedes Gewächshaus zu empfehlen

Magerbetongemisch sind sie nicht das beste Fundament, aber immer noch besser als jedes Aluminiumfertigfundament.

**Punktfundament:** Für unbeheizte Häuser oder Folienhäuser genügt es. Man kann dafür auch ein Fertigfundament nehmen.

### Ein hohes Fundament

Die Firsthöhe des Gewächshauses kann man erhöhen, wenn das Fundament so hoch angelegt wird, daß es zum Beispiel 30 cm aus dem Erdboden ragt.

Allerdings gibt es dann an der Tür eine unangenehme Schwelle. Die Folge: ein erschwelter Zugang mit einer Schubkarre. Und es besteht Stolpergefahr! Abhilfe schafft eine kleine Rampe von außen und innen oder eine abgesenkte Tür.

Einige Hersteller bieten Gewächshäuser an, bei denen sich die Tür so weit absenken läßt, bis sie wieder ebenerdig ist. Dies ist auf Wunsch ohne Probleme und große Kosten möglich.

Die gewonnene Höhe kann für die Montage eines Hängeregals über dem Kulturtisch genutzt werden. Dadurch gewinnt man viel zusätzlichen Platz, zum Beispiel für Sämlinge. Für sie ist solch ein lichtreicher Standort im Frühjahr ideal.

### Erdhaus-Fundament

Dieses Fundament muß besonders sorgsam ausgeführt und berechnet werden, da man möglicherweise eine ganze Reihe von Schwierigkeiten zu bewältigen hat. Beispielsweise kann der Erddruck zum Problem werden.

Die Beschaffenheit des Bodens (Sand, Lehm oder Felsen), auch eine Hanglage können sich als schwierig erweisen. Neben dem Oberflächenwasser kann auch das Grundwasser Probleme bereiten. Beim Bau eines Erdhauses sollte man deshalb für die Fundamentarbeiten unbedingt einen Fachmann hinzuziehen.

### Energie sparen

Je besser das Fundament isoliert wird, desto mehr Energie spart man. Styrodurplatten, außen und/oder innen am Fundament angebracht, sind eine zusätzliche Isolierung. Je tiefer das Fundament in das Erdreich reicht, desto mehr Schutz bietet es. Ein tiefgegründetes Fundament spart Energie: Kälte aus dem Boden kann nicht eindringen, Wärme geht nicht an den Boden verloren. Außerdem schützt es ausgezeichnet vor Mäusen, die sonst zu rechten Plagegeistern werden können.



Die speziellen Fundamentsteine werden mit Beton gefüllt



Für Kleingewächshäuser gibt es Fertigfundamente aus Aluminium oder Stahl

### Regenwasserbecken einplanen

Schon bei der Fundamentplanung sollte man an die Möglichkeit denken, ein Regenwasser-Sammelbecken einzubauen. Gießwasser kann über die Dachrinne gesammelt und im Gewächshaus oder außerhalb bevorratet werden.

Unterirdischer Einbau: Vorteilhaft ist es, wenn man das Sammelbecken unterirdisch anlegt. So verliert man keinen Kulturraum. Sammelbecken aus Kunststoff gibt es im Gartenfachhandel zu kaufen. Man kann es aber auch mauern oder aus Beton gießen. Nach dem Einbau wird das Becken gefliest - zum Beispiel mit preiswerten Restfliesen aus dem Baumarkt - oder mit einem wasserfesten Anstrich versehen. Wichtig: Das Becken muß oben verschlossen, aber zur Reinigung zugänglich sein. Gieß- oder Tropfwasser aus den Kulturen darf nicht eindringen, sonst besteht Infektionsgefahr für das gesamte Gewächshaus.

Oberirdischer Einbau: Eine andere Möglichkeit, Wasser zu sammeln, ist das Aufstellen von Behältern, die gleichzeitig als Kulturtisch dienen. Man nimmt möglichst schwarze, weil sie die Wärme speichern. Man kann dafür Fertigbecken aus Kunst-

stoff einsetzen oder einen Behälter mit dem Fundament zusammen mauern. Das Sammelbecken wird dann mit Tischplatten abgedeckt. Alle hier beschriebenen Möglichkeiten sind aufwendig und setzen handwerkliches Geschick voraus. Der Aufwand lohnt sich also nur, wenn das Gewächshaus intensiv genutzt wird.

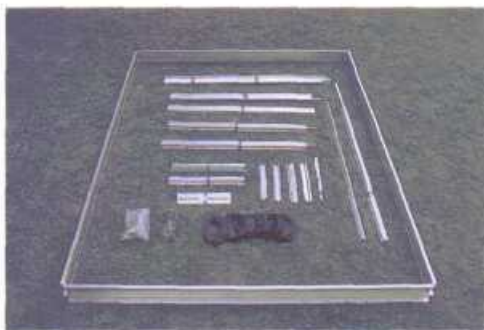
## Die Konstruktion

An das Material für die Gewächshauskonstruktion werden hohe Anforderungen gestellt: Es muß stabil und haltbar sein und trotzdem in den Ausmaßen nicht zu gewaltig. Licht muß möglichst ungehindert ins Haus gelangen, schließlich ist es der Motor für das Wachstum der Pflanzen. Die Beanspruchung des Materials ist also äußerst groß.

Innen- und Außentemperatur können im Gewächshaus erheblich differieren: im Extremfall bis zu 50 °C und mehr. Gering muß die Wärmeleitfähigkeit sein, das heißt, die Geschwindigkeit, mit der Wärme durch einen festen, gasförmigen oder ruhenden flüssigen Stoff geleitet wird. Bei isolierenden Stoffen sollte sie also gering, bei wärmeleitenden, wie bei Heizungen, möglichst hoch sein. Unterschiedliche Materialien stehen für die Konstruktion zur Auswahl.

### Aluminium

Dieser Werkstoff hat sich im Bereich der Kleingewächshäuser durchgesetzt. Aluminium gehört zu den Leichtmetallen. Es ist fast unbegrenzt formbar, und es kann so hinreichend belastet werden. Die Wärmeleitfähigkeit ist hoch, jedoch wird dieser Nachteil durch die extreme Haltbarkeit - ohne aufwendige Erhaltungsarbeiten - wettgemacht. Die Herstellung von Aluminium verbraucht viel Energie und ist damit



Bausatz für ein Kleingewächshaus mit einer Aluminiumkonstruktion

teuer. Da es voll recyclebar ist, läßt sich seine Verwendung trotzdem rechtfertigen. Die Vorteile: Für Kleingewächshäuser ist Aluminium der optimale Werkstoff.

Sprossen aus diesem Material lassen sich schon bei der Herstellung beliebig formen. So haben fast alle Sprossen an der Innenseite einen Schlitz zur Aufnahme der Befestigungsschrauben. Außen lassen sich Abdichtungsgummiprofile problemlos einschieben, Abdeckleisten aus Kunststoff einsetzen und vieles andere mehr.

Die Hersteller von Gewächshäusern haben eigene Profile entwickelt oder geeignete Typen aus dem Erwerbsgartenbau übernommen. Die Sprossen sind teilweise so geformt, daß sie verschiedene Bedachungen aufnehmen können, von Glas bis Kunststoff, sogar in unterschiedlichen Stärken. All das hat natürlich seinen Preis. Die Investition lohnt aber vor allem dann, wenn man das Gewächshaus wirklich rund ums Jahr nutzen will.



Zum Aufbau eines Gewächshauses braucht man Helfer, die zupacken können

**Die Nachteile:** Leider wird manchmal an der Materialmenge gespart. Dann sind die Sprossen kaum belastbar und halten dem Winddruck nicht stand. Ist das Bedachungsmaterial in so einem Fall nicht richtig fest verlegt, kommt es schnell zu Schäden. Vor allem kleine Glasscheiben gehen oft schon durch die Eigenbewegung der Sprossen zu Bruch. Auch Fenster und Türen sind gefährdet. Was nützt es da, daß so ein Haus preiswert war?

Diese Nachteile kann man natürlich nicht dem Material anlasten, sondern den entsprechenden sparsamen Herstellern. Vor dem Kauf eines Gewächshauses ist also nicht nur ein Preisvergleich wichtig, sondern auch ein genauer Blick auf die Qualität des Materials. Und bevor man sich für ein wackeliges Aluminiumhaus entscheidet, sollte man sich ruhig auch einmal ein Stahlhaus anschauen.

## Stahl

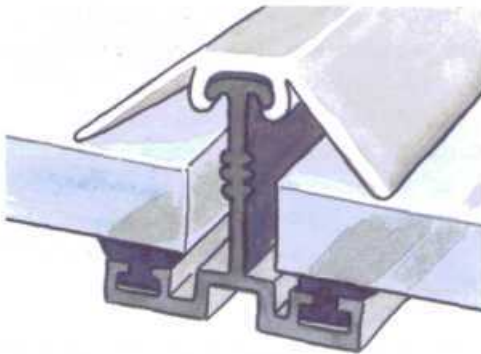
Früher war Eisen im Gewächshausbau in Form von Gußeisen üblich. Die Formteile für Sprossen oder Verbindungen wurden gegossen. Stahl, also Eisen mit bestimmten Zusätzen, ist dagegen ohne weitere Behandlung formbar. Es kann geschmiedet und geschweißt werden. Die Qualität richtet sich nach bestimmten DIN-Normen. Wird Stahl zusätzlich verzinkt, ist er sehr haltbar. Gewächshäuser aus Stahl sind heute in der Regel immer verzinkt.

**Die Vor- und Nachteile:** Beim Werkstoff Stahl hält sich das Pro und Contra die Waage. Gewächshäuser aus Stahl sind relativ preiswert, aber durch die einfachen Formen der Teile recht klobig. Für Kleingewächshäuser werden einfache T-Sprossen verwendet. Die sonst übliche, kittlose Verglasung in Gummiprofilen ist

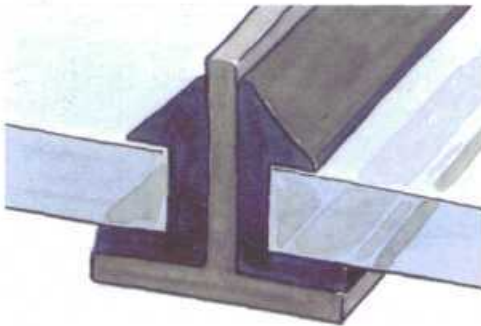


## Materialien

nicht möglich. Stahlhäuser sind für bestimmte Verwendungen trotzdem gut geeignet und stabil, vor allen Dingen auch als Konstruktionsteile für Folienhäuser. Stahl leitet Wärme, ist also eigentlich nicht ideal für ein Gewächshaus. Seine Belastbarkeit jedoch macht diesen Nachteil wett. Hinweis: Eine Beschädigung der Verzinkung durch Sägen oder Bohren muß sofort geschützt werden. Entweder durch eine sogenannte Kaltverzinkung oder durch einen Korrosionsschutzanstrich. Unbehandelter Stahl muß unbedingt durch mehrmalige Schutzanstriche haltbar gemacht werden.



Schema einer Aluminiumsprosse mit Abdeckleiste als Halterung für die Bedachung



Schema einer Stahlsprosse als Halterung für die Bedachung

## Holz

Ein Gewächshaus mit einer Holzkonstruktion fügt sich sehr harmonisch in das Gesamtbild des Gartens ein.

Die Vorteile: Holz hat eine geringe Wärmeleitfähigkeit. Bestimmte Holzarten sind sehr stabil. Und wer sein Gewächshaus selber bauen möchte, ist mit dem Werkstoff Holz gut beraten (siehe »Ein Gewächshaus selber bauen?«, Seite 38). Nachteile: Tragende Teile müssen recht groß sein, sie schlucken demzufolge Licht. Die Haltbarkeit ist begrenzt und läßt sich nur verbessern durch einen schützenden Anstrich, der von Zeit zu Zeit wiederholt werden muß. Dafür kommen pflanzenschädigende Holzschutzmittel natürlich nicht in Frage. Das wiederum verringert die Wirksamkeit des Schutzes und erhöht die Häufigkeit der Behandlung. Hohe Temperaturen in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit können dem Baumaterial Holz schwer zu schaffen machen.

Exotische Hölzer, die früher häufig verwendet wurden, kommen heute nur in Frage, wenn sie nachweislich aus Forstkulturen stammen.

## Kunststoff

Dieses Material wird für die tragende Konstruktion eines Gewächshauses noch selten verwendet. Lediglich manche Folienhäuser werden aus biegbaren Kunststoffstangen gebaut. Eigentlich wären Kunststoffe wegen ihrer schlechten Wärmeleitfähigkeit gut geeignet. Kunststoff ist beliebig formbar und in bestimmten Varianten auch haltbar. Im Wintergartenbau sind Kunststoffe häufiger. Für den Gewächshausbau sind sie wahrscheinlich noch zu teuer. Sicherlich wird die Entwicklung noch ein vollständiges Kunststoffhaus bringen, nicht nur bei der Konstruktion, sondern auch in der Bedachung.

# Bedachung, Türen, Fenster, Innenaus- stattung

Die Bedachung entscheidet über die optimale Lichtausnutzung, aber auch über die Isolierung des Gewächshauses. Lange Zeit war Glas dafür der einzige Baustoff. Meistens kleine Scheiben aus Gußglas wurden bis etwa 1850 verwendet. Sie waren auf einer Seite matt und so nur begrenzt lichtdurchlässig. Tafelglas, das man schon seit 1700 herstellen konnte, war viel zu kostbar für Gewächshäuser. In England gab es sogar bis 1845 eine spezielle Glassteuer. Auch heute spricht man noch von der Verglasung, obwohl schon längst sehr häufig Kunststoffe eingesetzt werden. Für die Bedachung eines Gewächshauses benötigt man Materialien, die viel Licht (kurzwellige Strahlen) einlassen und den drei Kräften, Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung (langwellige Strahlen), viel entgegenzusetzen haben. Ebenfalls wichtig ist das Verhalten der Stoffe gegenüber dem ultravioletten Licht. Die mittelwelligen UV-Strahlen sind für das Streckenwachstum und für bestimmte Reifeprozesse verantwortlich, ebenso für die Färb- und Geschmacksentwicklung der Blüten und Früchte. Glas läßt nur wenige UV-Strahlen durch, trotzdem wachsen, blühen und fruchten Pflanzen unter Glas. Mit zunehmender UV-Strahlung lassen sich jedoch bessere Resultate erzielen. So schmecken Tomaten unter UV-durchlässigem Material wie aus dem Freiland, und die Blütenfarbe mancher Orchideen zeigt sich intensiver.

## Glas

Dieses klassische Bedachungsmaterial hat keinesfalls ausgedient. Sein Nachteil, die Bruchgefahr bei mechanischer Einwirkung, wird wettgemacht durch die Haltbarkeit gegenüber chemischen Einflüssen und die relativ umweltfreundliche Herstellung. Langwellige Wärmestrahlen und UV-Strahlen können Glas nicht passieren. Je nach Lichteinfallswinkel kann die Lichtausbeute zwischen 89 und 92 % betragen. Die Lichtdurchlässigkeit wird langfristig kaum beeinträchtigt.

Früher wurde nur minderwertiges Glas für Gewächshäuser verarbeitet, das sogenannte Gartenglas. Es enthielt Luftein-schlüsse und Verunreinigungen, war aber wesentlich preiswerter als Fensterglas. Bei der heutigen Fertigung können solche Fehler ausgeschlossen werden.

### Klar- und Blankglas

Heute unterscheidet man im Gartenbau zwischen zwei Glasarten:

Blankglas: Dieses Glas ist auf beiden Seiten glatt und völlig durchsichtig.



Früher behelfman sich häufig mit einem Gewächshausausalten Fenstern

**Klarglas:** Das ist einseitig geriffeltes Glas, auch Nörpелglas genannt. Man geht davon aus, daß die Riffelung das Licht besser streut, die diffuse Strahlung Verbrennungen bei den Pflanzen vermeidet und durch die vergrößerte Oberfläche mehr Licht eindringt. Untersuchungen mit modernen Meßinstrumenten haben allerdings gezeigt, daß die Unterschiede zwischen den beiden Glasarten kaum wahrnehmbar sind und nur bei sehr großen Häusern zum Tragen kommen. Klarglas wird so verlegt, daß die geriffelte oder genörpelte Seite nach innen, also ins Gewächshaus, weist.

## Ciasstärken und Scheiben- größen

Früher waren die Glastafeln in Dicke und Außenmaßen genormt. So kann man in Gartenbüchern noch Begriffe wie DD = doppelte Dicke = 3,8 mm finden.

**Empfehlenswerte Glasstärke:** Heute werden meist Stärken von 2 bis 5 mm angeboten. Aus Sicherheitsgründen sollte man Glas mit mindestens 3 mm Dicke verwenden, besser noch: 4 oder 5 mm.

**Scheibengrößen:** Für preiswerte Häuser werden die Scheiben aus Transport- und damit Kostengründen in Kartons verpackt geliefert. Dabei wird als maximale Scheibengröße das Maß 60 x 60 cm bevorzugt. Größere Scheiben müßten nämlich, um Bruch zu vermeiden, in festen Holzkisten transportiert werden. Die kleinen Scheiben werden in der sogenannten Schindelverglasung eingesetzt. Dabei liegt eine Scheibe über der anderen. In den Zwischenräumen, die nie richtig dicht sind, sammelt sich schnell Schmutz, der nur mühselig entfernt werden kann.

## Wärmeeinsparung bei verschiedenen Bedachungsmaterialien

Material	Wärme- durchgang %	Wärmeein- sparung %
Einfachglas 4 mm	100	0
Doppelglas 15 mm	51	43
Stegdoppelplatten 16mm	48	45
PE-Folien ohne Abstand	100	0
PE-Folie 15 mm Abstand	64	31
Schattierungs- gewebe außen	79	38

Ganze Tafeln für das Dach- oder ein Seitenfeld sind der Schindelverglasung unbedingt vorzuziehen.

**Wichtig:** Prüfen Sie, ob alle Scheiben schon für Ihr Gewächshaus passend zugeschnitten sind. Es soll Hersteller geben, die dem Bau-satz lediglich einen Glasschneider beilegen!

## Isolierglas

Vermehrungshäuser, Warmhäuser mit erhöhtem Wärmebedarf, hat man um die Jahrhundertwende mit zwei Scheiben ver-glast. Die erste Scheibe saß außen in einem Kittwulst, die zweite innen in einem Holz-rahmen. Dieser konnte zur Reinigung ent-fernt werden. Das ist beim Selbstbau auch heute noch eine interessante Lösung.

Für die heutigen Gewächshausbausätze gibt es Isolierglasscheiben, die luftdicht, häufig mit Kohlendioxid befüllt, ver-schweißt oder verklebt werden. Die Iso-lierung entspricht den Stegdoppelplatten (siehe rechts). Solche Scheiben haben ein enormes Gewicht. Schon aus statischen Gründen können sie bei den meisten Gewächshausmodellen daher nur für die Seitenwände benutzt werden.

## Kunststoffplatten, Stegdoppelplatten

Im Hobbybereich wird in Deutschland die Glasbedachung langsam durch Kunststoffe abgelöst. Derzeit haben sich zwei Materialien durchgesetzt: Polycarbonat und Acryl. Angeboten werden diese Kunststoffe unter verschiedenen Markenbezeichnungen, zum Beispiel Macrolon, Plexiglas oder Longlife. Erfolgreich auf dem Markt durchsetzen konnten sich die Stegdoppelplatten, auch Hohlkammerplatten genannt.

**Beschreibung:** Hergestellt werden sie aus Polycarbonat oder Acryl. Sie bestehen meist aus zwei, manchmal sogar aus drei Platten, die durch senkrechte Stege voneinander getrennt sind.

Bei diesen Zwei- und Dreikammerplatten werden im Wintergarten- und Gewächshausbereich Stärken von 4 bis 32 mm angeboten. Der Abstand der Stege ist jeweils unterschiedlich, er richtet sich nach der Materialstärke der Schichten. Für Gewächshäuser und Wintergärten gibt es die Platten farblos mit einer sogenannten no-drop-Beschichtung. Diese Schicht kann beiderseits aufgetragen werden, meistens wird sie jedoch nur auf der für innen vorgesehenen Fläche angebracht. Das bewirkt dann, daß Wasser - meist Kondenswasser - auf der Innenseite der Platte einen Wasserfilm



Stegdoppelplatten, auch Hohlkammerplatten genannt, sind aus Kunststoff

## kunststoffplatten, Stegdoppelplatten

bildet. Dadurch verdunstet es oder läuft gleichmäßig verteilt, nicht als Einzeltropfen, nach unten ab.

### Platten aus Polycarbonat

Dieser Kunststoff ist dehnbarer und weicher als Acryl und fast unzerbrechlich. Vor allem in Gebieten mit Hagelgefahr, unter Bäumen oder bei großen Spannweiten sind Platten aus Polycarbonat angebracht. Das Material ist nur geringfügig durchlässig für UV-Strahlung. Bei einer 16-mm-Stegdoppelplatte, die gebräuchlichste Dicke, beträgt die Lichtdurchlässigkeit 77 o/o. Bei der Dreifachplatte noch 72 o/o. Wärmedurchgangszahl (K-Wert): 2,9 bzw. 2,4 bei der Dreifachplatte. Je nach Dicke der Platten müssen die Sprossenabstände gewählt werden.



Bei Stegdoppelplatten muß man die Verlegehinweise des Herstellers beachten



Bei Winddruck kann eine 3,5 mm starke Platte leicht durchbiegen, wenn ein Sprossenabstand von 60 cm vorliegt. Eine 8 mm starke Platte wird sich kaum durchbiegen.

### Platten aus Acryl

Es war wohl der erste Kunststoff, der wirklich als Konkurrenz zu Glas gelten kann. Acryl ist spröder als Polycarbonat, hat aber den Vorteil, daß bei der Plattenstärke von 16 mm die Lichtdurchlässigkeit 86 % beträgt, bei der Dreifachplatte 81 %. Damit ist dieses Material für Pflanzen gut geeignet, zumal die UV-Strahlen fast ungehindert passieren können. Die Wärmedurchgangszahl entspricht der von Polycarbonat bei gleicher Dicke.

Ein österreichischer Gewächshausbauer hat eine Acrylplatte entwickelt, die im Nut- und Federprinzip verlegt wird. Sprossen, also Kältebrücken, werden vermieden. Die Stabilität wird durch eine Plattenstärke von 20 mm erreicht.

### Tips für Stegdoppelplatten

Die Platten sollten kittlos verglast, nicht geklebt werden. Man verwendet dafür Gummi- und Kunststoff schienen. Bei speziellen Aluminiumsprossen werden die Platten nur lose eingeschoben. In jedem Fall muß genügend Spielraum vorhanden sein für die Ausdehnung der Platten bei Wärme, sonst gibt es Bruch.

Für Acryl- und Polycarbonatplatten wird eine Haltbarkeitsgarantie gegeben. Vorausgesetzt, man beachtet die Verlegehinweise! Unterschiedlich sind Biegefestigkeit und



Ein Foliengewächshaus ist auch für handwerklich Ungeübte leicht aufzubauen. Man muß nur gut darauf achten, daß alle Folienteile windfest angebracht werden

## Verlegetips

Alle Folien müssen möglichst windfest angebracht werden. Scheuerstellen sollten vermieden werden, denn sie bilden die ersten Bruchstellen. Man kann vorbeugend zusätzliche Folienstücke zur Verstärkung an gefährdeten Punkten befestigen. Durch straffes Spannen, eventuell großflächiges Eingraben, verbessert man insgesamt die Stabilität des Gewächshauses.

statische Belastung der Materialien und der Stärken. Alle Platten dürfen nur senkrecht bzw. mit Gefälle verlegt werden. Sie sind geringfügig gas- und dampfdurchlässig, daher bildet sich ein Kondensat in den Platten, das ablaufen muß. Stegdoppelplatten dürfen niemals unten vollständig verschlossen werden, oben natürlich schon. Von einigen Gewächshausherstellern werden Stegdoppelplatten ohne Verschlußmöglichkeit verlegt. Hier sollte man sich selbst im Baustoffhandel Aluminiumschienen oder -klebeband beschaffen und die Platten zumindest oben verschließen. Zum Verlegen dürfen nur bestimmte Klebstoffe, Kunststoff- oder Gummidichtungen benützt werden. Unbedingt die Hinweise der Hersteller beachten, wenn man vor Überraschungen sicher sein will!

## Folien

Im Hobbybereich gibt es viele Aufgaben, die nur mit Folien sinnvoll gelöst werden können. Dazu gehören der Insekten- und Frostschutz oder die Isolierung eines Gewächshauses. Folien sind nicht unbegrenzt haltbar. Folienbedachungen eines Gewächshauses müssen deshalb nach einer bestimmten Zeit ausgetauscht werden.

Ihre Verwendung schließt also schon von Anfang an das Entsorgungsproblem mit ein. Auf Folien, deren Entsorgung sehr schwierig ist, wie dies bei PVC der Fall ist, sollte der Hobbygärtner verzichten.

Geeignete Folien: Im Gartenbereich darf man nur Folien verwenden, die speziell für den Einsatz im Freien geeignet sind. Sie müssen UV-stabil sein, gegen Hitze und Kälte einigermaßen widerstandsfähig sein und bleiben. Nicht einmal für den Bau eines provisorischen Tomatenhäuschens sollte man Verpackungsfolie verwenden, sie löst sich schon nach kurzer Zeit in tausend Einzelteile auf.

### PE-Folien (Polyäthylen)

Diese Folien sind unproblematisch zu entsorgen. Die Beurteilung, ob sie für den Einsatz im Garten geeignet sind, ist schwierig. Grundsätzlich sind sie es nicht, es sei denn, sie wurden UV-stabilisiert. Dann allerdings lassen sie nur geringfügig UV-Licht durch. Langwellige Wärmestrahlen lassen sie passieren. Dagegen helfen Zusätze (Absorber), wodurch die Folie aber eingetrübt wird, was wiederum die Lichtdurchlässigkeit verringert. Spezielle PE-Folien für Gewächshäuser werden manchmal mit einem Gitternetz verstärkt. Sie sind dann mindestens fünf Jahre haltbar. Die Hersteller gewähren auf solche Spezialfolien eine Haltbarkeitsgarantie. Damit wird die eigentlich preiswerte PE-Folie teuer. Neben den Einflüssen von Sonne, Wärme und Kälte sorgt der Wind für die Zerstörung der Folie. Noppen- oder Luftpolsterfolien sind aus UV-stabilisiertem PE, wenn sie für den Gebrauch im Gewächshaus gedacht sind. Unbrauchbar sind die Verpackungsfolien aus PE. Wie bei allen Folien kommt es

## Türen und Fenster

auch bei der Luftpolsterfolie auf die sichere Befestigung an. Dafür wurden spezielle Halterungen entwickelt. Entfernt man die Folien im Sommer, halten sie über mehrere Jahre. Man muß sie nur dunkel lagern.

### **PVC -Folien (Polyvenylchlorid)**

Das sind eigentlich die idealen Folien für Gewächshäuser, weil sie langwellige Strahlen nicht passieren lassen. Das UV-Licht kann zwar nur bedingt eindringen, trotzdem wachsen viele Pflanzen hervorragend, vor allem einige Gemüsearten. Leider lassen sich diese Folien meist nur schwer entsorgen. Deshalb bemühen sich die Hersteller, einen Kreislauf durch Wiederverwendung zu erreichen. Umweltbewußte Hobbygärtner sollten auf den Einsatz von PVC-Folien noch so lange verzichten, bis sie sicher entsorgt werden können (wie bereits im Erwerbsgartenbau).



*Noppenfolie eignet sich hervorragend zum Isolieren. Mit speziellen Halterungen kann sie problemlos befestigt werden*

In einer »bedachten« Hülle, der Grundausrüstung des Gewächshauses, lassen sich Pflanzen pflegen. Trotzdem: Mit etwas Zubehör wird die Gewächshausbauerei komfortabler. Schon Fenster und Türen erleichtern die Arbeit. Daß sie vorhanden sind, dazu noch - im Verhältnis zur Hausgröße - groß genug ausfallen, ist nicht selbstverständlich. Vor allem bei Folienzelten und Kleinstgewächshäusern ist das häufig nicht der Fall.

### **Vor dem Kauf prüfen**

Als Faustregel gilt: 20 % der Gesamtglasfläche sollen der Lüftung dienen. Fenster und Türen sind also eine wichtige Voraussetzung, wenn das Gewächshaus funktionieren soll. Sie müssen dicht schließen und so stabil sein, daß der Wind sie nicht aus den Angeln reißen kann. Beim Kauf eines Bausatzes muß man das sorgfältig prüfen. Wenn Türen und Fenster schon beim Musterhaus nicht schließen oder klapprig wirken, sollte das zu denken geben.

### **Tips für die Türen**

Neben einer stabilen Ausführung sollte die Tür in jedem Fall Karrenbreite haben, also mindestens 70 cm breit sein. Um Pflanzen zu transportieren oder den Boden auszutauschen, muß man eine Schubkarre bequem ins und aus dem Haus fahren können. Um Kältebrücken zu vermeiden, isoliert man Stahl- und Aluminiumtüren am besten zusätzlich. Isolierende Styroporplatten lassen sich mit Spezialklebern gut an Metalltüren befestigen.

### **Tips für die Fenster**

Meist sind die Fenster in den First geschoßen, so sind sie gut gesichert. Wenn dann noch eine ausreichende Seitenverkleidung, eine Gummidichtung und eine solide Öff-

nungsstange vorhanden sind, kann man schon zufrieden sein.

Auf automatische Fensteröffner, die ab einer eingestellten Temperatur die Lüftungsfenster öffnen, sollte man nach Möglichkeit nicht verzichten. Man muß ja nicht alle Fenster damit ausrüsten, um bei Bedarf auch von Hand lüften zu können. Die Fensteröffner funktionieren stromlos mit einer Metallfeder oder einem mit Öl gefüllten Zylinder. Feder und Öl dehnen sich bei Wärme aus und heben so das Fenster (bei der eingestellten Temperatur). Eine weitere Feder holt das Fenster später bei Abkühlung zurück.

### Schiebetüren

Diese Türen sparen viel Platz, weil sie außen am Gewächshaus entlang geschoben werden. Man findet sie häufig bei kleinen Modellen. Leider sind sie recht schmal, so daß man mit der Karre nicht hindurchkommt. Karrenbreite erreichen sie erst als Doppelschiebetür.

Abgedichtet werden die Schiebetüren mit einer Bürstendichtung. Wichtig ist, daß der Einbau sorgfältig vorgenommen wird, dann schließen sie ausreichend. Allerdings: Kleinste Abweichungen im Fundament, ungenauer Einbau und spätere Benutzung führen schnell zu Verwerfungen und damit zu Undichtigkeit.



Ein automatischer Fensteröffner, der stromlos funktioniert, ist unentbehrlich



Schiebetüren sparen Platz, sie müssen aber sehr sorgfältig eingebaut werden, damit sie ausreichend dicht schließen

### Drehtüren (Flügeltüren)

Sie sollten mit einer Vollgummidichtung eingepaßt werden. Feuchtigkeit zwischen Innenrahmen und Türelement kann sonst im Winter leicht gefrieren, wodurch die Tür ungewollt verschlossen wird. Die Dichtung muß man, wie bei Autotüren, mit Talkum oder Glyzerin behandeln. Schaumgummidichtungen, die sich mit Kondenswasser vollsaugen, haben sich für Gewächshäuser nicht bewährt.

Einige Hersteller bieten Halbtüren, in Norddeutschland auch als Klöntüren bekannt, an. Der geschlossene unterere Teil soll Haustiere oder Kleinkinder aus dem Gewächshaus fernhalten, während der oberere geöffnet der zusätzlichen Lüftung dient. Wenn die Konstruktion sicherstellt, daß die Halbtür wirklich gut schließt, ist nichts dagegen einzuwenden.



**Sicherheitstips:** Türen, die vom Wind dauernd auf- und zugeschlagen werden, gehen schnell zu Bruch. Aus Sicherheitsgründen sollten Drehtüren mit Kunststoffverglasung, Acryl- oder Polycarbonatplatten ausgerüstet werden. Um zu verhindern, daß der Wind die Tür aufschlägt und der Türgriff gegen die Gewächshauswand knallt, muß ein Türstopper angebracht werden. Denn so manche Scheibe oder Platte wurde schon vom Türgriff stark beschädigt. Ob man Gewächshäustüren mit einem Schloß sichert, bleibt dahingestellt. Einbruchsicher ist die Tür damit ohnehin nicht.

## Innenausstattung

Beim Kauf eines Gewächshauses wird man gleich mit einer reichhaltigen Palette an Zubehör konfrontiert. Doch sollte man nicht sofort einen Rundumkauf tätigen. Besser ist es, sich zu Hause in Ruhe, vielleicht sogar mit Zettel und Stift, zu überlegen, was man wirklich braucht. Lüftungsautomaten, Schattierung, Ventilatoren und Zusatzbelichtung werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

### Tische

Reich ist die Auswahl an Kultur-, Hänge- und Arbeitstischen. Bei allen ist auf eine stabile und ausreichend belastbare Ausführung zu achten. Man muß ja darauf Töpfe und Kisten mit Pflanzen abstellen. Und die können durch Feuchtigkeit und Erde schnell mehrere Kilogramm wiegen. Kulturtische mit weniger als 60 cm Tiefe und solche mit mehr als 100 cm sind nicht wirtschaftlich. Bei den ersten bleibt zuviel ungenutzter Raum, bei den zweiten kann



Bei Drehtüren muß man Türstopper anbringen, damit die Türen durch den Wind nicht auf- und zugeschlagen werden

man die in der letzte Reihe aufgestellten Pflanzen nicht mehr sehen und nur schwer erreichen, also auch nicht pflegen. Ob Gitter- oder Plattenauflagen gewählt werden, ist von der Kultur abhängig. Platten müssen aus wasserbeständigem Material sein. Geeignet sind asbestfreies Eternit oder wasserfeste Tischlerplatten. Gitter aus Holz, Aluminium oder Stahl lassen viel Luft an die Pflanzen, und das Wasser kann immer gut ablaufen. Für Anstau- oder Mattenbewässerung sind nur Platten geeignet. Auch Kakteen fühlen sich mit einer Substratauflage auf dem Tisch wohler. Hängetische findet man mit Gitter, Glas- oder Kunststoffplatten, also lichtdurchlässigem Material, belegt. Das ist von Vorteil, wenn sie nicht genutzt werden. Das Licht kann auf diese Weise wenig behindert an die Bodenkulturen gelangen. Arbeitstische haben eine etwa 20 cm hohe Umrandung, damit die Erde beim Topfen nicht herunterfallen kann. Im Arbeitstisch

kann man auch Fächer für Zubehör wie Etiketten, Etikettenstift, Feinsieb, Bodenthermometer und Andrückbrettchen ausgezeichnet unterbringen.

### Wege im Gewächshaus

Sie sind sehr wichtig. Fest, leicht zu reinigen und rutschfest müssen sie sein. Verlegt werden sie mit einem leichten Gefälle, damit Wasser ablaufen kann.

Die Breite sollte im Kleingewächshaus mindestens 50 cm und nicht mehr als 60 cm betragen. Ein schmalerer Weg wäre kaum

zu betreten, ein breiterer ist eine Platzverschwendung. Praktisch sind einfache Betonplatten, die in einem Kies-Sand-Bett verlegt werden können.

Wenn Bankbeete (siehe Seite 46) vorhanden sind, die je nach Kultur und Jahreszeit unterschiedlich breit ausgeführt werden, sind auch Platten aus recyceltem Kunststoff als Wegeplatten geeignet.

Wichtig: Niemals den gesamten Gewächshausboden mit Platten belegen. Die Pflege ist bei gewachsenem Boden leichter.



*In diesem geräumigen Gewächshaus sorgt eine gut gewählte Innenausstattung mit stabilen Kulturtischen, Hängeregalen und Hängevorrichtungen dafür, daß alle Ebenen vom Fußboden bis zur Decke gut genutzt werden können*

# Temperatur,

# Wärmebedarf und

# Heizung

Bis hierher drehte sich alles um den äußeren Rahmen, das Gewächshaus selbst. Bevor es nun an die Innenausstattung geht, sollte man sich ein paar Gedanken zur Gewächshausnutzung machen. Damit hängt zum Beispiel auch die Frage der Heizung zusammen, an die viele Gewächshausbesitzer zunächst einmal nicht denken.

## Nutzung und Temperatur

Die meisten Gewächshäuser werden für die Kultur von Gemüse genutzt, weniger für spezielle Hobbys wie Orchideen und Kakteen oder zur Anzucht von Zierpflanzen. Manche Hobbygärtner betreiben die »echte« Zucht von Pflanzen, also die Verbesserung oder Schaffung neuer Arten und Sorten. Für die einzelnen Nutzungsmöglichkeiten sind unterschiedliche Temperaturbereiche nötig.

Das unbeheizte Haus: Seine Nutzung ist in der Regel auf die frostfreien Monate des Jahres beschränkt.

Das zeitweise beheizte Haus: Dazu gehört das Gewächshaus, das ab März oder April erwärmt wird. Hier muß noch nicht einmal eine Heizung vorhanden sein, es kann auch eine Packung aus Mist oder Laub eingesetzt werden (siehe Seite 68). Einfacher ist natürlich eine Heizung. Gewächshäuser, die ab März/April der Anzucht dienen, müssen über genügend Wärme verfügen. Man kann während dieser Zeit zunächst nur einen Teil des Hauses

beheizen und den unbeheizten Teil mit einer Luftpolsterfolie abtrennen.

Das ganzjährig frostfrei beheizte Haus, auch Kalthaus genannt: Es wird häufig zur Überwinterung der Kübelpflanzen genutzt. Allerdings fühlen sich hier nicht alle Arten von Kübelpflanzen wohl, Zitronen oder Orangen beispielsweise verlangen etwas mehr Wärme.

Das temperierte Haus: Hier sorgt man im Winter für Temperaturen zwischen 12 und 14 °C. Nachts kann die Temperatur um 3 °C abfallen.

Das Warmhaus: Tropische Pflanzen und exotische Gemüse brauchen das ganz Jahr über Wärme. Nötig sind Temperaturen zwischen 18 und 21 °C, in der Nacht reichen 3 °C weniger.

Heizwerte müssen immer den jeweiligen Ansprüchen der angebauten Pflanzen angepaßt werden - ganz abgesehen vom Einfluß der Sonne, die nicht nur im Sommer, sondern auch im Winter zur Erwärmung beiträgt. In unseren Breiten gibt es Sommer, da muß im temperierten und im Warmhaus durchaus geheizt werden, unser Sommer reicht den tropischen Pflanzen nicht. Die Ansprüche mancher Pflanzen an die Temperatur sind in der Wachstumsphase sogar noch höher.



*Auberginen benötigen zum Reifen viel Wärme und gleichmäßiges Licht*



Wenn man sein Gewächshaus richtig nutzen will, ist die Beheizung unumgänglich. Dabei muß gar nicht ganzjährig beheizt werden, schon zwei bis drei Monate Heizung verlängern das Kulturjahr im Gewächshaus auf zehn Monate. Wer Kübelpflanzen überwintern will oder tropische Pflanzen pflegt, kommt ohne Heizung überhaupt nicht aus.

### Wärmebedarf berechnen

Um die Heizung richtig auszuwählen und einsetzen zu können, muß man sich ein wenig mit dem Wärmebedarf beschäftigen: Der Wärmebedarf richtet sich nach der kultivierten Pflanzenart und muß für jedes Haus berechnet werden. Dazu sind in der Regel jedoch keine mathematischen Kenntnisse erforderlich, weil der Gewächshaushersteller für seine Häuser die Werte benennen kann. Man muß sie natürlich erfragen, und sollte dies in jedem Fall tun,

auch wenn man zunächst noch nicht an eine Heizung denkt. Für den entsprechenden Wärmebedarf muß man dann die Energie und die Heizquelle auswählen. Ein praktisches Beispiel soll dabei helfen. Das Musterhaus hat eine Breite von 2,64 m, die Länge beträgt 3,87 m, die Firsthöhe 2,35 m, die Seitenhöhe 1,65 m. Es hat also eine Grundfläche von  $10,21 \text{ m}^2$ . Die Bedachungsfläche beträgt etwa  $32,06 \text{ m}^2$  (einschließlich Konstruktion). Das Haus kann mit Stegdoppelplatten (Stärke 16 mm) oder Isolierglas geliefert werden. In beiden Fällen beträgt der K-Wert 2,98. Dieser Wert ist die sogenannte Wärmedurchgangszahl, mit der nun weiter gerechnet wird. Man braucht dazu zwei weitere Daten, und zwar die Differenz zwischen der niedrigsten möglichen durchschnittlichen Außentemperatur und der gewünschten Innentemperatur. Wenn man von einer Außentemperatur von  $-15^\circ\text{C}$  und einer Innentemperatur von  $10^\circ\text{C}$  ausgeht, ergibt dies  $25^\circ\text{C}$ . Nun muß man nur die drei Zahlen miteinander multiplizieren.

### Formel für den Wärmebedarf

Glasfläche mal Temperaturdifferenz mal Wärmedurchgangszahl ergibt den Wärmebedarf in Kilokalorien pro Stunde, also  $32,6 \text{ m}^2 \times 25^\circ\text{C} \times 2,98 \text{ K-Wert} =$  (aufgerundet) 2429 kcal/h.

Da meistens Watt- bzw. Kilowattleistung bei den Heizgeräten angegeben wird, muß dieser Wert noch angeglichen werden. Für die Beheizung des obengenannten Musterhauses benötigt man also Geräte mit der Leistung von mindestens 2088 kW. Die Wattzahl wird so errechnet:

$1 \text{ W} = 0,86 \text{ kcal/h}$ , also  $2429 \times 0,86 = 2088$



Mediterrane Kübelpflanzen wie die Bougainvillea blühen im Gewächshaus prächtig



### Heizungstypen

Optimal fürs Gewächshaus ist eine Rohrheizung, als Warmwasserheizung betrieben. Sie kann mit Strom, Gas oder Öl betrieben und über Heizrohre gleichmäßig im Haus verteilt werden. Rohrheizungen erfüllen am besten die Forderung, daß die Wärme im Haus gleichmäßig wirksam sein sollte. Direktheizer, wie Kohleöfen, geben die Wärme nur in die unmittelbare Umgebung ab. Sie müssen also möglichst in der Mitte des Gewächshauses plaziert werden. Ein Elektrogebläseofen dagegen verteilt die Wärme, der Standort kann ruhig der Giebel des Gewächshauses sein.

Alternative Heizmöglichkeiten: Heizenergie, die aus Sonne, Wasser oder Wind gewonnen und gespeichert werden kann, hat heute bei Gewächshäusern noch keine große Bedeutung. Kleinere Windräder zum Beispiel würden sicher genügend Leistung

erbringen, um ein Gewächshaus zumindest frostfrei zu halten. Zahlreiche Versuche berechtigen zur Hoffnung, daß in absehbarer Zeit eine wirtschaftliche Nutzung möglich sein wird.

**Heizungstips:** Bei allen Heizungen soll - wenn möglich - die Nachtabsenkung der Temperatur über eine Fotozelle gesteuert werden. Wenn sie tagsüber bei Schneegestöber oder Dauerregen in Aktion tritt, macht das nichts. Das Licht reicht dann zur Photosynthese ohnehin nicht aus, die Nachttemperatur genügt.

Nur wenn die Heizung auch funktioniert, können die Pflanzen überleben. Ein Frostwarngerät (im Fachhandel erhältlich) gehört zur Grundausstattung eines jeden Gewächshauses. Es warnt vor Untertemperatur und Stromausfall.

### Warmwasserheizung

Diese Rohrheizung ist umso träger, je größer der Rohrquerschnitt und die Wassermenge sind und je geringer die Fließgeschwindigkeit ist. Die Pflanzen bevorzugen diese langsame Wärmeverteilung, die eine niedrige Abgabetemperatur am Rohr möglich macht.

Wird die Heizung an die Wohnhausversorgung angeschlossen, muß bei Niedertemperaturkesseln daran gedacht werden, daß ein Gewächshaus vor allem nachts



*Eine alternative Heizmöglichkeit: Solarzellen auf dem Dach des Gewächshauses*



*Eine Rohrheizung verteilt die Wärme gleichmäßig im Gewächshaus*

Wärme benötigt. Eine eigene Umwälzpumpe und die Vorrangschaltung des Gewächshauses sind vorzusehen. Vom Fachmann ausführen lassen!

## Bodenheizungen

Bodenwärme fördert das Gedeihen der Pflanzen. Sinnvoll ist es, einen Teil des Gewächshauses, zum Beispiel ein Vermehrungsbeet, mit einer Heizung zu versehen, die den Boden erwärmt.

**Vegetationsheizung:** Mit geringer Leistung gibt es diese mit Kunststoffschläuchen ausgestattete Heizung, elektrisch betrieben durch einen Warmwasseraufbereiter und eine Umwälzpumpe.

Die Schläuche, durch die erwärmtes Wasser fließt, liegen zwischen den Pflanzenreihen und geben so die Wärme in der direkten Umgebung der Pflanzen ab.

**Wichtig:** Bei leistungsstarken Anlagen sollte man unbedingt einen Heizungsfachmann zu Rate ziehen.

Bei einer Vegetationsheizung darf der Boden nach unten mit Polystyrolplatten nicht unter 30 mm Stärke isoliert werden.

**Heizkabel:** Auch für sie ist, wie auch für die mit Niederspannung betriebene Maschendrahtheizung, eine Isolierungsschicht nötig. Die Heizungen werden an die Steckdose angeschlossen. Für kleine Beete sind sie sehr praktisch.

## Elektrische Gebläseheizung

Diese Heizer werden sehr häufig verwendet. Beim Kauf muß man unbedingt darauf achten, daß die Geräte die nötigen Sicherheitsvorschriften erfüllen (siehe »Sicherheitshinweise«, Seite 12). Am besten geeignet sind Geräte, die unmißverständlich als Gewächshausheizungen deklariert sind. Sie werden aus korrosionsfreiem Material gefertigt.

Da man Gebläseheizungen nicht ganzjährig betreibt, kann es bei manchen Gerä-

ten in der Feuchtigkeit des Gewächshauses zu einer Korrosion des Gebläses kommen. Wenn nach der langen Sommer- oder Winterruhe geheizt werden soll, versagt das Gebläse und die Heizbrennstäbe verschmoren. Die Gefahr eines Feuers ist nicht auszuschließen! Nicht benutzte Geräte also in trockenen Räumen einlagern! Nachteil aller Geräte ist, daß die erwärmte Luft gegen die kalten Flächen bewegt wird und dadurch ständig erneuert werden muß. Auf dem Markt ist ein Gerät, das diesen Nachteil etwas mildert. Es heizt zunächst nur mit einem Heizwendel und einer sehr langsamen Gebläsestufe. Erst wenn die Temperatur 3 °C unter die eingestellte Solltemperatur fällt, wird die volle Leistung zugeschaltet.

## Gasheizungen

Diese Heizgeräte haben einen hohen technischen Standard erreicht, sowohl in der Steuerung als auch in der Sicherheit. Über 99 % der eingesetzten Energie wird zu Wärme. Die offene Flamme verbraucht Sauerstoff, es entstehen keine giftigen Gase im Gewächshaus. Es erhöht sich lediglich die CO<sub>2</sub>-Konzentration. Wird diese allerdings zu hoch, können vor allem blühende Pflanzen geschädigt werden. Wer also überwiegend blühende Pflanzen in seinem Gewächshaus kultivieren will, muß eine Abgasvorrichtung installieren. Sie wird zu allen Geräten angeboten.

Die Leistung der Geräte liegt zwischen 2000 und 4000 Watt. Werden die Geräte ohne Abgasvorrichtung verwendet, muß die Sauerstoffzufuhr sichergestellt sein. Alle Geräte sind aus Sicherheitsgründen mit einer Sauerstoffmangelsicherung ausgerüstet, die von einem eingestellten Wert an die Gaszufuhr automatisch unter-

## Temperatur, Wärmebedarf und Heizung

bindet. Man muß die Geräte aber unbedingt regelmäßig kontrollieren, vor allem in Gewächshäusern, die nur wenig beheizt werden, die man also zum Beispiel zur Überwinterung von Kübelpflanzen benützt. Gas kann selbstverständlich auch der Energielieferant einer typischen Warmwasserheizung sein, die mit einem Boiler betrieben wird.

Gas ist ein sicherer und recht preisgünstiger Energielieferant, wenn die Bevorratung nicht mit kleinen Flüssiggasflaschen betrieben wird. Gastanks mit einem Fassungsvermögen ab 2000 Liter oder Erdgas sind für größere Häuser Voraussetzung bei ganzjährigem Heizbetrieb.

### Ölöfen

Beim Ölöfen mit Schalenbrenner wird nur die Luft erhitzt. Ein Ölvorratsbehälter verlängert die Wartungszeiträume. Solche Öfen lassen sich teilweise schon thermostatisch regeln. Noch mehr Komfort bietet ein Ölöfen mit Gebläsebrenner, er ist optimal zu regeln. Man muß Ölöfen so aufstellen, daß die Wärme gleichmäßig im Raum verteilt wird.



*Kleine Gasheizer eignen sich gut für kleine, nur zeitweise beheizte Gewächshäuser*

Wichtig: Bei der Verwendung von Öl, Kohle oder Holz dürfen auf keinen Fall Abgase in das Gewächshaus gelangen. Entsprechende Beratung, Genehmigung und Bauaufsicht erfolgt durch den örtlichen Schornsteinfeger.

### Kohle- und Holzöfen

Das sind die einfachsten Heizungen. Sie werden direkt beheizt und geben die Wärme direkt in den Raum ab. Der Schornstein wird mehr oder weniger unmittelbar nach außen durch das Glas/Kunststoff geführt. Als Schutz wird ein Blech oder eine Asbestplatte in das Sprossenfeld eingebaut.

Kohle- und Holzöfen müssen ständig beaufsichtigt werden, gegebenenfalls auch nachts. Für Hobbygärtner, die sich nicht andauernd um das Gewächshaus kümmern können, ist diese Art von Heizung nicht sehr praktisch.

### Petroleumöfen

In vielen Gartenkatalogen werden Petroleumöfen angeboten. Sie haben vorwiegend in England Tradition und werden aber auch bei uns immer wieder einmal als spezielle Gewächshausheizungen kräftig angepriesen.

Die einfache Regelung, die sparsame Verbrennung und der günstige Preis lassen sie als ideale Alternative zu Öl erscheinen. Doch ist bei uns der Preis für Petroleum in Haushaltsmengen viel zu hoch. Trotzdem lohnt die Anschaffung eines Petroleumofens als Notheizung, da er unabhängig vom Strom arbeitet und die entstehenden Abgase ( $\text{CO}_2$  = Kohlendioxid) in das Gewächshaus geleitet werden können.  $\text{CO}_2$  kann direkt über die Spaltöffnungen der Pflanze aufgenommen und in den Photosynthesekreislauf übernommen werden. Dadurch wird das Pflanzenwachstum positiv beeinflusst.

# Ein Gewächshaus selber bauen?

Wenn man sich die preiswerten Angebote in den Baumärkten und Versandhauskatalogen anschaut, lohnt es sich vom Preis her wohl kaum, ein Gewächshaus selbst zu bauen. Doch manche geschickte Bastler und »leidenschaftliche« Tüftler lassen sich den Eigenbau nun mal nicht nehmen.

## Bastler am Werk

Gewächshäuser, die von Gewächshausherstellern individuell gebaut wurden, gab es schon immer. Doch sie waren (und sind) eine teure Angelegenheit. Hobbygärtner konnten oder wollten sich eine solch hohe Ausgabe meist nicht leisten. Bis vor noch gar nicht so langer Zeit mußte man Kleingewächshäuser und gewächshausähnliche Bauten grundsätzlich selbst bauen. Denn auf dem deutschen Markt gab es keine Fertighausangebote. Bevorzugtes Grund-

material waren ausgemusterte Fenster. Vor dem zweiten Weltkrieg baute man solche Häuser aus Frühbeetfenstern, die dann mit speziellen Stahlklammern zusammengehalten wurden. In den Gartenbaubetrieben errichtete man diese »Fensterhäuser« als »Wanderhäuser« nur zeitweilig über den Kulturen. Mit dem Aufkommen der Kunststoffe kamen dann die vielen Folienhäuser, die man häufig direkt über den Tomatenpflanzen errichtete. So versuchte man, die Ernte vor allem in verregneten Sommern zu retten. Im Winter garnierten dann zerrissene Folien den Garten. Ein Anblick, den zum Beispiel die Vorstände von Kleingartenvereinen nicht lange duldeten. Und wer sich heute an solchen Eigenkonstruktionen versucht, wird damit sicher auch wenig Anklang bei seinen Nachbarn finden.

## Einfache Selbstbaulösungen

Die handwerklich Geübten unter den Gärtnern betrachten heute ihren Garten auch unter ästhetischen Gesichtspunkten. Ihre Eigenbauten sehen dann in der Regel schön aus und passen in den Garten. Wer noch wenig Erfahrung beim Selberbauen hat, sollte es besser erst einmal mit



Das Tomatenhäuschen mit einer Folienbedachung kann man leicht selber bauen



Das schmale Gewächshaus aus Holz und Glas ist etwas für geübtere Heimwerker



## Ein Gewächshaus selber bauen?

einem »Tomatenhaus« versuchen. Dafür gibt es im Versandhandel und in vielen Gartencentern einen Selbstbausatz aus Folie und Kunststoffverbindungselementen. Für die tragenden Teile, die Konstruktion, ist Holz vorgesehen. Bis auf das Holz werden alle Teile fertig in einem Karton angeliefert. Das Holz muß man noch selbst besorgen und nach einem Plan, der mitgeliefert wird, zuschneiden. Dann ist es nicht mehr schwer, die Holzteile mit Hilfe der Steckelemente zu verbinden.

Als Übung im Selberbauen oder als Einstieg in die Gewächshausgärtnerei ist das eine brauchbare und preiswerte Lösung.

### Material für den Eigenbau

Eigenbauten werden überwiegend aus Holz gefertigt. Nur bei ungewöhnlichen Maßen und Formen, so etwa bei Anlehnungswachshäusern oder echten Solarhäusern, kann ein Selbstbau aus Stahl oder Aluminium nötig und sogar preiswerter sein (Sondergrößen sind teuer).



*Nur wer handwerklich sehr geübt ist, sollte so ein großes Gewächshaus selber bauen*

Ein ungeübter Handwerker sollte sich daran nicht versuchen! Aber auch hier gibt es einen Mittelweg: Im Erwerbsgartenbau sind Sprossen aus Stahl und Aluminium eingeführt, die - unabhängig von Gewächshausbauern - von den Vorlieferanten produziert werden. Dazu sind auch die passenden Verbindungselemente erhältlich. Manchmal sind diese Sprossen für kleine Häuser dann zwar überdimensioniert, aber so lassen sich geeignete Abdicht- und Abdeckelemente mitverwenden. Um Kataloge für diese Gartenbedarfsartikel aus dem Erwerbsgartenbau bittet man einen freundlichen Erwerbsgärtner oder fragt bei den berufständischen Vertretungen nach.

### Holzarten für den Selbstbau

Geeignet sind gut abgelagerte Lärche, nordische Kiefer und Fichte, amerikanische Pitchpinie, Meranti und Teak aus Forstkulturen. Man verwendet beste Qualität, also nur Kernholz. Äste oder Risse im Holz führen bei der extremen Belastung schnell zu Bruch.

Solange man Folie und andere Kunststoffe als Bedachungsmaterial einsetzt, gibt es keine statischen Probleme. Wer jedoch Isolierglas verwendet, muß mit erheblichen Gewichten rechnen (unbedingt einen Fachmann zu Rate ziehen!). Übliche Holzverbindungen, wie das Zapfen, sind zu vermeiden. Man muß Metallwinkel und Schrauben aus korrosionsbeständigem Material nehmen. Darauf achten, daß Wasser innen und außen ungehindert abfließen kann. Der sogenannte Wasserschinkel im Fensterbau dient hier als Vorbild. Erfahrenen Heimwerkern wird das sicher bekannt sein. Allen Selbstbauern sei ans Herz gelegt: Beim Gewächshaus gelten extreme Bedingungen, die mit keiner Situation im Wohnungsbau verglichen werden können.

# Zusatzbeleuchtung, Schattierung, Luft

Alles tut der Hobbygärtner, um Licht für die Pflanzen ins Gewächshaus zu bringen. Und doch reicht es manchmal nicht aus, ein andermal ist es zuviel des Guten. Die richtige Lichtmenge zur rechten Zeit ist für Pflanzen die entscheidende Lebensgrundlage. Und daß sie in einem Raum wie dem Gewächshaus auch ausreichend Luft zum »Atmen« brauchen, ist jedem Pflanzenfreund sicher gut bekannt.

## Ausreichend Licht und Luft

Für das Werden und Wachsen der gesamten Pflanzen, ihrer Blätter, Blüten, Samen und Früchte, sorgt die Photosynthese oder Assimilation. Bei diesem Vorgang werden anorganische Stoffe in organische Substanzen umgewandelt, die Aufbau und Entwicklung der Pflanze ermöglichen. Die auslösende und treibende Energie dabei ist das Licht. Unentbehrliche »Zutaten« sind Luft und Nährstoffe. Licht, das auf die Pflanze trifft, wird reflektiert und zu einem Teil absorbiert. Pflanzen absorbieren vorzugsweise Rot- und Blaulicht in ihren Assimilationspigmenten (Chlorophyll). Ohne Licht als Treibstoff und Wärmequelle kommt die Photosynthese erst gar nicht in Gang. Kurz gesagt: ohne Licht kann keine Pflanze wachsen.

## Lichtmenge und Wachstum

Jedes Jahr aufs Neue kann man beobachten, wie die Lichtmenge das Wachstum der

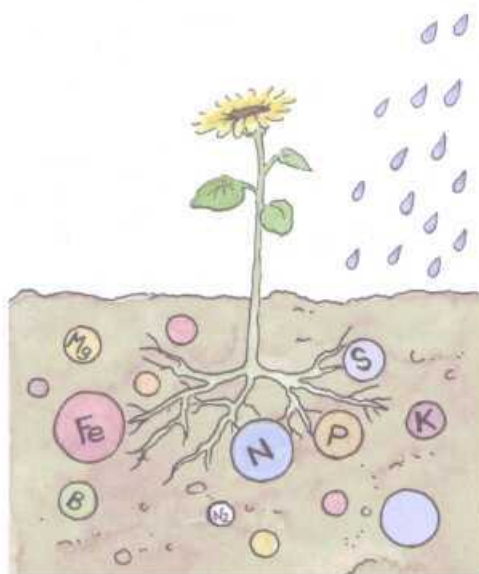
Pflanzen steuert. Bei zunehmendem Licht im Frühjahr »erwachen« die Pflanzen aus ihrer lichtarmen Ruhezeit und ein verstärktes Wachstum setzt ein. Ihre volle Kraft erreichen sie im hellen Licht des Sommers. Im Herbst bei sinkender Lichtmenge kommt es schließlich zur Reife und Bildung von Speicherstoffen.

Der Lichtbedarf der Pflanzen ist jedoch unterschiedlich. Blumenkohl braucht viel weniger Licht als Tomaten, Kakteen mehr als Bromelien (immer von Ausnahmen in Arten und Sorten abgesehen).

## Blüte und Wachstum steuern

Manche Pflanzen haben sich auf bestimmte Lichtmengen spezialisiert. Man nennt sie Kurz- und Langtagpflanzen. Ihre Blüte kann man durch Verdunklung beziehungsweise Zusatzbeleuchtung steuern.

Kurztagpflanzen blühen erst, wenn sie nicht mehr als etwa zwölf Stunden Licht



Licht, Luft, Wasser und die verschiedenen Nährstoffe im Boden sind die Grundlage für das Leben einer Pflanze. Mangelt es an einem dieser Elemente, gedeiht sie schlecht

am Tag haben. Ein bekanntes Beispiel dafür ist der Weihnachtsstern. Ab zwölf Stunden Dunkelheit kommt er zur Blüte. Langtagpflanzen dagegen brauchen mehr als zwölf Stunden Licht. Durch Zusatzbeleuchtungen kann man diese Pflanzen im Winter zum Blühen bringen, so zum Beispiel das Usambaraveilchen.

Bei Jungpflanzen läßt sich durch eine Zusatzbeleuchtung das Wachstum steigern. Samen keimen schneller mit Zusatzlicht.

### Geeignete Zusatzbeleuchtung

Da Pflanzen - wie gesagt - nur einen Teil der Lichtstrahlen benötigen, wurden spezielle Pflanzen- oder Wachstumslampen entwickelt. Im Gewächshaus leisten sie sehr gute Dienste.

Wichtig: Alles, was zur Lampe oder einer Leuchte gehört, ob Fassung, Vorschaltgerät oder Reflektor, muß unbedingt den auf Seite 12 genannten Sicherheitsbestimmungen entsprechen!



Eine Pflanzenlampe kann die Blühekraft von Orchideen fördern, aber auch das Wachstum von Jungpflanzen steigern

## Die Beleuchtungsstärke

Wer nicht irgendeine Lampe über seine Pflanzen hängen will, sollte sich ein wenig mit der Beleuchtungsstärke beschäftigen. Sie wird in Lux gemessen, 1 Lux entspricht 1 Lumen, abgekürzt Im, das ist der Lichtstrom einer Lampe, der auf eine Flächeneinheit fällt  $1 \text{ Im/m}^2 = 1 \text{ Lux}$ .

Allerdings haben Lampen nur einen beschränkten Wirkungsgrad, man rechnet mit dem Faktor 0,1, also nur 1/10 wird wirklich nutzbar. Reflektoren verbessern den Wirkungsgrad auf 0,5.

In der Praxis setzt man, um Verschmutzung zu berücksichtigen, einen Wirkungsgrad von 0,4 an.

Für Zusatzlicht werden mindestens 2000 Lux benötigt. Das erreicht man bei Verwendung der Speziallampen etwa mit 120 bis 200 Watt pro Quadratmeter. Nun haben die Lampen aber, bei unterschiedlicher Stromaufnahme, unterschiedliche Wirkung. Mit den technischen Angaben der Lampenproduzenten kann man die Lumen feststellen.

Ein Berechnungsbeispiel: Um eine bestimmte Fläche mit 2000 Lux zu versorgen rechnet man:

Lux x Fläche

Wirkungsgrad = Lichtstrom/Lumen (Im).

Eine Wachstumsleuchtstofflampe hat eine Lichtausbeute von 40 bis 85 Im/W.

Nimmt man eine Fläche von  $1 \text{ m}^2$ , die mit 2000 Lux versorgt werden soll, rechnet sich das wie folgt:

2000 Lux x 1 m<sup>2</sup> Fläche

0,4 Wirkungsgrad = 5000 Lumen

Da Leuchtstoffröhren günstigstenfalls 85 Im/W Lichtausbeute haben, muß man die 5000 Lumen durch 85 teilen, das ergibt 58,82 Watt. Für das Beispiel benötigt man also eine Leuchtstofflampe mit 60 Watt. Die Dauer einer Zusatzbeleuchtung hängt von den Pflanzen ab, soll aber nicht über 15 Stunden liegen.



## Schatten und Schattieren

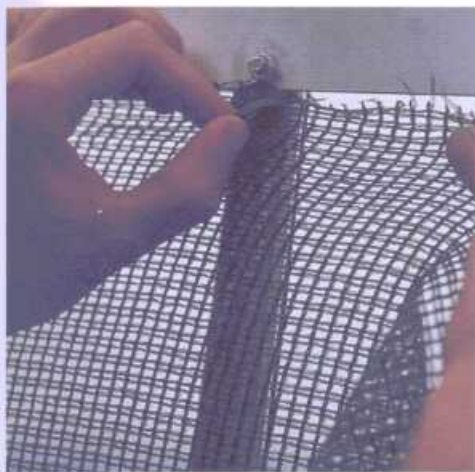
Strahlt im Sommer zuviel Licht in das Gewächshaus, reagieren viele Pflanzen mit Wachstumsstillstand, manche Arten gehen sogar ein. Vor allem die auf den ersten Blick wärmeliebenden Pflanzen wie Palmen, Bromelien, Begonien und die meisten Orchideen brauchen dann Schatten. Ein erster Hinweis für zuviel Licht ist die Rotfärbung der Blätter. Man kann von außen oder von innen für Schatten sorgen.

### Außenschattierung

Sie hat den Vorteil, daß sich Wärme im Gewächshaus erst gar nicht aufbaut. Die Außenschattierung muß dem Wind standhalten, der auch im Sommer heftig sein kann.

Spezielle Schattierfarbe: Sie wird von außen auf die Scheiben gestrichen und läßt sich leicht abwaschen, oder sie wird im Laufe der nächsten Wochen vom Regen abgewaschen.

Schattenmatten: Diese im Gartenfachhandel als Meterware erhältlichen Matten aus



Mit speziellen Halterungen, die es im Gartenfachhandel zu kaufen gibt, kann man Schattierungsleinen problemlos befestigen

### Außen- und Innenschattierung



Mit Schattierungsleinen kann das Gewächshaus von außen schattiert werden

Rohrgeflecht oder Kunststoff sind eine weitere recht einfache Möglichkeit für eine Außenschattierung.

Bewegliche Schattierungen: Hier hat man die Wahl zwischen verschiedenen ganz schlichten Rollos, die per Zugseil mit der Hand bedient werden, und mehreren Modellen von »motorisierten« Schattierungen. Sie werden in Leitschienen geführt. Manche Modelle sind sogar mit Luxmeter oder Fotozelle ausgestattet, die bei Bedarf die Schattierung automatisch herablassen und wieder einziehen.

### Innenschattierung

Für kleine Bereiche genügt oft schon ein Bogen Zeitungs- oder Seidenpapier oder eine alte Tüllgardine. Man kann sie ohne Aufwand über eine Saatschale oder die gerade frisch ausgepflanzten Gemüse- oder Zierpflanzen legen. Bei größeren Flächen oder einem großen Pflanzenbestand ist eine Innenschattierung allerdings oft nur mühselig anzubringen.



Pflanzen zur Innenschattierung			
Deutscher Name	Botanischer Name	Wärmebedarf	Besonderheiten
Dipladenie	<i>Dipladenie sanderi</i>	temperiert	Stecklinge bei 22 bis 25 °C; Milchsaft mit lauwarmem Wasser stoppen
Leuchterblume	<i>Ceropegia sandersonii</i>	Kalthaus	viel Frischluft, lehmige Erde, Stecklinge im zeitigen Frühjahr bewurzeln
Kranzschlinge	<i>Stepanotisfloribunda</i>	Winter, Kalthaus	Stecklinge bei 25 °C; immergrün
Wachshlume	<i>Hoya bella</i>	temperiert	Stecklinge gleich 2-3 pro Topf, immergrün
Lapageria	<i>Lapageria rosea</i>	Kalthaus	feuchte, kühle, luftige Umgebung, Ruhezeit ohne Ballentrockenheit; Vermehrung durch Samen; immergrün
Kletterficus	<i>Ficus pumila</i>	Warm- und Kalthaus	Stecklinge; auf Schildläuse achten ;immergrün
Weinrebenengewächse	<i>Cissus antarctica</i> <i>Cissus rhombifolia</i> <i>Vitis vinifera</i>	Kalthaus	Vermehrung durch Stecklinge; kräftiger Rückschnitt; Cissus immergrün
Thunberige	<i>Thunberiga laurifolia</i>	Warmhaus	Stecklinge; kräftiger Rückschnitt; immergrün
Allamanda, Goldtrompete	<i>Allamanda carthica</i>	Warmhaus	trotz Warmhaus Ruhezeit; Rückschnitt; Stecklinge
Pfeifenwinde	<i>Aristolochia grandiflora</i> <i>Aristolochia littoralis</i>	Warmhaus	Stecklinge, Rückschnitt, fast ganzjährig Blüten
Losbaum	<i>Clerodendrum splendens</i>	Warmhaus	Stecklinge bei 25 °C; Ruhezeit und Rückschnitt



Wein als Innenschattierung



Kletterpflanzen als Außenschattierung

## Pflanzen zur Schattierung

Einige sehr schöne Pflanzen eignen sich für die Innenschattierung (siehe Tabelle unten). Zusätzlich verbessern sie auch noch die Luftfeuchtigkeit. Manche behalten allerdings ihr Laub auch im Winter, das macht sie für Gemüse ungeeignet, für tropische Pflanzen jedoch ist das ideal. Ein kräftiger Rückschnitt bei Bedarf verschafft dem Licht wieder Zutritt. Nicht verschweigen darf man, daß eine wachsende, lebendige Schattierung auch von Schädlingen heimgesucht werden kann. Abhilfe bringen eingesetzte Nützlinge wie Florfliegen oder Gallwespen (siehe Seite 29). Für die Schattierung von außen sind einige Kletterpflanzen nicht nur nützlich, sondern sehen auch sehr dekorativ aus.

## Luft und Belüftung

Der Sauerstoff und das Kohlendioxid, die in der Luft enthalten sind, beeinflussen das Wachstum der Pflanzen. Eine ausreichende Belüftung des Gewächshauses ist also notwendig. Belüftet wird meist über Dach- und Seitenfenster sowie die Tür. Die Lüftungsfläche muß etwa 20 % der Gesamtfläche ausmachen. Das Lüften beeinflusst aber auch das Kleinklima im Gewächshaus und dient somit der Temperaturregelung in der wärmeren Jahreszeit. Nur durch Lüftung werden die Pflanzen abgehärtet, was vor allem wichtig ist bei Jungpflanzen, die später ins Freiland kommen. Kurz bevor man sie auspflanzt, sollte, wenn möglich, auch in der Nacht gelüftet werden. In der Regel wird das Lüften gegen 16.00 Uhr beendet, damit die gespeicherte Wärme länger genutzt werden kann.

Das Lüften muß so erfolgen, daß keine Zugluft entsteht und beim Öffnen der Lüftungsfenster keine Windstöße und im

## Luft und Belüftung

Winter kalte Luft hineinwehen kann. Auf automatische Fensteröffner (siehe »Fenster«, Seite 28), die ab einer eingestellten Temperatur die Lüftungsfenster öffnen, sollte man nicht verzichten.

### Zwangslüftung

In manchen Fällen muß mit Hilfe eines Ventilators zwangsbelüftet werden. Er tauscht bei einer festgelegten Temperatur die Luft aus. Das kann 20mal, aber auch bis zu 50mal in der Stunde geschehen. So läßt sich die Temperatur niedrig halten und die Luftfeuchtigkeit regulieren.

### Luftumwälzung

Für die Luftumwälzung benötigt man einen Ventilator mit entsprechender Leistung. Ein Beispiel dazu: Beträgt der Rauminhalt des Gewächshauses  $40 \text{ m}^3$  und ist eine 20fache Luftumwälzung erwünscht, muß die Leistung des Ventilators so bemessen sein, daß er 20 mal  $40 \text{ m}^3$ , also  $800 \text{ m}^3$  Luft umwälzen kann. In der Praxis wird man ein Gerät mit einer größeren Leistung nehmen, das sich mit Hilfe des Drehzahlstellers stufenlos regulieren läßt. So kann man die Luft mehr oder weniger häufig umwälzen und auf unterschiedliche Situationen in der Pflanzenpflege reagieren.



Ventilator, unentbehrlich fürs Belüften

# Boden, Wässern und Düngen

Über das Leben und das gute Gedeihen der Pflanzen entscheidet neben Licht und Luft, vor allem der Boden. In ihm verankern sie sich nicht nur mit ihren Wurzeln, sondern hier finden sie Feuchtigkeit und lebenswichtige Nährstoffe.

## Der Boden

Wer Gemüse im Gewächshaus kultiviert, legt naturgemäß den größten Wert darauf, fruchtbaren Boden zu haben oder zu bekommen, vor allem aber auch ihn zu erhalten. Schließlich entscheidet die Bodenfruchtbarkeit über Erfolg oder Mißerfolg bei der Ernte. Das ist im Gewächshaus genauso wie im Freiland. Mit dem Unterschied, daß ein fruchtbarer Boden im Gewächshaus schwieriger zu erhalten ist. Einflüsse, die im Freiland von Wind, Regen und Temperatur ausgehen, haben im Gewächshaus keine oder eine andere Wirkung. Dies zeigt sich vor allem, wenn das Gewächshaus im Winter nicht genutzt wird: Trockenheit in Verbindung mit Kälte zerstört das Bodenleben.

Im Frühjahr und Sommer dagegen laufen die biologischen Lebensvorgänge im Haus wesentlich schneller ab als im Freiland. Die Umsetzung sowie Aufbereitung der organischen Bestandteile und damit die schnelle Nutzung der Nährstoffe wirkt sich günstig auf das Wachstum der Pflanzen aus. Das bedeutet aber nicht, daß die Bodenpflege im Gewächshaus grundlegend von

der im Freiland abweicht. Man muß auch nicht grundsätzlich auf spezielle Anbaumethoden verzichten. So können etwa biologischer Anbau, Mischkultur oder biologisch-dynamische Kultur auch im Gewächshaus durchgeführt werden.

## Pflanzen im gewachsenen Boden

Als Kulturboden im Gewächshaus kann durchaus der natürliche, gewachsene Boden verwendet werden. Er muß selbstverständlich auch alle Kriterien erfüllen, die an jeden fruchtbaren Boden gestellt werden müssen. Lufthaushalt und der Anteil organischer Bestandteile bestimmen seine Qualität.

Der Boden im neu errichteten Gewächshaus darf nicht durch vorausgegangene Baumaßnahmen verdichtet werden. Wenn sich guter Boden am zukünftigen Standort des Gewächshauses befindet, ist es sicher besser, ihn zu entfernen und während der Bauphase zwischenzulagern.

Hinweis: Im Erwerbsgartenbau werden häufig Gemüsekulturen in Bodenersatzstoffen wie Steinwolle, Schiefer oder Blähton kultiviert. Die Vorteile - Pflanzenhygiene sowie gezielte Nährstoffversorgung, vor allen Dingen in sogenannten geschlossenen Systemen und im Massenanbau - sind für den Hobbybereich ungeeignet.

## Bodenbearbeitung

Vor dem Ausbringen der Kulturpflanzen wird der Unterboden bearbeitet wie beim Anlegen eines Beetes im Freiland, also zum Beispiel tiefgründig gelockert. Die Kulturschicht sollte mindestens 30 cm hoch sein. Bei sehr festem Untergrund kann sie auch höher aufgebracht sein. Eine Verbesserung des Bodens mit Kompost ist auch im Gewächshaus durch nichts zu ersetzen. Optimale Kulturbedingungen schafft eine Bodenheizung im Beet. Recht einfach herzustellen und ideal für den bekannten



»warmen Fuß« bei Pflanzen: eine Packung aus Mist, Laub oder Stroh. Dankbar dafür sind exotische Gemüse, aber auch Gurken, Melonen und sogar Tomaten. Wie solch eine Wärmepackung gemacht wird, steht auf Seite 68.

### Bodenaustausch

Da der Boden im Haus sehr beansprucht wird, sollte man ihn jährlich austauschen, um ihm eine Ruhephase zu gönnen. Wird das Gewächshaus auch im Winter genutzt, erfolgt der Bodenwechsel im Herbst. Bleibt das Haus den Winter über ungenutzt, wird der Bodenaustausch erst im Frühjahr vor dem Neubepflanzen durchgeführt.

Der verbrauchte Boden wird mit sehr jungem Kompost, strohreinem Mist, Rinde oder Sägespänen im Verhältnis von etwa 1: 2 vermischt und dann wie eine Kompostmiete aufgesetzt. Diese Miete ist wie richtiger Kompost zu pflegen, also vor Regen, Trockenheit usw. zu schützen. Es muß ein lebendiger Boden bleiben oder, besser gesagt, wieder werden. Um Unkrautsamen fernzuhalten, deckt man die Miete ab, zum Beispiel mit alten Säcken, oder man mulcht mit unkrautfreiem Stroh. Nach einem Jahr erhält

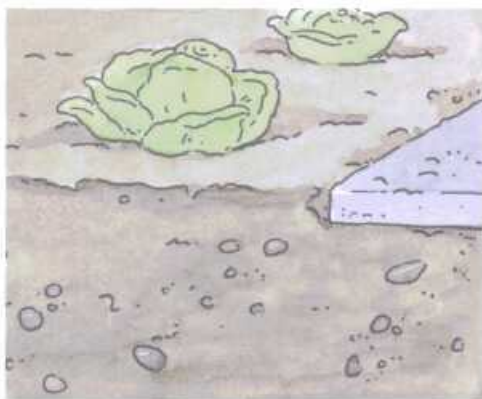


*Die jungen Gemüsepflanzen auf fruchtbarem Boden versprechen eine reiche Ernte*

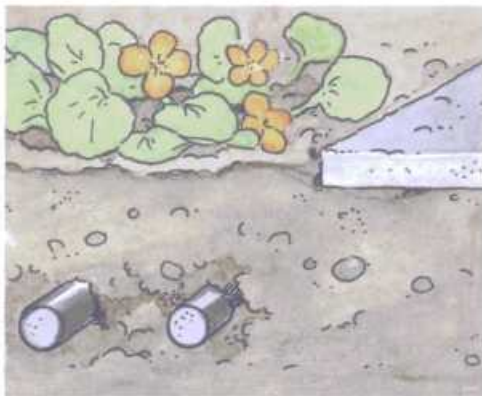


man einen mit hoher organischer Masse verbesserten Boden. Vor der Wiederverwendung sollte man eine Nährstoffanalyse durchführen. Abhängig von deren Ergebnis kann man dann den Boden zusätzlich düngen beziehungsweise ihn durch Zuschlagstoffe verarmen.

Werden im Verlauf der Kultur weitere Nährstoffe notwendig, wird zusätzlich gedüngt. Ohne den einzelnen Kulturhin-



*Der gewachsene Boden kann im Gewächshaus als Kulturboden verwendet werden, wenn er fruchtbar und gut gepflegt ist*



*Eine Bodenheizung fördert das Gedeihen aller Pflanzen. Sehr zu empfehlen ist vor allem für das Vermehrungsbeet*

weisen vorgreifen zu wollen: es kann dann auch - schnell wirksam - mineralisch gedüngt werden - selbstverständlich in der richtigen Dosierung.

Sind im vergangenen Kulturjahr Krankheiten aufgetreten, zum Beispiel Nematoden, Pilz- oder Bakterienkrankheiten, muß der Boden selbstverständlich entsprechend behandelt werden, bevor man ihn wieder im Gewächshaus aufbringt.

Andere Möglichkeit: Man verwendet den Boden erst wieder in einem größeren zeitlichen Abstand.

Vom guten fruchtbaren Boden hängt der gärtnerische Erfolg ab. Durch die extreme Beanspruchung des Bodens im Gewächshaus geht der Ab- und Umbau organischer Masse wesentlich schneller vor sich, und es muß daher noch mehr Masse als im Freiland verfügbar sein.

Hinweis: Wurde zur Erwärmung des Bodens im Frühjahr eine Packung mit Mist oder Laub (siehe Seite 67) eingebracht, wird die Packung mit aufgesetzt. Dann sind keine weiteren organischen Zusätze nötig.

### Andere Pflanzmöglichkeiten

Wie im gewachsenen Boden kann man in sogenannten Bankbeeten die Pflanzen frei auspflanzen. Diese leicht erhöhten Beete sind seitlich durch Platten gesichert und können über die gesamte Gewächshausbreite angelegt werden.

Manche Gemüsearten lassen sich auch in Containern kultivieren, andere wiederum müssen unbedingt darin gepflegt werden. Schwarze Container können sich im Gewächshaus schnell erhitzen. Um dies zu verhindern, senkt man sie mindestens bis zur Hälfte des Gefäßes in den Boden.

Töpfe aller Art, Kübel und Kästen werden in der Regel für Zierpflanzen verwendet. Man stellt diese Gefäße auf den Boden, auf Tische oder Hängeregale.



*Eine Mulchdecke aus Stroh verhindert das Austrocknen des Bodens*

### **Mulchen im Gewächshaus**

Zur Bodenpflege im Gewächshaus gehört das Mulchen. Ob Stroh, Pappe oder Folie, gemulcht wird genau so, wie man es vom Freiland her kennt. Nur schwarze Folie sollte man im Gewächshaus vermeiden, weil sie die Bodentemperatur zu schnell erhöht, wodurch dann auch die organischen Bestandteile des Bodens zerstört werden. Geeignet ist weiße Schlitzfolie, die zusätzlich Lichtreflektiert.

## **Wasser und Wässern**

Für das Bodenleben im Gewächshaus spielt die Feuchtigkeit die größte Rolle. Im Winter kann sie zu niedrig, in der Übergangszeit Herbst und Frühjahr zu hoch, im Sommer wiederum zu niedrig sein. Doch nicht nur die Menge, sondern auch die im Wasser befindlichen Stoffe sind von größter Bedeutung für die Pflanzen.

### **Im Wasser gelöste Stoffe**

Im Gewächshaus bringt der Gärtner das Wasser in den Boden. Er muß also über seine Beschaffenheit Bescheid wissen: Bodenwasser ist der Wasseranteil, der im Freiland über Niederschläge, Grundwasser und Tau in den Boden gelangt. Es enthält gelöste Salze und Gase in unterschiedlicher Zusammensetzung, zum Beispiel Magnesium und Natrium, Phosphor, sowie Sauerstoff und Kohlensäure. Ein Teil des Wassers bleibt - abhängig von der Bodenbeschaffenheit - als Haftwasser im Boden. Es wird nicht, der Schwerkraft folgend, abgeleitet. Wieviel Wasser der Boden halten kann, läßt die Bodenqualität erkennen.

### **Salzverträglichkeit der Pflanzen**

Boden und Wasser zusammen bestimmen die Salzverfügbarkeit. Die Salze wiederum entscheiden, welche Pflanzengruppe an dieser Stelle wachsen kann. Die Salzverträglichkeit der Pflanzen ist nämlich unterschiedlich, gleichgültig, um welche Salze es sich handelt.

**Zierpflanzen:** Nur wenig Salze vertragen Farne, Orchideen und Bromelien. Nelken oder Chrysanthemen vertragen schon wesentlich mehr Salze.

**Gemüse:** Niedrige Salzgehalte wollen Radieschen, Bohnen und Sellerie. Einen mittleren Salzgehalt vertragen Tomaten, Gurken und Paprika. Spinat und Kohlrabi vertragen mehr Salze.

**Zu hoher Salzgehalt:** Pflanzenwachstum und Ertrag nehmen bei zu hohem Salzgehalt deutlich ab. Außerdem behindert er die Wasseraufnahme durch die Pflanzen. Dabei ist gleichgültig, welche Salze den hohen Gehalt hervorgerufen haben. Der Salzgehalt muß in einem für die jeweilige Pflanze günstigen Bereich gehalten

werden. Boden und Wasser - beim Gewächshaus Boden, Dünger und Gießwasser - sind dafür verantwortlich.

### Leitungswasser und Regenwasser

Über die Qualität des Leitungswassers gibt das örtliche Wasserwerk auf Anfrage detaillierte Auskunft. Dabei kann man auch erfragen, ob das Wasser zur Pflanzpflege geeignet ist oder nicht. Wenn man Brunnen-, Teich- oder Flußwasser verwenden will, sollte man es daraufhin untersuchen lassen.

Regenwasser sammeln: Das ist die preiswerteste und beste Lösung, Gießwasser zu gewinnen. Es enthält in der Regel wenig Salze, kann aber sauer sein. Mit einem einfachen Testset aus dem Gartenfachhandel läßt sich der Säuregrad des vorhandenen Regenwassers leicht feststellen. Die beigelegte Gebrauchsanleitung ist genau zu beachten!

Fürs Gießen im Gewächshaus ist Regenwasser optimal. Durch seine Salzarmut trägt es zur Verdünnung der bodengebundenen Salze bei, die sich manchmal anreichern. Denn eine zusätzliche Düngung bedeutet Salze geben - was einfach ist. Die Salze im Boden wieder loszuwerden dagegen, ist schwierig.

Regenwasserbehälter: Ausreichend große, saubere Sammelbehältnisse sind Voraussetzung für die Bevorratung von Regenwasser. Bevor man das Wasser verwendet, sollte es grob gefiltert werden. Mindestens einmal im Jahr muß man die Behälter gründlich reinigen. Wasser aus Sammelbehältern, die direkt im Gewächshaus stehen, hat den Vorteil, daß es an die Umgebungstemperatur angepaßt ist. Gießwasser darf nämlich niemals wesentlich kälter sein als die Blattoberfläche.

### Automatische Bewässerung

Die einfachste Gießmethode ist die automatische Bewässerung, wie sie heute in vielfachen Systemen angeboten wird. Dabei unterscheidet man zwischen Tröpfchenbewässerung und Sprühsystemen. Es werden spezielle Sets für Kleingewächshäuser angeboten.

Tröpfchenbewässerungssysteme: Hier muß man darauf achten, daß sie regelbar sind, sowohl zeitlich als auch mengenmäßig. Die Wassermenge sollte möglichst über ein Tensiometer geregelt werden, der im Boden den Saugspannungswert mißt. Das bedeutet: Es wird die Saugkraft gemessen, die eine Pflanze ausüben müßte, um Wasser aus dem Boden zu ziehen. Dazu muß der



Mit einer Tröpfchenbewässerung werden die Pflanzen bedarfsgerecht versorgt



Mit Tonkegeln kann man Pflanztöpfe zuverlässig und ausreichend bewässern

Fühler auch direkt an der Pflanze messen. Den zeitlichen Ablauf, also auch wassersparendes nächtliches Bewässern, regelt der Bewässerungscomputer.

Sprühsysteme: Eine weitere Möglichkeit sind Beregnungsschläuche, die über tausende, winzige Öffnungen als Perlschläuche Wasser fortwährend, jedoch in geringen Mengen abgeben. Am günstigsten setzt man sie im Wurzelbereich ein.

## Wasser und Luftfeuchte

Wie wichtig Wasser für eine Pflanze ist, erkennt man leicht, wenn man sich die Aufgaben anschaut, die das Wasser im Leben einer Pflanze zu erfüllen hat: Wachsen kann sie nur, wenn sie in allen Teilen ständig vom Wasser durchströmt wird. Dabei spielt der Wassertransport eine ganz bedeutende Rolle:

Über die Wurzeln werden Wasser und die darin gelösten Nährsalze aufgenommen und in alle Pflanzenteile transportiert. Die Wasserabgabe erfolgt durch Transpiration über die Spaltöffnungen. Im Gewächshaus werden schnell extreme Temperaturen erreicht, wodurch der »Transportvorgang« sich beschleunigt. Kommt es eventuell durch Umtopfen oder Pikieren zu einer Wurzelschädigung oder einfach zu Wassermangel, wird der Wassertransport unterbrochen. Dann verschließt die Pflanze zuerst ihre Spaltöffnungen, der Saugdruck fällt ab und die Pflanze welkt. Das bedeutet: Bei Unterbrechung des Wassertransports wird das Wachstum eingestellt. Nimmt die Pflanze zuviel Wasser auf, gesundes Wurzelwerk vorausgesetzt, kann sie es über die Blätter abführen. Einige Pflanzen besitzen sogar sogenannte Wasserspalten, aus denen sie aktiv Wasser ausscheiden, so zum Beispiel die Fuchsie, Gurkengewächse oder die Tomaten.

## Wasser und Luftfeuchte

Die austretenden Wassertröpfchen werden leicht mit Tau verwechselt. Wassertransport innerhalb der Pflanze und Luftfeuchtigkeit stehen im Gewächshaus in einem sehr engen Zusammenhang.

### Was ist Luftfeuchtigkeit?

Als Luftfeuchtigkeit oder Luftfeuchte bezeichnet man den in der Luft enthaltenen Wasserdampf. Mit Nebel oder Tau hat das nichts zu tun. Je wärmer das Gasgemisch Luft ist, desto mehr Wasserdampf kann es aufnehmen. Steht die erforderliche Menge zur absoluten Sättigung nicht zur Verfügung, wird der maximale Wert nur relativ, im Verhältnis zur maximalen Sättigung, erreicht. Man spricht daher von der relativen Luftfeuchtigkeit, die in Prozent der möglichen Sättigung ausgedrückt wird.

Durch eine hohe relative Luftfeuchtigkeit wird die Verdunstung der Pflanze begrenzt, weil sich die Saugspannung verringert. Eine niedrige Luftfeuchtigkeit beschleunigt die Verdunstung.



*Manche Pflanzen mögen eine Bewässerung mit feinem Sprühregen*



### Bedeutung der Luftfeuchtigkeit

Als Puffer für den gesamten Wasserhaushalt der Pflanze wirkt die Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus. Am Tage bei hohen Temperaturen kann der Wassergehalt in der Pflanze abnehmen, auch wenn eigentlich genug Wasser im Wurzelbereich verfügbar ist. Durch die hohe Wärme erhöht sich die Wasserabgabe (Verdunstung) und damit wird die Wassertransportgeschwindigkeit einfach zu schnell. Die Pflanze welkt, was aber gesunden Pflanzen überhaupt nicht schadet, wenn es nur kurzfristig geschieht. Ein Beispiel, das Hobbygärtner kennen, ist die Mittagswelke, die durch die Mittagshitze verursacht wird. Hohe Luftfeuchtigkeit schützt die Pflanzen vor der Welke, die sonst nicht mehr reparabel wäre. Hohe Luftfeuchtigkeit verrin-



*Belüftung, Heizung und Schattierung sorgen dafür, daß auch die Luftfeuchtigkeit den Ansprüchen der Pflanzen entspricht*

gert - wie gesagt - die Verdunstung der Pflanzen. Praktische Bedeutung bekommt dies bei Stecklingen, Sämlingen und frisch umgesetzten Pflanzen: Sie können zunächst über ihre Wurzeln kein Wasser transportieren. Durch eine Abdeckung der betroffenen Pflanzen, zum Beispiel mit Zeitungspapier, wird die Luftfeuchtigkeit direkt am Blatt hoch gehalten. Es verdunstet weniger Wasser aus den Spaltöffnungen, die Pflanzen werden nicht »schlaff«.

### Luftfeuchtigkeit regulieren

Bei hohen Temperaturen und hoher Lichtausbeute ist die Luftfeuchtigkeit erwünscht, aber bei Kälte und nachts muß man sie regulieren. Dazu ein Beispiel: In der Nacht fehlt das Licht im unbeheizten Gewächshaus und somit verringert sich auch die Wärme. Dadurch kann es zur Ausbreitung von Schad-Erregern kommen. Bedingt durch niedrige Blattoberfläche bildet sich Kondensationswasser auf dem Blatt. Es kann sogar dazu kommen, daß solche Wassertropfen mit Nährsalzen aus dem Blatt versorgt werden. Damit ist eine Situation entstanden, die eine Ausbreitung von Pilzsporen (Grauschimmel, Falscher Mehltau) und teilweise auch Bakterien extrem begünstigt, denn diese sind auf Wasser angewiesen. Man muß die Luftfeuchtigkeit also so hoch beziehungsweise so gering halten, daß eine Taubildung vermieden wird. Dazu trägt die richtige Temperatur bei, die durch Lüftung und Heizung beziehungsweise Luftbewegung zustande kommt. Ein Ventilator wirkt hier Wunder. Mindestens 20mal pro Stunde sollte die Luft umgewälzt werden. Und wenn Pflanzen gegossen wurden, die Temperatur aber niedrig bleibt, womöglich noch Lichtmangel durch Regen hinzukommt, sollte die Luft sogar noch öfter umgewälzt werden. Die Pflanzen trocknen dann sehr viel besser ab.

## Luftfeuchtigkeit und Wärme

Die Luftfeuchtigkeit ist bei gut abgedichteten und isolierten Gewächshäusern besonders hoch. Damit hat die Luftfeuchtigkeit auch Einfluß auf die Wärme.

Wärme wird im Wasserdampf gebunden und bei Kondensation wieder frei gesetzt. Wasserdampf kondensiert zuerst an der kalten Außenfläche des Gewächshauses und läuft als Wasser ab. Hohe Luftfeuchtigkeit verringert also die Temperatur. Im Winter verringert sich die Luftfeuchtigkeit durch Heizwärme.

Eine eventuell nötige Regulierung läßt sich meist ohne den Einsatz von Luftbefeuchtern oder Nebelsprühanlagen — wie beschrieben - bewerkstelligen. Nur bei Orchideen, Bromelien und anderen Exoten können solche Geräte nötig werden.



Bei Zierpflanzen ist im Gewächshaus eine Düngung, die an das jeweilige Wachstumsstadium angepaßt ist, besonders wichtig

## Nährstoffe und Düngung

Als Pflanzennährstoffe bezeichnet man eine Anzahl chemischer Elemente, die für die Entwicklung einer Pflanze unentbehrlich sind. Fehlen sie, hat dies sehr negative Folgen für das gesamte Wachstum. So, wie auch alle anderen bisher beschriebenen Wachstumsfaktoren, also Licht, Wasser usw., sich ebenfalls jeweils immer auf alle anderen Wachstumsfaktoren auswirken. Neben den in der Luft und im Wasser vorhandenen Elementen Kohlenstoff (C), Sauerstoff (O) und Wasserstoff (H) sind es mineralische Nährstoffe, die normalerweise von der Pflanze über den Boden aufgenommen werden.

Die Nährstoffe werden nach dem Mengenbedarf der Pflanzen in Makro - und Mikronährstoffe eingeteilt. Eine Pflanze benötigt mehr Stickstoff als Mangan. Doch ganz ohne Mangan kommt sie auch nicht aus. Einige Nährstoffe brauchen nicht ständig, sondern zum Beispiel nur während eines bestimmten Entwicklungsstadiums verfügbar zu sein. Andere dagegen müssen permanent der Pflanze zur Verfügung stehen. Ein Mangel wird durch gehemmtes Wachstum und Mangelsymptome bemerkbar.

Im Gewächshaus müssen wie im Freiland den Pflanzen in der Regel Nährstoffe zugeführt werden. Wie schnell die Pflanzen sie verwerten können, hängt von den verschiedenen Bindungs- und Zustandsformen der Nährstoffgaben ab.

Organische Substanzen, wie Kompost, erhalten erst nach dem Um- und Abbau durch Bodenorganismen eine pflanzenverfügbare Form. Viele anorganische Stoffe sind über Blatt und Wurzel sofort wirksam. Man führt sie in Form von mineralischen Düngern zu.

### Düngen im Gewächshaus

Über den unterschiedlichen Nährstoffbedarf der Pflanzen wird bei den einzelnen Kulturen berichtet. Wichtig zu wissen ist jedoch, daß durch die intensive Nutzung im Gewächshaus eine hohe Nährstoffverfügbarkeit erforderlich ist.

Neben der Grunddüngung spielt die Kopfdüngung, also die dem augenblicklichen Wachstumsstadium angepaßte Düngung, eine größere Rolle als im Freiland.

Kopfdüngung wird fast immer mit anorganischen, also sofort wirksamen Düngern, durchgeführt. Vor allem bei der Blumenaufzucht ist Kopfdüngung am wirkungsvollsten. Sommerblumen müssen in kurzer Zeit heranwachsen und dann eine enorme Blühleistung erbringen. Daß man im Umgang mit mineralischem Dünger (Nährsalzen) Augenmaß beweist, ist für Hobbygärtner sicher selbstverständlich. Denn hohe Salzkonzentrationen im Boden schaden ja nicht nur der Pflanze, sondern zerstören das Bodenleben und belasten das Grundwasser.

### Düngetips

Der unterschiedliche Nährstoffbedarf zu unterschiedlichen Wachstumsphasen macht die Verwendung von Spezialdüngern nötig:

Jungpflanzen verwerten zunächst mehr Stickstoff, so muß ein stickstoffbetonter Dünger verwendet werden.

Zur Blüte wählt man einen Blütendünger, der mehr Phosphor und Kali enthält.

Bei Gemüse darf weder Mangel, vor allen Dingen aber kein Überschuß an Nährstoffen auftreten. Keinesfalls also nach der Devise verfahren: »Viel hilft viel«.

Eine Bodenuntersuchung durch ein Bodenuntersuchungslabor, das dann ent-

sprechende Düngungsempfehlungen gibt, ist für den Gemüseanbau bei jedem Bodenaustausch, mindestens aber jährlich einmal vorzunehmen. Alle 6 Monate - wenigstens einmal in einer Kulturperiode - ist die Anwendung eines Spurennährstoffdüngers geboten.

### Nitrat in Gemüsepflanzen

In der Pflanze, insbesondere beim Blattgemüse, ist Nitrat ständig verfügbar, da es zu Eiweiß umgebaut wird. Erst durch überhöhte Zufuhr durch ungenügende Photosynthese, wie es in lichtarmen Zeiten vorkommen kann, wird Nitrat für uns zum Problem.

Maßnahmen gegen Nitratbelastung:

In der lichtarmen Zeit zusätzliche Stickstoffdüngung vermeiden. Gemüse nicht zu lange lagern. Nitratarme Pflanzenteile verwenden, so sind die Stängel mehr belastet als die Blätter.

Wichtigster Punkt: Die Ernte auf den späten Nachmittag legen, da nach der lichtreichsten Phase des Tages die niedrigsten Nitratwerte vorliegen.



*Düngen zur rechten Zeit und richtig dosiert gehört zur guten Pflanzenpflege*



# Schädlinge und Krankheiten bekämpfen

Unabhängig von der Ursache haben Pflanzenkrankheiten immer die verschiedensten sichtbaren Folgen.

Beim Gemüse bewirken sie eine Ertragsminderung. Bei kranken Pflanzen kann man Blattverfärbungen, Knospen und Blütenverlust beobachten. In schlimmen Fällen stirbt die Pflanze ab. Häufig sind es viele Faktoren, die nacheinander oder zusammen auftreten und das gesunde Wachstum der Pflanze beeinflussen.

Auch im Gewächshaus bleiben Pflanzen von Krankheiten oder Schädlingen nicht verschont. Und im Schutze des (fast) geschlossenen Raumes können sich Schädlinge sogar recht ungehindert vermehren oder ausbreiten.

Allerdings hat man beim Gewächshaus den Vorteil, daß man den verhältnismäßig kleinen Raum besser kontrollieren und beeinflussen kann als einen ganzen Garten. Wie im Freiland gilt auch im Gewächshaus die Regel: Sofortige Bekämpfung vermeidet Schäden.

## Vorbeugung: der beste Schutz

So mancher Pflegefehler rächt sich mit einer Krankheit oder dem Auftreten von Schädlingen. Falsche Kulturbedingungen, Kälte, Nässe oder Überdüngung zählen zu den häufigsten Krankheitsverursachern. Das sind also alles Faktoren, die der Gärtner selbst gut vermeiden kann.

## Vorbeugende Maßnahmen

Neben einer den Ansprüchen der Pflanzen entsprechenden Pflege helfen ein paar einfache Maßnahmen, Pflanzenkrankheiten und einem Schädlingsbefall vorzubeugen.

**Pflanzenhygiene:** Dazu zählt die Verwendung von sauberen Pflanzgefäßen sowie desinfizierter Scheren und Messer.

Das sind zwar nur Kleinigkeiten, die aber eine sehr wirksame Vorbeugung darstellen.

**Eigenschutz der Pflanzen:** Die natürlichen Abwehrkräfte der Pflanzen werden gestärkt durch einen lebendigen, gesunden Boden, in dem Mikroorganismen die Humusversorgung des Bodens gewährleisten und andere zahllose für die Pflanzen lebenswichtigen Aufgaben erfüllen.

Eine wirksame Hilfe dabei ist das Mulchen, das die lebenden Bodenbestandteile vor Austrocknung und Vernässung schützt.

Weitere einfache Maßnahmen sind:

- Konkurrenzpflanzen entfernen, das heißt: zu dicht gesetzte Pflanzen auslichten oder Pflanzen, die andere über-



Richtiger Pflanzabstand hilft, einem Schädlingsbefall vorzubeugen



wuchern, zurückschneiden oder ganz entfernen. Eine gute Vorbeugungsmaßnahme: Beim Einsetzen der Pflanzen den richtigen Pflanzabstand einhalten.

- Gute Belüftung und Frischluft härten die Pflanzen ab.
- Beim Gemüse Fruchtfolge und Mischkultur anwenden. Hier macht man sich den Duft sowie die Blatt- und Wurzel-ausscheidungen der Pflanzen zu Nutze.
- Optimale, an die jeweiligen Ansprüche der Pflanzen angepasste Nährstoffversorgung. Auch sehr hilfreich: Der Einsatz von Bodenhilfsstoffen wie Ton und Steinmehl.

### Schädlinge vertreiben

Mit ein wenig Beharrlichkeit lassen sich viele tierische Schädlinge vertreiben - wenigstens für eine Weile.

Schnecken: Mit etwas Geduld kann man Schneckenfraß verhindern oder zumindest in Grenzen halten. Unter ausgehöhlten Kartoffeln oder Holzbrettern finden sich tagsüber die Schnecken ein. Man kann sie dann leicht einsammeln und aus dem Gewächshaus hinausbefördern.

Mäuse: In einem warmen Gewächshaus fühlen diese Nager sich besonders wohl.

Akustische Reize durch Schallwellen vertreiben Mäuse und andere größere Nager. Gewarnt sei allerdings vor Lebendfallen. Die Tiere ängstigen sich darin im wahrsten Sinne des Wortes zu Tode.

Solche Fallen sind Tierquälerei!

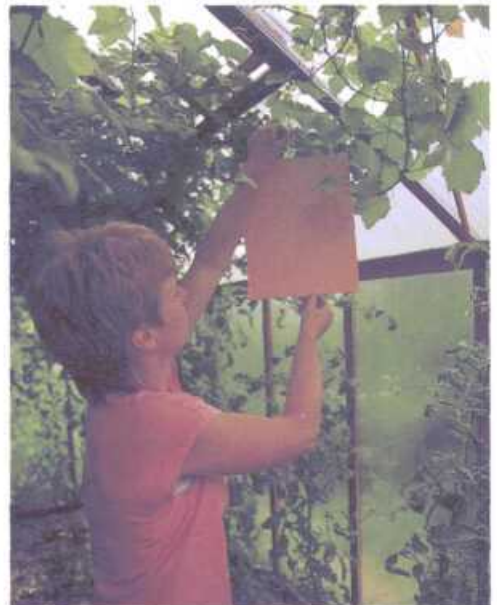
Vorbeugender Insektenschutz: Leimtafeln (Gelb- oder Blaufarben), die es im Gartencenter zu kaufen gibt, helfen, kleine fliegende Insekten von den Pflanzen fernzuhalten. Hilfreich sind auch Schutznetze, die man über die Pflanzen breitet oder vor Tür und Fenster hängt.

## Krankheiten und Schädlinge erkennen

Manchmal ist es schwierig, die Ursachen für vorliegende Schäden zu erkennen.

Doch ohne Kenntnis der Ursache ist eine gezielte und vernünftige Bekämpfung kaum möglich. Ein bißchen Fingerspitzengefühl und eine gute Beobachtungsgabe (die man trainieren kann) verhindern »Radikalkuren« und »Rundumschläge« bei der Bekämpfung von Schädlingen und Pflanzenkrankheiten.

Leicht zu erkennen sind Frost- und Hitzeschäden, schwieriger wahrzunehmen sind Nährstoffmangel oder -Überschuß. Immissionsschäden, zum Beispiel Ätzschäden durch Abgase der Industrie, kann meist nur ein Fachmann diagnostizieren. Ob ein Pilz, Bakterien oder Viren den negativen Einfluß auf eine Pflanze ausüben, wird ebenfalls erst der Experte bemerken. Etwas mehr Chancen hat man bei Insek-



Zwischen den Pflanzen aufgehängte Gelbtafeln helfen, kleine fliegende Insekten von den Pflanzen fernzuhalten

ten. Wenn man vielleicht auch nicht gleich erkennen kann, welche Laus die Pflanze heimsucht, als Laus wird man das Insekt in der Regel dennoch identifizieren können. Mehr Schwierigkeiten machen Milben und Nematoden. Vorsicht ist immer geboten, wenn Veränderungen, Blattaufhellungen, Fraßstellen, Kräuseln der Blätter und Nekrosen an der Pflanze erkannt werden. Bis zum Massenbefall durch Insekten lassen sich Entwicklungsstadien zum Vollinsekt, nämlich Eier, Larven und Puppen, von einem aufmerksamem Beobachter gewiß erkennen. Frühzeitiges Eingreifen kann den Schaden gering halten.

### **Erkennen und gezielt behandeln**

Die Tabelle auf Seite 56 beschreibt die häufiger vorkommenden Schadbilder an Gewächshauspflanzen, und sie ist als erste Orientierungshilfe gedacht.

Manche der hier angeführten Gegenmaßnahmen kann man leicht selbst ausführen. Andere wiederum erfordern fachlichen Rat. Und den sollte man dann auch einholen, bevor man durch irgendwelche Experimente den Schaden noch vergrößert. Wenn man nicht gerade einen freundlichen

## **Krankheiten und Schädlinge bekämpfen**

Berufsgärtner an der Hand hat, sollte man sich an das Pflanzenschutzamt wenden, das es in jedem Bundesland gibt.

### **Krankheiten und Schädlinge bekämpfen**

Ein Gewächshaus, in dem Nutz- oder Zierpflanzen kultiviert werden, ist nicht vergleichbar mit einer natürlichen Pflanzengemeinschaft im Freiland oder gar in der Natur. Bekämpfungsmaßnahmen sind kaum zu vermeiden. Manchmal kommt man sogar um chemische Präparate nicht herum. Ein Grund mehr, bei der Wahl der Mittel mit äußerster Vorsicht vorzugehen.

### **Biologische Bekämpfungsmaßnahmen**

Die biologischen Verfahren setzen Präparate auf der Basis von Viren, Bakterien und Pilzen oder deren Sporen ein. Eine große Wirkung erhofft man sich durch



*Ein Insektennetz, das man über die Pflanze breitet, hält lästige Schädlinge ab*



*Vorbeugend gegen Mehltau wirken ausreichendes Licht und Frischluft*

## Schadbilder an Gewächshauspflanzen

Schadbild	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
<b>Blätter</b>		
Welke Abfallen der Blätter	Wassermangel zuviel Wasser Sauerstoffmangel im Boden	mehr Gießen weniger Gießen Boden auflockern, Topfpflanzen umtopfen düngen Schädiger ermitteln, bekämpfen
Braun- oder Gelbfärbung	Lufttrockenheit Wassermangel	übersprühen, Luftbefeuchter gießen
glasiges Gewebe	Frost Bakterien	keine Rettung Frischlucht, Chinosol
gelb-braune Flecken, scharf abgegrenzt	Sonnenbrand	schattieren
weiches, helles Gewebe	Lichtmangel, zuviel Wärme	mehr Licht, Temperatur absenken
buntes Laub wird gelb oder grün	Lichtmangel	mehr Licht,
gelb-grüne Blattspitzen	Stickstoffmangel	Stickstoffdünger
sehr dunkelgrüne bis bläuliche Färbung	Phosphormangel –selten–	Phosphordünger
Blattadern grün junges Gewebe gelb	Eisenmangel	Eisendünger
weiß-graubrauner Schimmelrasen	Grauschimmel	Frischlucht, Wärme, Abstand, Schachtel- halmpräparate, chemische Pilzbekämp- fungsmittel
Blattoberseite: flaumig-mehliger Belag selten Blattunterseite	Echter Mehltau	chemische Mittel, Wärme, Frischluft Schachtelhalm und Knöterichpräparate
Blattunterseite: Flockig-schmutziger, mehliger Belag	Falscher Mehltau	Lichtangebot verbessern, Luftbewegung chemische Mittel
braune, schwärzliche Erhöhungen	Schildläuse	Nützlinge, Raps- und Mineralöle
Honigtau schwarzer, pelziger Belag	Weißer Fliege Rußtaupilze	Nützlinge, Raps und Mineralöle, Kaliseife Bekämpfung der Weißen Fliege
kleine helle Sprengel zerstörtes Gewebe, Gespinnst starke Gelbfärbung des gesamten Blattes	Spinnmilben Anfangsbefall mittlerer Befall starker Befall	Nützlinge, Kaliseife, Schmierseife Nützlinge, chemische Mittel Entfernung der Pflanzen
Verkrüppelungen, Ameisen treten auf, Honigtau, Rußtau, grüne, schwarze und gelbliche Tiere	Läuse	Nützlinge, Schmierseife, chemische Mittel
Braune, durch Adern scharf begrenzte Flecken, korkige, gräuliche Gänge, gut sichtbar an Blattunterseite	Blattälchen Minierfliege	chemische Mittel Nützlinge
Rand- und Lochfraß	Schnecken	Fallen, Schneckenkorn
silbriges Gewebe längliche weiße Punkte Blattunterseite	Thrips oder Blasenfuß Eier	chemische Mittel Blautafeln
<b>Sproß</b>		
lange Triebe	Lichtmangel	anderer Standort
Faulstellen am Sproßfuß	Bakterien	Frischlucht, Cinosol
<b>Blüte</b>		
abfallende Knospen	Lichtmangel Gießfehler Luftfeuchtigkeitsmangel	mehr Licht weniger oder mehr Wasser Luftbefeuchter
<b>Wurzel</b>		
Schwache, schleimige verdickte und braune Wurzeln	vielfältig	unbedingt Fachmann befragen



Stärkungsmittel aus Kräutern zum Spritzen und Gießen. Zunehmend gewinnen auch biochemische Wirkstoffe an Bedeutung.

Hier macht man sich Lockstoffe, vor allen Dingen Sexualpheromone nutzbar. Nach dem Anlocken der Männchen verhindern Leimstoffe ein Entrinnen.

Nützlinge im Garten fördern: Nicht zuletzt muß auch das Umfeld des Gewächshauses einbezogen werden. Feinde der Schädlinge können hier schon das Eindringen ins Gewächshaus verhindern. Vögel, Igel, Spitzmäuse, Fledermäuse und Maulwürfe vertilgen Unmengen der Schädlinge, bevor sie überhaupt ins Gewächshaus gelangen können. Diese nützlichen Tiere zu schonen und ihre Ansiedlung zu fördern, dient ebenfalls dem natürlichen Pflanzenschutz im Gewächshaus.

## Einsatz von Nützlingen

Die größte Bedeutung hat der Einsatz von einheimischen und importierten Nutzorganismen: Insekten, Milben und Nematoden als natürliche Feinde ihrer Gegenspieler. Ihre Anwendung im Gewächshaus ist einfach und wirkungsvoll. Voraussetzung ist jedoch, daß die Anwendungshinweise der Nützlingszüchter ganz genau eingehalten werden. Inzwischen lassen sich nicht nur Blattläuse, Spinnmilben, sondern auch Schild-, Woll- und Schmierläuse sowie viele Raupen sicher vernichten.

### Beispiel: Weiße Fliege

Die häufig bei Gurken und Paprika auftretende Weiße Fliege, auch Mottenschildlaus genannt, ist durch den Einsatz von Nützlingen sicher zu beseitigen. Diese lästigen Insekten schädigen die Pflanzen durch das Aussaugen des Pflanzensaftes und durch ihre Ausscheidungen, auf denen sich dann Pilze (Schwärzepilze) ansiedeln. Der Befall

kann auf verschiedenen Wegen erfolgen: Entweder wird die Weiße Fliege mit Jungpflanzen, Stecklingen oder Zierpflanzen eingeschleppt. Oder sie stammt von überwinterten Pflanzen, die noch oder vorher im Gewächshaus standen. Ein Zuflug vom Nachbarn, wenn dieser weiter als 10m entfernt wohnt, ist auszuschließen. Eine Bekämpfung mit Nützlingen, in diesem Fall mit Schlupfwespen *Encarsia formosa*, ist möglichst frühzeitig zu beginnen.

### Wo man Nützlinge bekommt

Manche Nützlingszüchter liefern die Tiere im Direktversand. Die Adressen sind in Gartenzeitschriften zu finden. Im Gartencenter kann man einen Nützlings-Bestellgutschein erwerben. Nach Absendung der beigefügten Bestellkarte werden die gewünschten Nützlinge umgehend ausgeliefert. Die zu bestellende Menge muß der Gewächshausgröße und dem Befallstadium entsprechen.

Genaue Beschreibungen liefern die Züchter der Nützlinge. Einige Nützlingszüchter (Bitte lesen Sie weiter auf Seite 60)



Die Weiße Fliege, die häufig bei Paprika und Gurken auftritt, kann man durch den Einsatz von Nützlingen erfolgreich vertreiben



## Nützlinge richtig einsetzen

### 1. Schritt: Bestimmung der Schildlaus-Familie

Man unterscheidet zwei große Familien: die Napschildläuse und die Deckelschildläuse. Die Unterscheidung zwischen diesen ist - mit einer guten Lupe - relativ einfach:

Napschildläuse	Deckelschildläuse
ältere Stadien haben oft eine gewölbte, fast kugelige Körperform.	haben meist eine flache Körperform
haben auf dem Rücken ein Schild, welches fest mit dem Körper der Laus verbunden ist. Schild und Körper lassen sich also nur zusammen vom Blatt abheben.	haben einen Deckel, der nicht mit dem darunterliegenden Tier verbunden ist. Beim Abheben des Deckels verbleibt die Laus selber auf dem Blatt.
sind Phloemsauger, daher kann teilweise starke Honigausbildung beobachtet werden.	sind Parenchymsauger, daher tritt kein Honigtau auf.

Hat die Bestimmung ergeben, daß es sich um eine Deckelschildlaus handelt, so kann der folgende Schritt ausgelassen werden. Denn bei Deckelschildläusen braucht nicht bis zur Art bestimmt zu werden, die Nützlinge hiergegen sind weniger spezifisch als die Nützlinge gegen Napschildläuse.

### 2. Schritt: Bestimmung der Napschildläuse

Hat die Bestimmung ergeben, daß es sich um Napschildläuse handelt, so müssen diese bis zur Art bestimmt werden. Die folgende Tabelle beschreibt die Eigenschaften der am häufigsten vorkommenden Napschildläuse:

Schildlausart	Farbe	Größe	Form	Besonderheiten
<i>Coccus hesperidum</i>	Jungstadien gelbbraun, Alttiere mit dunklen Sprenkeln	1,5 - 4,5 mm	Jung- und Altstadien in der Aufsicht oval, nur schwach gewölbt	Schildoberfläche glatt, produzieren sehr viel Honigtau
<i>Saissetia coffea</i>	Jungtiere gelblich, Adulte braun	2,0-4,0 mm	Jungstadien flach, ältere Stadien stark halbkugelig gewölbt. Jungstadien oval mit auffälligem H-förmigen Muster. Ältere Tiere fast kreisrund, H-förmiges Muster fast verschwunden	Schildoberfläche glatt
<i>Saissetia olea</i>	Jungtiere hellbraun, Adulte dunkelbraun bis schwarz	2,0-4,0 mm	Jungtiere flach, ältere stark halbkugelig gewölbt. Jung- und Altstadien oberseits mit H-förmigem Muster	Schildoberfläche rau

### 3. Schritt: Auswahl der geeigneten Nützlinge

Die richtige Wahl des Nützlings ist abhängig von folgenden Faktoren: Schildlausart, Klima, vor allem Temperatur und Luftfeuchte, Jahreszeit/Lichtverhältnisse, Altersstadium, in dem sich die Mehrzahl der vorhandenen Schädlinge befindet, An- oder Abwesenheit von Ameisen, die den Bekämpfungserfolg stark einschränken können, Befallsstärke.

#### Nützlinge zur Bekämpfung von Napschildläusen

Nützling	<i>Metaphycus helvolus</i>	<i>Coccophagus lycimnia</i>	<i>Microterys flavus</i>	<i>Encyrtus lecaniorum</i>
Nützlingsart	Schlupfwespe	Schlupfwespe	Schlupfwespe	Schlupfwespe
Zielorganismus	<i>Saissetia olea</i> , <i>S. coffea</i>	<i>Saissetia olea</i> , <i>S. coffea</i>	<i>Coccus hesperidum</i>	<i>C. hesperidum</i> und <i>Saissetia</i> -Arten
parasitiertes Stadium	L3 und junge Adulte, junge Stadien durch host-feeding	auch ältere Stadien mit härterem Schild	alle Stadien bis auf ganz junge	ältere Larven
Freilassungsbedingungen	22 - 29 °C, geringere Luftfeuchteansprüche; Gut im Frühjahr einsetzbar, Ameisenempfindlich.	20 - 26 °C, geringe Luftfeuchteansprüche	für Innenräume und Gewächshäuser geeignet	optimal im Sommer einsetzbar, vor allem in Bereichen mit starkem Ameisenbefall
Freilassungsmenge bei leichtem Befall	10 - 20/Pflanze, 3mal im 3wöchigen Abstand wiederholen	5 - 10/Pflanze, evtl. nach 2 - 3 Wochen wiederholen	5 - 10/Pflanzen, evtl. nach 2 - 3 Wochen wiederholen	5 - 10/Pflanzen, evtl. nach 2 - 3 Wochen wiederholen
Erfolgskontrolle	parasitierte Tiere haben in der Schildmitte einen hellen etwas erhöhten dunklen Streifen	parasitierte Tiere färben sich dunkel	dunkler Ring (= Kot) mit hellerem Inneren (= Larve) sichtbar. Bei Mehrfachbelegung auch mehrere Ringe	parasitierte Tiere färben sich dunkel bis schwarz

#### Nützlinge zur Bekämpfung von Deckelschildläusen

Nützling	<i>Aphytis melinus</i>	<i>Chilocorus</i> sp.	<i>Lindorus lophantae</i>
Nützlingsart	Schlupfwespe	Käfer	Käfer
Bevorzugtes Stadium	L2 und junge Adulte	alle Stadien	alle Stadien
Freilassungsbedingungen	20-30 °C, geringe Luftfeuchteansprüche	höhere Luftfeuchte nötig	geringe Luftfeuchteansprüche
Freilassungsmenge	20/Pflanze, evtl. wdh.	10/Pflanze, evtl. wdh.	10/Pflanze, evtl. wdh.
Erfolgskontrolle	Schlupf durch kreisrundes Loch	Käfer und Larven beißen in den Schildrand und klappen ihn um	nach 2 - 3 Wochen erscheinen gelblich-weiße Larven, sie beißen Loch in den Deckel und holen Schildlaus heraus

Quelle: Neudorff GmbH KG, Emmerthal

(zum Beispiel die Firma Neudorff sind auch bereit, individuell zu beraten, wenn man die befallenen Pflanzen (ganz oder Teile davon) einschickt.

Wer sich selbst in Sachen Nützlingen kundig machen will, kann sich im Gartenfachhandel entsprechende Informationsbrochüren besorgen. Wie fortgeschrittene Gärtner zum Beispiel bei der Bekämpfung von Schildläusen vorgehen können, ist in der Übersicht auf Seite 58 und 59 beschrieben.

Vorteile biologischer Verfahren: Man setzt sie selektiv ein. Sie schonen schon vorhandene Nützlinge und hinterlassen keine Rückstände. Wartezeiten sind nicht einzuhalten. Bei sachgerechter Anwendung wirken biologische Verfahren sehr lange. Zudem erfolgt keine Resistenzbildung bei den Schädigern.

## Chemische Verfahren

Bei diesen Verfahren werden Stoffe eingesetzt, die für Schadorganismen giftig sind. Leider haben sie in der Regel auch bei sachgerechter Anwendung viele Nebenwirkungen. Hochgiftige Stoffe, die mit einem Totenkopf gekennzeichnet sind, sollten im Gewächshaus keine Anwendung finden. Dafür gibt es heutzutage ausreichende biologische Verfahren (zum Beispiel den Einsatz von Nützlingen).

Als Ausnahme darf die Anwendung chemischer Mittel allenfalls in Dauerkulturen wie Kakteen und Orchideen gelten. Hier kann man manchmal nicht auf schnelle Hilfe verzichten. Anwenden sollte man die Mittel wirklich nur, wenn es unumgänglich ist. Und dann müssen unbedingt alle Schutzbestimmungen be-

achtet werden, wie Schutz der Bienen, des Wassers, der Fische und Algen, nicht zuletzt der Schutz des Anwenders selbst. Die vom Hersteller angegebene Dosierung darf niemals überschritten werden. Wichtig: Bei der Anwendung von chemischen Mitteln unbedingt Schutzkleidung tragen. Nur sichere Spritzgeräte verwenden. Wartezeiten unbedingt einhalten.

### Was zu bedenken ist

Fungizide (Pilzbekämpfungsmittel) haben negative Auswirkungen auf den Nützlingseinsatz. Die Anwendung von Insektiziden (Insektenbekämpfungsmitteln) schließt die Verwendung von Nützlingen vollständig aus. Vor der Anwendung chemischer Präparate sollte man immer einen Fachmann zu Rate ziehen. Ganz wichtig: Die Mittel dürfen nur bei klar erkanntem Befall angewendet werden.

Im Gartenfachhandel berät ein Fachverkäufer oder eine Fachverkäuferin den Kunden, bevor das gewünschte Mittel ausgehändigt wird. Hilfreich ist, wenn man befallene Pflanzenteile oder die vorhandenen Schädlinge zum Einkauf zur Begutachtung mitnimmt. Wenn der Fachmann im Gartencenter keine eindeutige »Diagnose« stellen kann, sollte man weiteren Rat beim zuständigen Pflanzenschutzamt suchen.



*Gesunde, schön blühende Pflanzen sind der Stolz eines erfolgreichen Hobbygärtners*

# Pflanzen anziehen und vermehren

Die meisten Gemüse- und Blumensamen werden im Frühjahr ausgesät, aber auch die Vermehrung der Dauerbepflanzungen, zum Beispiel der Kakteen, erfolgt mit steigendem Lichtangebot. Das Frühjahr ist auch die Zeit für die Stecklingsvermehrung und die Teilung von Pflanzen. Ausgenommen ist die Vermehrung der Stecklinge, die schon im Spätsommer vorgenommen wird, weil sie bewurzelt überwintern müssen. So verfährt man zum Beispiel bei Pelargonien, Fuchsien oder Lantanen.

## Vermehrung durch Samen

Generativ, also durch Samen, werden vor allem Gemüsearten, aber auch viele Blumen vermehrt. Die Auswahl an Saatgut ist im Gartenfachhandel riesig. Die Samen von eigenen Pflanzen zu ernten und auszusäen, ist bei den meisten Pflanzen nicht anzuraten. Die positiven Eigenschaften der modernen Züchtungen werden häufig erst in der sogenannten F1-Generation (Filius-Generation) erreicht. Nur mit den Original-Eltern lassen sich solche Nachzuchten erhalten.

### Das Saatgut

Es lohnt, widerstandsfähiges, vor allem gegen Krankheiten resistentes Saatgut zu erwerben. Beim Kauf achtet man auf das Haltbarkeitsdatum. Man erwirbt nur die benötigte Menge, denn Samen sollen nicht lange gelagert werden, weil sie mit der Zeit

ihre Keimfähigkeit verlieren. Daß man Samen in einer Keimschutzverpackung kauft, ist heute schon fast selbstverständlich. Auf den Samentütchen stehen präzise Informationen zu Aussaatzeiten, Aussaattemperatur und der Hinweis, ob die Pflanze ein Licht- oder ein Dunkelkeimer ist.

### Aussaaterde

Bei aller Vorliebe für Kompost, für die Aussaat sollte man keimfreie Aussaaterde verwenden. Fertige Aussaaterden gibt es im Handel. Wer sie selber herstellen möchte, verwendet eine Qualitätserde (kein Billigfabrikat) und mischt sie mit 50 % scharfem Sand oder Kies. Der Sand wird zuvor im Backofen auf 250 °C erwärmt und damit desinfiziert. Diese Mischung kann man an einem trockenen Platz zwei bis drei Jahre lang lagern. Bevor man die Erde in die Aussaatgefäße füllt, wird sie mit Wasser, dem man einen Schuß Geschirrspülmittel (Pril) beigelegt hat, angefeuchtet. Das Spülmittel entspannt das Wasser, so daß auch der Torf, der in Aussaaterden enthalten ist, Wasser gut aufnehmen kann.

Richtig feucht ist die Aussaaterde, wenn sie sich wie ein Schneeball in der Hand formen läßt. Der Erdball muß aber zerfallen, sobald man ihn aus der Hand rollt. Die Aussaaterde darf also weder zu naß (und damit zu kalt) noch zu trocken sein.



*Nützliche Utensilien: Aussaatschale, eine Schaufel, Aussaaterde und ein Sieb*



### Aussaatgefäße

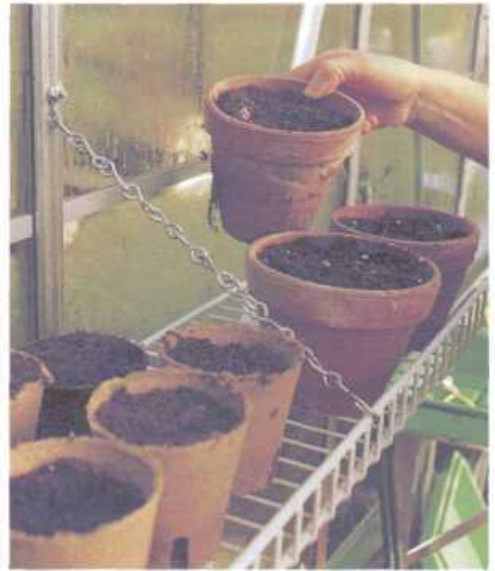
Der Gartenfachhandel bietet eine breite Palette an Aussaatgefäßen an. Man kann aber auch vorhandene flache Gefäße oder kleine Töpfe nehmen. Es ist wichtig, daß alle Gefäße vor dem Aussäen desinfiziert werden. Chinosol (in Apotheken erhältlich), 1 g pro 1 l Wasser, verhindert Auf- laufkrankheiten.

### Die Aussaat

Das Substrat muß später immer wieder einmal abtrocknen. Damit dies im gesamten Gefäß gleichmäßig geschehen kann, wird das Substrat am Gefäßrand, der ja zuerst austrocknet, beim Einfüllen fester angedrückt als in der Mitte. Die Oberfläche wird geglättet und leicht angedrückt. Dann beschriftet man ein Etikett mit der Pflanzenart und dem Aussaattermin. Wasserfeste



Praktische Anzuchtgefäße, die das Verpflanzen der Sämlinge einfach machen



Schnell wachsende Pflanzen kann man gut in Einzeltöpfe aussäen

Stifte und Etiketten sind im Gartenfachhandel erhältlich. Die Beschriftung ist aus zwei Gründen sinnvoll: Bei den vielen Aussaaten im Frühjahr verliert man nicht den Überblick. Mit den notierten Aussaatterminen kann man problemlos die unterschiedlichen Keimzeiten überwachen.

### Aussäen

Je nach Korngröße wird mehr oder weniger eng ausgesät. Das eineinhalbfache der Korngröße wäre der ideale Abstand zwischen den Samen. Wer noch nicht so viel Übung im Aussäen hat, verlängert die Samenmenge einfach mit etwas Sand (vorher im Backofen bei 250 °C desinfiziert). Nun kann man leicht erkennen, wo schon Samen ausgesät wurde. Nach der Aussaat wird der Samen mit Erde abgedeckt, damit er immer von Feuchtigkeit umschlossen ist. Mit einem feinen Sieb wird eine dünne Schicht aufgesiebt. Im Idealfall ist sie etwa eineinhalbmals so dick wie das Saatkorn. Nun wird alles mit einer feinen Brause oder einem Zerstäuber gut angefeuchtet.

## Pflegemaßnahmen

Zum Abschluß wird das Aussaatgefäß abgedeckt. Das kann mit einer Folie oder einer Glasscheibe geschehen. Benutzt man ein spezielles Vermehrungsbeet, wird die dazugehörige Haube aufgesetzt.

Die Abdeckung wird täglich ein- oder zweimal abgenommen und das Kondenswasser abgeleitet. Gießen ist lediglich in Ausnahmefällen bei sehr langen Keimzeiten notwendig.

Keimendes Saatgut muß vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Vlies, ein Zeitungsbogen oder Seidenpapier sind geeignete Schattenspenden. Man schattiert aber nur dann, wenn es wirklich nötig ist. Am Spätnachmittag sollte man die Schattierung immer entfernen. Sobald die ersten Keimlinge aus der Erde herauslugen, wird die Haube, die Folie oder das Glas täglich für 2 bis 3 Stunden



*Pikieren: Die Sämlinge werden aus dem Aussaatgefäß genommen und neu eingesetzt*

## Die Aussaat



*Diese speziellen Erdpreßtöpfe sind sehr praktisch fürs Pikieren der Pflanzen*

angehoben oder abgenommen, bis man die Abdeckung schließlich vollständig entfernt. Keinesfalls dürfen die Keimlinge an die Abdeckung stoßen!

## Pikieren

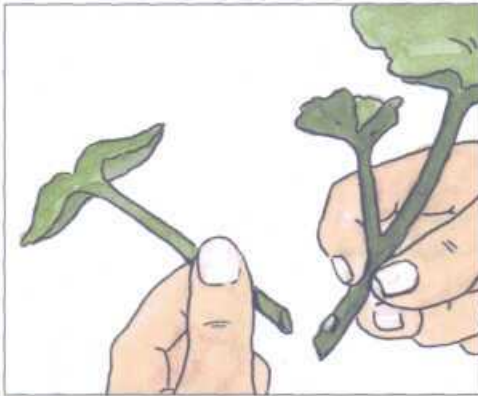
Wenn die Sämlinge sich im Aussaatgefäß berühren, ist es Zeit fürs Pikieren. Man setzt die Sämlinge in flache Schalen oder gleich in Einzeltöpfe, die genauso vorbereitet werden wie die Aussaatgefäße.

Häufigeres Pikieren sorgt für ein flottes Wachstum. Bei sehr kleinen Sämlingen, zum Beispiel bei Petunien, kann man durchaus drei- bis viermal pikieren. Beim Einsetzen der Sämlinge sollte man den Abstand nicht zu groß wählen. Ihre Blätter dürfen sich anfangs nicht berühren, allerdings sollte dies dann spätestens nach drei bis vier Wochen der Fall sein.

## Aussäen, Pikieren in Einzeltöpfe

Schnell wachsende Pflanzen, die später ausgepflanzt werden, kann man in kleine Einzeltöpfe aussäen oder pikieren. Torftöpfe und kleine Plastiktöpfe haben sich dafür gut bewährt. Außerdem gibt es im Handel ein Set, mit dem man sogenannte Erdpreßtöpfe ganz leicht selbst herstellen

kann. Töpfe und Schalen aus Altpapier werden inzwischen auch angeboten. Beim Auspflanzen muß man sie aufreißen, da die Wurzeln den Topf sonst erst nach einigen Wochen durchwachsen. Dann kann es zu Wachstumsstörungen kommen.



Vom Steckling entfernt man weitgehend die Blätter, dann setzt man ihn in die Erde



Der Topf wird mit einer Folienhaube versehen. Zum Lüften und Ableiten des Kondenswassers wird die Haube gehoben

## Stecklingsvermehrung

Viele Zierpflanzen lassen sich ganz leicht durch Stecklinge vermehren.

Das Substrat: Empfehlenswert für die Stecklingsvermehrung ist eine Mischung aus scharfem Sand und reinem Torf (im Verhältnis 1:1 zu mischen).

Als Ersatz für Torf kann man Steinwolle oder Perlite (im Gartenfachhandel erhältlich) verwenden - allerdings bringt Torf immer noch den besten Erfolg.

Der Steckling: Er sollte weder Knospen noch Blüten tragen und möglichst wenige Blätter. Bewurzelungshormone können ebenso wie Algenpräparate die Bildung der Wurzeln beschleunigen.

Das Einpflanzen: Der Steckling wird in einen Einzeltopf gesetzt, der abgedeckt werden sollte, am besten mit einer Folienhaube. Mit dickem Draht zum Beispiel, den man überkreuz in die Erde steckt, läßt sich die Haube leicht anbringen.

Die Abdeckung reduziert die Verdunstung durch hohe Luftfeuchtigkeit, wodurch eine irreparable Welke verhindert werden kann. Wie bei den Samen muß auch bei den Stecklingen unbedingt täglich gelüftet werden. Vorhandenes Kondenswasser wird dabei abgeführt

### Wärme für Samen und Stecklinge

Je nach Pflanzenart benötigen Samen und Stecklinge unterschiedliche Temperaturen bei der Keimung beziehungsweise Bewurzelung.

Bodenwärme ist dabei zunächst einmal wichtiger als die Umgebungstemperatur. In elektrischen, thermostatisch gesteuerten Vermehrungsbeeten wird das kaum ein Problem sein. Anders bei Heizkabeln oder Wärmeplatten. Sie müssen über eine ausreichende Leistung verfügen, die Temperatur muß mit einem Bodenthermometer kontrolliert werden.



Der richtige Standort nach der Keimung oder Bewurzelung ist vor allem in den lichtarmen Monaten sehr wichtig. Optimal ist ein Platz so nah wie möglich am Glas des Hauses. Dafür haben sich die Hängetische als unentbehrlich erwiesen.

Die Raumtemperatur muß bei den Jungpflanzen der Pflanzenart entsprechend angepaßt werden. Über Nacht sollte man die Tagestemperatur um 3 bis 5 °C absenken. Solche eine Nachtabsenkung härtet die Jungpflanzen ab. Ausreichende Frischluftzufuhr dient ebenfalls der Abhärtung. Jede Verweichlichung der Jungpflanzen fördert ihre Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten.

## Pflegetips für Jungpflanzen

Jungpflanzen sind dem Angriff pilzlicher und bakterieller Krankheitserreger stärker als größere Pflanzen ausgesetzt. Pilze und Bakterien kommen schon am Samen, am Steckling im Boden und in den Aussaatgefäßen vor. Hygiene ist wichtig. Biologische Präparate haben gerade bei Jungpflanzen die Chance, ihre volle Wirkung vorbeugend zu entfalten. Schachtelhalmtee oder Brühe gegen Pilzbefall ist dafür ein gutes Beispiel. Sind die Pflanzen erst einmal be-



*In einem Gewächshaus können neben den Kübelpflanzen, die dort überwintern, ohne Probleme die Aussaatgefäße mit Gemüse- und Zierpflanzen stehen. Man muß nur daraufachten, daß die Raumtemperatur den Ansprüchen der Pflanzen und Sämlinge entspricht*



fallen, ist die Bekämpfung mit biologischen Methoden recht schwierig.

Durch hohe Temperaturen werden Umfallkrankheiten gefördert. Niedrige Temperaturen sind oft die Ursache für Bakterien und Pilzbefall. Hier kann Chinosol helfen, beim direkten Kontakt mit Pflanzen wird die Dosierung 1/2 g pro Liter Wasser gewählt. Wirksam ist auch Compo-Pilzfrei. Die Gebrauchsanleitung sollte man unbedingt genau beachten.

Luftbewegung, Frischluft und der richtige Temperaturbereich sind vorbeugend die wirkungsvollste Hilfe. Über die unterschiedlichen Temperaturwünsche der Pflanzenarten muß man sich informieren. Die jungen Pflanzen sollte man vor direkter Sonneneinwirkung schützen, vor allem, wenn sie an einer offenen Lüftung stehen, ein Bogen Zeitungspapier oder ein Vlies schaffen hier Abhilfe.

## Tips für die Blumenanzucht

Sogenannte Sommerblumen, also einjährige Pflanzen, wie Tagetes, Begonien und Ageratum, lassen sich im Gewächshaus leicht heranziehen. Allerdings geht dies nicht ohne warme Vorkultur.

Für die Aussaat der Sommerblumen müssen die unterschiedlichen Keimtemperaturen und Kulturzeiten beachtet werden. Entsprechende Angaben sind auf den Samentüten zu finden.

Kosten für Heizung kann man sparen, wenn man Blumen, die eine hohe Keimtemperatur benötigen, zuerst auf der Fensterbank in der Wohnung anzieht. Nachdem sich die ersten Blätter gebildet haben, bringt man die Sämlinge ins beheizte Gewächshaus.

Beispiel Petunia-Hybriden: Aussaatzeit Ende Januar. Die Aussaatgefäße stellt man auf eine Fensterbank. Keimtemperatur 20 °C, Keimzeit je nach Sorte 15 bis 20 Tage. Erst etwa Mitte Februar bilden sich grüne Blätter. Nun benötigen die Sämlinge die mehr Licht für ihre Entwicklung.

Anfang März bringt man die Sämlinge ins Gewächshaus. Dort genügt eine Temperatur von 15 bis 17 °C am Tag und eine um 3 °C geringere Nachttemperatur. In diesem Fall muß das Gewächshaus also erst im März in Betrieb genommen werden.

Mit Stecklingen vermehren lassen sich zum Beispiel viele Balkonpflanzen wie Geranien, Fuchsien oder Wandelröschen. Im August oder September schneidet man die Stecklinge und setzt sie in kleine Töpfe, die einen Durchmesser von 5 bis 6 cm haben sollten.

Je nach Pflanzenanzahl genügt manchmal schon eine Fensterbank in einem mäßig beheizten Zimmer. Der Standort für die eingewurzelten Stecklinge muß im Winter frostfrei und hell sein.

Setzt im Frühjahr das Wachstum ein, sollten die Pflanzen ihr Quartier im Gewächshaus beziehen. Anfang April werden sie in größere Töpfe gesetzt, und schon ab Mitte Mai blühen die Pflanzen.

### Pflegetips

Alle Sommerblumen müssen abgehärtet ins Freiland gebracht werden.

Um sie an die Freilandverhältnisse anzupassen, benötigen sie in allen Kulturstadien viel Frischluft.

Auch wenn nach der Aussaat noch Sonnenschutz erforderlich war, müssen die Pflanzen dann langsam an das Licht gewöhnt werden.

Nach draußen gebracht werden die Pflanzen an einem bedeckten oder auch regnerischen Tag.

# Gemüse

## pflanzen, pflegen und ernten

Das Reizvolle an einem Gewächshaus ist, daß man zu »unmöglichen« Zeiten, also auch außerhalb der normalen Vegetationsperiode, frisches Gemüse ernten kann. Sogar in einem ganzjährig unbeheizten Haus ist das möglich.

### Vorbereitungsarbeiten

Das Kulturjahr für das »Wintergemüse« beginnt in einem ganzjährig unbeheizten Gewächshaus im Herbst. Mit Beginn der lichtarmen Zeit wird zunächst die Großreinigung fällig, denn bei Gemüse kommt es vor allem auf den unbehinderten Lichteinfall an. Schattierfarbenreste, Schmutz, Algen und Moose müssen von Wänden und Dach sorgfältig entfernt werden.

### Bodenaustausch, Bodenbearbeitung

Ist ein Bodenaustausch vorgesehen, kann er im Herbst stattfinden. Wobei der Nährstoffgehalt des neuen Bodens im Winterhalbjahr für Gemüse nicht zu hoch liegen darf. Besonders schädlich ist ein hoher verfügbarer Stickstoffanteil. Durch Zusatz von Sand kann der Boden abgemagert werden. Allerdings muß später im Frühjahr unbedingt eine Nährstoffanalyse durchgeführt werden. Je nach Kultur kann man dann die fehlenden Nährstoffe ergänzen.

Soll im Frühjahr der Boden durch eine Mistpackung erwärmt werden, wird der Boden erst Ende Januar, Anfang Februar ausgewechselt. Allerdings muß man den

im Freien lagernden neuen Boden durch eine Isolierung, zum Beispiel aus Stroh oder Laub, bis dahin verwendungsfähig halten. Er darf ja nicht gefroren sein. Zum Austauschen wird der Boden etwa 20 bis 30 cm tief abgetragen und ins Freie gebracht. Aufgeschüttet wird mit neuem Boden (siehe Kapitel »Boden«, Seite 45). Eine andere Methode: Man setzt die neue Substratschicht auf eine vorhandene, die zuvor tiefgründig gelockert wurde. Eine aufgebrachte Substratschicht trocknet allerdings schneller ab. Ist eine Vegetationsheizung oder Bodenheizung vorhanden, macht diese Methode weniger Arbeit als der Bodenaustausch.

### Eine »Packung« sorgt für Bodewarme

Eine eingebrachte Packung sorgt für den bekannten »warmen Fuß«. Dadurch wird Heizen überflüssig. Solche Packungen



Gewächshaus mit Gemüsepflanzen

werden mit Mist, Laub oder Stroh schon im Februar oder März eingebracht. Man verwendet dafür frischen Pferdemist, wenn soviel davon zur Verfügung steht, daß es für eine 20 bis 40 cm dicke Schicht ausreicht. Andere Mistarten sind ebenfalls geeignet. Sie müssen aber mit Stroh oder Laub versetzt werden. Nachdem man diese Mischung in das zuvor ausgehobene Beet eingefüllt hat, wird sie mit Kalkammonsalpeter und warmem Wasser übergossen. Steht nur Stroh oder Laub zur Verfügung, werden etwa 50 kg Stroh oder Laub mit 130 l warmem Wasser, 0,8 kg Harnstoff, 1,9 kg Kalkmergel, 1,7 kg schwefelsaurem Kali und 1,5 kg Superphosphat vermischt. Das vollgesogene Stroh wird locker eingebracht und mit etwas Kulturerde bedeckt. Wenn sich die Wärme auf 17 bis 20 °C erhöht hat, wird festgetreten und dann die eigentliche Kulturschicht aufgebracht. Je nach Kultur kann sie zwischen 15 und 30 cm dick sein. Genau so verfährt man bei Pferdemist und anderen Mistarten. Mit solch einer Packung lassen sich frühe Kulturen treiben oder wärmeliebende Pflanzen sicher über kalte Sommer bringen.



*Eine Packung aus Mist oder Laub sorgt für Bodenwärme, die das Wachstum fördert*



*Kohlrabisorten für den frühen Anbau können ab Januar vorgezogen werden; ernten kann man dann etwa Ende März*

## Ernte rund ums Jahr

An einem Beispiel wird nachfolgend die mögliche Nutzung im Gemüsegewächshaus ohne Heizung, bei ganzjähriger Ernte beschrieben. Wobei eine Erfolgsgarantie natürlich nicht möglich ist. Kopfsalat, ja sogar Feldsalat kann bei außergewöhnlich niedrigen Temperaturen auch in einem Gewächshaus erfrieren. Ein Versuch lohnt sich aber sicher. Eigene Beobachtungen, die örtlichen Gegebenheiten und das Klima entscheiden letztlich über den Erfolg.

### Anbautips

Zur optimalen Nutzung wird es notwendig sein, einige der Pflanzen in warmen, beheizten Räumen vorzuziehen. Mischkultur und Fruchtwechsel sind im intensiv genutzten Gewächshaus nur schwer durchzuführen. Dennoch sollte man wenigstens auf die richtige Fruchtfolge achten. Es gibt selbstverträgliche Pflanzen, also solche, die mehrmals nacheinander auf demselben Beet angebaut

werden können. Dazu zählen auch Kohl, Stangenbohnen und Tomaten. Die meisten Gemüsearten sind jedoch selbstunverträglich, sie dürfen im nächsten Kulturjahr also nicht an dieselbe Stelle gepflanzt werden. Auch den unterschiedlichen Nährstoffansprüchen der Stark- und Schwachzehrer muß Rechnung getragen werden. Außerdem ist der Wechsel günstig zwischen Blatt- und Knollenfrüchten, groß- und kleinblättrigen Pflanzen, Stand- und Rankgewächsen und, nicht zuletzt, zwischen Tief- und Flachwurzlern.

### Gute Partner wählen

Durch die Möglichkeit des Bodenwechsels hat man im Gewächshaus Vorteile. Trotzdem sollte man immer daran denken, daß die Bodenfruchtbarkeit nur mit einer natürlichen Pflanzengesellschaft erhalten bleiben kann. Solch eine Gemeinschaft besteht ja immer aus vielen unterschiedlichen Gattungen und Arten. Nur so können die Pflanzen voneinander profitieren,

sich gegenseitig fördern oder auch hemmen. So fördern sich zum Beispiel Radieschen und Spinat, Mohren und Bohnen. Die Beeinflussung wird übrigens durch Duft-, Blatt- und Wurzelausscheidungen erreicht. Nur im natürlichen Boden können sich diese positiven Wirkungen voll entfalten.

### Gemüse für die Frühjahrsernte

Die Kulturen werden, wenn nicht anders angegeben, im Freiland oder in einem Frühbeetkasten vorgezogen, also nicht an Ort und Stelle ausgesät. Am besten sät oder pikiert man sie in Einzeltöpfe. Zum Auspflanzen im Gewächshaus haben sie dann schon einen Wurzelballen und wachsen ohne Unterbrechung weiter, was in der lichtarmen Zeit sehr wichtig ist. Auf diese Weise läßt sich nachfolgendes Gemüse anbauen:

**Feldsalat:** Mehлтаuresistente Sorten kaufen. Aussaat im August; Pflanztermin September/Oktober; Ernte Januar bis März.

**Kopfsalat:** Die meisten Sorten sind frostempfindlich. Wenn man die Pflanzen



Sämlinge stehen gut aufgehängeregalen, weil sie dicht am Glas viel Licht bekommen



Deckt man Kopfsalat mit einem Vlies ab, kann man ihn früher ernten



jedoch mit einem Vlies abdeckt, kann man schon früh ernten. Sorten, die zum Winteranbau geeignet sind, findet man in den Katalogen der Samengeschäfte beziehungsweise Samenversender. Mehltauresistenz ist neben Schoßfestigkeit schon fast selbstverständlich und wird vor allen Dingen in den F1-Hybriden erreicht. Aussaat August/September/Oktober; Pflanztermin Oktober/November; Ernte ab April/Mai.

**Spinat:** Kann wie Feldsalat angebaut werden. Aussaat Mitte September, im Januar kann dann schon geerntet werden. Nur mehltauresistente Sorten anbauen.

**Mohren:** Man kann sie durchaus als Frühgemüse im Gewächshaus ziehen, aller-

dings benötigen sie im Winterhalbjahr eine sehr lange Kulturzeit und blockieren noch im Frühjahr Platz, den man dann meist dringend braucht. Sorten für den Winteranbau wählen. Aussaat direkt im Gewächshaus im September/Oktober; Ernte im Mai.

**Petersilie:** Es kann sowohl Wurzel-, als auch Schnittpetersilie angezogen werden. Möglich ist bei beiden Arten Vortreiben und Direktaussaat. Direktaussaat im Juli im Gewächshaus. Wenn der Platz noch durch andere Kulturen belegt ist, kann man Petersilie in Erdpreßtöpfen vorziehen. Pro 5-cm-Topf rechnet man drei Samen. Im September wird dann im Gewächshaus ausgepflanzt. Je nach Witterung kann ab Januar geerntet werden.

**Schnittlauch:** Fertige Pflanzen werden im Garten ab Oktober gerodet. Es genügt,



*In einem intensiv genutzten Gewächshaus blüht und grünt es rund ums Jahr*

sie mit einer Grabegabel zu lockern und hochzuheben. Die Wurzeln sollen dabei wenig geschädigt werden. Etwa 4 Wochen läßt man die Pflanze so liegen und setzt sie dann im Gewächshaus ein. Wird mit warmem Wasser gegossen, beginnen die Pflanzen sofort mit dem Austrieb. Nach und nach kann bis in den März hinein geerntet werden.

**Lauchzwiebeln:** Sie brauchen nicht extra angezogen zu werden, man kann kleinere Speisezwiebeln oder größere Steckzwiebeln verwenden, wie sie bei der Ernte im Freiland anfallen. Nach einer Lagerung von drei bis vier Wochen bei 15 °C wird die Knospenruhe unterbrochen. Zur Beschleunigung des Austriebs werden die Zwiebeln in einem Sieb geschüttelt. Dabei wird die Außenhülle beschädigt (was gewünscht ist). Anschließend wässert man die Zwiebeln 24 Stunden lang in kaltem Wasser. Die eigentliche Treiberei im unbeheizten Haus kann allerdings erst ab Februar erfolgen. Mit einer Mistpackung oder einer Bodenheizung geht es entsprechend früher.

**Winterzwiebeln:** Sie können direkt ins Gewächshaus gesät werden. Ende August, spätestens Anfang September wird ausgesät. Ab März wird dann die Ernte möglich sein.

**Rettich:** Ab Januar können einjährige Rettichsorten angebaut werden. Der Anbau kann dann bis März fortgesetzt werden. Ernte von Mitte März bis Mai.

**Radieschen:** Sie lassen sich wie Rettich anbauen. Nur frühe Treibsorten sind geeignet. Wie auch beim Rettich, darf die Temperatur im Winter nicht zu hoch werden. Schon Temperaturen um 20 °C hemmen die Knollenbildung. Im Gewächshaus gelten andere Bedingungen als im Freiland, wo der Radi hohe Temperaturen bestens verträgt. Gegen hohe Temperatur hilft nur rechtzeitiges und dauerhaftes Lüften.

**Rote Rüben:** Besonders schmackhaft sind die Rüben, die unter Glas kultiviert wurden. Aussaat ab Februar im Gewächshaus; Ernte schon im Mai. Die im Gewächshaus gezogenen Rüben sind qualitativ nicht mit überwinterten, eingelagerten oder solchen aus Freilandkultur zu vergleichen, sie sind wesentlich zarter und aromatischer.

### Warme Vorkultur, frühe Ernte

Für die nachfolgenden Kulturen ist eine Vorkultur im temperierten Bereich erforderlich. Dabei kann die Aussaat auf der Fensterbank oder in einem speziellen Vermehrungsbeet mit einer elektrischen Zusatzheizung erfolgen. Die Jungpflanzen werden, wie im Kapitel Aussaat beschrieben, weiter kultiviert. Bei größeren Aussaatmengen lohnt sich die Abtrennung eines Teils des Gewächshauses, das dann zusätz-



*Auberginen wachsen im beheizten Haus*

lieh beheizt wird. Ideal ist es, wenn man die Pflanzen im Gewächshaus vorzieht, denn dort kann der jahreszeitlich bedingte Lichtmangel ohne Zusatzbeleuchtung ausgeglichen werden. Zur Not tut es auch die Fensterbank.

Mit warmer Vorkultur werden ab Februar/März zum Beispiel Stangenbohnen, Tomaten, Gurken, Paprika, Auberginen, Kohlrabi und Kopfsalat ausgesät.

**Kohlrabi:** Man sollte ihn erst ab Januar vorziehen, nicht früher, damit es später nicht zu vorzeitigem Schossen kommt.

Denn dies wird nicht durch Licht, sondern durch niedrige Temperaturen (unter 0 °C) ausgelöst. Wird eine Mistpackung eingesetzt, kann ab Februar ins sonst unbeheizte Gewächshaus gepflanzt werden. Ernte ab Ende März. Nur Sorten für den frühen Anbau auswählen. Die Kultur kann bis März fortgesetzt werden und noch als Vorkultur für Tomaten, Paprika oder Gurken gepflanzt werden.

**Kopfsalat:** Sorten, die für den frühen Anbau geeignet sind, werden ab Januar ausgesät. Diese Spezialsorten werden von jeder Samenfirma angeboten. Ab Februar pflanzt man die Sämlinge im unbeheizten Gewächshaus aus.

Kräuter für das beheizte Gewächshaus

Deutscher Name	Botanischer Name	Verwendung	Bemerkungen
Jamaica Thymian	<i>Coleus amboinicus</i>	Würzkräut	Temperatur nicht unter 12 °C, magerer durchlässiger Boden
Vietnamesische Melisse	<i>Elsholtzia ciliata</i>	Würzpflanze	wenig Wasser im Winter
Kardamom	<i>Elletaria cardamomum</i>	Salat	Topfkultur oder wenig Wasser, schattig bis halbschattig, kalt bis warm
Afrikanische Malve	<i>Hibiscus sabdariffe</i>	Tee	Wärme und Sonne
Brunnenkresse	<i>Nasturtium officinalis</i>	Würzkräut, Salat	winterhart, in kleiner Wasserquelle nicht zu warm halten, bis über Weihnachten zu ernten
Basilikum	<i>Ocimum basilicum</i>	Würzkräut	mehrere nicht winterharte Formen, alle etwas unterschiedlich im Geschmack, aber gleich in Kultur, Luftfeuchtigkeit, nahrhafter humoser Boden
Cubanischer Oregano	<i>Plecthrantus spec</i>	Duftpflanze	Kultur wie Basilikum, hoher Nährstoffbedarf
Quilquina	<i>Porophyllum ruderale</i>	Würzkräut	Vermehrung durch Aussaat
Rosmarin	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Würzpflanze	viel Licht, weniger Wärme; bei zuviel Wärme geht die Würzkraft verloren
Honigmelonensalbei	<i>Salvia elegans</i>	Tee, Duftpflanze	dekorative Pflanze, auf weiße Fliege achten
Zimmerknoblauch	<i>Tulbaghia violacea</i>	Würzkräut	aromatische Blätter, blüht das ganze Jahr



Nutzen lassen sich temperierte und warme Gewächshäuser für den Anbau von Gewürzpflanzen. Frische, besonders aromatische, exotische Kräuter und daraus bereitete heilkräftige Tees sind das ganze Jahr über gefragt. Am besten wachsen die Kräuter, wenn die Temperatur im Bereich zwischen 12 und 14 °C liegt. Auch in einem nur frostfrei gehaltenen Haus ist ganzjähriger Kräuteraanbau möglich. Leider sind die darin gehaltenen Kräuter in der Winterzeit nicht ganz so aromatisch. Die Sonne, die das Aroma bringt, fehlt eben.

Problematisch für die Kräuterpflanzen kann der Lichtmangel werden, beziehungsweise Luftmangel bei hoher Luftfeuchtigkeit. Alle ausgepflanzten Kräuter benötigen



Basilikum gedeiht gut im Gewächshaus

vor der Treiberei eine Ruhezeit. Ein Rückschnitt kann die Ruhezeit ersetzen.

## Kräuter für das unbeheizte Gewächshaus

Deutscher Name	Botanischer Name	Verwendung	Bemerkungen
Anisysop	<i>Agastache anisata</i>	Tee, Salat	im Freiland aromatischer
Lemonyssop	<i>Agastache mexicana</i>	Würzkräut, Tee	humoser Boden, liebt Feuchtigkeit
Koreanische Minze	<i>Agastache rugosa</i>	Salat	Boden durchlässig
Französischer Estragon	<i>Artemisia dracunculus</i>	Würzkräut	nährhafter, durchlässiger Boden
Ausdauernder Boretsch	<i>Borago laxiflora</i>	Würzkräut	humoser Boden
Gartenbergminze	<i>Calamintha grandiflora</i>	Tee, Salat	feucht halten, aber nicht naß
Currykraut	<i>Helichrysum italicum</i>	Würzkräut	empfindlich gegen Feuchtigkeit
Zitronenmelisse	<i>Melissa officinalis</i>	Salat, Würzkräut	einfache Kultur nur schwierig, wenn das Kraut zu früh treibt, anfällig für Grauschimmel
Apfelminze	<i>Mentha villosa</i>	Würzkräut, Tee	humoser Boden, jährlich neu pflanzen, sonst zu gewaltig, neigt bei ungünstiger Witterung zu Grauschimmel
Majoran	<i>Origanum majoricum</i>	Würzkräut	Boden abmagern, Stecklingsvermehrung
Zitronenbohnenkraut	<i>Satureja biflora</i>	Würzkräut	durchlässiger Boden, ggfs. abmagern
Thymian	<i>Thumus vulgaris</i>	Würzkräut	durchlässiger, nährstoffreicher Boden



## Gemüseanbau im unbeheizten Gewächshaus

Die Anbaupläne zeigen in der Aufsicht die Bepflanzung eines Gewächshauses über mehrere Monate. Abzulesen sind die Gemüsearten und die Fruchtfolge.

**Januar**

Möhren		
Winterzwiebeln		
<i>frei</i>		
Möhren		Petersilie
		Radieschen
		Winterzwiebeln
	Beliebige	Rettich
	Fortsetzung	Schnittlauch
		Petersilie
		<i>frei</i>
		Winterzwiebeln
		<i>frei</i>
	Petersilie	Petersilie
	Rettich	<i>frei</i>
	Schnittlauch	Winterzwiebeln
	Möhren	<i>frei</i>

**März**

Möhren		
Kopfsalat		
<i>frei</i>		
Möhren		Petersilie
		Radieschen
		Kopfsalat
	Beliebige	Rettich
	Fortsetzung	Kohlrabi
		Petersilie
		Kopfsalat
	Kräuter treiben	Radieschen
		Lauchzwiebeln
	Kohlrabi	Pflücksalat
	Rettich	Kopfsalat
	<i>frei</i>	Radieschen
	Möhren	Kohlrabi

## Februar

Möhren		
Kopfsalat		
frei		
Möhren		Petersilie
		Radies
		Winterzwiebeln
	Beliebige	Rettich
	Fortsetzung	Schnittlauch
		Petersilie
		Kopfsalat
	Kräuter treiben	Winterzwiebeln
		Lauchzwiebeln
	Kohlrabi	Petersilie
	Rettich	Kopfsalat
	Schnittlauch	Radies
	Möhren	Kohlrabi

## Oktober

Möhren		
Winterzwiebeln		
Feldsalat		
Möhren		Petersilie
		Spinat
		Winterzwiebeln
	Beliebige	Kopfsalat
	Fortsetzung	Schnittlauch
		Petersilie
		Spinat
		Winterzwiebeln
		Feldsalat
	Petersilie	Petersilie
	Kopfsalat	Kopfsalat
	Schnittlauch	Winterzwiebeln
	Möhren	Feldsalat

## Mai

Möhren		
Gurken		
Möhren		Kopfsalat
		Rettich
	Beliebige	Zwiebeln
	Fortsetzung	
		Petersilie
		Kopfsalat
		Tomaten
	Kräuter treiben	
	Rettich	Pflücksalat
	Möhren	Paprika
		Stangenbohnen

# Kübelpflanzen

## pflanzen und überwintern

Kübelpflanzen gehören heute zu den beliebtesten Pflanzen. Dem Reiz ihrer oft exotisch wirkenden Blüten und Blätter kann sich kaum einer entziehen. Auf Balkon und Terrasse, aber auch im Garten versucht man, den mediterranen Schönheiten den besten Platz zu geben. Im Herbst dann, wenn die Überwinterung ansteht, muß so manch einer Notlösungen für seine geliebten Pflanzen in Kauf nehmen. In einem dunklen Keller, einem zugigen Treppenhaus oder gar dem wenig geheizten Schlafzimmer überstehen die Pflanzen ihre Winterruhe mehr schlecht als recht. Für einen Gewächshausbesitzer ist das alles gar kein Problem. Er kann gelassen der Überwinterung seiner Kübelpflanzen entgegensehen.



Wärme und Licht sind bei der Passionsblume die Voraussetzungen für die Blüte

## Pflegetips für Kübelpflanzen

Seit immer mehr Menschen immer häufiger Urlaubsreisen in ferne Länder unternehmen, haben bei uns die Kübelpflanzen einen regelrechten Boom erlebt. Die Zahl der Arten, die im Handel angeboten werden, ist schon fast nicht mehr überschaubar. Aus aller Herren Länder stammen die Pflanzen. Und das ist das natürlich auch das eigentliche Problem bei ihrer Pflege.

### Die Temperaturansprüche

Nicht jede Pflanze, die in einem Kübelsteht, ist eine Kübelpflanze. Wenn jedoch hier von Kübelpflanzen die Rede ist, sind nicht-einheimische Pflanzen gemeint. Sie gehören leider nicht alle einer Temperaturgruppe an. Das wird leicht einsehbar, wenn man sich die unterschiedlichen



Hibiscus kann in einem frostfreien Gewächshaus überwintert werden

Herkunftsorte der Pflanzen anschaut. Sie reichen von Südamerika über den Mittelmeerraum bis hin nach Asien. Nur weil wir Freude an ihren Farben, Formen, an ihren Düften und ihren Blüten haben, sind sie bei uns »gelandet«.

Wer nicht nur kurzfristig Freude an Kübelpflanzen haben will, sollte als erstes die Kultur- beziehungsweise Überwinterungstemperatur ermitteln. Sie ist der entscheidende Faktor, nicht die Familie, Gattung oder Art. Bei diesen Pflanzen gibt es gewaltige Unterschiede bei der Pflege und den Temperaturansprüchen. Das ist verständlich, wenn man folgendes bedenkt:

### Die Heimat der Kübelpflanzen

Einerseits kann man innerhalb der sogenannten Klimazonen, die sich fast ringförmig um den Erdball ausbreiten, identische Bedingungen für Pflanzen aus Asien, Südamerika oder solche aus Afrika finden. Andererseits jedoch gibt es auch große Unterschiede, wenn die Pflanzen aus verschiedenen Höhenstufen in den Gebirgen stammen. Dort herrschen unterschiedliche Temperaturen, und auch die Niederschlagsmengen sind nicht gleich. Pflanzen aus den Anden Südamerikas können mehr Gemeinsamkeiten mit Pflanzen aus dem Himalaja haben, als Pflanzen mit dem gemeinsamen Herkunftsland Chile.

### Die Ansprüche kennen

Gut informiert sein über die Temperatur- und Pflegeansprüche der gehaltenen Kübelpflanzen heißt: lange Freude an zauberhaften Pflanzen. Denn wer kann sich zum Beispiel der Attraktivität eines Fuchsiestämmchens entziehen, das vielleicht schon seit 15 Jahren kultiviert wird. Der jetzt dicke Stamm erlaubt es, mehrere hundert Blüten gleichzeitig erblühen zu lassen. Genau so verhält es sich mit Margeriten (*Chrysanthemum*) oder der Bougainvillea.

An Kübelpflanzen kann man jahrzehntelang Freude haben, wenn man sie den Sommer über richtig pflegt und - das ist der entscheidende Punkt - richtig überwintert. Dann kann man seine Pflanzen in jedem Frühjahr wohlbehalten wieder an ihren Sommerplatz stellen.

## Vorbereitungen fürs Überwintern

Im Gewächshaus beginnt das Kübelpflanzenjahr im Herbst, wenn der erste Frost droht. Wird das Gewächshaus zu dieser Zeit nicht noch anderweitig genutzt, vielleicht für Gemüse, steht eine Generalreinigung an.

### Reinigungsarbeiten

Die Reinigung im Innern des Hauses erfolgt mechanisch mit Bürste, Schwamm oder mit einem der sehr praktischen Hochdruckreiniger. Bei größeren Ge-



Die Bougainvillea zählt zu den beliebtesten mediterranen Kübelpflanzen



## Kübelpflanzen pflegen und Überwintern

Pflege tips für beliebte Kübelpflanzen			
Deutscher Name	Botanischer Name	Kultur Überwinterung	Bemerkungen
Abutilon	<i>Abutilon-Hybriden</i>	frostfrei	neue Sorten beachten panaschierte Blätter, gestreifte Blüten Starker Rückschnitt
Agapanthus	<i>Agapanthus africanus</i>	frostfrei	strenge Ruhe
Agave	<i>Agave americana</i>	hell frostfrei	lehmige Erde, Vermehrung durch Nebensprosse
Albitzie	<i>Albizia distachya</i>	frostfrei	Blüten wie Cylinderputzer, sehr fein gefiedertes Laub
Seidenpflanze	<i>Asclepias curassavica</i>	frostfrei	starker Rückschnitt
Kamelien	<i>Camelia-Hybriden</i>	frostfrei	viele Hybriden, ideal als Kübel- pflanzen: die spät blühenden Sorten
Zylinderputzer	<i>Calistemon citrinus</i>	frostfrei	immer wieder zurückschneiden, kräftig düngen
Kassie	<i>Cassia corymbosa</i> <i>C. didymobotrya</i>	frostfrei	Sämlinge und Stecklinge, Hochstämme und Büsche
Australische Myrte	<i>Chamelaucium uncinatum</i>	frostfrei	als Winterblüher bis 3 °C zu verwenden
Zitronengewächse	<i>Citrus</i> <i>Citrofortunella</i> und weitere	frostfrei besser wärmer	bei wärmerer Kultur wachsen die Pflanzen ganzjährig und sind schon im Mai fertige Kübelpflanzen
Natternkopf	<i>Echium candidans</i>	frostfrei	Blütezeit nur etwa 8 Wochen. Die meisten Arten der Gattung werden aus Samen gezogen
Korallenstrauch	<i>Erythrina crista galli</i>	frostfrei	Ruhezeit wichtig, viel Dünger
Blutblume	<i>Haemanthus</i>	fezAerirwetemperiert	Winterruhe, ohne daß die Blätter ganz abtrocknen, Lehm und Sand- zuschlag
Hibiscus	<i>Hibiscus-rosa-</i> <i>sinensis-Hybriden</i>	frostfrei temperiert	entweder wärmer durchkultivieren oder Rückschnitt, viel Dünger, auf Läuse achten.
Geranien	<i>Pelargonium-Hybriden</i>	frostfrei	Geranien lassen sich leicht über- wintern, große Pflanzen verholzen; auf viel Licht, niedrige Luftfeuchte im Winter achten
Rosen	<i>Rosa-Hybriden</i>	frostfrei	Rosen als Hochstamm oder Busch im Kübel, nur immerblühende verwen- den. Starker Rückschnitt, viel Dünger
Yucca	<i>Yucca elephanticeps</i>	frostfrei	große Pflanzen abmoosen

wächshäusern ist das nicht gerade wenig Arbeit. Weniger Kraftaufwand ist für die Desinfektion nötig. Geeignet dafür sind Mittel wie zum Beispiel Physan und Chinol oder das rein biologische Mittel ARMILLATOX aus Rhizinusölseife und pflanzlichen Phenolen. Es wirkt gegen Pilzsporen, Moos, Algen, Insektengelege und verschiedene Krankheitskeime. Damit wirkt es fast gegen alles, was dem Wohl ergehen der Pflanzen schaden kann. Und man erreicht, was man mit der Reinigung bezwecken will, nämlich ein gepflegtes Gewächshaus, in dem Pflanzen den Winter gut überstehen.

Wichtig: Bei allen genannten Mitteln muß man sich genau an die Angaben in der Gebrauchsanleitung halten.

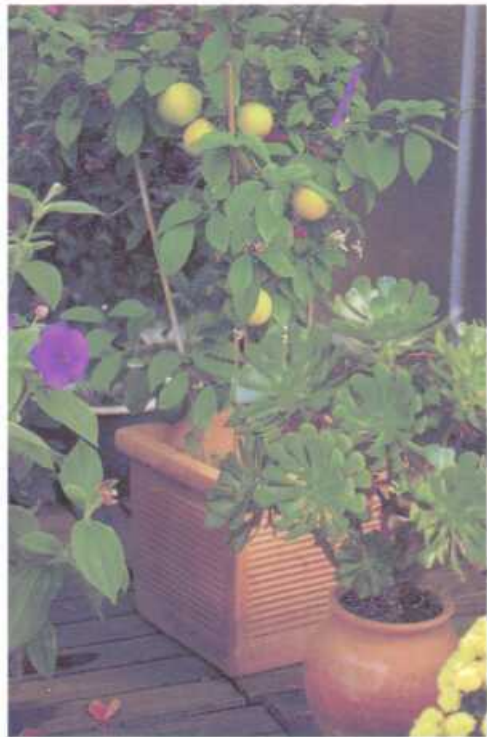
Einige Schädlinge der Vorkultur haben sich vielleicht jetzt schon in den Boden zurückgezogen, dort überwintern sie. Die obengenannten Mittel können das allerdings nicht oder nur wenig verhindern.



Die Pomeranze ist eine Kübelpflanze, die mindestens frostfrei überwintern muß

### Glasflächen reinigen

Damit wieder ungehindert das Licht ins Haus kommt, werden alle Glasflächen des Daches und der Wände gereinigt. Schattierfarbe, aber auch der ganz normale Schmutz, Staub oder Algen müssen von innen wie außen entfernt werden. Meist genügt warmes, klares Wasser. Anderenfalls kann man Farbe oder Schmutz auch mit einer milden Seifenlauge vom Glas oder Kunststoff lösen. Auf gar keinen Fall dürfen ätzende, scharfe Reinigungsmittel verwendet werden, sie gelangen leicht in den Boden und schädigen dort die Pflanzen. Außerdem können sie sogar Kunststoffe, Gummidichtungen oder das Aluminium angreifen.



Citruspflanzen werden vor dem Überwintern nicht zurückgeschnitten

### Wenn das Haus noch besetzt ist

Falls zum Beispiel noch Tomaten kultiviert werden, muß die Reinigung erfolgen, wenn die Tomaten abgeerntet sind. Man wählt dann dafür einen frostfreien Tag. Leider muß man die Kübelpflanzen alle wieder ausräumen, was allerdings auch einen Vorteil hat: man kann dabei nämlich die Pflanzen nochmals genau auf Schädlingsbefall kontrollieren.

### Pflege vor dem Überwintern

Bevor die Pflanzen in das gereinigte Haus eingeräumt werden, muß man sie ebenfalls säubern. Zuerst entfernt man alle geschädigten oder welken Blätter.

### Rückschnitt

Alle Kübelpflanzen mit weichem Laub, also Fuchsien, Margeriten, Wandelröschen oder Veilchenbäume werden jetzt kräftig zurückgeschnitten. Das kann ruhig mit einer Heckenschere geschehen. Zu vermeiden sind jedoch quetschende Schnitte, angebrochene Triebe und halbe Blätter. Alle Blüten und Knospen werden entfernt. Nicht schneiden: Alle Pflanzen mit hartem Laub, also Lorbeer, Oleander oder Buxbaum werden nicht geschnitten. Pflanzen wie Orangen und Zitronen, die wärmer überwintert werden, sollten im Wachstum bleiben. Sie werden deshalb ebenfalls nicht im Herbst beschnitten.

### Schädlingskontrolle

Bei allen Pflanzen sollte man unbedingt ganz genau kontrollieren, ob irgendwelche Schädlinge vorhanden sind. Sie müssen dann vor dem Einräumen bekämpft werden. Im Herbst haben Nützlinge als

Schädlingsbekämpfer keine rechte Chance mehr, man muß also zu anderen Bekämpfungsmitteln greifen. Wirksam gegen die häufigsten Schädlinge an den Kübelpflanzen sind jetzt Paraffin- und Rapsöle. Sie helfen gegen Schild-, Woll- und Schmierläuse, aber auch gegen Spinnmilben und andere Formen der Läuse. Eigentlich sollte man diese Präparate nur bei hartlaubigen Pflanzen einsetzen. Bei weichlaubigen können sie Blattschädigungen verursachen. Da aber die meisten Kübelpflanzen jetzt ohnehin das Laub abwerfen, schaden die Mittel nicht.

Ausnahme: Nicht anwenden bei weichlaubigen Pflanzen, die in wärmeren Gewächshäusern gepflegt werden.

### Pflege im Gewächshaus

Nach dem Einräumen der Kübelpflanzen wird viel gelüftet. Vorzeitigem Wachstum, das manchmal schon in einem sonnenreichen Januar einsetzen kann, muß man



So einen gemütlichen Ruheplatz zwischen Kübelpflanzen weiß jeder zu schätzen

durch rechtzeitiges Lüften entgegen wirken. Die überwinternden Pflanzen dürfen nicht gedüngt und nur wenig gewässert werden. Schädlinge erwachen gleichzeitig mit den Pflanzen aus der Winterruhe. Erstes Zeichen des neuen Lebens sind häufig die Ameisen. Ihnen folgen dann bald die Läuse. Auch Pilzkrankheiten treten bei zunehmender Wärme auf.

Werden die ersten neuen Triebe an den Pflanzen sichtbar, beginnt die Arbeit. Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen für das eventuell notwendige Umtopfen, aber es ist auch der richtige Moment für den sorgfältigen Rückschnitt.

### **Nach der Winterruhe schneiden**

Die neuen Triebe leiden noch unter Lichtmangel, sie sind weich, die Nodien länger als erwünscht. Später im Freien würden sie beim ersten kräftigen Wind abbrechen. Sie werden deshalb vorsorglich zum größten Teil mit dem nun »die Pflanze formenden« Schnitt entfernt.

Fuchsien und Margeriten erhalten ihre Kugel- oder Pyramidenform. Alle Triebe, die sich berühren, werden entfernt. Beim Schneiden beachten muß man auch, daß nun auch Licht in das Innere der Pflanzen muß. Die sichtbaren Austriebsknospen vor einer Schnittstelle werden so gewählt, daß die Wachstumsrichtung des zukünftigen Triebes berücksichtigt wird.

### **Düngen**

Alle nicht umgetopften Pflanzen werden von jetzt an gedüngt. Zunächst wird ein Stickstoff betonter Dünger verwendet. Ab März nimmt man dann einen ausgewogenen Volldünger, ab Mai vorzugsweise einen Blütendünger. Kübelpflanzen nur organisch düngen zu wollen, wäre ziemlich aussichtslos. Das Bodenleben im Kübel ist nicht ausreichend, um die Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar zu machen.

Umgetopfte Pflanzen werden - je nach Qualität und Düngeranteil der verwendeten Erde - erst ab Mai wieder gedüngt. Dann verwendet man am besten schon gleich einen Blütendünger.

### **Abhärten und ausräumen**

Bis zum Ausräumen müssen die Kübelpflanzen abgehärtet werden. Im März/April kann auch bei frisch umgesetzten Pflanzen zunächst noch Schatten erforderlich sein. Abhärten: Dazu gehört vor allem Frischluft, aber auch die Gewöhnung an höhere Lichtwerte. Daß jetzt dem verstärkten Wachstum angepaßte Wassergaben notwendig sind, ist für den Hobbygärtner schon fast selbstverständlich.

Schädlinge bekämpfen: Mit der Wärme werden auch die Schädlinge mobil. Man sollte noch vor dem Ausräumen etwas gegen sie unternehmen. Denn im Gewächshaus lassen sie sich noch leichter bekämpfen als später draußen. Das gilt besonders für den Einsatz der Nützlinge. Auch Ameisen dürfen nicht chemisch bekämpft werden, wenn ein Nützlingseinsatz geplant ist. Sie lassen sich erfolgreich abweisen mit entsprechenden Vertreibungsmitteln. Im Gewächshaus finden Nackt- und Häuseschnecken optimale Überwinterungsbedingungen ohne natürliche Feinde, wenn man von Mäusen absieht. Wobei es die Mäuse ebenfalls auf die frischen Triebe als Nahrung für ihren ersten Nachwuchs im Jahr abgesehen haben. Sie überwintern daher gern im warmen Haus.

Ausräumen: Damit endet an einem regnerischen Maitag nach den Eisheiligen die Kübelpflanzenüberwinterung. Bis zum Herbst können nun die Gemüsepflanzen in das Gewächshaus einziehen.



# Kakteen im ungeheizten Gewächshaus

Um es vorweg zu nehmen, es gibt auch viele Kakteen für das temperierte, ja sogar warme Gewächshaus. Die Mehrzahl dieser schönen stacheligen Pflanzen begnügt sich jedoch mit einer Überwinterungstemperatur von 6 bis 8 °C.

Für einen Kakteenliebhaber kann es daher nichts Besseres geben als ein Gewächshaus. Nur hier können die Pflanzen ihre typische Bestachelung und ihre Blüten in voller Schönheit zeigen.

Doch nicht nur die Blüten, sondern auch die Formenvielfalt macht den Reiz der Kakteen aus. Unter UV-durchlässigem Bedachungsmaterial zeigt es sich ganz besonders, daß ein Gewächshaus ein idealer Platz für Kakteen ist.

## Kakteen und ihre Pflege

Kugelkakteen sind besonders pflegeleicht und deshalb gut für Einsteiger ins Kakteenhobby geeignet. Zu nennen sind Gattungen wie *Echinopsis*, *Pseudolobivia*, *Lobivia*, *Mediolobivia* und *Rebutia*.

Säulenkakteen mit Gattungen wie *Cereus*, *Opuntia* und *Neochilenia* sind da bei der Pflege schon heikler.

### Ausgepflanzt oder im Topf?

Am wohlsten fühlen sich alle Kakteen, wenn sie ausgepflanzt sind. Die freie Entfaltung der Wurzeln macht sie widerstandsfähiger und blühfreudiger. Müssen Kakteen im Topf gehalten werden, plaziert



Die meisten Kakteen fühlen sich am wohlsten, wenn sie auf einem Tisch stehen, auf dem eine Substratauflage vorhanden ist

man sie auf Tischen, die mit einer Auflage aus Kies, Torf, Perlite oder Lava beschichtet werden. Darin senkt man die kleinen Töpfe ein. Man schützt damit die Töpfe vor der direkten Sonne und erleichtert das Gießen. Vor allem dunkle Töpfe würden schnell aufheizen und rasch austrocknen, weil ja Kakteen ohne Schatten gehalten werden. Die häufig angenommene Meinung, Kakteen vertragen neben viel Licht auch viel Trockenheit, trifft nämlich nicht während der Wachstumszeit zu.

### Substrat

Das Kakteensubstrat soll für die meisten Gattungen, wie die genannten *Echinopsis*, nahrhaft gewählt werden. Allerdings immer strukturstabil: Neben Lehm, Kies, Ton, Perlite und Lava zählen Torf und manchmal ein geringer Kompostanteil zur richtigen Mischung. Ausnahmen sind natürlich bei den einzelnen Gattungen jeweils zu berücksichtigen.

## Pflege während der Blüte

Die meisten Gattungen und Arten blühen ab Mai bis August. Vor allem in der Zeit, in der sich die Knospen bilden, sind Kakteen sehr empfindlich gegen Trockenheit. In der Entwicklung befindliche Knospen können nämlich durch Trockenheit in Triebe umgeformt oder sogar abgestoßen werden. Die Blüten der Kakteen sind von unterschiedlicher Größe und Farbe. Leider blühen die meisten nur kurz. Zum Ausgleich bieten sie eine Vielzahl von Blüten. Nicht selten sind die Bestachelung und Haarbildung fast noch reizvoller als die Blüten. Auch bei der Bestachelung spart die Familie nicht mit unterschiedlichen Farben: rot, silbrig, sogar grün kommt vor. Die schützenden Stacheln und Haare hindern Tiere daran, die Pflanze anzufressen.

Ihre Hauptaufgabe jedoch ist der Sonnenschutz. Stark behaarte Arten vertragen mehr Licht als grüne.

## Düngetips

Während der Vegetationsperiode sind Kakteen nicht genügsam in ihren Düngewünschen. Wie bei anderen Pflanzen muß jetzt auch Stickstoff zur Verfügung stehen. Während der Hauptwachstumszeit düngt man auch mit Spurennährstoffen.

Bevor man das Düngen im August einstellt, gibt man noch eine abschließende Düngung mit einem höheren Phosphor-Kalianteil. Stickstoff spielt dabei kaum mehr eine Rolle.



*Was einmal mit einer kleinen Kakteensammlung begann, kann mit der Zeit zu einem wunderschönen und spannenden Pflanzenhobby werden*

Schöne Kakteen fürs unbeheizte Gewächshaus				
Deutscher Name	Botanischer Name	Mindest-Temperatur	Blüte Farbe	Bemerkungen
Rattenschwanzkaktus	<i>Aporocactus flagelliformis</i>	5°C	kirschrot	Ampelpflanze
Zapfenkaktus	<i>Ariocarpus fissuratus</i>	5°C	rosa	interessanter Habitus dreieckige Warzen
Bischofsmütze	<i>Astrophytum myriostigma</i>	10 °C	strohgelb	unbedingt trocken, sonst Fäulnis
Greisenhaupt	<i>Cephalocereus senilis</i>	5°C	keine Blüte in Kultur	Haare dienen der Schattierung
Schwiegermutterstuhl	<i>Echinocactus grusonii</i>	11°C	ringförmig Strohfarben	Blüten nur an alten Exemplaren
Kugelkaktus	<i>Echinocereus pentalophus</i>	5°C	rosa	dicke Seitentriebe 4 bis 8 Rippen
Seeigelkaktus	<i>Echinopsis multiplex</i>	5°C	groß, weiß	Leicht durch Samen
Blattkaktus	<i>Epiphyllum spec.</i>	5°C	verschieden	viel Nährstoffe halbschattig
Greisenhaupt	<i>Epostoa lanata</i>	10 °C	faulriechend weiß	kann hoch werden blüht erst ab einer gewissen Größe
Ferokaktus	<i>Ferocactus acanthodes</i>	5°C	gelb	rote und gelbe Stacheln
Haage-Säulenkaktus	<i>Haageocereus versicolor</i>	11°C	Röhren weiß	rotbraune radiale Bestachelung
Lobvie	<i>Lobivia shaferei</i>	5°C	gelb	Säulenaufbau, riesige Blüten
Altweiberkaktus	<i>Mammillana hahniana</i>	5°C	kirschrot	eindrucksvoll die roten Früchte wollige weiße Haare
Warzenkaktus	<i>Mammillaria plumosa</i>	10°C	creme	kalkhaltiges Substrat Vorsicht bei hoher Luftfeuchte
Urkaktus	<i>Periskia aculeata</i>	5°C	Herbst, weiß	erst aufrecht wachsend, später klettern, sommergrün Zurückschneiden Blüte an 1 m hoher Pflanze
Rebutsie	<i>Rebutsia spec.</i>	5°C	verschieden	klein aber oho weiße Stacheln leicht zu pflegen
Rebutie	<i>Rebutsia violadfora</i>	12 °C	violett, rot	Blüten im Verhältnis sehr groß
Osterkaktus	<i>Rhipsalodopsis spec.</i>	10 °C	verschieden	halbschattig strenge Ruhezeit nur ca. 3 Monate
Schlangencereus	<i>Selinicereus grandiflorus</i>	4°C	sehr groß weiß	kletternder Kaktus auspflanzen, Rückschnitt



## Gießtips

Bis zum September wird reichlich gegossen, dann werden die Gießgaben langsam reduziert. Im Oktober wird das Gießen dann vollständig eingestellt, gleichzeitig wird die Heiztemperatur auf die oben schon genannten 6 bis 8 °C abgesenkt. Die Vegetationsruhe ist zur Blüteninduktion erforderlich. Erst im März/April wird die Ruhezeit durch geringe Gießgaben beendet. Das Ende der Ruhephase wird durch Knospen und Triebbildung angezeigt. Der Zeitpunkt ist von Jahr zu Jahr unterschiedlich, weil er vom Jahresklima abhängt.

## Schädlinge bekämpfen

Bei Kakteen können Spinnmilben und Wurzelläuse Probleme machen. Als vorbeugendes Mittel gegen Wurzelläuse hilft, wenn man eine Schicht Sphagnummoos in den Topf gibt. Dieses Sumpfmoss ist im Gartenfachhandel erhältlich. Man darf es nicht der Natur entnehmen, da es unter Naturschutz steht.



*Kugelkakteen sind sehr leicht zu pflegen, blühen faszinierend schön und sind ideal für alle Einsteiger ins Kakteenhobby*

Gegen Spinnmilben ist ein Nützlingseinsatz erfolgreich. Weitere Läuse, grüne, schwarze oder gelbe, treten zuweilen an den Knospen und Blüten auf. Mit dem Ende der Blüte und dem Ausreifen der Triebe wandern sie ab. Bis dahin soll man aber nicht warten, sondern eingreifen, sobald man die Tiere entdeckt hat. Kaliseifepräparate wie Neudosan helfen rasch und zuverlässig.

Im Frühjahr haben sich schon viele Kakteenkultivateure über Verbrennungen durch offenstehende Lüftungskappen hindurch geärgert. Anfänglich sind die wintermüden Pflanzen noch gegen Sonne empfindlich. Hilfreich ist dann ein Bogen Seidenpapier, den man kurzzeitig über die Kakteenbreitet.



*Die kleine Sammlung von Kakteen und Sukkulenten sieht sehr dekorativ aus und man kann sie gut miteinander pflegen*



# Bromelien im temperierten Gewächshaus

Zu den interessantesten subtropischen und tropischen Pflanzenfamilien zählen die Bromelien, eine große Pflanzenfamilie mit vielen Gattungen. In den letzten Jahren hat eine einzelne Gattung die Familie besonders bekannt gemacht: Die *Tillandsia*, die auch häufig als Luftnelke bezeichnet wird. Eine einzige Gattung, die Ananas, hat der gesamten Familie den deutschen Namen - Ananasgewächse - verliehen. Namensgeber des botanischen Namens (*Bromeliaceae*) war der schwedische Botaniker Olof Bromelius (1639 bis 1705).

Für ein temperiertes Gewächshaus sind Bromelien nicht nur Liebhabern zu empfehlen. Schönheit und Pflégbarkeit machen sie für jeden Blumenfreund interessant.

## Kleine Bromeliengeschichte

Ganz so abenteuerlich wie einst läuft die »Jagd« nach Bromelien heute nicht mehr ab. Das Angebot im Handel ist reichlich groß, seltenen Arten allerdings muß man schon noch ein wenig »nachjagen«. Angefangen hat alles mit der Ananas, der Namensgeberin der Familie. Christoph Kolumbus hatte sie schon 1493 auf den Westindischen Inseln entdeckt, natürlich nicht als Zierpflanze, sondern als köstliche Frucht. Doch erst 1690 wurden Ananaspflanzen nach Europa eingeführt. Nach der ersten Kultur in Botanischen Gärten traten die Ananas dann aber ihren Siegeszug durch Europa an, als beliebteste, aber



Bromelienblüten haben unterschiedliche Formen und häufig sehr kräftige Farben



Bromelien aus den Gattungen *Neoregelia* und *Nidularium* haben sehr auffallende knallrote Herzblätter

auch teuerste tropische Frucht. Damit war das Interesse auch für die anderen Mitglieder der Familie geweckt. Der berühmteste botanische Garten in England, Kew Garden, besaß 1887 schon 252 verschiedene Arten. Gesammelt hatte sie allerdings der Belgier Edward Morren. Plötzlich war das Bromeliensammeln »in«, wie wir heute sagen würden. In allen Ländern des südamerikanischen Kontinents, wo die meisten Bromelien ihre Heimat haben, waren Bromelienjäger unterwegs. Doch der Boom war nur von kurzer Dauer. Nur in Belgien wurden schließlich Pflanzen kultiviert und gezüchtet. Bis heute sind sie Grundlage der Züchtungen.

Erst als die Amerikaner um 1955, auf der Suche nach neuen Farben und Formen bei Pflanzen, sich den Bromelien zuwandten, begann eine neue Welle der Beliebtheit, die bis heute anhält.

## Bromelien richtig pflegen

Wer Bromelien pflegt, muß sich auf einige Besonderheiten seiner Pfleglinge einstellen: Die Entwicklung einer Bromelie vom Samen bis zur Blüte dauert mehrere Jahre bis Jahrzehnte. Der Hauptsproß blüht nur einmal, dann stellt er das Wachstum ein und stirbt nach einiger Zeit ab. Damit ist die Pflanze jedoch keineswegs verloren. Am Hauptsproß bilden sich nämlich

Seitensprosse, sogenannte Kindel, aus Knospen der Blattachseln. Diese natürliche vegetative Vermehrung macht sich auch der Gärtner zunutze. Wenn ein Kindel etwa halb so groß ist wie die Mutterpflanze, nimmt man es ab und topft es ein oder bindet es auf einen Epiphytenstamm. Einige Bromeliengattungen (*Aechmea*, *Nidularium*) bilden überwiegend Ausläufer, die hauptsächlich vegetativ für die Arterhaltung sorgen.

Eine Vermehrung durch Samen ist bei vielen Arten auch möglich, erfordert aber viel Geduld und ist für den »normalen« Hobbygärtner in der Regel zu aufwendig.

### Beliebte Bromelien fürs temperierte Gewächshaus

Deutscher Name	Botanischer Name	Sommer/ Winter	Bemerkungen
Ananas	<i>Ananas comosus</i>	20-25 °C 15 °C	viel Frischluft, nahrhaftes Substrat Vermehrung aus den Sprossen in den Achseln, humoses Substrat, im Gefäß kultivieren
Lanzenspitze	<i>Aechmea chantinii</i> <i>Aechmea fasciata</i> <i>Aechmea fosteriana</i>	18-20°C 14-16 °C	buntblättrige Arten, alle groß und dekorativ, weichblättrige brauchen mehr Schatten
Lanzenspitze	<i>Aechmea fulgens</i> <i>Aechmea miniata</i> <i>Aechmea racemata</i>	20 °C 15°C	Arten mit einfarbigem Laub, Blüten und Früchte reizvoll, hängend kultivieren
Zimmerhafer	<i>Bilbergia pyramidalis</i> <i>Bilbergia nutans</i>	18-25°C 14-16 °C	robuste, sehr große eindrucksvolle Blüte, bekannte Zimmerpflanze
Guzmanie	<i>Guzmania hngulata</i> <i>Guzmania-Hybriden</i>	20-25 °C 16°C	feuchte Luft, epiphytisch, reichlich Kindelbildung
Neoregelie	<i>Neoregelia ampullacea</i> <i>Neoregelia caroliniae</i> <i>Neoregelia spectabilis</i>	20 °C 16°C	Blüten im Trichter unter Wasser, Epiphyten, schattig
Nesthocker	<i>Nidularium billbergioides</i> <i>Nidularium fulgens</i>	25 °C 15°C	schattig, epiphytisch Kindel-Vermehrung, Trichter zeitweise ausspülen
Vriesea	<i>Vriesea-Hybriden</i>	20 °C 15 °C	die meisten Arten bunt belaubt, die Blüte häufig schwertförmig und knallig bunt

### Epiphytenstamm oder Topf?

In der Natur wachsen die meisten Bromelien epiphytisch. Das heißt: sie leben auf einer Unterlage, einem Baum oder Felsen. Heute besiedeln sie sogar Hausdächer und Telegrafentangen.

Im Gewächshaus kann man Bromelien gut auf einem Epiphytenstamm halten. Man kann ihn aus Ästen leicht selbst bauen. Als Material, also als Unterlage, eignet sich Hartholz wie Thuja, Wacholder, Eiche oder Weinreben. Aufgebunden werden (neue) erwachsene Pflanzen und vollausgebildete Kindel (das Rhizom muß bereits verholzt sein). Fürs Aufbinden nimmt man Kunstbast oder einen Damenstrumpf aus Nylon. Die Befesti-

gung muß so stabil sein, daß eine wasser-gefüllte Zisterne sich nicht nach unten neigen kann und ausläuft. Die Zisterne darf nie austrocknen! Fast alle Trichter-bromelien lassen sich aber auch im Topf kultivieren.

Auch die grauen Tillandsien müssen gut aufgebunden werden, denn nur festsitzende Pflanzen bilden später eigene Wurzeln.

### Temperaturansprüche

Ohne Heizung kommt man bei Bromelien nicht aus. Von September bis April sollte die Temperatur im Gewächshaus 14 bis 17 °C betragen. Nachts kann um 3 °C abgesenkt werden. Ab Mai und wenn nötig in den Sommermonaten darf die Temperatur nie unter 18 °C sinken. Genauere Temperaturangaben sind auf der Tabelle »Beliebte Bromelien« zu finden.



*Bromelien und Orchideen bilden im Gewächshaus eine ideale Pflanzengemeinschaft*



## Bromelien gießen und düngen

Als Epiphyten bilden Bromelien Sammelbehälter, Trichter oder Zisternen. Über Saugschuppen, die am Trichtergrund sitzen, werden Wasser und Nährstoffe aufgenommen. Bei den grauen Tillandsien sind die schmalen Blätter dicht bedeckt mit Saugschuppen, die wie ein Löffblatt funktionieren und die Luftfeuchtigkeit halten können. Es gibt auch grüne zisternenbildende Tillandsien. Bei beiden Typen ist richtiges Gießen lebenswichtig, vor allem im Winter.

Trichterbromelien: Trotz der Wachstumsruhe durch Winterlicht und niedrige Temperaturen darf bei den Trichterbromelien der Trichter nie ganz trocken werden. Auch nicht bei den im Topf gepflegten Exemplaren. Sinkt die Temperatur - auch nur vorübergehend - unter die angegebenen Werte, können durch kaltes Wasser in den Trichtern irreparable Schäden auftreten. Die Bromelien faulen.

Graue Tillandsien: Ideale Wintertemperatur für die grauen Luftnelken ist 12 °C. Sie dürfen fast gar nicht gegossen oder übersprüht werden. Ausnahme: An sehr sonnenreichen Wintertagen, an denen die Tagestemperatur im Haus ansteigt, kann man sie gießen oder sprühen. Möglichst in den Morgenstunden, spätestens um die Mittagszeit, weil die Blätter bis zum Abend abgetrocknet sein müssen. Die Pflanze darf nie naß in die Nacht gehen. Normalerweise reicht die Luftfeuchtigkeit des Gewächshauses aus, alle Lebensvorgänge in den Pflanzen ablaufen zu lassen.

Düngen: Im Winter wird nicht gedüngt. Auch wenn sich bei vielen Pflanzen im Winter Blüten bilden, müssen sie weder gedüngt noch zusätzlich mit Wasser versorgt werden. Ab April/Mai setzt das Wachstum wieder ein. Dann brauchen die Pflanzen ausreichend Wärme, Wasser und Nährstoffe.

## Bromelien richtig pflegen

### Lichtbedürfnis der Bromelien

Die Ansprüche ans Licht hängen natürlich von der Art ab. (Beim Kauf informieren!). Die grauen Tillandsien leiden im Winter oft unter Lichtmangel. Man hängt sie also möglichst nah an das Glas.

Trichterbromelien mit einer Blattzeichnung und solche mit hartem, fast sukkulentem Laub wünschen gleichfalls viel Licht. Alle anderen sind auch noch zwei Meter vom Glas oder im Schatten anderer Pflanzen zufrieden. Diese Arten müssen ab März schattiert werden.



*Aufgebunden präsentieren Bromelien besonders eindrucksvoll ihre Schönheit*



# Orchideen

## im Warmhaus

### pflanzen

Orchideen sind weltweit verbreitet und wachsen an klimatisch sehr unterschiedlichen Heimatstandorten. So ist es naheliegend, daß sich nicht alle Arten für das Warmhaus eignen. Bekannt sind ja die einheimischen Orchideen, die Knabenkräuter, die mit unserem Klima vorlieb nehmen. Zur Warmhausgruppe zählt eine Gattung, die heute fast jeder als Topfpflanze kennt: die *Phalaenopsis* oder Falterorchidee. Sie ist mit ihrer enorm langen Blütezeit der Dauerblüher des warmen Gewächshauses.

## Temperatur- und Lichtansprüche

Im Warmhaus muß die für Orchideen notwendige Temperatur ganzjährig gehalten werden. Als Dank für das tropische Klima kann man ganzjähriges Blühen und Wachsen erreichen. Wird nebenbei noch exotisches Gemüse angepflanzt, gibt es auch immer noch etwas zu ernten.

Die Wärme beizubringen, macht dem Gewächshausgärtner kaum Probleme, wenn man von den Energiekosten absieht. Schwierig für ihn ist die Lichtversorgung. Sogar die bewährten *Phalaenopsis* stoßen im Gewächshaus bei Lichtmangel die Knospen ab. Manche Knospenbildung wird so sogar vollkommen verhindert. Kunstlicht kann eine Lösung darstellen, sicher aber nicht für alle Pflanzen. Der Gewächshausgärtner kennt noch eine



Warmhaus mit einer Sammlung der schönsten Orchideen

wirksame Methode: Bei Lichtmangel hält er sich mit dem Gießen und auch mit der Nährstoffversorgung zurück.

Die Wärme im Haus muß jedoch erhalten bleiben, sonst leiden die Pflanzen.

Warmhausorchideen bevorzugen Schatten. Besonders die erwähnten Schattenpflanzen (siehe Seite 42) sind ideale Partner für sie.

## Tips fürs Pflanzen

Orchideen wachsen, wie die Bromelien, zu einem großen Teil epiphytisch. Man kann also gut aufbinden, zum Beispiel auf Korkeichenäste, Weinrebenstöcke oder andere Hartholzäste. Zum Binden eignen sich Kunstbast und Nylonstrümpfe.

Tropische Orchideen, die in ihrer Heimat im Boden wachsen (Frauenschuh, Paphiopedilum) setzt man in Töpfe oder Holzkörbchen.

Sie bevorzugen eine lose humose Auflage. Orchideen haben Luftwurzeln. Das sind relativ dicke Wurzeln, die nicht nur der Nahrungsaufnahme, sondern auch dem Halt an der Unterlage dienen. Damit können sie Feuchtigkeit und darin gelöste Nährsalze aufnehmen. Die Orchideen können aber trotzdem, wie alle anderen Zierpflanzen, im Topf oder in dekorativen Holzkörbchen gehalten werden.

## Die wichtigsten Pflegetips

- Das Substrat muß sehr durchlässig sein. Hauptbestandteile: Torf, Rinde, Laub und Moos.
- Staunässe ist tödlich für Orchideen. Die Töpfe stellt man deshalb auf Tische mit Gittern aus Holz oder Metall. Etagen- und Hängetische sind ebenfalls geeignet.
- Feinde der Orchideen sind, neben Woll-, Schmier- und Schildläusen, vor allem

Schnecken. Man muß sie aufspüren und aus dem Gewächshaus entfernen.

- Immer für die richtige Wärme sorgen, denn pilzliche und bakterielle Erkrankungen werden durch zuviel oder zuwenig Wärme gefördert.
- Orchideen benötigen frische Luft!
- Orchideen im Warmhaus ganzjährig gießen. Bei Lichtmangel und in der kurzen Wachstumsruhe ist wenig Wasser nötig.

Im Warmhaus schützt im Sommer die hohe Luftfeuchtigkeit vor Überhitzung. Im Winter muß sie aber sicher gefördert werden durch Sprühnebel- oder andere Luftbefeuchter. Der Wasserdampf kondensiert nämlich an den kalten Scheiben des Hauses und entzieht der Luft Wärme und Feuchtigkeit.

- Aber auch zu hohe Luftfeuchtigkeit kann ein Problem werden. Besonders in den Übergangsmonaten, wenn nicht mehr oder noch nicht geheizt wird. Abhilfe kann ein Ventilator bringen (Luftumwälzung).
- Orchideen sollte man in einer Pflanzengemeinschaft pflegen, zum Beispiel zusammen mit Farnen, Bromelien und Insektivoren. Dann macht ihre Pflege wenig Probleme.



Der Frauenschuh ist leicht zu pflegen

Beliebte Gewächshausorchideen		
Name	Temperatur	Bemerkungen
<i>Ascocentrum</i>	warm	Relativ hell zu halten, im Körbchen. Wurzeln wichtiger als Pflanzstoff, hohe Luftfeuchtigkeit, keine Ruhezeit.
<i>Brassia</i> Spinnenorchidee	kalt bis temperiert	Wunderbare Blüten, Ruhezeit unbedingt einhalten. In der Wachstumszeit häufig düngen. Halbschattig. Kultur im Körbchen, dann mehrere Jahre nicht teilen. Pflanzen danken das mit vielen Blüten.
<i>Cattleya</i>	temperiert	Mehrere Gattungen: <i>Brassavola</i> , <i>Sophranites</i> . Alle benötigen eine Ruhezeit, die unabhängig ist von der Jahreszeit, sondern abhängig von der Triebbildung. In der Wachstumszeit hell, viel Wasser und Dünger. Auf Schidläuse achten, die gern unter dem Bast der Bulben sitzen.
<i>Cymbidium</i> Kahnlippe	temperiert warm	Vorwiegend Hybriden. Zwei Gruppen: Miniatur- <i>Cymbidium</i> (sie vertragen mehr Wärme) und großblumige Formen (früh, mittel und spät blühende Sorten). Späte Sorten zu Muttertag, frühe zu Weihnachten. Alle sind beliebte Schnittblumen mit langer Haltbarkeit. Frühe blühen, wie auch die Miniatur- <i>Cymbidium</i> , am leichtesten. Zur Blüteninduktion benötigen sie hohe Tages- und niedrige Nachttemperaturen.
<i>Dendrobium</i>	kalt temperiert warm	Artenreiche Gattung aus allen Gebieten Asiens, Fürs Warmhaus: <i>Dendrobium phalaenopsis</i> . Auch Gattungen für temperierte und kalte Haltung vorhanden. Die warmen haben kaum, die kalten eine strenge Ruhezeit.
<i>Epidendrum</i> Baumsitzer	temperiert	Große Gattung mit interessanten Blüten. Meist sehr lange haltbar. Nur im Fachhandel erhältlich. Je härter das Laub, um so mehr Licht.
<i>Laelia</i>	temperiert	Von den Laelien gibt es große wie <i>L. purpurata</i> , zu pflegen wie <i>Cattleya</i> und kleine, sehr anspruchsvolle. Die kleinen verlangen strenge Ruhezeit, viel Licht. Vorsichtig gießen.
<i>Miltonien</i> Stiefmütterchen-orchidee	temperiert warm	Mehrere Gattungen beteiligt, meist Hybriden angeboten. Sehr lange Blüte. Nur vorsichtig gießen. Blüte alle 8 Monate. Wenig düngen, sehr salzempfindlich. Ruhezeit entsprechend der Triebbildung.
<i>Odontoglossum</i> Zahnzunge	temperiert kalt	In den Gärtnereien meistens Züchtungen mit anderen Gattungen. Als <i>Cambria</i> , <i>Wilsonara</i> oder <i>Vuylstekeara</i> angeboten. Pflege wie <i>Miltonien</i> , nur kühler. Auf Spinnmilben achten. Ruhezeit, abhängig vom Trieb, ist Voraussetzung für die Blüte.
<i>Ondidium</i>	temperiert	Meist Sorten mit vielen, kleinen, gelben Blüten. Ruhezeit, hell aber nicht in die volle Sonne. Dünger bei großen Sorten.
<i>Paphiopedilum</i> Frauenschuß	temperiert warm	Sorten mit buntem Laub immer warm halten. Bei den grünen Formen, je breiter, je wärmer! Keine Ruhezeit. Beim Umpflanzen nur teilen, was allem auseinandergeht. Substrat mehr erdige Bestandteile als bei <i>Epiphyten</i> . Am einfachsten Orchideendünger verwenden.
<i>Phalaenopsis</i> Falterorchidee	warm	Pflegeleichte Orchidee, meist Züchtungen. Lange Blütezeit. Nach der Blüte häufig zweiter Trieb durch Zurückschneiden. In der Übergangszeit und im Winter manchmal Knospenfall durch Lichtmangel. Mehr düngen als andere Orchideen. Kern Ruhezeit. Auf Schild- und Wollläuse achten. Umtopfen, wenn ein neues Blatt heranwächst. Auch aufgebunden oder im Körbchen.
<i>Vanda</i>	warm	Meist wie bei <i>Ascocentrum</i> , als Importe direkt aus Asien. Zu pflegen wie <i>Ascocentrum</i> .

## Bezugquellen (Auswahl)

### Hersteller und Lieferanten von Gewächshäusern und Zubehör

#### Deutschland

Bartscher GmbH  
Franz-Kleine-Str. 28  
33154 Salzkotten

Beckmann  
Simoniusstr. 10  
88239 Wangen/Allgäu

#### D. Bormann

Neudorfer Str. 199  
47057 Duisburg  
Zubehör

Ewald Dörken AG  
In der Riege 7  
31840 Hessisch-Oldendorf  
Folie und Selbstbau

Gewächshausklimatechnik  
Brusius  
Marburger Str. 3  
35649 Bischoffen-Oberweidbach  
Zubehör

Hermann Gutmann Werke GmbH  
Nürnberger Str. 57-81  
91781 Weißenburg

Hocklatherm GmbH  
An der Süderbäke  
Gewerbegebiet 1  
Postfach 2 06  
26887 Apen  
Zubehör

Hunecke  
Krackser Str. 12  
33659 Bielefeld/Senne

J. Kopper  
Lochfinke 7  
42111 Wuppertal  
Zubehör

Kuno Krieger GmbH  
Gahlenfeldstr. 5  
58313 Herdecke  
Gewächshäuser und Zubehör

Manfred Mayer  
Fokenheimer Landstr. 334  
60435 Frankfurt  
Zubehör

Messerschmidt  
Postfach 8 43  
73008 Göppingen

Palmen GmbH  
Lise Meitner Str. 2  
52525 Heinsberg

Terlinden  
46509 Xanten

VOSS GmbH & Co. KG  
Reichelsheimer Str. 4  
55268 Nieder-Olm/Mainz

#### Österreich

Glashausbau KG  
Uferstr. 22  
A - 5026 Salzburg  
Gewächshäuser und Zubehör

Kraut  
Weignersdorf 40  
A - 4204 Reichenau

Weninger GmbH & Co. KG  
Hag 7  
A-6410 Telfs  
Bewässerung

#### Schweiz

Max Meier  
Riedhaldenbuck Str. 8  
CH - 8427 Freienstein  
Zubehör

## Lieferanten von Nützlingen und Produkten für den biologischen Pflanzenschutz

#### Deutschland

Agrinova GmbH  
Akazienweg 1  
67283 Obrigheim

BioNova Gesellschaft für  
angewandte Biologie mbH  
Josefstr. 19  
41462 Neuss

Frühgemüsezentrum Kaditz GmbH  
Grimmstr. 79  
01139 Dresden

Gartenbau Flora Hangelsberg e. G.  
Wulkower Weg 1  
15518 Hangelsberg

Hatto Weite, Gartenbau  
Maurershorn 10  
78479 Insel Reichenau

Koppert B. V. in Deutschland  
vertreten durch:  
Ulrich Wilhelm  
Neue Heimat 25  
74343 Sachsenheim

Öre Bio-Protect GmbH  
Lise-Meitner-Str. 1-7  
24223 Raisdorf

Sautter und Stepper  
Rosenstr. 19  
72119 Ammerbuch

W. Neudorff GmbH KG  
An der Mühle 3  
31860 Emmerthal

#### Österreich

Celaflor Handelsgesellschaft mbH  
Metzgerstr. 81  
A - 5101 Bergheim Salzburg

#### Schweiz

Stoeckler Bio Agrar AG  
Neuhofstr. 5  
CH - 8530 Rüti/Zh