

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung  
**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein  
**Band:** 129 (1984)  
**Heft:** 13

**Anhang:** Schulpraxis : Zeitschrift des Bernischen Lehrervereins : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung Nr. 13, 21. Juni 1984

**Autor:** Bolliger, Markus

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

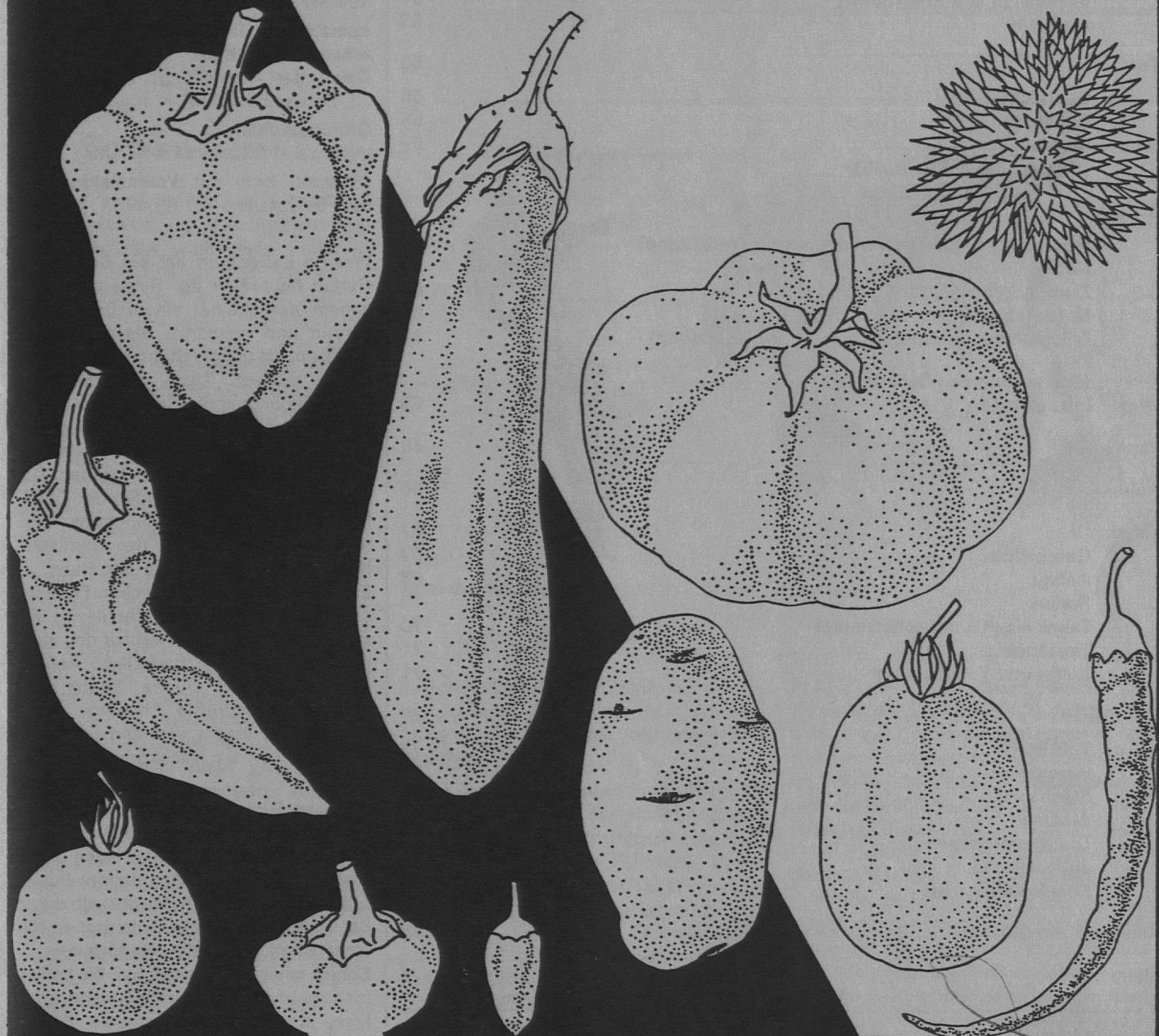
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Botanischer Garten der Universität Bern

## NACHTSCHATTENGEWAECHSE



# Schulpraxis / Schweizerische Lehrerzeitung — Nr. 13

Zeitschrift des Bernischen Lehrervereins

Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung

Redaktion des «Schulpraxis»-Teils: H. R. Egli, Breichtenstrasse 13, 3074 Muri BE

Druck und Spedition: Eicher & Co., 3001 Bern

21. Juni 1984

## Nachtschattengewächse

### Familie der Solanaceae

#### Kartoffel

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Geschichte                 | 46 |
| Anbau                      | 47 |
| Sorten                     | 48 |
| Inhaltsstoffe              | 49 |
| Schädlinge und Krankheiten | 51 |
| Züchtung                   | 53 |

#### Tomate

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Geschichte                 | 55 |
| Anbau                      | 55 |
| Sorten                     | 56 |
| (Fortsetzung auf Seite 65) |    |

#### Schüler-Teil

|   |    |
|---|----|
| Früchte verschiedener Tomatensorten (Abbildung) | 57 |
| Nachtschattenpflanzen in freier Natur           | 58 |
| Zierpflanzen im Garten und im Haus              | 60 |
| Nutzpflanzen                                    | 61 |
| Früchte verschiedener Paprikasorten (Abbildung) | 64 |
| (Fortsetzung von Seite 56)                      | 65 |
| Inhaltsstoffe                                   |    |

#### Paprika

#### Aubergine

#### Tabak

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Geschichte                     | 66 |
| Anbau                          | 66 |
| Sorten                         | 67 |
| Tabak als Pflanzenschutzmittel | 67 |
| Tabakgenuss                    | 68 |
| Kultur und Verarbeitung        | 70 |

#### Giftpflanzen

|                   |    |
|-------------------|----|
| Tollkirsche       | 72 |
| Bilsenkraut       | 73 |
| Stechapfel        | 73 |
| Alraune           | 73 |
| Die Nachtschatten | 74 |
| Judenkirsche      | 74 |
| Korallenbäumchen  | 75 |

#### Alkaloide, die Giftstoffe der Solanaceen

#### Literaturliste

### Dieses Heft

zur Ausstellung über die Nachtschattengewächse im Botanischen Garten von Bern entstand unter Leitung von Dr. O. Hegg in enger Zusammenarbeit von Botanischem Institut und bernischen Lehrern.

Text: Dr. M. Bolliger

Illustrationen und graphische Gestaltung: Frau E. Styner und Frau E. Venanzoni

Schüler-Teil: P. Fafri und L. Ryf

Ideen und Hinweise auf Literatur: R. Schneiter und Dr. M. Schärer

Beratung: «Kommission Botanischer Garten und Schule»: Fräulein R. Anliker, Frau R. Erismann, Frau J. Thormann, die Herren P. Fafri, J. Freyvogel, L. Ryf, Dr. M. Schärer, R. Schneiter, Dr. W. Strasser und P. Weibel.

Ausstellung: Die Gärtner des Botanischen Gartens Bern.

Dauer der Ausstellung: 7. August bis 23. September 1984

Öffnungszeiten:

täglich 8-11.30 und 14-17 Uhr

(Schulen bitte mit Voranmeldung auf dem Sekretariat: 031 65 49 11)

\*  
Welche Bedeutung hat ein Botanischer Garten heute? In der Regel steht er in engem Kontakt mit einem Botanischen Institut und «versorgt» dieses mit allen Pflanzen, die in Forschung und Lehre benötigt werden. Dem Studenten der Biologie bietet er die Gelegenheit, lebende Vertreter sämtlicher Verwandtschaftsgruppen und Vegetationszonen der Erde vergleichend studieren zu können. Darüberhinaus erfüllt der Garten der Öffentlichkeit gegenüber eine wichtige Funktion, indem er inmitten des städtischen Häusermeeres eine Oase der Ruhe, der Erholung und der ästhetischen Erbauung darstellt. Durch die fortschreitende Zerstörung der Umwelt erwächst den Botanischen Gärten die zusätzliche Aufgabe der botanischen «Arche Noah»: Vom Aussterben bedrohte Pflanzen können hier gehegt, weiter vermehrt und damit hoffentlich unsern Nachkommen erhalten werden.

Auch im Biologieunterricht aller Schulstufen kann der Botanische Garten sinnvoll genutzt werden. Seit einigen Jahren bemüht sich die «Kommission Botanischer Garten und Schule» deshalb darum, bei der Gestaltung des Botanischen Gartens Bern auch die Bedürfnisse der Schule mitzuberücksichtigen. Ein konkretes Ergebnis dieser Bestrebungen ist die Idee, in einer Ausstellung am Beispiel einer Pflanzenfamilie die Vielfältigkeit der Beziehungen zwischen Pflanze und

# Schulpraxis

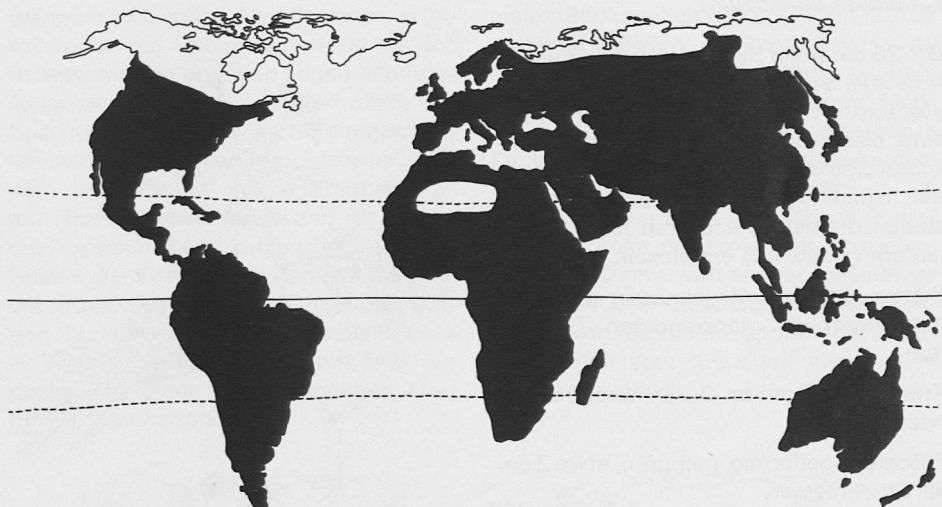
21. Juni 1984

Zeitschrift des Bernischen Lehrervereins · Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung Nr. 13

## Nachtschattengewächse

### Familie der Solanaceae

Gemessen an ihrem Nutzen für uns Menschen gehören die Nachtschattengewächse zu den wichtigsten Pflanzenfamilien. Ihre bekanntesten Vertreter – Kartoffel, Tomate, Paprika und Tabak – sind als Nahrungs- und Genussmittel aus unserem Leben kaum mehr wegzudenken. Als Alkaloid-Drogen sind die schon im Altertum bekannten Giftpflanzen Tollkirsche, Stechapfel, Alraune und Bilsenkraut in der homöopathischen Medizin noch heute von Bedeutung. Dem Kulturpflanzenzüchter stehen mit der Kartoffel und der Tomate zwei ideale Objekte zur Erprobung modernster Züchtungsmethoden zur Verfügung, weil sich beide Pflanzen aus isolierten Einzelzellen regenerieren lassen. Der systematisch arbeitende Botaniker, der an stammesgeschichtlichen Zusammenhängen interessiert ist, kommt ebenfalls auf seine Kosten: Die einzelnen Chromosomen vieler Solanaceen lassen sich im Vorstadium der Reienteilung (Prophase der Meiose) eindeutig identifizieren, was einen genauen Vergleich der Chromosomensätze verschiedener Arten und damit die Aufklärung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen ermöglicht. – Schliesslich bieten die Nachtschattengewächse auch all jenen etwas, welche diese Pflanzen weder essen, noch rauchen, züchten, als Medikament einnehmen oder wissenschaftlich erforschen wollen: Die leuchtend gefärbten und auffallend gestalteten Blütenorgane vieler Arten sind eine Augenweide, die ihresgleichen sucht. Als Zierpflanzen beliebt sind zum Beispiel der Ta-



Areal der Solanaceae

bak mit seinen bunten Trompetenblüten, die Judenkirsche wegen ihrer orangen Lampion-Kelche sowie die attraktiven Petunien.

Wie viele andere Pflanzen sind leider auch zahlreiche Vertreter der Nachtschattengewächse durch die fortschreitende Umweltzerstörung, durch Düngung, durch die Beseitigung alter Schuttplätze und durch das unkontrollierte Sammeln von Drogen in ihrer Existenz bedroht. Es ist zweifelhaft, ob es der systematischen Botanik überhaupt gelingen wird, die auf 2000 bis 3000 geschätzten Arten von Solanaceen vollständig zu erfassen, bevor ein Teil von ihnen ausgestorben ist, bevor also die Möglichkeit ihrer Nutzung

in künftigen Züchtungsprogrammen und als neue Drogen erkannt werden konnte. Gerade die Nachtschattengewächse sind in dieser Beziehung eine vielversprechende Familie; sie enthalten möglicherweise eine Reihe von noch ungenügend untersuchten Pflanzen, die sich als Heilmittel in der Medizin oder als Kulturpflanzen in der Landwirtschaft nutzen lassen. Damit wird die überragende Bedeutung klar, die dem Naturschutz heute zukommt. Die Lebensräume der bedrohten Arten müssen unbedingt erhalten bleiben; nur so wird die Möglichkeit gewahrt, das genetische Potential der gefährdeten Pflanzen auch für unsere Nachkommen zu bewahren.

Gattungen: etwa 85

Arten: etwa 2500

Verbreitung: mit Ausnahme der Antarktis in allen Erdteilen; Schwerpunkt in Mittel- und Südamerika, wo fast die Hälfte der Gattungen endemisch ist.

Merkmale: Meist Kräuter mit wechselständigen Blättern. Blüten fünfzählig, radiärsymmetrisch, Kelch- und Kronblätter ± verwachsen. Krone oft glocken- bis trompetenförmig. Frucht eine Beere oder Kapsel, mit zahlreichen Samenanlagen. Als Inhaltsstoffe verschiedene Alkaloide.

Aus Anlass zur 150-Jahr-Feier der Universität Bern veranstaltet der Botanische Garten eine Ausstellung lebender Solanaceen. Die Familie mit ihren zahlreichen nützlichen, schönen und interessanten Vertretern eignet sich besonders gut als Ausstellungsobjekt und stellt auch für den Biologieunterricht aller Schulstufen eine Fundgrube dar. Das vorliegende Heft, das wissenswerte Angaben zu den wichtigsten Gewächsen enthält, ist deshalb nicht nur als Ausstellungsführer, sondern auch als Vorbereitungshilfe für

den Lehrer gedacht. Lehrern, die keine Gelegenheit zum Besuch der Ausstellung haben, soll es Anregung zur Verwendung der Gewächse im Unterricht geben. Viele Arten lassen sich leicht im Schulgarten ziehen und stehen damit als Lebendmaterial zur Verfügung. Gross ist die Zahl der Themen, die sich an Hand der Solanaceen exemplarisch behandeln lassen, zum Beispiel «Von der Wild- zur Kulturpflanze», «Drogen und Gifte», «Kartoffel-Schädlinge und Hungersnot», «Pflanzen-Züchtung aus Einzelzellen» usw.

## Kartoffel

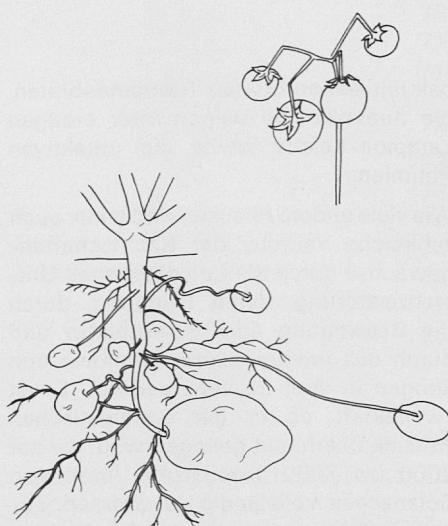
(*Solanum tuberosum*)

Bis 80 cm hohe Staude, mit vielen unterirdischen Sprossknollen, in denen Reservestärke gespeichert wird. «Kartoffeln» sind also verdickte Teile des unterirdischen Sprosses; sie weisen Niederblätter auf, in deren Achseln Knospen («Augen») stehen, die sich im nächsten Jahr zu Ausläufern (Stolonen) entwickeln.

Blätter gestielt, unregelmässig gefiedert, mit eiförmigen, ganzrandigen Teilblättern.

Krone 2 bis 3 cm im Durchmesser, weiss oder rötlich.

Früchte kugelförmig, gelbgrün, etwa 2 cm im Durchmesser.



## Knollen-Konserven für die spanischen Konquistadoren

Als erster Europäer lernte der Spanier Pizarro 1526 auf seinen Eroberungsfeldzügen die «wohlschmeckenden mehlig Trüffeln» kennen, die von den Indianern auch als Vorräte verwendet wurden. Man trocknete die Knollen während Wochen an der Sonne und setzte sie nachts dem Frost aus, wodurch eine jahrelang haltbare, brotartige Masse entstand; diese «Chuño» genannte Trockenkonserve stellte einen wichtigen Handelsartikel jener Zeit dar. Die Spanier verlangten die «papas» genannten Knollen von den Indianern als Tribut und verwendeten sie zur Verpflegung ihrer Soldaten. Auf den spanischen Schiffen stellte die Kartoffel bald das Hauptnahrungsmittel dar.

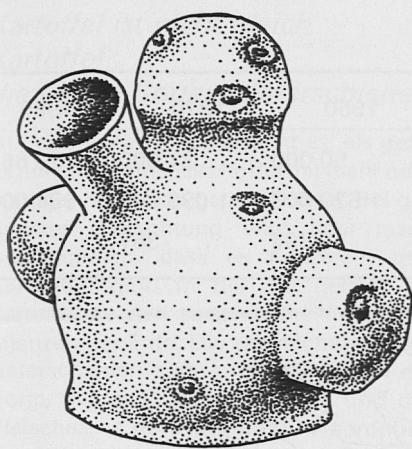
## Die Kartoffel in Europa: ein Staatsgeschenk für den Papst

Spanische Eroberer brachten die Kartoffel in der Mitte des 16. Jahrhunderts an den spanischen Königshof. Etwa in der gleichen Zeit wurde die Pflanze vom englischen Admiral Francis Drake auf den britischen Inseln eingeführt. – Am Anfang wurde die Kartoffel in Europa lediglich als kuriose Zierpflanze in Gärten gezogen. Sie war in dieser Zeit noch dermassen selten, dass sie dem spanischen Monarchen Philipp II. als königliches Geschenk für den Papst in Rom attraktiv genug erschien. Obwohl sie bald in ganz Europa bekannt war, dauerte es noch 200 Jahre, bis im 18. Jahrhundert ihr grosser wirtschaftlicher Wert richtig eingeschätzt und sie planmäßig angebaut wurde.

## Geschichte

### Auf der Speisekarte der Inkas, Mayas und Azteken

Das Ursprungsgebiet der Kartoffel liegt in den Anden von Peru und Bolivien, wo noch heute zahlreiche knollenbildende Wildformen vorkommen. Von den Indianern der Andenhochländer wurde sie bereits in vorchristlicher Zeit oberhalb der «Maisgrenze» zwischen 2000 und 4000 m als Hauptnahrungsmittel angebaut. Für die Inkas in Peru und Chile, die Mayas in Guatemala und die Azteken in Mexiko stellte sie neben dem Mais die wichtigste Kulturpflanze dar.



*Kartoffel-Plastik aus der Chimuperiode*  
(klassische Zeit der südamerikanischen Indianerkultur, 15. Jahrhundert)

Schon in der Frühzeit ihrer Verwendung als Kulturpflanze hat die Kartoffel auch Künstler in ihrem Schaffen inspiriert. In ihrer Urheimat, den Anden von Bolivien und Peru, wurden in Indianergräbern Tongefäße gefunden, die der Kartoffelknolle nachgebildet sind. Auch in der europäischen Malerei finden sich Kartoffelmotive, zum Beispiel van Goghs «Kartoffelessen» und «Die Kartoffelernte» von Max Liebermann.

### Wie Friedrich der Grosse die Kartoffel in Preussen einführte

Nach der Hungersnot von 1740 entschloss sich Friedrich der Grosse zum zwangsweisen Anbau der Kartoffel. Dabei musste er eine List anwenden, weil die Bauern die fremdländische Ackerfrucht immer noch ablehnten. Bei Berlin liess er Kartoffelfelder anlegen und von seinen Soldaten zum Schein streng bewachen. Die auffällige Bewachung eines Ackers stachelte die Neugier der Bauern an. Sie schllichen nachts heimlich auf die Felder, um nachzusehen, was es dort zu beschützen gab. Die nächtlichen Besuche endeten mit dem Diebstahl der kaiserlichen Knollen, die von den Bauern fortan auf den eigenen Feldern angepflanzt wurden. – Den Städtern machte Friedrich die Erdäpfel schmackhaft, indem er sich an verschiedenen Orten in aller Öffentlichkeit Kartoffelgerichte vorsetzen liess.

### Hungersnöte zwingen zum Kartoffelanbau

Das Misstrauen der europäischen Bauern gegen die neue amerikanische Feldfrucht wurde nur langsam und unter dem Zwang der periodisch auftretenden Hungersnöte beseitigt. In Preussen war es die während des siebenjährigen schlesischen Krieges ausgebrochene Hungersnot, welche dem Anbau nach 1740 schliesslich zum Durchbruch verhalf. – In der Schweiz wurde die Kartoffel von 1760 an zunächst in den Kantonen Bern und Zürich in grösserem Umfang angebaut.

### Der Kartoffel-Orden

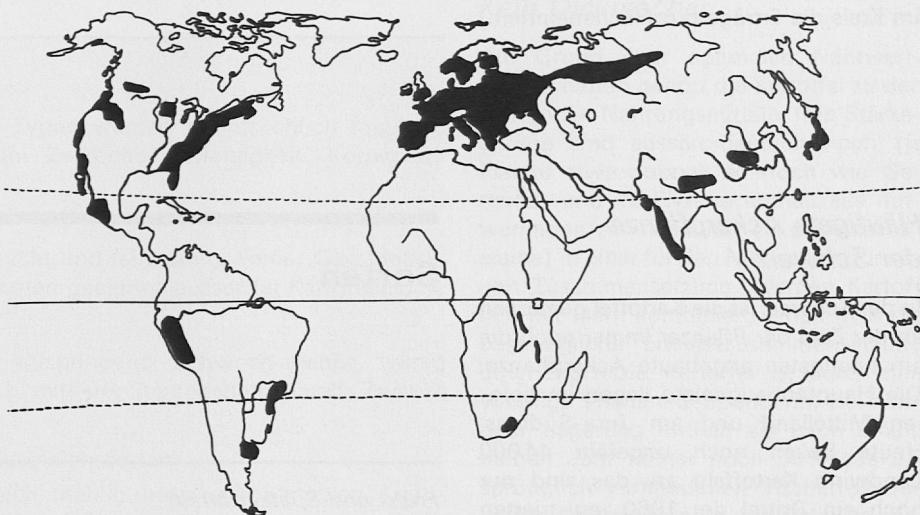
Königin Elisabeth I. von England bezeugt 1590 ihren Rittern Raleigh und Leicester königlichen Dank, indem sie ihnen als höchste Auszeichnung eine Kartoffelblüte ans Wams heftet.

### Anbau

#### *Hackfrucht mit geringen Ansprüchen*

Die Kartoffel stellt nur geringe Ansprüche an den Boden, der locker und leicht erwärmbar sein sollte. Als Pflanze der kühl-subtropischen Gebirgsstufe lässt sie sich in Mitteleuropa in vielen Lagen anbauen. Anbaubegrenzend wirkt vor allem die Spätfrostempfindlichkeit: bei einigen Sorten treten schon bei Temperaturen nahe dem Gefrierpunkt starke Krautschäden auf. Der Niederschlagsbedarf ist gering, mit Ausnahme einer kurzen Zeit nach dem Setzen der Knollen. Für den Anbau muss der Boden im Herbst tief gepflügt werden. Ende April werden dann die Knollen in Furchen ausgelegt und mit Erde bedeckt. Auf einen Hektar kommen etwa 50000 Saatkartoffeln.

Wenn das Kraut abgestorben ist, sind die Knollen ausgereift und haben ihren maximalen Stärkegehalt erreicht. Die Ernte ist so lange möglich, als keine Frostgefahr besteht. Werden die Kartoffeln zu früh, also vor dem Absterben der oberirdischen Teile geerntet, müssen Ertragsverluste in Kauf genommen werden, und ausserdem leidet die Haltbarkeit der Knollen. In der Regel wird heute das Kraut durch Spritzmittel kurz vor der Ernte zum Absterben gebracht. Damit wird einerseits die Ernte erleichtert und andererseits dem Übergreifen von Krautfäule-Sporen und Viruskrankheiten vom Kraut auf die Knollen entgegengewirkt.

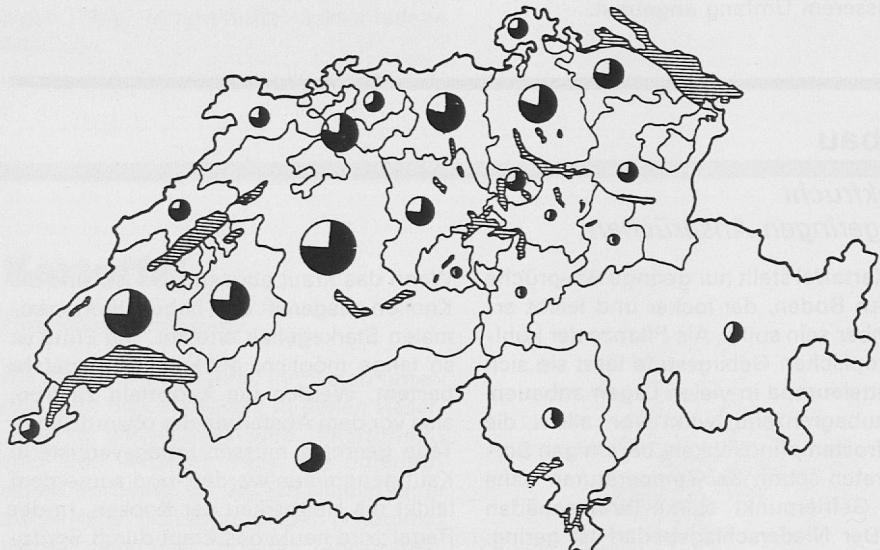


#### *Anbaugebiete der Kartoffel*

Die Kartoffel wird in allen Erdteilen angebaut. Der Schwerpunkt der Produktion liegt in Mittel- und Osteuropa. Die Hauptproduzenten sind die UdSSR, Polen, China, BRD, USA und DDR. Die Weltproduktion beträgt etwa 280 Millionen Tonnen im Jahr. (Verändert nach Schütt, 1972.)

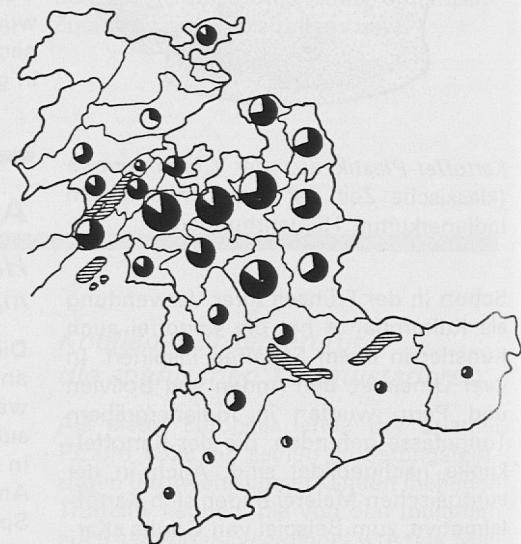
### Kartoffelanbau in der Schweiz

|                     | 1918    | 1921/35 | 1936/38 | 1940    | 1950      | 1960      | 1970      | 1980    |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Anbaufläche in ha   | 59 800  | 45 730  | 48 670  | 51 500  | 55 500    | 50 000    | 31 000    | 23 664  |
| Ernte in t          | 934 000 | 687 200 | 752 300 | 880 000 | 1 200 000 | 1 520 000 | 1 090 000 | 984 000 |
| Erträge pro ha in q | 156     | 150     | 155     | 171     | 216       | 304       | 351       | 416     |

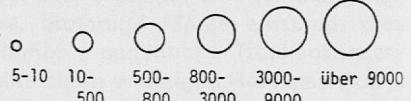


#### Anbauflächen und Ernteerträge in der Schweiz und im Kanton Bern

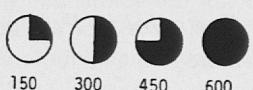
Der Schwerpunkt des Kartoffelanbaus liegt in den tieferen Lagen des Schweizer Mittellandes. Seit ihrer grössten Ausdehnung im Kriegsjahr 1944 (850 km<sup>2</sup>) ging die Anbaufläche ständig zurück und beträgt heute nur noch rund 233 km<sup>2</sup> (Getreide: 1 750 km<sup>2</sup>). (Die Grösse der Kreise symbolisiert die Anbaufläche, der schwarze Sektor im Kreis die Erträge pro Flächeneinheit.)



Anbauflächen in ha :



Erträge in kg/a :



### Häufigste Ackerpflanze der Schweiz

In der Schweiz ist die Kartoffel gemessen an der Zahl der Pflanzer immer noch die am häufigsten angebaute Ackerpflanze. Die Hauptanbaugebiete liegen im tieferen Mittelland und am Jura-Südfuss. Heute bauen noch ungefähr 44 000 Landwirte Kartoffeln an, das sind nur noch ein Drittel der 1960 registrierten Pflanzer. Andererseits ist die mittlere Anbaufläche je Produzent von 34,6 a auf 53,7 a gestiegen. Gesamthaft ist ein Rückgang der Anbaufläche zu verzeichnen, der durch die gestiegenen ha-Erträge nicht wettgemacht wird.

### Sorten

#### Früh- und Spätkartoffeln

Je nach Erntezeitpunkt wird unterschieden zwischen frühen und späten Sorten.

|                | Entwicklungszeit | Erträge      |
|----------------|------------------|--------------|
| Frühkartoffeln | 80–105 Tage      | 200–250 kg/a |
| Spätkartoffeln | 140–160 Tage     | 300–400 kg/a |

## Kartoffel ist nicht gleich

### Kartoffel: die feinen Sorten-Unterschiede

Auf den ersten Blick scheint es, als gebe es nur eine Einheitskartoffel mit mehr oder weniger bräunlich-gelber Schale. Bei genauerer Betrachtung wird aber rasch offensichtlich, dass es Kartoffeln und Kartoffeln gibt. In der Tat gehört die Kartoffel zu den sortenreichsten Kulturpflanzen der Erde. Die zahlreichen Sorten unterscheiden sich zum Beispiel in der Form, in der Farbe der Schale und des Fleisches, in der Anzahl und Anordnung der Augen sowie im Stärkegehalt. Ständig werden neue Sorten gezüchtet, die in ihren Eigenschaften den Bedürfnissen der Produzenten und Konsumenten immer mehr entgegenkommen.

In der Schweiz existiert eine *offizielle Sortenliste*, die vom Bundesamt für Landwirtschaft jedes Jahr überprüft und ergänzt wird und etwa 20 Sorten umfasst.

Ob eine neu gezüchtete Sorte in die Liste für den konventionellen Anbau aufgenommen wird, hängt nicht zuletzt von ihrer Eignung für die industrielle Verarbeitung ab. In der Schweiz selbst werden keine neuen Sorten gezüchtet. In den eidgenössischen Forschungsanstalten Reckenholz und Changins werden aber ausländische Neuzüchtungen geprüft und bei Eignung den einheimischen Saatgutproduzenten zum Anbau empfohlen.

### Kartoffelsorten in der Schweiz

86,5% der schweizerischen Gesamtanbaufläche entfallen auf folgende 6 der 20 offiziellen Sorten (Angaben für 1983):

| Sorte   | Typ | Anbaufläche | Flächen-Anteil | Ertrag pro a | Ertrag total |
|---------|-----|-------------|----------------|--------------|--------------|
| Bintje  | B-C | 6350 ha     | 27.9%          | 341 kg       | 216 535 t    |
| Eba     | B-C | 4602 ha     | 20.3%          | 350 kg       | 161 070 t    |
| Désirée | B-C | 2525 ha     | 11.1%          | 364 kg       | 91 910 t     |
| Urgenta | B   | 2510 ha     | 11.1%          | 350 kg       | 87 850 t     |
| Ostara  | B   | 2145 ha     | 9.5%           | 330 kg       | 70 785 t     |
| Sirtema | B   | 1505 ha     | 6.6%           | 334 kg       | 50 267 t     |

## Inhaltsstoffe

### Wichtigste Stärke-Knolle der Erde

Unter den stärkehaltigen Knollenfrüchten nimmt die Kartoffel in der Weltproduktion den ersten Rang ein. Obwohl Anbau und Verbrauch rückläufig sind, gehört die Kartoffel noch immer zu den Grundnahrungsmitteln der Europäer und Amerikaner. Der Pro-Kopf-Verbrauch ist in jenen Ländern am höchsten, in denen zur Kartoffel nur wenig Alternativen bestehen (geringe Auswahl an Nahrungsmitteln in der UdSSR und in Polen). Außerdem spielen auch die traditionellen Essgewohnheiten eine Rolle, was den relativ hohen Kartoffel-Konsum der Engländer und den niedrigen der Italiener erklärt.

## Kein Dickmacher

Auf Grund ihrer optimalen Nährwert-eigenschaften gehört die Kartoffel zu den wertvollen Nahrungsmitteln. Ihre Stärkeerträge sind ausserordentlich hoch (je Fläche etwa doppelt so hoch wie Getreide) und ihr Eiweiss enthält alle notwendigen Aminosäuren (= Eiweissbausteine) in einer für den Menschen günstigen Zusammensetzung. Werden Kartoffeln mit Eiern kombiniert, erhält man die bestmögliche Eiweisszusammensetzung überhaupt. Die Kartoffel ist auch eine wichtige Vitamin-C-Spenderin. Bei richtiger Lagerung enthält sie nach einem halben Jahr immer noch 50% des ursprünglich vorhandenen Vitamin-C-Gehaltes. Andere Früchte und Gemüse verlieren ihren Vitamin-C-Gehalt schon wenige Wochen oder Tage nach der Ernte. Wie bei allen Nahrungsmitteln entscheidet auch bei der Kartoffel die Zubereitungsart über den Wert als Nahrungsmittel.

## Vier Koch-Typen

Bei der Unterteilung der Kartoffeln in vier Typen werden hauptsächlich folgende Eigenschaften berücksichtigt: Neigung zum Zerkochen, Mehligkeit, Körnigkeit, Feuchtigkeit und Stärkegehalt.

### A. Feste Salatkartoffeln

Beim Kochen fest bleibend, nicht mehlig, feucht und feinkörnig. Feiner Geschmack. niedriger Stärkegehalt. Für alle Verwendungsarten geeignet, ausser für Kartoffelstock.

### B. Ziemlich feste Kartoffeln

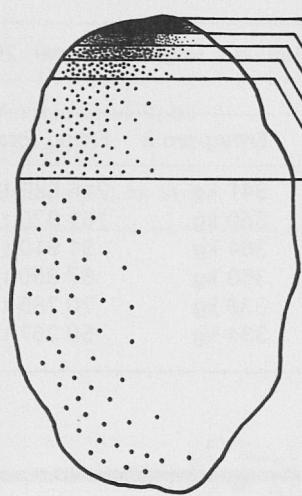
Beim Kochen mässig fest bleibend, wenig aufspringend. Schwach mehlig, wenig feucht, ziemlich feinkörnig. Feiner Geschmack, mittlerer Stärkegehalt. Für alle Zwecke geeignet.

### C. Mehlige Kartoffeln (= Wirtschafts- und Ausgleichssorten)

Beim Kochen stark aufspringend, Fleisch weich, mehlig und ziemlich trocken. Kräftiger Geschmack, Stärkekorn ziemlich grob, hoher Stärkegehalt.

### D. Stark mehlige Kartoffeln

Zerfallen beim Kochen, Fleisch weich oder ungleich hart, stark mehlig und trocken. Im Geschmack rauh. Hoher Stärkegehalt. Als Speisekartoffeln ungeeignet, ausgesprochene Futterkartoffeln.



100 g essbarer Anteil der Kartoffel enthalten im Durchschnitt:

82 kcal / 343 kJ

|   |
|---|
| 0,2 g Fett                                    |
| 0,8 g Zellulose                               |
| 1,0 g Mineralstoffe, Spurenelemente, Vitamine |
| 2,0 g Eiweiss                                 |
| 19,0 g Kohlehydrate (zur Hauptsache Stärke)   |
| 77,0 g Wasser                                 |

**Die wichtigsten Vitamine der Kartoffel:**

Vor allem Vitamin C (12mg), B<sub>1</sub> (0,09mg), B<sub>2</sub> (0,04mg), B<sub>6</sub> (0,15mg)

**Mineralstoffe und Spurenelemente der Kartoffel:**

|           |          |        |
|-----------|----------|--------|
| Natrium   | Kalzium  | Eisen  |
| Kalium    | Phosphor | Kupfer |
| Magnesium | Mangan   | Jod    |

Die Kartoffel macht an und für sich nicht dick; wird sie allerdings zum Beispiel in Form von Chips gegessen, so trägt das dabei aufgenommene zusätzliche Fett sicher nicht zur Erhaltung der schlanken Linie bei.

**Eine Giftpflanze als Nahrungsmittel ?**

Wie bei den meisten Solanaceen sind auch bei der Kartoffel in allen Pflanzenteilen giftige Alkalioide enthalten. Diese Solanine kommen auch in der Knolle vor, normalerweise aber nur in unbedenklichen Mengen von unter 10 mg/100 g. Bei zu langer oder unverdunkelter Lagerung allerdings kann der Alkaloidgehalt Konzentrationen erreichen, die für den Menschen kritisch sind (35 mg/100 g). Beim Ergrünen und Auskeimen der Knollen werden vor allem in der Rinde grössere Mengen Alkalioide erzeugt. Die Geniessbarkeit solcher zweifelhafter Kartoffeln hängt entscheidend von der Zubereitungsart ab. Gut geschälte und gekochte Knollen sind meist ungefährlich, weil die Solanine mit der Schale und dem Kochwasser entfernt werden. Ungeschält gebackene Knollen dagegen verlieren nur wenig von ihrem Alkaloidgehalt, weil die Solanine einer Hitzebehandlung weitgehend widerstehen.

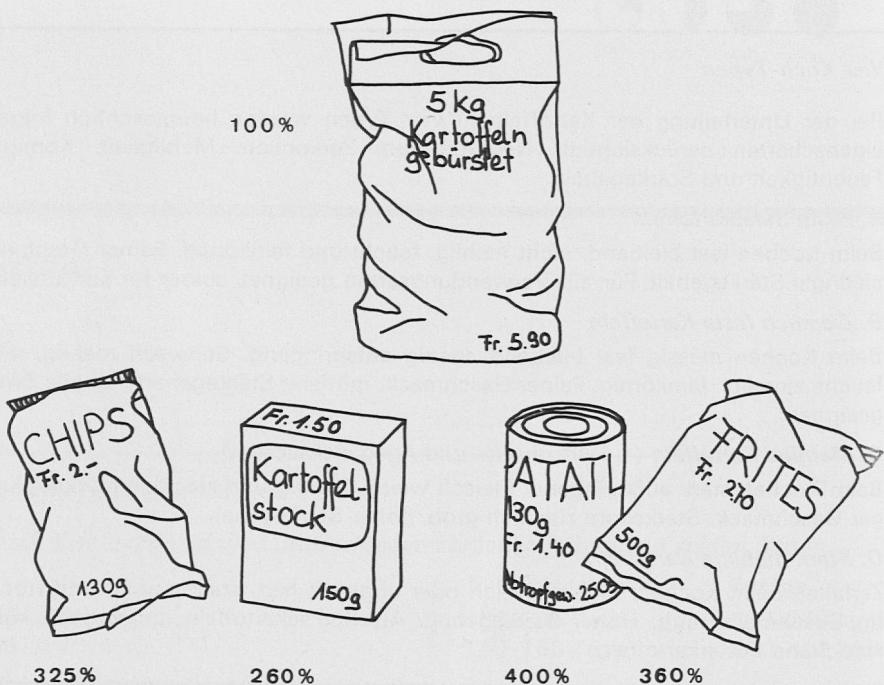
In jedem Fall giftig sind die Beerenfrüchte der Kartoffel, die einen Alkaloidgehalt von 1 % des Trockengewichtes erreichen. Die Praxis hat gezeigt, dass Vergiftungen mit kartoffelhaltigen Speisen häufig nicht durch einen zu hohen Alkaloidgehalt bedingt sind, sondern auf Sekundärinfektionen mit Salmonellen zurückgehen.

**Anteil der Veredlung am gesamten Speisekartoffelverbrauch (Zahlen von 1980)**

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Speisekartoffeln total            | 425 000 t |
| davon                             |           |
| – Direktverkauf (Säcke)           | 219 000 t |
| – Veredlung                       | 95 000 t  |
| Pommes frites                     | 51 %      |
| Flocken                           | 21 %      |
| Chips                             | 15 %      |
| Konserven                         | 6 %       |
| übrige                            | 7 %       |
| – landwirtschaftliche Bevölkerung | 35 000 t  |
| – Packungen 1–2 kg                | 57 000 t  |
| – Packungen 3–5 kg                | 14 000 t  |
| – Gebinde 10–25 kg                | 5 000 t   |

**Vom günstigen Nahrungsmittel zum teuren Veredlungsprodukt**

Der Rückgang des Kartoffelkonsums kann durch die Herstellung von Veredlungsprodukten wie Chips und Flocken etwas aufgehalten werden. Die Veredlung ist allerdings mit einem energieaufwendigen Produktionsprozess verbunden, wodurch die an sich billige Kartoffel zu einem teuren Nahrungsmittel wird. – Die Darstellung zeigt einen Preisvergleich verschiedener Veredlungsprodukte mit einem 5-kg-Sack Kartoffeln, wie er im Handel erhältlich ist (5-kg-Preis = 100%; der beim Veredlungsprozess eintretende Wasserverlust wurde berücksichtigt).



Pro-Kopf-Verbrauch von Kartoffeln in einigen europäischen Ländern (in kg/Kopf+Jahr)

|            | 1960 | 1970 | 1978 |
|------------|------|------|------|
| Polen      | 233  | 190  | 168  |
| UdSSR      | 143  | 130  | 122  |
| England    | 102  | 103  | 100  |
| BRD        | 133  | 102  | 91   |
| Frankreich | 116  | 97   | 84   |
| Schweiz    | 68   | 53   | 49   |
| Italien    | 51   | 41   | 36   |

*Sinkende Nachfrage – steigende Überschüsse*

Die Nachfrage nach Kartoffeln ist vor allem aus zwei Gründen rückläufig: erstens wurde die Schweinefütterung auf Getreide umgestellt, und zweitens haben sich die Essgewohnheiten der Menschen zuungunsten der Kartoffel verändert. Die Folge der sinkenden Nachfrage sind ständige Überschüsse in der Kartoffelproduktion. Die Überschüsse werden zum Teil exportiert und zum andern Teil in der Schweinemast verfüttert. Der Bund, der im Hinblick auf Krisenzeiten an der Erhaltung des Kartoffelanbaus interessiert ist, ermöglicht diese Überschussverwertung mit Beihilfen von über 20 Millionen Franken pro Jahr.

*Die optimalen Lagerbedingungen*

- Lose Aufschüttung der Kartoffeln auf einen Holzrost im Dunkeln (im direkten Licht werden die Knollen grün und ungenießbar)
- Vermeidung von Druck und Schlag (erzeugen schwarze Flecken und Faulstellen)
- Periodische Lüftung
- Ausreichende Luftfeuchtigkeit (ideal sind 95 %, ungeeignet sind Werte unter 85 %)
- Temperaturen von 4 bis 8°C (bei höheren Temperaturen werden die Vitamine abgebaut und die Knollen schrumpfen; bei tieferen Temperaturen werden die Kartoffeln durch Umwandlung von Stärke in Zucker süßlich)

*Verwertung der Kartoffelernten in %*

|                                     | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|
| Verfütterung                        | 49   | 61   | 45,5 | 47,5 |
| Menschliche Ernährung               | 38   | 28,5 | 40,5 | 44   |
| Saatgut                             | 12,5 | 7    | 7    | 6    |
| Export (Speise- und Saatkartoffeln) | 0,5  | 3,5  | 7    | 2,5  |

**Schädlinge und Krankheiten**

*Primäre und sekundäre Erkrankung*

Wird die Kartoffelpflanze erst im Verlaufe der Vegetationszeit von einem Virus infiziert, spricht man von einer primären Erkrankung, die den Ertrag nicht stark mindert. Bei der sogenannten sekundären Erkrankung geht die Pflanze bereits aus einer viruskranken Knolle hervor. Als Folge davon wird die Blattgrünbildung gestört, was zu hohen Ertragsausfällen führen kann.

*Die «Erdäpfelkrankheit» im Emmental: eine Schilderung aus «Käthi die Grossmutter», 8. Kapitel, von Jeremias Gotthelf (1847)*

Da riefen zehn Stimmen auf  
Räthi los: „Hast sie auch, hast sie auch?“ Räthi erschrak; „Herr  
Jesus, was soll ich haben?“ rief sie. „Die Erdäpfelkrankheit, den  
Erdäpfelpresten,“ rief es von allen Seiten. Sie fühlte nichts, sagte  
Räthi, sie sei eine alte Frau, aber arbeiten und essen möge sie gott-  
lob. Keine Wiene verzog sich ob dieser Antwort. „Nicht am Men-  
schen ist die Krankheit, sondern an den Erdäpfeln. Sind deine  
Stauden nicht auch schwarz und stinken schrecklich?“ rief von allen  
Seiten. „Weiß nichts,“ sagte Räthi, „habe sie seit einigen Tagen  
nicht gesehen. Aber es wird nicht sein; bin eine alte Frau und habe  
von solcher Krankheit nie gehört.“ Da sagte ihr eine Bekannte, die  
Zeitungen hätten schon lange davon gestürmt; aber man habe sich  
dessen nicht viel geachtet und gedacht, das sei gerade so wie das  
andere Gestürme, wo das Halbe nicht wahr sei und das andere Halbe  
gelogen. Aber jetzt sei die Krankheit da, kein Mensch wisse, woher.  
Schwarz wie ein Leinentuch seien alle Ufer, es sei eine grausame  
Pestilenz. „Die Erdäpfel haben Pestilenzflecken, und wer davon  
ist, Mensch oder Vieh, muß sterben. Denk, o Räthi, was soll man  
essen bis das andere Jahr?“

## Wichtige Kartoffelschädlinge

### Oberirdischer Befall (Sprosse und Blätter)

#### TIERE

##### *Der Kartoffelkäfer (Leptinotarsa decemlineata)*

Larve und Käfer fressen das Laubwerk restlos auf. Durch das Wegfressen der Assimilationsorgane sinken die Knollenerträge bis auf ein Minimum. Es empfiehlt sich die Entfernung von viruskranken Stauden, die vom Käfer bevorzugt werden.

##### *Blattläuse*

Schädigen durch ihr Saugen Keime, Triebe und Blätter. Übertragen durch Anstechen der Leitungsbahnen die gefährlichen Viruskrankheiten (Virosen). Der wichtigste Überträger ist bei uns die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*).

#### VIREN UND PILZE

##### *Viruskrankheiten (= Virosen)*

- *Blattrollkrankheit*: In den sich rollenden Blättern entsteht eine Stärkeanhäufung, die den Abtransport der Assimilate von den Blättern in die Knollen erschwert. Ertragsverminderungen von in der Regel etwa 40%, selten sogar bis 80%, sind die Folge.
- *Schweres Mosaik*: Blätter abwechselnd hell- und dunkelgrün gescheckt. Erkrankte Pflanzen sind dunkler als gesunde und fallen frühzeitig auseinander. Oft sind die Blätter schlecht ausgebildet und gekräuselt. Außerdem ist der Wuchs der Pflanzen oft mangelhaft. Ertragsausfälle von 40–80%.

##### *Krautfäule (Phytophthora)*

Erreger ist der Pilz *Phytophthora infestans*, der sich vor allem bei feuchtwarmer Witterung rasch ausbreitet. Angekündigt wird die Krankheit durch dunkelbraune Flecken an den unteren Blättern. Das Kraut wird vorzeitig vernichtet, wodurch das Wachstum der Knollen unterbunden oder stark reduziert wird. Löst früher schlimme Epidemien aus (Hungersnot in Irland 1845/46, Steckrübenwinter in Deutschland 1916/17). Der Krautfäule wird vor allem durch den Anbau resistenter und mittlerer bis später Sorten begegnet.

### Unterirdischer Befall (Knollen)

#### TIERE

##### *Engerlinge und Mäuse*

fressen an den Knollen. Die Engerlinge können durch Bodenbearbeitungsgeräte dezimiert werden. Insektizide haben den Nachteil, dass sie auch für Regenwürmer schädlich sind.

##### *Drahtwürmer (= Larven der Schnellkäfer)*

fressen sich in die Knollen ein, wodurch grosse Frassgänge entstehen. Es haben sich Bodenbearbeitungsmassnahmen bewährt, welche die Austrocknung des Bodens fördern.

##### *Nacktschnecken*

nagen an den Knollen, legen Gänge an und bedecken die Kartoffeln mit einer Schleimspur.

Die Schäden werden meist erst bei der Ernte sichtbar.

#### PILZE UND BAKTERIEN

##### *Braunfäule (Phytophthora-Knollenfäule)*

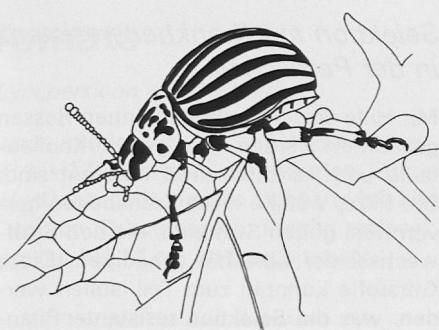
Erreger: der Pilz *Phytophthora infestans*. Infektion: auf dem Feld im Boden oder während der Ernte durch Sporangien von krautfäulekrankem Laub aus. Krankheitsbild: Schale mit bleigrauen Flecken; im Innern der Knolle braune Stellen, die das gesunde Gewebe diffus durchziehen. In den befallenen Knollen machen sich oft andere Parasiten breit; Folge: hohe Ertragsausfälle.

##### *Kartoffelkrebs*

Verursacher: der Pilz *Synchytrium endobioticum*. Seine Dauersporangien sind im Boden sehr lange lebensfähig und können noch nach 20 oder mehr Jahren neu angebaute anfällige Sorten befallen. Krankheitsbild: an allen Knollen blumenkohlartige, anfänglich gelblichweisse, später dunkelbraune Wucherungen. Ende des 19. Jahrhunderts vernichtete der Krebs zuweilen ganze Ernten. Heute hat er viel von seiner Gefährlichkeit verloren, taucht aber sporadisch immer wieder auf. Erstes Auftreten in der Schweiz 1925, seither vor allem in den Voralpentalern der Deutschschweiz und im Tessin in Kleinpflanzungen und Gärten eine regelmässige Plage. Sein Auftreten muss sofort den kantonalen Pflanzenschutdziensten gemeldet werden.

##### *Kartoffelschorf*

Verursacher: das Bakterium *Streptomyces scabies*. Dieser Erreger mindert nicht den Ertrag, sondern die Qualität der Kartoffeln. Befallene Knollen weisen braune, rissige Flecken auf. Dadurch wird die Kartoffel schlechter haltbar und beim Rüsten gibt es viel Abfall. Außerdem führen Befallsstellen an der Schale zur Ablehnung durch den Verbraucher.



Der gelb-schwarze Kartoffelkäfer stammt aus Zentralamerika

Vor etwa hundert Jahren ging er von einer Wildart auf die kultivierten Kartoffeln über und verbreitete sich mit diesen rasch in ganz Nordamerika. Von 1876 an wurde er auch wiederholt nach Europa eingeschleppt, konnte hier aber immer wieder ausgerottet werden. Im Jahre 1922 gelang es ihm dann, sich in der Gegend von Bordeaux festzusetzen; dorthin war er vermutlich bereits früher durch amerikanische Militärtransporte gelangt. Von Südwestfrankreich breitete er sich fortan ständig weiter aus, so dass heute fast ganz Europa ostwärts bis Westrussland und Rumänien zum Befallsgebiet gehört. Verschont geblieben sind bisher die britischen Inseln, der grösste Teil Skandinaviens und teilweise die Mittelmeirländer. In der Schweiz trat er erstmals 1937 auf, und seit 1943 ist er im ganzen Land verbreitet.

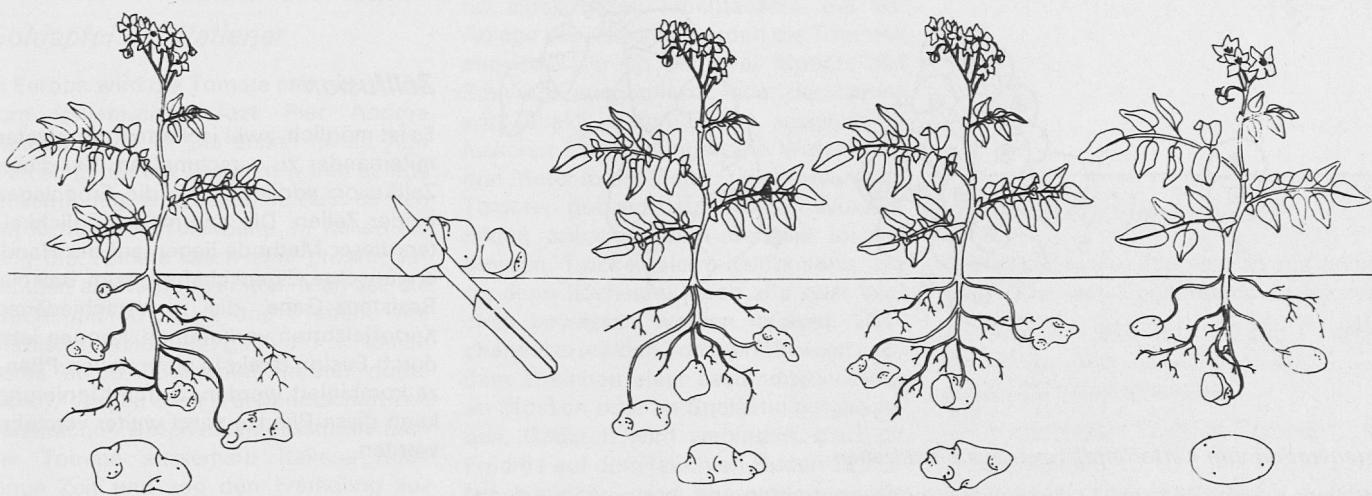
### Kartoffel-Schädlinge

Die Zahl der Kartoffel-Schädlinge aus dem Tier-, Pilz-, Bakterien- und Viren-Reich ist gross. Bei kaum einer anderen Kulturpflanze treten die Auswirkungen von Schädlingsbefall und Krankheiten so deutlich in Erscheinung wie bei der Kartoffel; sie schlagen als hohe Ertragsausfälle, Qualitätseinbussen oder als Verluste während der Lagerung massiv zu Buche. Die verheerende Knollenfäule-Epidemie in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts hatte grosse wirtschaftliche, politische und soziale Folgen. Ein grosser Teil Europas wurde von dieser verheerenden Pflanzenkrankheit heimgesucht. Allein in Irland, das damals einseitig auf die Kartoffelproduktion ausgerichtet war, starben innerhalb von sechs Jahren rund eine Million Menschen an Hunger und Krankheit, und in der gleichen Zeit wanderten anderthalb Millionen aus. Auch in der Schweiz wurde der «Erdäpfelpresten» gefürchtet wie im Mittelalter die Pest. – Heute lassen sich Kartoffel-Epidemien dieses Ausmaßes weitgehend verhindern. Zur Bekämpfung und Verhinderung der Krankheiten stehen Herbizide, Fungizide, Insektizide, mechanische Mittel und vor allem resistente Sorten zur Verfügung. Das Erkennen der Krankheiten wird oft dadurch erschwert, dass der gleiche Krankheitserreger verschiedene Schadbilder hervorrufen kann.

### Züchtung

#### Züchtung mit neuen Methoden

Ständig werden neue Sorten gezüchtet, die sich durch höhere Erträge, bessere Krankheitsresistenz und durch eine Kombination wertvoller Qualitäts-Eigenschaften auszeichnen (zum Beispiel Fleisch-Beschaffenheit, Eignung für die industrielle Verarbeitung, Lagerungseigenschaften). Das Ziel der Züchtung liegt darin, eine höhere Ausbeute zu erreichen, die nicht zu Lasten der Qualität geht. Die modernsten Züchtungs-Methoden sind geradezu revolutionär und erst wenige Jahre alt.



#### Knollen-Vermehrung der Kartoffel

Aus einer Knolle können mehrere Kartoffelpflanzen hervorgehen. Obwohl diese somit von ein und derselben Elternpflanze abstammen, stimmen sie in ihren Merkmalen nicht immer überein. Es treten zuweilen Einzelpflanzen mit neuen

Eigenschaften auf, die sich nicht selten für die Züchtung neuer Sorten nutzen lassen. Derartige neue Formen gehen auf somatische Mutationen zurück. (Links: Elternpflanze; rechts: drei aus einer Knolle hervorgegangene Jungpflanzen, von denen die Pflanze ganz rechts abweichende Merkmale aufweist.)

### Knollen-Vermehrung

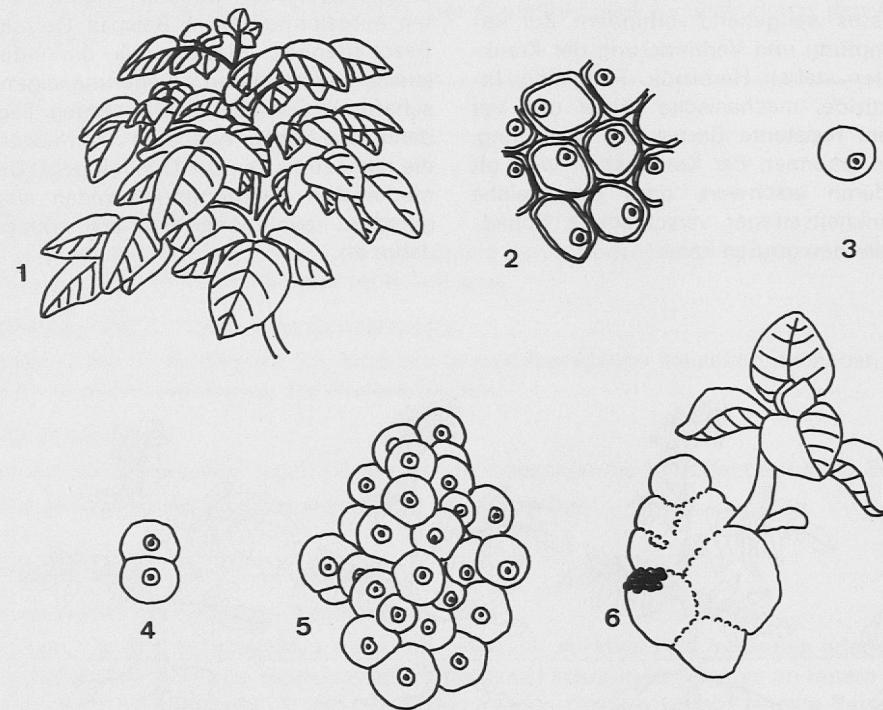
Bei dieser klassischen Methode werden die Knollen ausgewählter Pflanzen geerntet und im nächsten Jahr wieder ausgelegt. Durch Wiederholung des Vorgangs wird die Pflanze auf ungeschlechtlichem (vegetativem) Weg vermehrt (kloniert). In den genetisch ziemlich einheitlichen Klonen treten zuweilen Einzelpflanzen auf, die sich äußerlich als Folge von Mutationen unterscheiden. Diese Varietäten können, wenn sie sich durch erwünschte Eigenschaften auszeichnen, als Ausgangspunkt neuer Sorten dienen. Der Nachteil der ständig auftretenden Mutationen besteht darin, dass sie die Reinhaltung der neuen Rassen erschweren.

### Meristemkultur

Etwa 0,2 mm lange Spitzen von Augenstecklingskeimen werden auf ein künstliches Nährmedium gebracht. Diese Spitzen enthalten ein Gewebe aus teilungsfähigen Zellen, das man Meristem nennt. Nach vielen Zellteilungen wachsen aus diesen Meristemen schließlich vollständig ausgebildete neue Pflanzen heran. – Die Meristemkulturen müssen im Labor unter sterilen Bedingungen vorgenommen werden, damit die Zellhäufchen nicht von Pilzsporen und anderen Keimen befallen werden. Weil in den kleinen Spitzen der Stecklingskeime noch keine Viren enthalten sind, ist es mit Hilfe dieser Vermehrungsmethode möglich, aus einer virusverseuchten Pflanze gesunde Nachkommen zu züchten.

### Selektion auf Krankheitsresistenz in der Petrischale

Mit Hilfe dieser Methode können Rassen gezüchtet werden, die gegen Knollenfäule und Kartoffelschorf resistent sind. Die Pilze, welche diese Krankheiten hervorrufen, geben Stoffe ab, die den Stoffwechsel der Kartoffel schädigen. Diese Giftstoffe konnten zum Teil isoliert werden, was die Selektion resisterter Pflanzen in der Petrischale ermöglicht: In der Schale, die das Gift eines Pilzes enthält, werden kleine Zellhaufen (= Kalli, Einzahl Kallus) von Kartoffelmeristemen kultiviert. Dabei sterben die meisten Kalli ab, nur wenige überleben; aus den Überlebenden lassen sich ganze pilzresistente Pflanzen regenerieren.



### Regeneration von Kartoffelpflanzen aus Einzelzellen

Von einer jungen Pflanze (1) werden Blätter abgeschnitten und in eine Lösung mit zellwand-zerstörenden Enzymen gebracht. Der geschlossene Zellverband (2) beginnt dadurch in die Einzelzellen zu zerfallen. Isolierte, zellwandlose Einzelzellen, sogenannte Protoplasten (3), werden sodann in ein Kulturmedium überführt, wo sie sich zu teilen beginnen (4). Nach etwa zwei Wochen ist aus jedem Protoplasten ein Zellklumpen (= Kallus) entstanden (5). Die Zellen bilden nun eine Sprossanlage und wachsen auf einem anderen Nährboden zu einer kleinen Pflanze mit Wurzeln heran (6), die sich schließlich in Erde einsetzen lässt. (Vereinfacht aus J. F. Shepard, Pflanzenzucht mit Protoplasten, Spektrum der Wissenschaft, Juli 1982.)

### Einzelzellen-Klonierung

Bei einigen Kartoffel-Klonen gelingt es heute recht gut, das Gewebe in Einzelzellen zu zerlegen und aus diesen wieder ganze Pflanzen zu regenerieren. Dabei wird die Zellwand entfernt, so dass von der Zelle das kugelige, nackte Plasma mit dem Kern, der sogenannte Protoplast übrigbleibt. Aus diesen Einzelzellen wachsen auf Nährmedien wieder ganze Pflänzchen heran. Mit dieser Protoplasten-Klonierung können in einer bestimmten Zeit wesentlich mehr Varietäten isoliert werden als mit der klassischen Knollenvermehrungs-Methode. Der wesentliche Vorteil der neuen Methode zeigt sich aber erst in Verbindung mit einer weiteren neuen Technik:

### Zellfusion

Es ist möglich, zwei isolierte Protoplasten miteinander zu verschmelzen. Bei dieser Zellfusion addieren sich die Erbanlagen beider Zellen. Die enormen Möglichkeiten dieser Methode liegen auf der Hand: erwünschte Eigenschaften, zum Beispiel Resistenz-Gene, die in verschiedenen Kartoffelsorten vorkommen, können jetzt durch Fusion direkt in einer neuen Pflanze kombiniert werden. Durch Klonierung kann diese Pflanze dann weiter vermehrt werden.

## Tomate

(*Lycopersicon esculentum*)

Ausdauernde, in Kultur einjährige Pflanze mit bis 1,2 m langem, verzweigtem Stiel. Krone gelb, aussen behaart, 1,5 bis 2 cm im Durchmesser. Frucht rot und kugelig, bis 10 cm im Durchmesser.

Als Gemüsepflanze setzte sich die Tomate nördlich der Alpen nur langsam durch, und in vielen heutigen Anbaugebieten reicht ihre Nutzung keine 100 Jahre zurück.

### Amerika-Europa und zurück

Mit den europäischen Auswanderern kehrte die Tomate in die Neue Welt zurück. In Nordamerika wird sie erstmals 1710 erwähnt. Hier wurde sie bald überall als Nahrungsmittel angepflanzt, wie ein Bericht von Thomas Jefferson aus dem Jahr 1782 beweist, in der Tomatenpflanzungen in Virginia beschrieben werden.

Was die Tomate nicht mag:

- vernässter Boden, längere Zeit be netzte Blätter.
- Schatten (zur Fruchtbildung sind min destens sechs Stunden Sonne pro Tag notwendig).
- Tiefe Temperaturen (mindestens drei frostfreie Monate mit relativ hoher Temperatur. Tagestemperaturen unter 10°C sind auf die Dauer schädlich).
- übermässige Stickstoffdüngung (führt zu schwachem Fruchtansatz).

## Geschichte

### Mexiko: Heimat der Kulturtomate?

Alle Wildarten, die mit den heute angebauten Tomatensorten verwandt sind, stammen aus Südamerika. Der mutmassliche Vorfahre der Kulturtomate ist die wahrscheinlich von der wilden Johannisseerntetomate abstammende und in ganz Südamerika häufige Kirschtomate (*L. esculentum* subsp. *cerasiforme*), die sich inzwischen auch in den Tropen der Alten Welt ausgebreitet hat. Es ist deshalb schwer auszumachen, wo genau die Tomate erstmals in Kultur genommen wurde. Vieles spricht dafür, dass Mexiko das Ursprungsland der Zuchttomate ist. Im Gegensatz zu der Kartoffel wurde die Tomate von den Andenvölkern offenbar nicht kultiviert. In ihren Sprachen gibt es für die Tomate auch kein ursprüngliches Wort, hingegen kennt die mexikanische Azteken-Sprache den Ausdruck «tumatl».

### Goldapfel der Italiener

In Europa wird die Tomate erstmals 1554 vom italienischen Arzt Pier Andrea Mattioli erwähnt. Die ersten in die Alte Welt eingeführten Tomaten waren bereits grossfrüchtig, was bedeutet, dass es sich um Kulturformen handelte. In Italien erlangt die Tomate rasch eine grosse Beliebtheit als Nahrungsmittel. Man ass die Frucht mit «Öl, Salz und Pfeffer», wie Mattioli schreibt, und gab ihr den Namen *poma aurea* (Goldapfel; heute: *pomo d'oro*). Wegen ihrer Verwandtschaft mit gefährlichen Giftpflanzen misstraute man der Tomate ausserhalb Italiens noch lange Zeit und zog den Fremdling zunächst ausschliesslich als Zierpflanze.

Typisch für die Vorurteile jener Zeit ist ein Zitat des Kräuterdoktors Mathias de l'Obel aus dem Jahr 1581: «Einige Italiener verspeisen diese Äpfel wie Melonen, aber der stinkende Geruch zeigt deutlich, wie ungesund und übel es ist, sie zu essen.»

## Anbau

### Problemloser Anbau

Die Tomate ist leicht anzubauen und stellt keine besonderen Ansprüche an Boden und Klima. Nicht zuletzt wegen dieser relativen Anspruchslosigkeit ist sie auch bei Kleingärtnern sehr beliebt. In kühlen und regenreichen Klimazonen wie den meisten Gebieten der Schweiz lässt sie sich leicht in Gewächshäusern oder in Folientunnels anbauen. Die Selbstbestäubung der Blüten sorgt auch hier für einen guten Fruchtansatz. Bei der Anlage der Kulturen werden die Tomaten entweder als ein bis zwei Monate alte Sämlinge ausgepflanzt, oder der Samen wird direkt in den Boden ausgesät. In lockeren Böden dringen die Wurzeln bis drei Meter in die Tiefe. Daher lassen sich Tomaten gut auf tiefgründigen Wüstenböden anbauen, zum Beispiel in den grossen Trockentälern Kaliforniens, wo sie dann höchstens noch alle zwei Wochen bewässert werden müssen. Üblicherweise werden Tomatenpflanzen nach dem Erreichen einer bestimmten Grösse an Stöcken oder an Spalieren aufgebunden. Dadurch wird verhindert, dass die Früchte auf dem feuchten Boden zu faulen beginnen, und ausserdem erreicht man damit in Gewächshäusern eine maximale Platzausnutzung. Allerdings haben steigende Lohn- und Materialkosten die *Stabtomate* aus der Landwirtschaft verdrängt. Ein rentabler Tomatenanbau ist heute mit freistehenden Buschpflanzen möglich, die maschinell geerntet werden können.



### Tomaten für die Schweiz

Die Inlandproduktion vermag nur knapp ein Drittel des Eigenbedarfs zu decken:

Produktion 1983: total 16 385 t (Weltproduktion über 32 Millionen t)  
davon 98 t Spezialsorten:

- Cherry (kleine Cocktail-Tomate): 4 t
  - San Marzano (längliche Italiener-Tomate): 94 t
- (Anbaufläche: Treibhäuser 10 546 a  
Freiland 16 488 a)

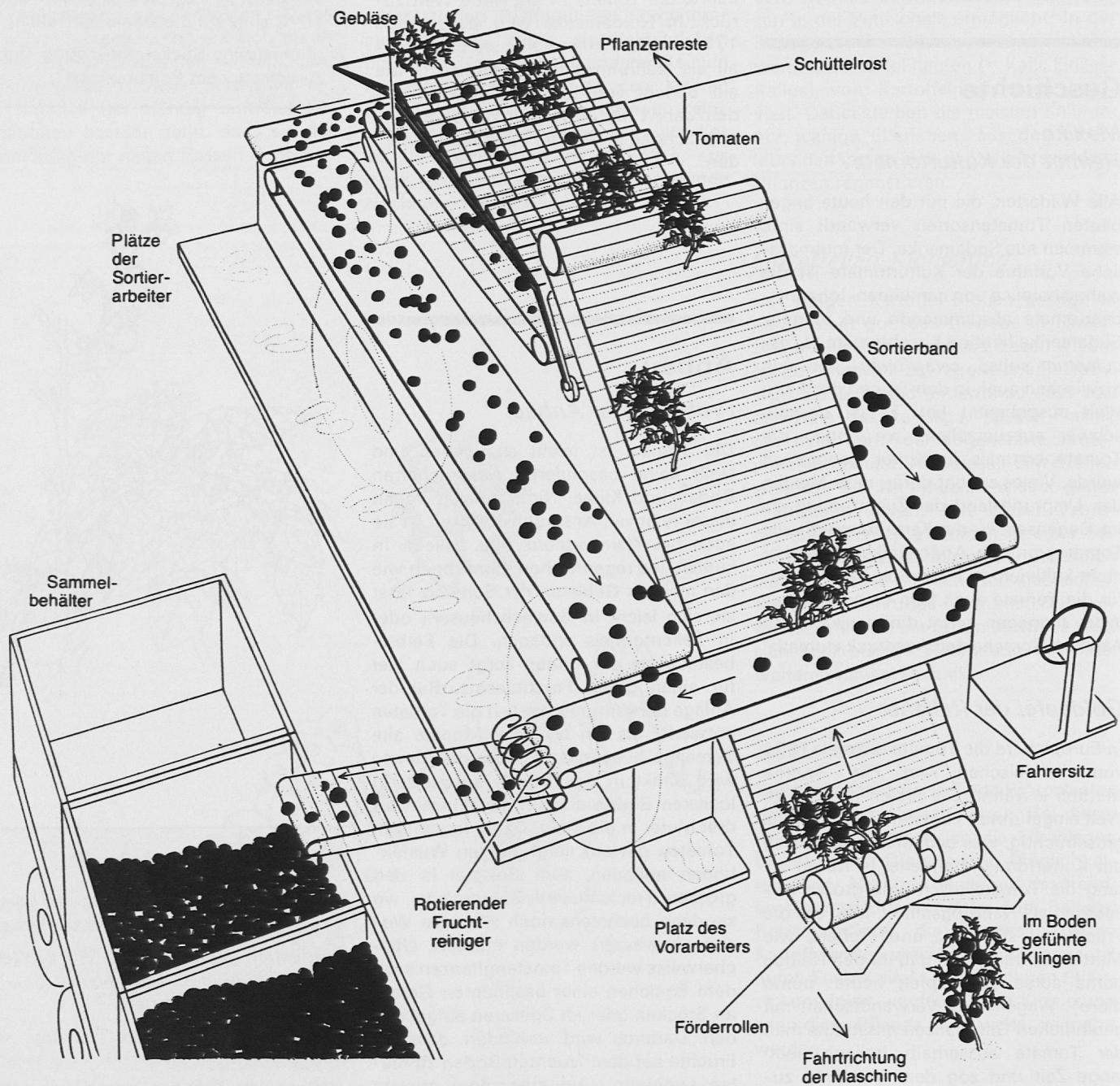
Import 1983: total 35 558 t im Wert von 61,3 Mio Franken (vor allem aus Spanien, Holland, Frankreich, Italien, Marokko und Rumänien).

## Sorten

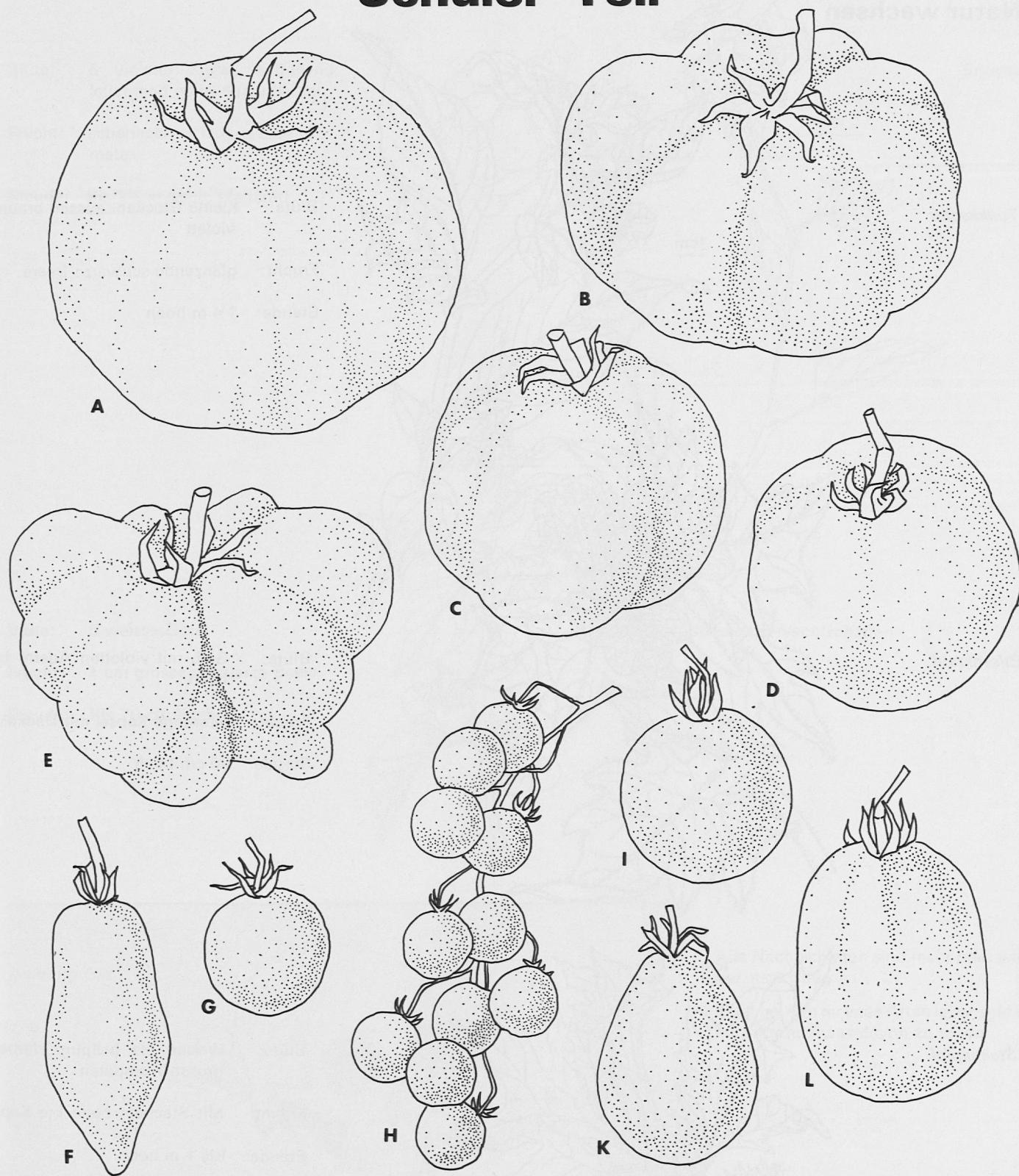
### Amerikanische Maschine für die Tomatenernte

Die Pflanzen werden mit einer im Boden geführten Klinge abgeschnitten und über ein Transportband nach oben geführt. Dort fallen sie auf Schüttelroste, durch deren Bewegung sich die Früchte vom Kraut trennen. Pflanzenreste und Abfall werden

auf das Feld geblasen. Die Früchte wandern auf Transportbändern an beiden Seiten der Maschine entlang, wo unreife und beschädigte Tomaten sowie Erdklumpen mit der Hand ausgelesen werden. (Aus Ch. M. Rick, die Tomate, Spektrum der Wissenschaft, November 1978.)



# Schüler - Teil



## Früchte verschiedener Tomatensorten

A–D: grossfrüchtige Zuchtsorten verschiedener Länder (A: gelbe «Golden Jubilee» aus Holland; B: vielkammerige, für die Produktion von Tomatenmark geeignete Fleischtomate)

E: mittelamerikanische Landsorte, bei der die einzelnen Fruchtblätter nur sehr wenig miteinander verwachsen sind

H: Fruchttraube der Wildart *Lycopersicon pimpinellifolium* (Johannisbeertomate)

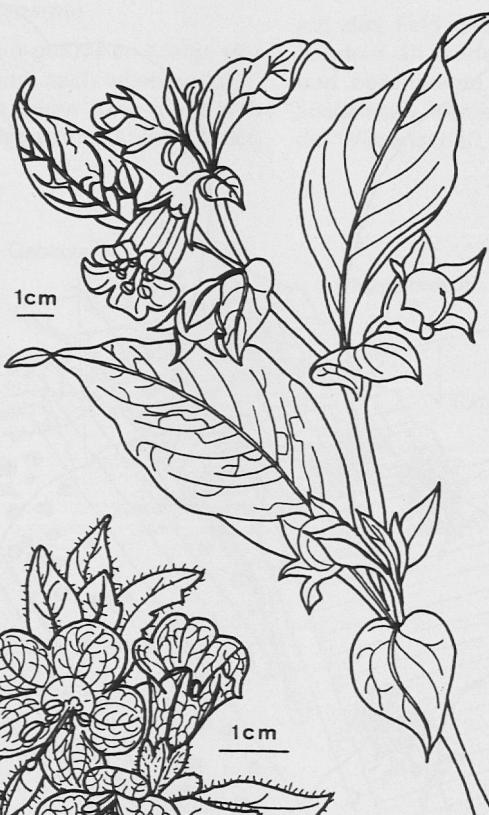
F, G, I, K, L: ursprüngliche Formen der Tomate (G, rot und I, gelb: südamerikanische Kirschtomaten)

(Umgezeichnet aus Franke et. al., 1977)

**Nachtschatten-Pflanzen, die bei uns in der freien Natur wachsen**

**Woran du sie erkennst**

*Tollkirsche*

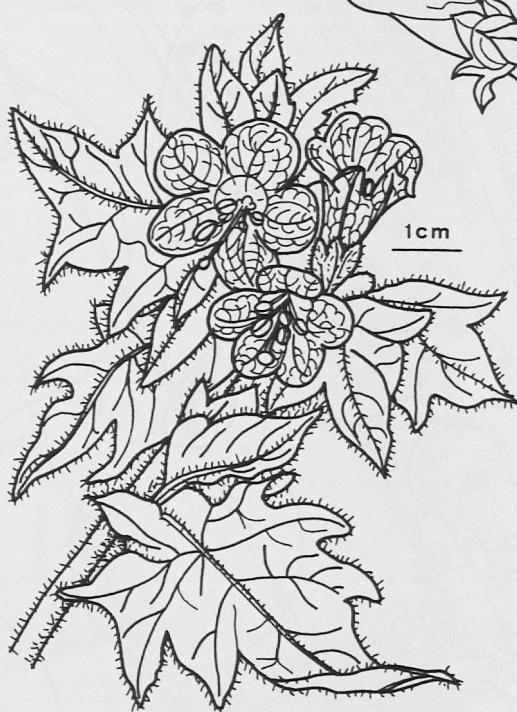


Blüte: Kleine Glocken, aussen braun-violett

Frucht: glänzende schwarze Beere

Staude: 1½ m hoch

*Bilsenkraut*

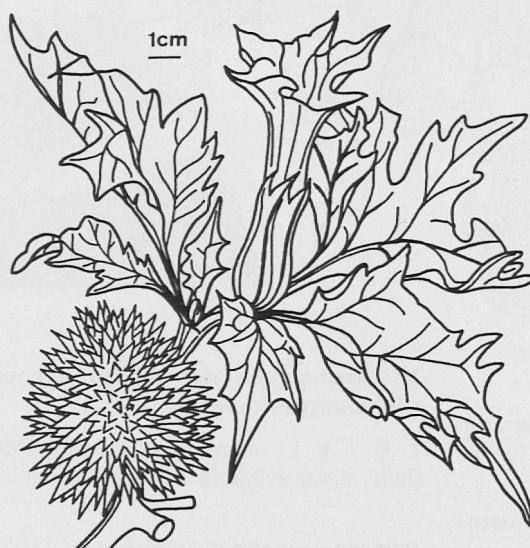


Blüte: Gelb mit violetten Adern, behaart

Frucht: eiförmige Kapsel mit Deckel

Staude: 80 cm hoch

*Stechapfel*



Blüte: Weisse bis hellpurpurfarbene grosse Trompeten

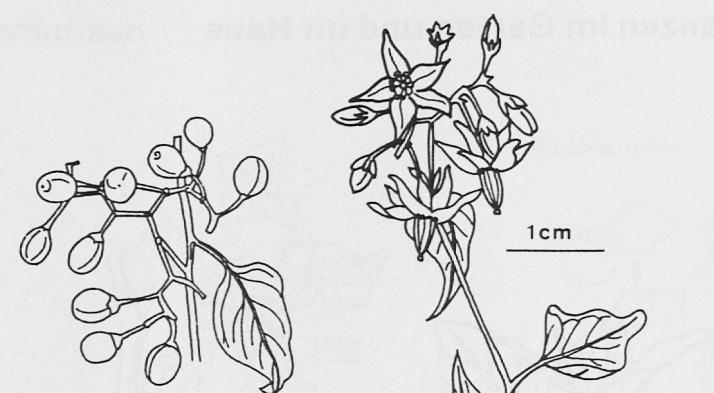
Frucht: Mit Stacheln bedeckte Kapsel

Staude: Bis 1 m hoch

Blüte: 5 violette Zipfel, auffallend leuchtend gelbe Staubbeutel

Frucht: scharlachrote 1 cm grosse «Tomate»

Staude: Bis 1½ m hoch, kletternd

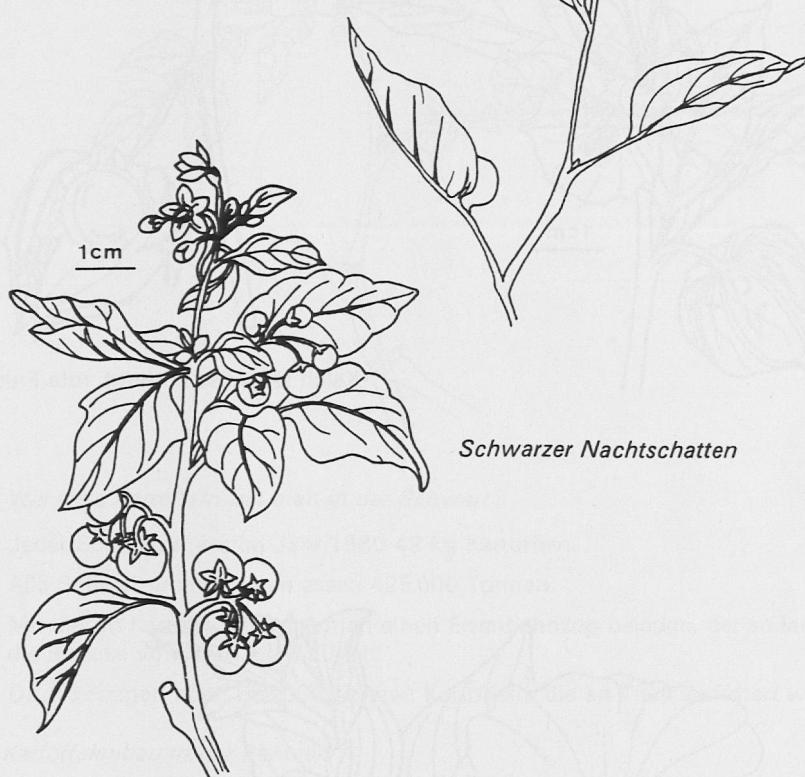


Bittersüß

Blüte: 5 weisse Zipfel

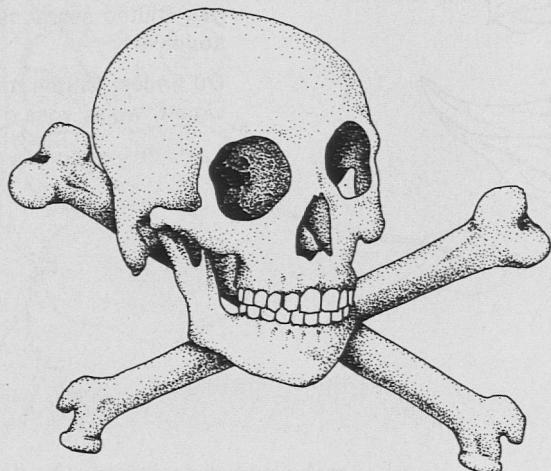
Frucht: 1 cm grosse schwarze Beere

Staude: Bis 70 cm hoch



Schwarzer Nachtschatten

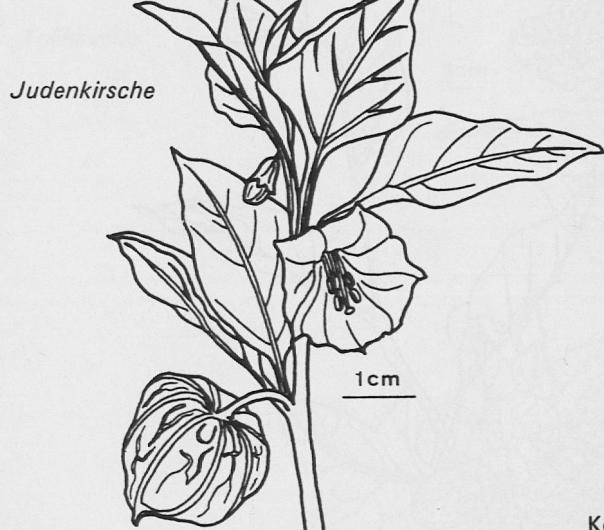
Achtung Gift



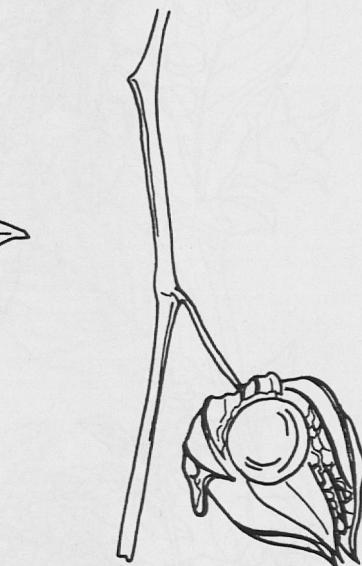
Alle Nachtschatten sind mehr oder weniger stark giftig.

Es ist bei den meisten Arten lebensgefährlich, irgendetwas davon zu essen.

## Zierpflanzen im Garten und im Haus

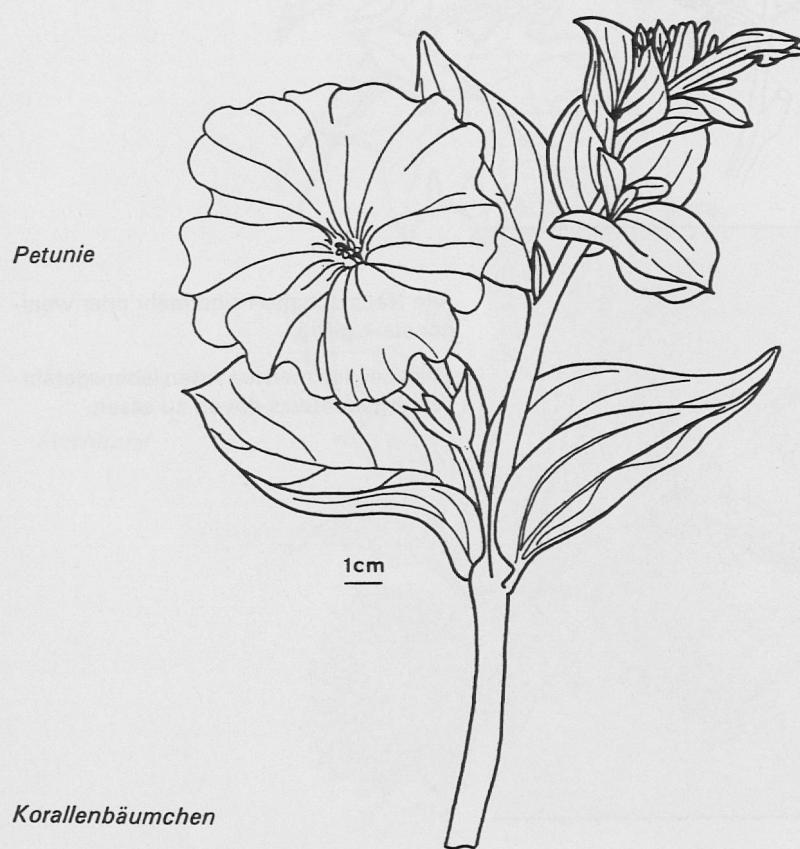


Judenkirsche



Kelch teilweise entfernt, rote Frucht sichtbar

Die orange-rotten Lampions sind auffällig.  
Im Innern des Lampions ist die 1 cm grosse rote Beere (die «Kirsche»).



Petunie

Die Pflanzen mit ihren trompetenförmigen Blüten schmücken Gärten und Balkone.

Du findest Blüten mit folgenden Farben:  
violett, weiß, rosa, rot und gestreift.

Die grünen und roten Kugeln – die Früchte des kleinen Strauches – dienen als Zimmerschmuck.

Korallenbäumchen

## Kartoffel

### Geschichte

Die Kartoffel stammt aus Südamerika (Peru und Bolivien), wo sie heute noch wild wächst. Sie war neben Mais die Hauptnahrung der Indianer.

Um 1550 wurde sie nach Europa gebracht.

Erst 200 Jahre später – um 1750 – setzte sie sich als Volksnahrungsmittel durch. Sie half grosse Hungersnöte mildern.

Von 1760 an bauten auch die Berner Kartoffeln an.

### Vorteile der Kartoffel

Sie enthält Stärke, Eiweiss, Spurenelemente, Mineralstoffe und die Vitamine C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, alles Stoffe, die der Mensch zum Leben braucht.

Pro Fläche erhält man mit Kartoffeln mehr Ertrag als mit allen anderen Pflanzen, aus welchen Nahrungsmittel hergestellt werden. Kartoffeln kann man ohne grossen Aufwand (zum Beispiel im Keller) lagern.

## Nutzpflanzen



### Wie viele Kartoffeln isst man in der Schweiz?

Jeder Schweizer ass im Jahr 1980 49 kg Kartoffeln.

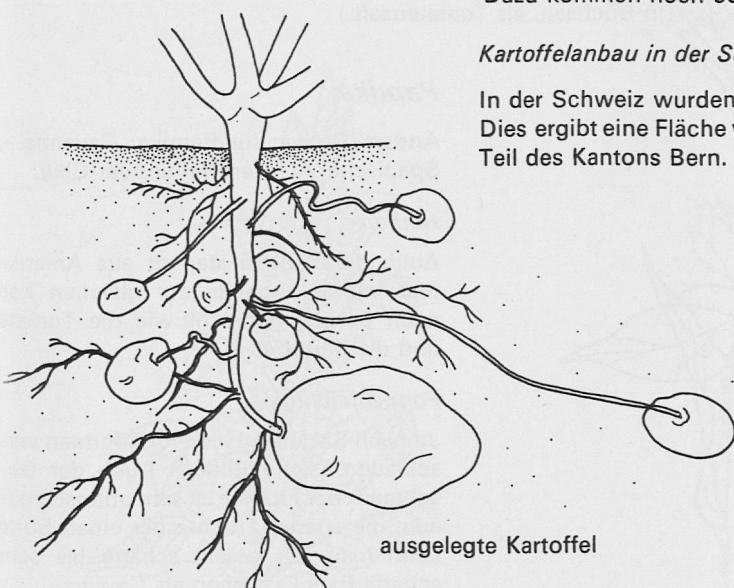
Alle Schweizer zusammen assen 425 000 Tonnen.

Mit diesen Kartoffeln könnte man einen Eisenbahnzug beladen, der so lang wäre wie die Strecke von Genf nach Zürich.

Dazu kommen noch 558 000 Tonnen Kartoffeln, die an Tiere verfüttert werden.

### Kartoffelanbau in der Schweiz

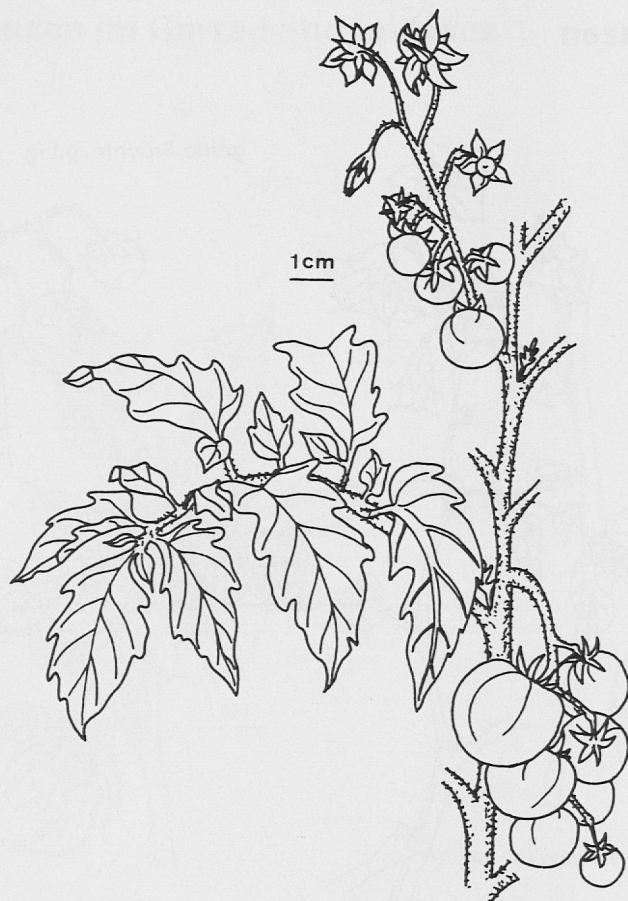
In der Schweiz wurden 1975 auf einem Drittel der Ackerfläche Kartoffeln angebaut. Dies ergibt eine Fläche von 85 000 Hektaren, eine Fläche, die so gross ist wie der achte Teil des Kantons Bern.



junge Knollen an unterirdischen Ausläufern

Der gelb-schwarze Kartoffelkäfer ist ein grosser Schädling. Er und seine Larven fressen die Kartoffelstauden



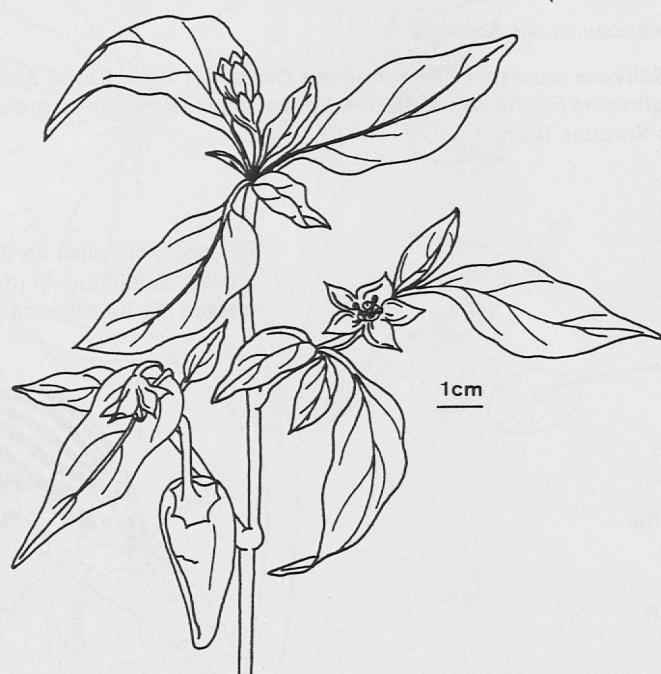


#### Die grosse Vielfalt der Arten

Es können heute verschiedene Tomatensorten gezüchtet werden. Nicht nur die Fruchtformen (siehe Bild) sind verschieden, auch bei der Form der Stauden kannst du Unterschiede finden.

#### Vorteile der Tomate

Sie schmeckt nicht nur sehr gut, sie enthält auch viele, sehr verschiedene Vitamine.



## Tomate

### Geschichte

Der Name Tomate stammt vom aztekischen Wort Tumatl. Die Azteken waren mexikanische Indianer, welche aus wild wachsenden Pflanzen Tomaten für den Garten züchteten. Im Jahr 1550 wurden die ersten Tomaten von Amerika nach Europa gebracht. In Italien erhielt sie den Namen Goldapfel, man ass sie mit Öl, Salz und Pfeffer, also wie heute als Salat.

Erst vor 100 Jahren wurde sie in Europa verbreitet. Man hatte Angst vor ihrem Gift. Sie gelangte auch wieder zurück nach Amerika, wo sie in Vergessenheit geraten war.

Spezialisten züchten heute auch Tomatensorten, die einem gewissen Anbaugebiet besonders angepasst sind. Sie vertragen Boden und Klima besonders gut. Je nach Verwendungszweck werden andere Tomatensorten angebaut: Für Salat, für Kochen, für Konserven, für Ketchup und Püree.

### Nachteile

Sie verdärbt leicht, man kann sie deshalb nur verarbeitet lagern. (In Büchsen, als Tomatensaft.)

## Paprika

Andere Namen für Paprika: Cayenne –, Spanischer –, roter Pfeffer oder Chili.

### Herkunft

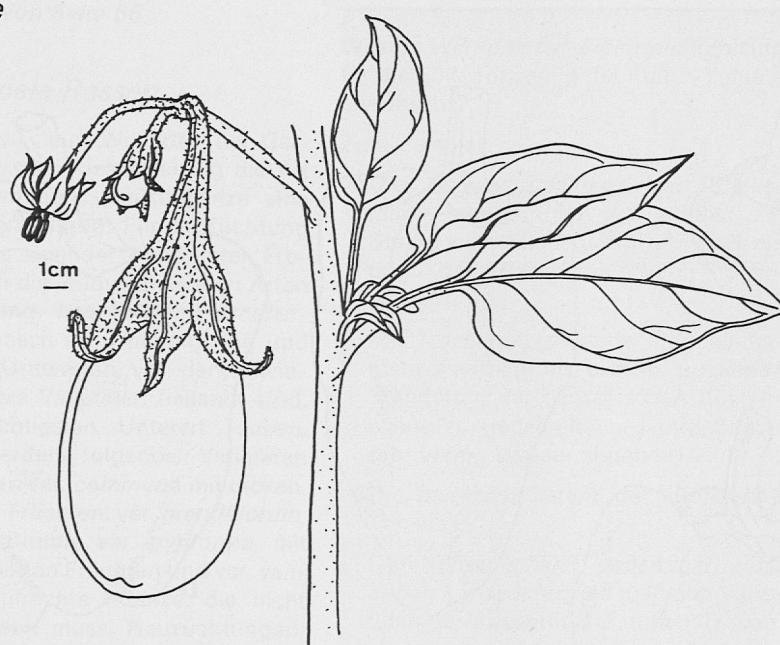
Auch der Paprika stammt aus Amerika und wurde ungefähr zur gleichen Zeit nach Europa gebracht wie die Tomate und die Kartoffel.

### Formenreichtum

Je nach Sorte sind die Fruchtformen verschieden (siehe Bilder). Auch der Geschmack der Früchte ist sehr unterschiedlich, die süßen Früchte der einen Sorte kann man roh essen, scharfe bis sehr scharfe Paprika dienen als Gewürz.

### Anbau

Paprika wird vor allem in warmen Ländern angebaut.

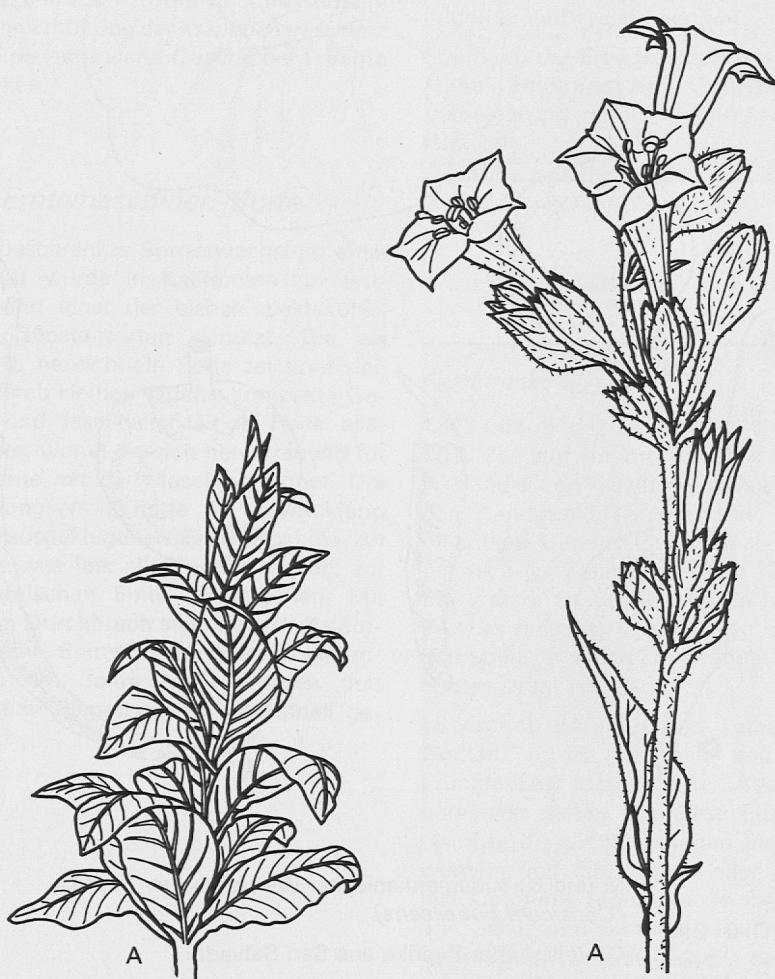
**Aubergine****Herkunft**

Die Aubergine kommt im Unterschied zu den anderen Nachtschatten-Gemüsen nicht aus Amerika, sondern aus Indien.

**Anbau**

In China, Japan, der Türkei, Italien, Spanien und Ägypten ist die Aubergine eines der häufig gegessenen Gemüse.

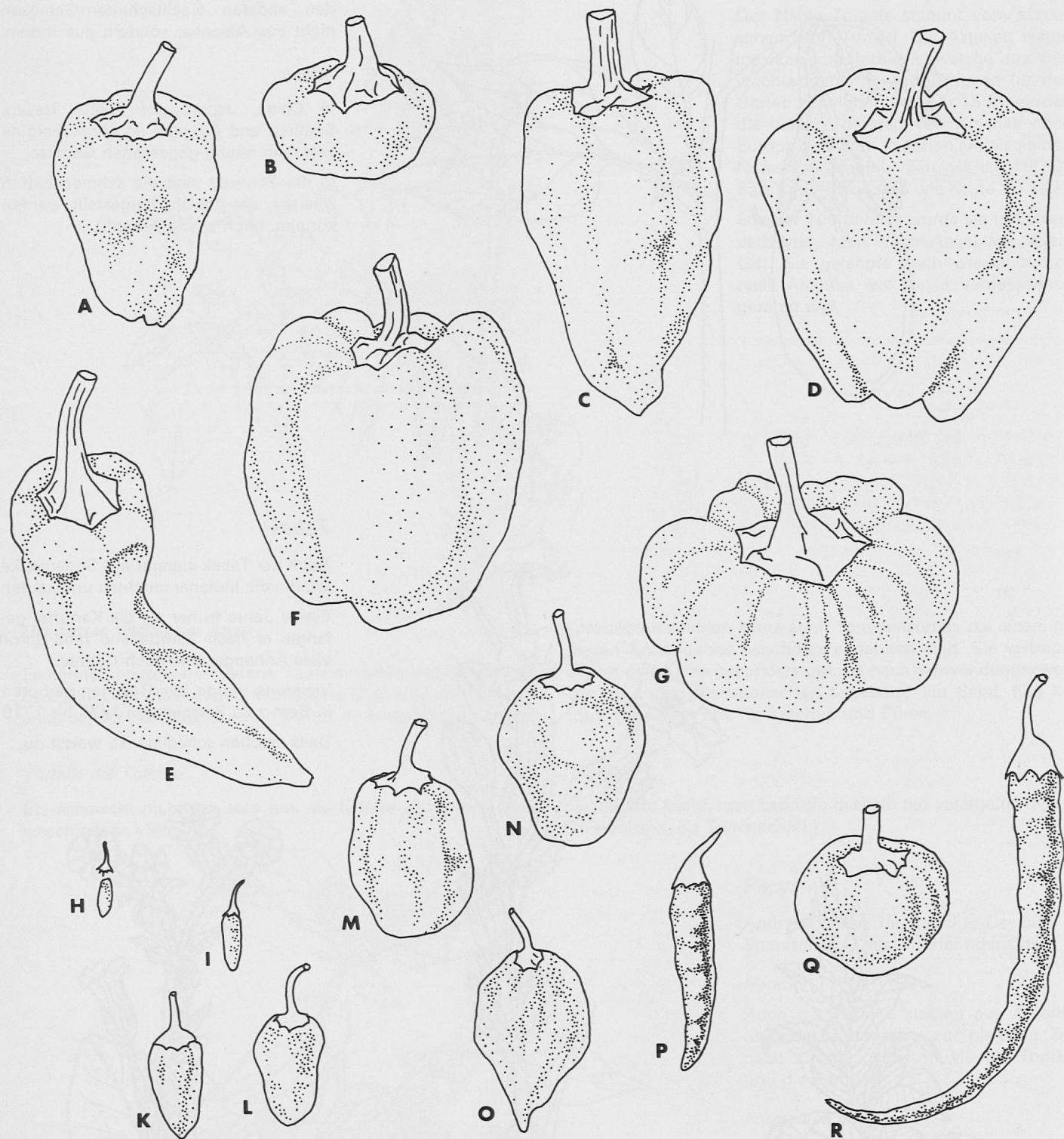
In der Schweiz sind die schmackhaften Speisen, die aus ihr hergestellt werden können, noch wenig bekannt.

**Tabak**

A: Virginischer Tabak



B: Bauerntabak



Reife Früchte verschiedener Paprika-Sorten

A–G: Gemüsepaprika, grossfrüchtige Formen. (A und C–G: Ost- und Südeuropa; B: Mittelamerika)

H–R: scharfer Gewürzpaprika

H: Wildform, «Vogelpfeffer», mit Früchten, die sich vom Kelch lösen

M und N: südamerikanischer Weichhaariger Paprika (*Capsicum pubescens*)

O: weisslicher Paprika aus San Salvador

Q: «Red Cherry». R: «Roter Cayenne»

(Umgezeichnet aus Franke et. al., 1977)

Fortsetzung von Seite 56

### Eine Art, viele Rassen

Von den etwa neun Wildarten der Gattung *Lycopersicon* besitzt einzig die Art *L. esculentum* als Gemüsepflanze eine weltweite Verbreitung. Für die Züchtung sind aber als Spender bestimmter Erbanlagen auch die wildwachsenden Arten von Bedeutung. *Lycopersicon esculentum* ist genetisch sehr mannigfaltig und umfasst vier Unterarten, von denen wiederum mehrere Varietäten bekannt sind. Bei der wichtigsten Unterart (subsp. *typicum*) werden folgende Varietäten unterschieden: var. *commune* mit dicken, abgeflachten Früchten, var. *grandiflorum*, mit grossen Blüten, var. *pyriforme*, mit länglichen, glatten Früchten und var. *validum*, eine aufrechte Pflanze, die nicht gestützt werden muss. Neuzüchtungen, verbunden mit verbesserten Anbaumethoden, haben vor allem in Kalifornien zu grossen Ertragssteigerungen geführt (1920: 13,5 t/ha; 1980: 51,5 t/ha). Aus den Wildformen kreuzt man vor allem jene Erbanlagen in die Zuchtrassen ein, die eine Erhöhung der *Krankheitsresistenz* und eine verbesserte *Qualität* der Früchte bewirken.

### Die Erntemaschinen-Sorte

Das beschränkte Sprosswachstum einer Varietät wurde in Kalifornien zur Entwicklung einer der bisher spektakulärsten Tomatensorten genutzt. Die als VF 145 bezeichnete Sorte zeichnet sich aus durch kleinen Wuchs, kompakte Gestalt und fast gleichzeitige Reife aller Früchte, womit sie sich hervorragend für die Ernte mit der Maschine eignet. Der Züchtungserfolg hatte die Entwicklung einer ausgeklügelten Erntemaschine zur Folge, was fast alle Farmer bewog, zur mechanischen Ernte überzugehen. Mit diesem Durchbruch sicherte sich Kalifornien eine Spitzenstellung im Tomatenanbau. Im Jahre 1977 wurden dort 1130 km<sup>2</sup> Tomatenfelder maschinell geerntet!

Welche *Wildtomaten-Eigenschaften* sind für die Einkreuzung in die Kultur-Tomate erwünscht?

Zum Beispiel:

- Die *Salzverträglichkeit* der Cheesemann-Tomate (die Art wächst am Strand der Galapagos-Inseln und erträgt das Bespritzen durch Meerwasser).
- Die *Trockenresistenz* der Pennell-Tomate (vermag an extrem trockenen Standorten der peruanischen Küstenebene zu gedeihen, weil ihre Blätter sehr wenig Wasser abgeben).
- Die *Insektenresistenz* der «Behaarten Tomate».
- Die *Verträglichkeit gegenüber einer hohen Luftfeuchtigkeit* mehrerer Varietäten der Kirschtomate in den Tropen.
- Das *beschränkte Sprosswachstum* und die *Buschform* mehrerer Formen (gut für die mechanische Ernte geeignet).

Die *Tomatenindustrie* strebt bei der Züchtung moderner Sorten vor allem folgende Verbesserungen an:

Erhöhung der Erträge, Intensivierung der Farbe, Erhöhung des Vitamingehaltes, Verbesserung der mechanischen Erntefähigkeit.

### Frucht oder Gemüse?

1893 erobt das Zollamt in New York 10% Zoll auf Import-Tomaten von den Westindischen Inseln. Es stellte sich auf den Standpunkt, Tomaten seien als zollpflichtiges Gemüse und nicht als Früchte, die nach der Zollordnung von 1883 zollfrei waren, zu behandeln. Es kam zum Prozess zwischen Importeuren und Zollbehörden, der mit folgendem richterlichem Urteil endete:

«Botanisch gesehen sind Tomaten wie Gurken, Kürbis, Bohnen und Erbsen Früchte einer Kletterpflanze. Aber im allgemeinen gelten alle diese Früchte als Gemüse, die in Küchengärten angepflanzt werden, und die, ob roh oder gekocht, wie Kartoffeln, Mohrrüben, Kohl, Sellerie und Salat, zum Dinner gereicht werden: in, mit oder nach der Suppe, dem Fisch oder dem Fleisch, die zum Hauptgericht gehören und nicht wie Früchte als Nachspeise serviert werden.»

### Die Tomate, ein ideales Objekt für Rassen-Züchtungen

- Dank der genetischen Vielfalt der Wildarten werden immer wieder neue Erbanlagen gefunden, die sich für eine Einkreuzung in Kulturrassen eignen.
- Die Tomatenblüte ist gross und damit für eine künstliche Bestäubung leicht zugänglich.
- Jede bestäubte Blüte ergibt einen hohen Samenertrag.
- Der Lebenszyklus der Tomate ist kurz, so dass in einer überschaubaren Zeit mehrere Generationen gezüchtet werden können.

## Inhaltsstoffe

### Gesunde Giftpflanze

Wie alle Solanaceen besitzt auch die Tomate Alkaloide. Ihr Hauptalkaloid, das Tomatin, ist aber viel weniger gefährlich als die Alkaloide der meisten anderen Solanaceen. Außerdem wird es während der Reifung der Frucht zu völlig harmlosen Verbindungen abgebaut. Das Vorurteil, das lange Zeit die Einführung der Tomatenpflanze als Gemüsepflanze verhindert hatte, erweist sich somit als unbegründet.

Im Vergleich zu den meisten anderen Gemüsepflanzen ist der Nährstoffgehalt der Tomate niedrig. Mit ihren bescheidenen Mineralien- und Vitamin-Werten landet sie weit abgeschlagen hinter Gemüsen wie Broccoli, Spinat, Rosen- und Blumenkohl, Bohne, Erbse und Spargel auf dem 16. Platz. Betrachtet man andererseits ihren tatsächlichen Beitrag zur Nährstoffbilanz der menschlichen Nahrung, so stellt sie die dritt wichtigste Vitamin-A- und Vitamin-C-Quelle dar, weil sie in so grossen Mengen gegessen wird. Als frische Frucht in Salaten, als Saft, Suppe, Sauce, Ketchup und Pizza-Bestandteil ist sie von unserem Speisezettel nicht mehr wegzudenken. Ihre Beliebtheit verdankt die Tomate der attraktiven Farbe, dem guten Geschmack und der vielseitigen Verwendbarkeit. In den USA, dem Eldorado des Ketchups, werden pro Kopf und Jahr 20 kg Tomaten verzehrt.

## Paprika

(*Capsicum annuum*, Cayenne-Pfeffer, Spanischer Pfeffer, Roter Pfeffer)

Ein- oder mehrjährig, Blüten weißgelb bis hellviolett, Früchte grün oder gelb bis rot, von sehr unterschiedlicher Gestalt, 1 bis 30 cm lang, am Anfang fleischig, während der Reife hart und brüchig werdend (Trockenbeere); Plazenten (= Anwachsstellen der Samenanlagen) nur am Grunde der Fruchthöhle ausgebildet, mit hohem Capsaicin-Gehalt.

### Alte Indianer-Pflanze

Das Ursprungsgebiet der Paprika liegt im Gebiet von Mexiko und Guatemala, wo auch die meisten Wildformen vorkommen. Zusammen mit Bohnen und Kürbissen gehört Paprika zu den ältesten indischen Kulturpflanzen. Archäologische Funde aus der Küstenregion Perus belegen, dass der Paprika-Anbau dort bis etwa 2000 v. Chr. zurückreicht. Kolumbus lernte die Pflanze erstmals bei seiner Landung auf Haiti kennen und brachte 1493 einige Früchte nach Spanien. Im 16. Jahrhundert breitete sich der Anbau rasch ostwärts bis nach Indien aus, wobei die Einbürgerung der amerikanischen Pflanze dank der Vorliebe der asiatischen Küche für scharfe Gewürze sehr gefördert wurde.



### Hauptproduzent Indien

*Capsicum annuum* stellt hohe Ansprüche an Wärme und Feuchtigkeit, so dass für den Anbau hauptsächlich warmtemperierte Gebiete in Amerika, Afrika, Süd- und Südostasien sowie in Südeuropa in Frage kommen. Der grösste Produzent und Exporteur von Chili ist Indien. In Europa werden mildere Formen bevorzugt als in Asien; die Hauptproduzenten sind hier Spanien, Ungarn und Bulgarien. Ein weiteres grosses Produktionsgebiet von Gemüsepaprika liegt in den Südstaaten der USA. Auch in Mitteleuropa gibt es inzwischen für den Anbau geeignete Sorten. In der Schweiz werden gegenwärtig rund sechs verschiedene Peperoni-Sorten angepflanzt.

## Chili und Peperoni

Für den scharfen Geschmack des Paprika ist das Alkaloid Capsaicin verantwortlich, das noch in einer Verdünnung von 1:100000 geschmacklich wahrnehmbar ist. Capsaicin ist vorwiegend im Innen-gewebe der Frucht vorhanden. Arten mit capsaicinreichen Früchten werden als *Chili* oder *Gewürzpaprika* bezeichnet. Sie sind ausschliesslich als Gewürz verwendbar und werden für den Handel oft zu Pulver vermahlen (Cayennepfeffer).

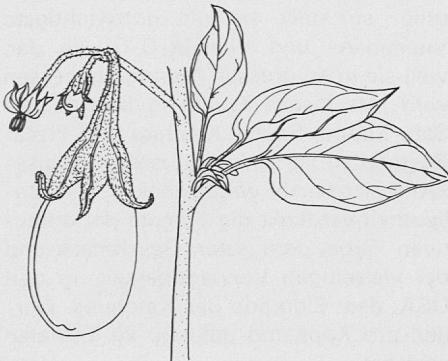
Gewürzpaprika steigert das Herzschlagvolumen. In Ungarn, wo Paprika besonders reichlich verzehrt wird, treten Schlaganfälle und Arterienverkalkung deshalb wesentlich weniger häufig auf als in anderen Ländern.

Capsaicinarme Formen können dagegen als Gemüse gegessen werden und heißen *Peperoni* oder *Gemüsepaprika*. Sie werden erst seit wenigen Jahrzehnten intensiv gezüchtet und zeichnen sich durch einen sehr hohen Gehalt an Vitamin C aus, der in reifen Früchten Werte bis zu 300 mg/100 g Frischgewicht erreicht. Man isst sie roh als Salat oder als gedünstetes Gemüse, wobei der rohe Verzehr gesünder ist. Peperoni werden zu Konserven und Ketchup verarbeitet. Die heute angepflanzten Sorten sind praktisch alkaloidfrei.

## Aubergine

(Eierpflanze; Eierbaum; *Solanum melongena*)

Ausdauernde Pflanze, die einjährig kultiviert wird. Stengel mit Stacheln. Blätter unterseits graufilzig. Blüten violett, gross. Frucht rotviolett oder weißlich, kugelig, birnenförmig oder lang-zylindrisch und gewunden, bis 2 kg schwer.



### Von Indien nach Italien

Das Ursprungsgebiet der Aubergine ist Indien, wo auch ihre nächstverwandten Wildformen vorkommen. Während die Aubergine schon in der ältesten indischen Literatur (Sanskrit) erwähnt wird, finden wir bei Griechen und Römern keine Angaben über sie. Araber brachten sie im 13. Jahrhundert nach Europa, und persische Händler verbreiteten sie in Afrika. In Europa fasste die Aubergine zuerst in Spanien und gegen 1550 auch in Italien Fuss.

geerntet werden. Die Weltproduktion beträgt etwa 4 Mio t. Haupterzeuger sind China (1,3 Mio t/Jahr), Japan (0,7 Mio t), die Türkei (0,6 Mio t) sowie Italien, Ägypten und Spanien. Dank des niedrigen Kaloriengehaltes eignet sich die Aubergine gut für Diätkuren. Die Frucht enthält neben den wertvollen Vitaminen A, B und C auch Phosphor.

Das schwammige Fruchtfleisch wird gekocht oder gedünstet und wegen des geringen Eigengeschmackes oft mit Paprika zusammen gegessen. Außerdem werden Konserven hergestellt, die auch als Brotaufstrich verzehrt werden können. Dank seiner cholesterinsenkenden Wirkung wird Auberginensaft sogar im Kampf gegen den Krebs eingesetzt. In Japan konsumieren Frauen die Frucht, um weisere Zähne zu erhalten.

### Gegen Übergewicht und Krebs

Wie der Paprika stellt auch die Aubergine hohe Ansprüche an Wärme und Wasserversorgung. Zum grössten Teil werden die Auberginen im Erzeugerland selbst verbraucht, so dass sie anderswo als Gemüse recht wenig bekannt sind. An jeder Pflanze können je nach Fruchtgrösse zwischen 1 und 25 Eierfrüchte

## Tabak

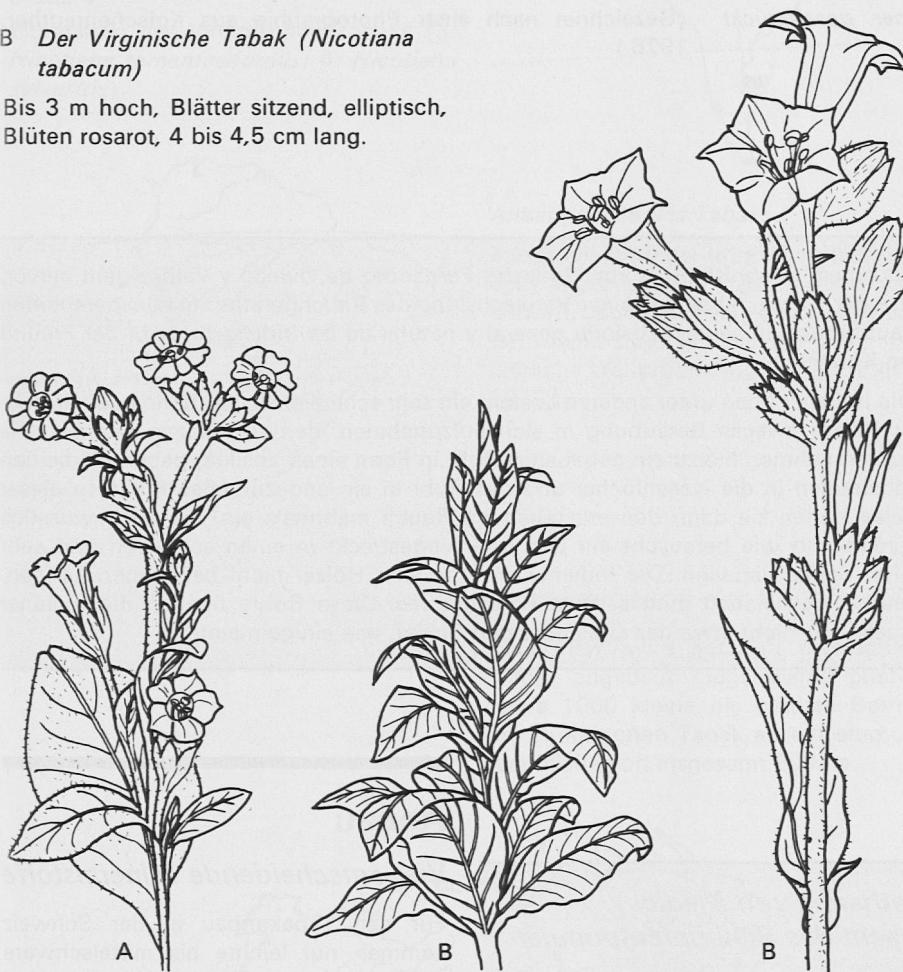
Ein- bis mehrjährige, bis 2 m hohe Stauden. Stengel mit 20 bis 30 wechselständigen, grossen Blättern. Blüten gross, auffällig gefärbt. Fruchtknoten mit 2000 bis 8000 Samenanlagen.

### A Der Bauerntabak (*Nicotiana rustica*)

Bis 1 m hoch, Blätter gestielt, eiförmig, Blüten grünlichgelb, 1,5 bis 2,2 cm lang.

### B Der Virginische Tabak (*Nicotiana tabacum*)

Bis 3 m hoch, Blätter sitzend, elliptisch, Blüten rosarot, 4 bis 4,5 cm lang.



## Geschichte

### Amerikanische Herkunft

Die Gattung *Nicotiana* (Tabak) umfasst etwa 60 Wildarten, von denen die meisten (etwa 45) in Mittel- und Südamerika beheimatet sind. Wirtschaftliche Bedeutung haben nur der Virginische und der Bauern-Tabak erlangt, die beide im Wildzustand nicht vorkommen. Sie gingen aus Bastardierungen zwischen Wildarten hervor, die noch heute in den West- und Ost-Anden wachsen.

Manitou, der Herr des Lebens, lehrt die Indianer, wie sie aus dem roten Stein des Pfeifengebirges Pfeifen schnitzen und diese gebrauchen sollen:

«Dieser Stein ist rot und ist euer Fleisch und gehört Euch allen. Verfertigt aus ihm Pfeifen des Friedens und raucht daraus. Und wo einer Friedenspfeife raucht, muss der Tomahawk ruhen.»

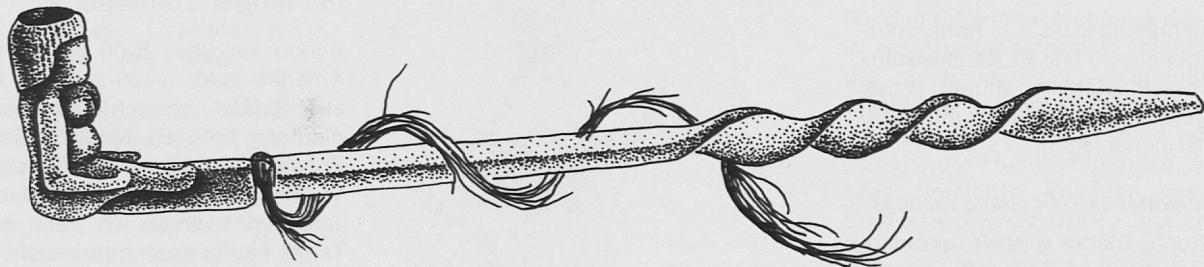
### Das Rauchen: ein Laster mit langer Tradition

Schon vor über 2000 Jahren wurde in Amerika stark nikotinhaltiger Rohtabak aus Pfeifen geraucht. Bei den Mayas diente er Königen, Medizinmännern und Priestern als Mittel zur Erzeugung von Visionen, in denen sie mit den Göttern sprechen konnten. In Peru wurde der Tabak häufig auch geschnupft, während bei den Indianern der Karibik-Inseln der Kautabak sehr beliebt war. Die Rothäute Nordamerikas ihrerseits schmauchten ebenfalls bereits in vorchristlicher Zeit aus der vom grossen Manitou gestifteten Friedenspfeife, wie die ältesten archäologischen Funde aus Arizona belegen.

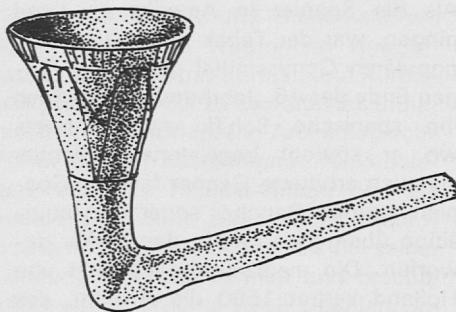
Als die Spanier in Amerika an Land gingen, war der Tabak längst zu einem populären Genussmittel geworden. Gegen Ende des 15. Jahrhunderts brachten ihn spanische Schiffe nach Europa, wo er sowohl begeisterte Anhänger als auch erbitterte Gegner fand. In Spanien wurden Raucher sogar der Inquisition übergeben und in den Kerker geworfen. Die medizinische Fakultät von Holland vertrat 1590 die Ansicht, das Rauchen sei schädlich, weil es das Gehirn schwärze. Noch hundert Jahre später wurden in Lüneburg Untertanen, die sich dem «liederlichen Werk des Tabaktrinkens» hingaben, mit der Todesstrafe bedroht. Andererseits wurde der Tabak von vielen als Wundermittel gegen Krankheiten und Seuchen eingesetzt. So versuchte man sich zum Beispiel im Londoner Pestjahr von 1614 durch Rauchen vor der Seuche zu schützen.

### Tabakschmuggel untergräbt Rauch-Verbot

In der Schweiz wurde der Tabak um 1560 bekannt, und gegen Ende des 16. Jahrhunderts verbreitete sich auch die Gewohnheit des Rauchens. Das Rauchen galt zunächst als schädliches Ärgernis und wurde 1671 von den Ständen der alten Eidgenossenschaft verboten; Missbrauch wurde hart bestraft. Heimlich wurde aber weiterhin geraucht, und ausserdem förderte die helvetische Tagsatzung ungewollt den Tabakhandel, indem sie Basel den Tabak-Transit durch die Eidgenossenschaft bewilligte und damit dem Tabakschmuggel in die anderen Kantone Vorschub leistete. Dadurch wurde das Tabakverbot immer stärker unterwandert, was zu seiner schrittweisen Aufhebung führte. Als letzter Kanton hob Bern 1719 das Verbot auf.



Friedenspfeife der nordamerikanischen Indianer, geschmückt mit der Locke des skalpierten Feindes (Gezeichnet nach einer Photographie aus Kotschenreuther, 1976.)



Nordchilenische Tabakpfeife aus der Zeit der Inkas

(Gezeichnet nach einer Photographie aus Kotschenreuther, 1976.)

Aus einem Erlebnisbericht von Gonzales Fernandez de Oviedo y Valdez geht hervor, dass der Name Tabak auf einer Verwechslung des Rauchgerätes mit dem gerauchten Kraut beruht. In seiner «Historia general y natural de las Indias» schreibt der Freund von Kolumbus:

«Die Indianer üben unter anderen Lastern ein sehr schädliches, das darin besteht, eine Art Rauch zwecks Betäubung in sich aufzunehmen, den sie Tabaco nennen. Die Kaziken nehmen hierzu ein gegabeltes Rohr in Form eines Ypsilon, geben die beiden Gabelenden in die Nasenlöcher und das Rohr in ein angezündetes Kraut. In dieser Weise ziehen sie dann den entstehenden Rauch mehrmals ein, bis sie bewusstlos werden und wie berauscht auf der Erde hingestreckt in einen schweren und sehr tiefen Schlaf verfallen. Die Indianer, welche jene Hölzer nicht bekommen können, nehmen den Rauch mittels eines Binsenrohres. Diese Rohre nennen die Indianer Tabak, und nicht etwa das Gras oder den Schlaf, wie einige meinten.»



Zeremonie des Zigarrenrauchens bei den Azteken (aus dem zeitgenössischen Codex des Bernardino de Sahagun)

Bei den Azteken war eine Kürbisschale voll Kakao und eine Zigarre der Abschluss jeder Mahlzeit (aus Kotschenreuther, 1976).

### Katharina von Medici macht das Schnupfen populär

Jean Nicot de Villemain, französischer Gesandter in Lissabon, verbreitete in Paris die Nachricht, mit Hilfe von grünen Tabakblättern sei ihm die Heilung von Geschwüren gelungen. Daraufhin wurde er von Frankreichs Königin Katharina von Medici an den Hof gerufen mit der Bitte, sie mit Hilfe des Wunderkrautes von der Migräne zu befreien. Der Empfehlung Nicots folgend schnupfte die Monarchin pulverisierte Blätter und war von dem dadurch bewirkten Niesanfall begeistert. Das Beispiel machte Schule, und das Tabakschnupfen kam bald in ganz Europa in Mode. Nach dem französischen Gesandten benannte Linné die Gattung *Nicotiana*, woraus sich der Name Nikotin für den wichtigsten Wirkstoff des Krautes ableitet.

## Anbau

### Vier entscheidende Mineralstoffe

Für den Tabakanbau in der Schweiz kommen nur leichte bis mittelschwere Böden in Frage. Für den Praktiker sind von den Mineralstoffen vor allem die folgenden vier von Bedeutung:

- **Stickstoff** fördert den mengenmässigen Ertrag; mindert bei Überschuss die Krankheitsresistenz und die Blattqualität.
- **Phosphor und Kalium**: verbessern die Bodenqualität.
- **Chlor**: verschlechtert die Brennbarkeit des Tabaks.

Durch dosierte chloridarme Düngung wird für ein optimales Mengenverhältnis der drei Nährstoffe im Boden gesorgt. Mit Hofdünger (Mist, Jauche) wird dem Boden ausserdem organische Substanz zugeführt, welche die physikalischen Bodeneigenschaften verbessert und die Mikrolebewelt fördert.

### Ursprungsgebiete des Kultur-Tabaks

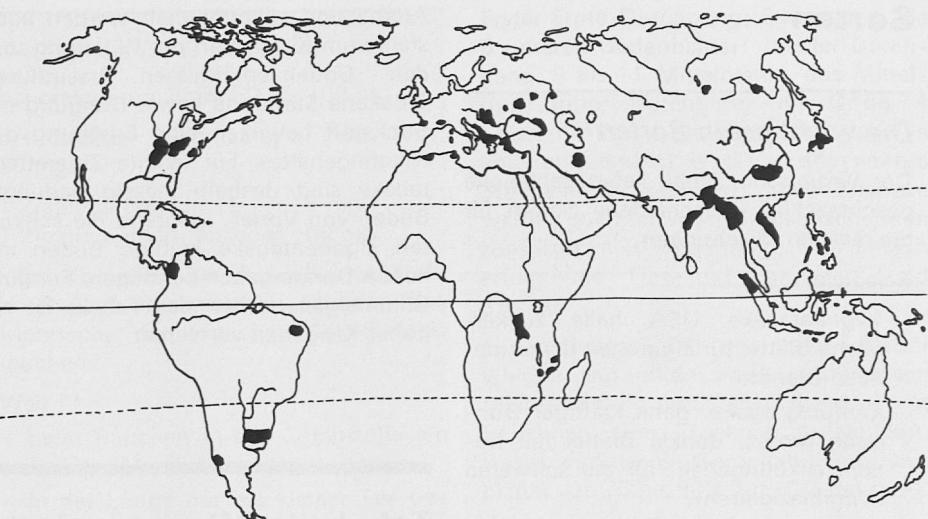
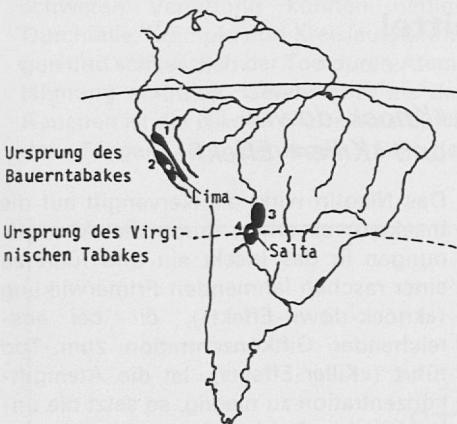
Die weltweit angebauten Tabak-Arten Virginischer und Bauern-Tabak sind Bastarde. Die Wildarten, die an ihrer Entstehung beteiligt waren, kommen noch heute in den Anden Südamerikas vor.

#### 1 und 2

Elternarten des Bauerntabaks (1: *Nicotiana undulata*; 2: *Nicotiana paniculata*).

#### 3 und 4

Elternarten des Virginischen Tabaks (3: *Nicotiana tomentosiformis*; 4: *Nicotiana sylvestris*).

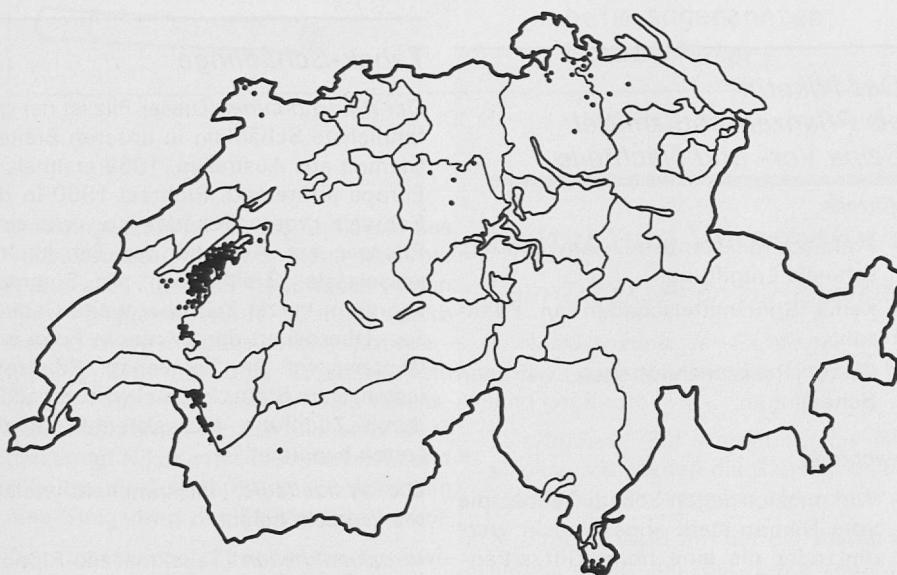


### Anbaugebiete des Tabaks

Tabak wird von der tropischen bis zur gemässigten Klimazone in insgesamt 106 Ländern angebaut. Die Hauptproduzenten sind China, die USA, Indien, Brasilien, die UdSSR, Japan, Pakistan und Bulgarien. Zwei Drittel des auf dem Weltmarkt gehandelten Tabaks stammen aus den USA, aus Südosteuropa, der Türkei und Rhodesien. Die jährliche Weltproduktion beträgt rund 4,5 Millionen Tonnen. (Verändert nach Schütt, 1972.)

### Tabakanbau in der Schweiz

Seit 1860 wird auch in der Schweiz Tabak angebaut. Gegenwärtig pflanzen etwa 1000 kleine bis mittlere Betriebe in 11 Kantonen Tabak an auf einer Anbaufläche von insgesamt 800 ha.



### Tabakanbaugebiete der Schweiz

Die Zentren der Tabakkultur liegen in den mildesten Klimalagen des westlichen Mittelalpens und des südlichen Tessins. (1 Punkt symbolisiert 5 ha Tabak.)

### Tabak in der Schweiz wozu?

Weder flächenmässig noch ertragsmässig besitzt der Tabakanbau in der Schweiz eine nennenswerte Bedeutung:

Anteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche LN: weniger als 1%  
Anteil am Bruttoeinkommen der Landwirtschaft: etwa 0,25%.

Wichtig ist der einheimische Tabak:

1. *Für die schweizerische Tabakindustrie*  
Sie fördert den Inlandtabak, um nicht ausschliesslich von ausländischen Importen abhängig zu sein.

2. *Für die Bevölkerung in den traditionellen Anbaugebieten der West- und Südschweiz*

In den betroffenen Dörfern erzielen die Bauern mit dem Tabakanbau auf 6% der landwirtschaftlichen Nutzfläche einen grösseren Ertrag als auf den 30%, die für den Getreidebau oder den 50%, die für die Tierzucht reserviert sind.

Ein Durchschnittsbetrieb im Broyetal:

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Fläche des Betriebes (LN)            | 17 ha |
| Fläche des Tabakanbaus               | 1 ha  |
| Anteil des Tabaks an der LN          | 5,8%  |
| Anteil des Tabaks am Bruttoeinkommen | 24%   |

## Sorten

### Die wichtigsten Sorten

Der *Virginische Tabak* liefert zahlreiche geschmacklich verschiedene Sorten für die meisten Mischungen.

Beispiele:

- *Virginiatabake*: USA, helle, zuckerreiche Blätter für Zigaretten der «American Blend».
- *Kentuckytabake*: dank kräftiger Düngung grosse, dunkle Blätter mit hohem Nikotingehalt; für die schweren «Virginiazigarren».
- *Burleytabake*: Südeuropa. Helles Blatt, grosse Aufnahmefähigkeit für Aromastoffe. Auch für Pfeifen- und Kau-tabake geeignet.

Der *Bauerntabak* bringt die sogenannten Machorkatabake hervor, die nach kräftiger Düngung grosse, dunkle und nikotinreiche Blätter bilden; sie werden als grobe Pfeifen- und Zigarettentabake verwendet.

### Sorten für jeden Geschmack

Aus den beiden weltweit angepflanzten Arten *Virginischer Tabak* und *Bauerntabak* sind zahlreiche Sorten gezüchtet worden, die sich auch im kühl-gemässigten Klima nördlicher Breiten gut bewähren. Die Hauptproduktion (etwa 80%) liegt aber in den Tropen und Subtropen, wo auch die qualitätsmässig besten Tabake erzeugt werden, wie zum Beispiel auf Kuba und Sumatra. Die Zuchtsorten verschiedener Herkunft unterscheiden sich im Nikotingehalt, im Geschmack, in der Verarbeitungseignung (unterschiedliche Eignung als Zigaretten-einlage, Zigarrendeckblatt, Pfeifentabak usw.), in den Klima- und Bodenansprüchen und auch in der Resistenz gegen Krankheitserreger.

In letzter Zeit hat der *Bauerntabak* an Bedeutung verloren, während beim *Virginiatabak* ständig neue Sorten herausgezüchtet werden; dabei ist auch die Züchtung äusserst nikotinarmer Tabake mit einem Nikotingehalt unter 0.3% gelungen (Gehalt der Stammformen: 1 bis 5%).

Aroma und Nikotingehalt werden auch stark vom Klima, von der Witterung und den Bodenverhältnissen beeinflusst. Trockene Standorte sowie Düngung mit Stickstoff bewirken eine Erhöhung des Nikotingehaltes. Für leichte Zigarettentabake sind deshalb mässig gedüngte Böden von Vorteil, während die schweren Zigarrentabake kräftige Böden mit hohen Düngergaben benötigen. Für gute Glimmeigenschaften des Tabaks ist ein hoher Kaligehalt vorteilhaft.

### Ein Bastard als Hauptsorte

Im Schweizer Mittelland wird die Sorte «*Sota 27*» des Virginischen Tabaks angebaut. Es handelt sich um einen Bastard, der aus der Kreuzung eines australischen Tabaks mit einer Burley-Züchtung hervorgegangen ist. «*Sota 27*» ist hellblättrig und gegen den gefürchteten Blauschimmel ziemlich resistent. Sie liefert mittlere Erträge von 3 t pro ha und eignet sich dank dem feinen Blatt und dem eher niedrigen Nikotingehalt gut als Zigarettentabak.

## Tabak als Pflanzenschutzmittel

### Eine Pflanze schützt Pflanzen

Die Giftigkeit des Nikotins ist auch verantwortlich für seine Eignung als Insektenbekämpfungsmittel (Insektizid). Schon bald nach den ersten Tabaksamen-Einfuhren wurde in Europa im 17. Jahrhundert Tabakbrühe zur Blattlausbekämpfung verwendet. Im 20. Jahrhundert setzte dann die industrielle Herstellung von Nikotinpräparaten ein, die während des Zweiten Weltkrieges einen jährlichen Spitzenverbrauch von 2800 t erreichten. Nach der Einführung von synthetischen Insektiziden ging die Anwendung von Nikotin allgemein zurück, doch wurde es für spezielle Zwecke, zum Beispiel als Räuchermittel in Gewächshäusern, weiterhin eingesetzt.

### «Knock-down»- und «Killer»-Effekt

Das Nikotin wirkt als Nervengift auf die Insekten: es dringt durch die Atemöffnungen in das Insekt ein und führt zu einer raschen lähmenden Primärwirkung («knock-down-Effekt»), die bei ausreichender Giftkonzentration zum Tod führt («Killer-Effekt»). Ist die Atemgiftkonzentration zu niedrig, so setzt die unerwünschte Fluchtreaktion des Insektes ein (Repellent-Wirkung). Bienenschäden werden nur selten verursacht, weil Bienen stark vor nikotinhaltigen Präparaten zurückgeschreckt.

### Das Nikotin als Pflanzenschutzmittel: Seine Vor- und Nachteile

#### Vorteile

- Praktisch rückstandsfreie Anwendung, schnelle Entgiftung.
- Keine Spritzmittelschäden an Pflanzen.
- Keine Resistenzbildung bei den Schädlingen.

#### Nachteile

- Wirkungslos gegen Schadinsekten, die vom Nikotin stark abgeschreckt werden oder die eine hohe Giftverträglichkeit aufweisen.
- Gefährliche Anwendung. Benetzung der Haut mit Nikotinlösung zieht Vergiftungen nach sich.

### Tabak-Schädlinge

**Der Blauschimmel:** Dieser Pilz ist der gefährlichste Schädling in unseren Breiten. Stammt aus Australien, 1959 erstmals in Europa auftretend. Richtete 1960 in der Schweiz grosse Schäden an, was viele Pflanzer zur Aufgabe der Tabakkultur veranlasste. Breitete sich mit Sommersporen in kurzer Zeit über weite Gebiete aus. Überdauert den Winter in Form von Wintersporen in befallenen Pflanzenresten. Dem Blauschimmel wird vor allem durch Züchtung pilzresistenter Tabaksorten begegnet.

**Die Wurzelfäule:** Pilzkrankheit, welche die Wurzeln befällt.

**Viruskrankheiten (Tabakmosaik, Rippenbräune):** eine direkte Bekämpfung ist nicht möglich; grosse Bedeutung kommt deshalb der Züchtung resisterter Sorten zu.

## Tabakgenuss

### Nikotin, ein tödliches Gift

Das Tabakblatt enthält mehrere in der Wurzel gebildete giftige Alkaloide, von denen das *Nikotin* das wichtigste ist. Es wurde bereits 1828 von den beiden Heidelberg Studenten Posselt und Reimann isoliert. 1893 klärte Pinner die Struktur auf. In reinem Zustand ist es eine farblose, ölige Flüssigkeit, die beizend riecht und scharf schmeckt. Die Giftwirkung muss jeder erfahren, der zum ersten Mal raucht: Übelkeit, Erbrechen und Schwindelgefühle sind Anzeichen einer leichten Nikotinvergiftung. Bei einer schweren Vergiftung können heftige Durchfälle, Krämpfe und Kreislaufstörungen und schliesslich der Tod durch Atemlähmung eintreten. Gefährlicher als das Rauchen ist die Nikotin-Aufnahme durch den Magen. Ein berühmter Fall der

#### Die tödliche Dosis Nikotin

bei oraler Einnahme: 50 bis 100 mg  
bei direkter Einspritzung in das Blut: 30 mg

1 Zigarette enthält: 10 bis 15 mg  
1 Zigarre enthält: bis über 100 mg

Weshalb sterben Kettenraucher nicht, die im Verlauf von wenigen Stunden das Mehrfache der tödlichen Nikotindosis rauchen?

Weil

- beim Rauchen in der Glimmzone ein Teil des Nikotins verbrannt wird.
- in der Lunge nur ein kleiner Teil des Giftes aufgenommen wird.
- Nikotin im Körper rasch abgebaut wird.
- der Körper sich bis zu einem gewissen Grad an das Gift gewöhnt.

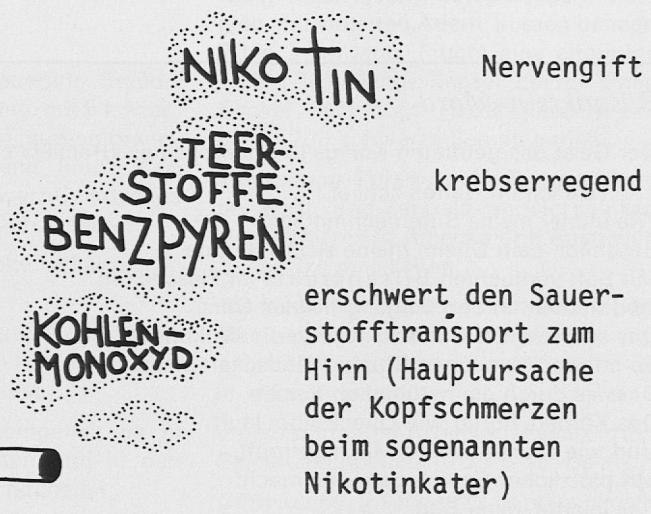
Erster Ernte-Durchgang: Ernte der 5 bis 6 unteren Bodenblätter; zweiter Durchgang: 9 bis 11 Mittelblätter, das Mittelgut; dritter Durchgang: die 3 bis 4 Spitzenblätter. – In den USA und in anderen Ländern wird die sogenannte *Stengelernte* praktiziert: ganze Pflanzen werden geerntet und in Trockenscheunen zum Trocknen aufgehängt; erst danach erfolgt die Trennung von Blatt und Stengel.

4. *Trocknung*. Die geernteten Blätter werden auf einen Faden aufgezogen («Einfädeln») und anschliessend in Scheunen zum Trocknen aufgehängt. Dabei wird der Wassergehalt der Tabakblätter von 75 bis 90% auf 10% reduziert.

5. *Taxierung*. Die in Ballen zusammengepackten getrockneten Blätter verlassen jetzt die Trockenscheune des Bauern und gelangen auf eine Sammelstelle, wo sie von Experten nach Güteklassen bewertet werden. Für den Bauern ist damit der Zahltag und das Ende eines anstrengenden Tabak-Sommers erreicht.

6. *Fermentation*. Die nächste Station der Blätter heisst Payerne oder Balerna, wo die beiden Fermentationsbetriebe der Schweiz stehen. Die Fermentation ist ein wichtiger chemischer Prozess, der die Qualität des Tabaks verbessert, sein Aroma entwickelt und seine Brennfähigkeit erhöht. Für den schweizerischen Tabak, der auf dem Feld die vollständige Reife kaum erreicht, ist die Qualitätsverbesserung durch die Fermentation von besonderer Bedeutung. – Bei der Fermentation wird in den Blättern unter Einwirkung von Enzymen Stärke zu Zucker abgebaut. Gleichzeitig findet eine qualitätsverbessernde Umwandlung von Eiweißen in ihre Bestandteile (Aminosäuren) sowie Ammoniak statt. In der Schweiz wird eine fünftägige künstliche Fermentation durchgeführt, wobei Energie und Feuchtigkeit von aussen zugeführt werden. Sie erfolgt in speziell konditionierten Kammern, von wo die 100 kg-Ballen in die Lager gelangen, wo sie bis zum Versand an die Fabrikanten etwa 6 bis 8 Monate verbleiben.

7. *Schneiden und mischen*. In der Fabrik werden die fermentierten Blätter schliesslich zum Endprodukt verarbeitet. Voraussetzung ist, dass sie in fein zerschnittener Form vorliegen. Durch Mischen vieler Tabaksorten unterschiedlicher Herkunft und durch Beifügung von Saucen und anderen Aromastoffen werden sodann die geschmacklichen Unterschiede erzeugt, welche die zahlreichen Marken von Pfeifentabaken, Zigarren und Zigaretten auszeichnen.



## Kultur und Verarbeitung

### Vom Tabaksamen zur Zigarette

1. *Auspflanzung der Sämlinge*. Im Mai werden gut bewurzelte Sämlinge ins Freiland gepflanzt.

2. *«Köpfen»*. Zur Anregung des Blattwachstums werden die Blütenstände der Tabakpflanzen weggeschnitten.

3. *Ernte*. Sobald im Juli die Blätter vergilben, kann mit der Ernte begonnen werden. In der Schweiz ist die sogenannte *Blätternte* üblich; sie verlangt einen hohen Arbeitseinsatz, weil sie entsprechend dem unterschiedlichen Reifegrad der Blätter in drei Etappen erfolgen muss.

Medizingeschichte ist das Schicksal des französischen Dichters Santeul, dem vom Marquis de Conde Schnupftabak in den Wein gegeben wurde. Santeul starb eines qualvollen Todes durch Nikotinvergiftung. Zigarren- oder Zigarettenreste im Bier oder Wein können also lebensgefährlich sein. Schon in kleinsten Mengen erregt Nikotin das Nervensystem und ruft über die Ausschüttung von Adrenalin eine Steigerung des Blutdruckes hervor.

Der ursächliche Zusammenhang zwischen dem Tabakkonsum und der Zunahme der Lungen-, Herz- und Gefäss-Krankheiten gilt heute als erwiesen.

90% der an Lungenkrebs Erkrankten sind Raucher!

## Giftpflanzen

### Dornröschen und Schneewittchen: Opfer von Nachtschattendrogen?

Die Solanaceen sind eine ausgesprochene «Giftpflanzenfamilie». Kaum eine Art ist frei von mehr oder weniger giftigen sogenannten *Alkaloiden*. Seit dem Altertum werden die Nachtschattengewächse deshalb als Lieferanten von Drogen und Giften verwendet.

Im Mittelalter stellte man allerlei Hexen- und Heilsalben, Liebestränke und Schlummersäfte her. Vor dem Hexensabbat rieben sich die «Hexen» die Beine mit alkaloidhaltigen Salben ein; die resorbierten Wirkstoffe führten zu Krämpfen, Schwindel und Verwirrungszuständen, verbunden mit einem ausgeprägten Bewegungsdrang, der die Tänzerinnen anfeuerte. Als erwiesen darf gelten, dass Solanaceengifte in den Mordaffären früherer Jahrhunderte eine Rolle gespielt haben. Die halluzinogene Wirkung der Nachtschattendrogen ruft auch das Phänomen der Makropsie und der Mikropsie hervor: der Berauschte sieht sich und andere Wesen als riesenhaft oder zwergig. Es spricht deshalb einiges dafür, dass die in den Märchen vieler Völker ihr Unwesen treibenden Riesen, Zwerge, Kobolde, Wichtelmänner und Däumlinge der Phantasiewelt eines durch Nachtschatten-Drogen erweiterten Bewusstseins entstammen. Sogar der Scheintod von Schneewittchen und der Dämmerschlaf von Dornröschen können in diesem Zusammenhang eine einleuchtende, wenn auch wenig romantische Erklärung finden.

### Gift und Medikament

Die Gefährlichkeit der Solanaceen wird meist übertrieben. Tödliche Vergiftungen sind selten, und bei vielen Arten zeigen erst wiederholte hohe Dosen eine lebensbedrohende Wirkung. Bei einigen Arten, zum Beispiel beim Nachtschatten und bei der Tomate, werden während der Fruchtreife die giftigen Alkaloide zu harmlosen Verbindungen umgebaut. Nur wenige Arten sind wirklich lebensgefährlich, wie die bei uns häufige Tollkirsche. Zwei bis drei ihrer verlockend schwarz-glänzenden Kugelbeeren können bei einem Kind den Tod durch Atemlähmung hervorrufen. Bei Solanaceen-Vergiftungen empfiehlt es sich, bis zum Eintreffen des Arztes Salzwasser als Brechmittel zu verabreichen und die Temperatur mit Hilfe von nassen Umschlägen zu senken. Als ärztliche Behandlung hat sich eine möglichst rasche Magenspülung mit Aktivkohle bewährt.

Dosierung und Zusammensetzung entscheiden, ob ein Alkaloid-Gemisch als Heilmittel, Schlafmittel, Rauschmittel oder als Gift einzustufen ist. Dass eine giftige Pflanze auch heilen kann, ist kein Widerspruch. Seit Hahnemann das Ähnlichkeitsprinzip: *Similia similibus curantur* (Ähnliches wird mit Ähnlichem geheilt) entdeckte, benützt man in der homöopathischen Medizin das therapeutische Verfahren, nach dem eine Krankheit durch dasjenige Mittel geheilt wird, das beim Gesunden eine ähnliche Krankheit hervorruft. Ein Gift, das eine bestimmte Krankheit bewirkt, kann diese also bei geeigneter Dosierung auch heilen.

Viele Solanaceen spielen in der Homöopathie noch heute eine wichtige Rolle. Auf spezifische therapeutische Wirkungen wird bei den einzelnen Arten hingewiesen.

### Bilsenkraut-Mord

Der Geist des getöteten Königs in Shakespeares «Hamlet» erzählt:

«... Da ich im Garten schlief,  
Wie immer meine Sitte nachmittags,  
Beschlich dein Oheim meine sichre Stunde  
Mit Saft verfluchten Bilsenkrauts im Fläschchen  
Und träufelt' in den Eingang meines Ohrs  
Das schwärende Getränk; wovon die Wirkung  
So mit des Menschen Blut in Feindschaft steht,  
Dass es durch die natürlichen Kanäle  
Des Körpers hurtig wie Quecksilber läuft  
Und wie saures Lab, in Milch getropft,  
Mit plötzlicher Gewalt gerinnen macht  
Das leichte, reine Blut...»





## Tollkirsche

(*Atropa bella-donna*)

Bis 1,5 m hohe, ausdauernde Staude. Blütenkrone glockenförmig, mit 5 kurzen, zurückgebogenen Zipfeln, aussen braunviolett, 2,5 bis 3,5 cm lang. Frucht eine saftige, glänzend schwarze, kugelige Beere, 1 bis 1,5 cm im Durchmesser.

**Verbreitung.** Eurasatische Pflanze, in Mitteleuropa häufig.

**Standort.** Waldschläge und Waldränder, auf nährstoffreichen, kalkhaltigen Böden mit guter Wasserversorgung.

**Inhaltsstoffe.** Der Alkaloidgehalt ist in den Blüten am geringsten und in den Wurzeln und Samen am höchsten.

**Giftwirkung.** Im Gegensatz zu den Vögeln, die Tollkirschen ohne gesundheitliche Schäden fressen, reagiert der Mensch sehr empfindlich auf die Inhaltsstoffe: 50 mg Hyoscyamin gelten als lebensgefährliche Dosis. Zum Tode kann bei Kindern der Genuss von 2 bis 4 und bei Erwachsenen von 10 bis 20 Beeren führen. Ohne ärztliche Behandlung tritt der Tod innerhalb von 24 Stunden durch Atemlähmung ein.

**Medizinische Anwendung.** Bereits im Mittelalter trüffelten die Hofdamen Atropin in die Augen, um diese strahlender und sich damit attraktiver zu machen. Noch heute wird Atropin von Augenärzten zum Weiten der Pupillen verabreicht, wozu 0,005 mg ausreichen. Bei Operationen wird die sekretionshemmende und ruhigstellende Wirkung auf die Peristaltik von Magen und Darm ausgenutzt.



## Bilsenkraut

(*Hyoscyamus niger*)

Bis 80 cm hohes, ein- oder zweijähriges Kraut. Kelch klebrig-zottig behaart. Krone gelb, mit violetten Adern, aussen behaart, 2 bis 3 cm lang. Frucht eine eiförmige, 1 bis 1,5 cm lange Kapsel, die mit einem Deckel aufspringt (Deckelkapsel) und bis zu 200 schwarze Samen enthält.

**Verbreitung.** Eurasatische Pflanze (Europa, West- und Zentralasien, Nordafrika); eingeschleppt in Amerika und Australien. In der Schweiz selten.

**Standort.** Auf Schuttplätzen und in Unkrautgesellschaften an Wegrändern; auf nährstoffreichen Lehm- und Sandböden in warmen Lagen.

**Inhaltsstoffe.** Der Alkaloidgehalt ist in den Samen am höchsten (0,3% Tr.-Gew.).

**Giftwirkung.** Im ebenfalls gebräuchlichen Namen «Schlafkraut» wird die beruhigende Wirkung der Bilsenkraut-Extrakte auf das Zentralnervensystem als Folge des hohen Scopolamin-Gehaltes deutlich zum Ausdruck gebracht. Der einschläfernden Wirkung wegen wurde das Kraut früher vielerorts zur «Aufbesserung» des Biers verwendet, was zwar verboten, aber dennoch bis ins 19. Jahrhundert üblich war. Bei Vergiftungen durch Samen kommt es zu starken Lähmungsscheinungen, die zum Tode führen können. Das Bilsenkraut gehört zu den klassischen Giftmordpflanzen des Mittelalters.

**Medizinische Anwendung.** In der Homöopathie wird die Essenz frisch blühender Pflanzen gegen Psychosen, Reiz- und Krampf husten sowie gegen Sehstörungen angewendet. Früher stellten Zigeuner erotisierende Liebestränke her, die sie im Volke verkauften.



## Stechapfel

(*Datura stramonium*)

Bis 1 m hohes, einjähriges Kraut. Krone trompetenförmig, weiß bis hellpurpur. Frucht eine bis 7 cm lange und 5 cm breite, mit Stacheln besetzte grüne Kapsel, die mit 4 Klappen aufspringt.

**Verbreitung.** Stammt aus Mittelamerika und wurde in alle wärmeren Gebiete der Erde eingeschleppt. In der Schweiz nicht häufig und unbeständig.

**Standort.** Fast nur in Gärten kultiviert, selten verwildert.

**Inhaltsstoffe.** Der Alkaloidgehalt ist in den Früchten am höchsten (0,7% Tr.-Gew.) und ändert sich stark mit dem Alter der Pflanze.

**Giftwirkung.** Vergiftungen sind vor allem bei Kindern nach Verschlucken der Samen nicht selten. In der indischen Provinz Agra sind Datura-Samen noch heute ein häufig benütztes Mord- und Selbstmordgift. Hauptsymptom einer Stechapfel-Vergiftung sind vor allem Halluzinationen. Sie treten etwa 3 Stunden nach der Gifteinnahme auf und können mehrere Tage anhalten. So berichtete ein Patient, er hätte Schwierigkeiten, mit seinem Motorrad die weißen Mittelstreifen auf der Strasse zu überwinden; sie würden dauernd aufspringen und sich um seine Beine wickeln.

**Medizinische Anwendung.** Die Tinktur Stramonii wird innerlich bei Krampf husten und Asthma angewendet. Aus den Blättern werden sogenannte Asthma zigaretten hergestellt. Im Volke wurden die Samen ähnlich wie jene des Bilsenkrautes zu Liebestränken verarbeitet («Zigeunersamen»).

## Alraune

(*Mandragora officinarum*)

Ausdauernde Staude mit bis 1 m langem und 4 cm dickem Wurzelstock. Blüten an langen Stielen aus der Mitte der grundständigen Blattrosette entspringend. Kelch tief fünfzipflig. Krone grünlichweiss, bis 3 cm lang, wie der Kelch glockenförmig und fünfzipflig. Frucht eine apfelförmige, gelbe Beere (im Bild links unten).

**Verbreitung.** Mittelmeergebiet. In Gegen- den mit mildem Klima auch andernorts angepflanzt.

**Inhaltsstoffe.** Die ganze Pflanze enthält ein hochwirksames, giftiges Gemisch aus Hyoscyamin und Scopolamin, das Mandragorin genannt wird.

**Medizinische Anwendung.** Die Alraune ist eine der ältesten Heilpflanzen der Menschheit und findet sich unter dem Namen «dja-dja» bereits in altägyptischen Aufzeichnungen des 2. Jahrtausends vor Christus und später auch in der Bibel. Die oft menschenähnliche Gestalt der meist gegabelten fleischigen Wurzel weckte die Phantasie der abergläubischen Menschen; aus den Wurzeln schnitzte man Alraunenmännchen und Weibchen, die man wie Puppen kleidete und teuer handelte («Gold-, Hecken- oder Galgenmännchen»). Wegen seiner narkotisierenden und erotisierenden Wirkung wurde das Gift als Schmerz- und Schlafmittel sowie als Liebestrunk verwendet. Bei Operationen liess man den Patienten zur Betäubung an der frisch geschnittenen Wurzel riechen. Der Name Alraune stammt vom gotischen «krune» = «Geheimnis» und bezieht sich auf die magische, in die Zukunft blickende Kraft der Wurzel.

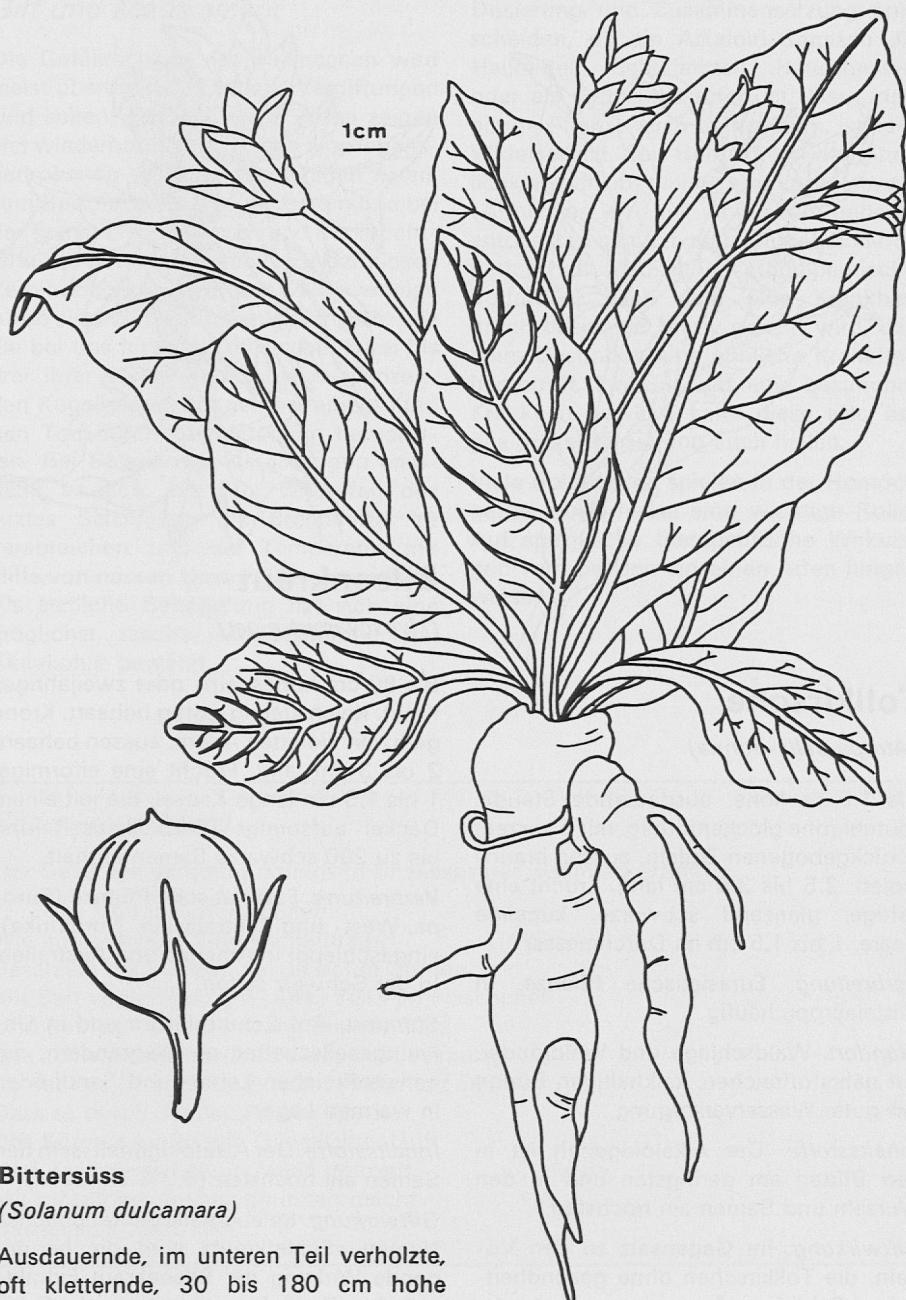
Homöopathisch ausgezeichnet bewährt bei depressiven Zuständen, Ischias- schmerzen, entzündlichen Gelenkpro- zessen und bei Leberstörungen.

## Die Nachtschatten

(*Solanum*)

Mit etwa 2000 Arten, die mit einem Schwerpunkt in Südamerika über die ganze Welt verbreitet sind, gehört *Solanum* zu den grössten Gattungen der Blütenpflanzen.

Neben den Gemüsepflanzen Kartoffel (*Solanum tuberosum*) und Aubergine (*Solanum Melongena*) sind in unserem Gebiet vor allem das Bittersüß und der Schwarze Nachtschatten als Wildpflanzen von Bedeutung.



### Bittersüß

(*Solanum dulcamara*)

Ausdauernde, im unteren Teil verholzte, oft kletternde, 30 bis 180 cm hohe Pflanze. Blüten in langgestielten, rispi- gen Blütenständen. Krone sattviolett, mit 5 langen, oft zurückgeschlagenen Zipfeln, im Durchmesser etwa 1 cm; Staubbeutel gelb, krönchenförmig um den Griffel angeordnet. Frucht eine scharlachrote, bis 1 cm lange eiförmige Beere, schmeckt zuerst bitter und später süßlich.

**Verbreitung.** Eurasatisch; in der Schweiz ziemlich häufig.

**Standort.** In Auenwäldern, Ufergebüschen und als Unkraut in Kulturen auf feuchten, nährstoffreichen Böden.

**Medizinische Anwendung.** Dulcamara wird vor allem in der Homöopathie bei Erkältungskrankheiten wie Husten, Entzündungen der Augen, rheumatischen Schmerzen und Blasenkatarrhen ange- wendet.

### Schwarzer Nachtschatten

(*Solanum nigrum*)

Einjähriges, bis 70 cm hohes Kraut mit aufrechtem Stengel. Krone weiss, mit 5 flach ausgebreiteten Zipfeln, 0,6 bis 1 cm im Durchmesser. Frucht eine kuge- lige, schwarze Beere.

**Verbreitung.** Mit etwa 20 Unterarten weltweit verbreitet. Stammt ursprünglich aus Amerika.

**Standort.** Als Unkraut auf Äckern und Schuttplätzen, an Wegrändern und in Gemüsegärten.

**Inhaltsstoffe** des Bittersüß und des Schwarzen Nachtschattens: Der Alkaloid-Gehalt steigt ständig an, erreicht im ausgewachsenen, aber noch unreifen grünen Stadium sein Maximum und sinkt dann unmittelbar vor dem Rot- beziehungsweise Schwarzwerden der Frucht stark ab. Reife Beeren enthalten somit nur noch Spuren von Alkaloiden.

**Giftwirkung.** Die Gefährlichkeit der Arten ist sehr unterschiedlich, weil der Alkaloidgehalt stark vom Entwicklungsstand der Pflanzenteile abhängt. Für den Menschen wurde eine tödliche Solanin-Dosis von 400 mg errechnet, die in etwa 200 unreifen Beeren mit maximalem Alkaloidgehalt enthalten ist. Die grosse Zahl erklärt, weshalb Vergiftungen mit tödlichem Ausgang sehr selten sind. Häufiger sind leichte Solanin-Vergiftungen, die Übelkeit bis zum Erbrechen, Durchfälle und Bewusstlosigkeit verursachen können.

## Judenkirsche

(*Physalis alkekengi*)

Bis 1 m hohe ausdauernde Staude mit kriechendem Erdspross. Kelch glockenförmig, nach vorn zugespitzt, zur Fruchtzeit lampionähnlich aufgeblasen und orangerot, etwa 5 cm lang. Frucht eine saftige, glänzend-scharlachrote Beere, etwa 1 cm im Durchmesser; Samen nierenförmig, gelblich-weiss.

Der deutsche Name «Judenkirsche» erinnert an die Ähnlichkeit der Fruchtkelche mit der Kopfbedeckung der Juden im Mittelalter.

**Verbreitung.** Eurasische Pflanze der submediterranen Zone, ostwärts bis nach Zentralasien. In der Schweiz vor allem in Gebieten mit Weinbauklima.

**Standort.** Laubmischwälder, Gebüsche, Rebberge und Gärten.

**Inhaltsstoffe.** Alkaloide kommen in mässig giftiger Konzentration in den Erdsprossen vor, die oberirdischen Teile sind fast frei davon.

**Giftwirkung.** Keine. Die reife Frucht gilt als harmlos.

**Medizinische Anwendung.** Seit dem Mittelalter als harntreibendes Mittel bei Nieren- und Blasensteinen geschätzt.

## Korallenbäumchen

(*Solanum pseudocapsicum*)

Bis 1 m hoher Strauch. Krone weiss, fünfzipflig, Zipfel meist zurückgeschlagen. Frucht rot, eine kugelige, glänzende Beere, 1 bis 2 cm im Durchmesser. Samen zahlreich, weiss, flach-nierenförmig, bis 4 mm lang. Das Korallenbäumchen stammt aus Brasilien und wird wegen seiner dekorativen Früchtchen in verschiedenen Formen als Zimmerpflanze gehalten.

**Inhaltsstoffe.** Im Gegensatz zum Bittersüßen und Schwarzen Nachtschattens ändert sich die Giftigkeit der Früchte bei der Reife nicht wesentlich.

**Giftwirkung.** Die attraktiven Früchte des Bäumchens üben vor allem auf Kleinkinder einen grossen Reiz aus, so dass es immer wieder zu Vergiftungen kommt. Schon wenige Beeren ergeben eine giftige Dosis, die Übelkeit, Leibscherzen und eine Pupillenerweiterung hervorrufen.

## Alkalioide, die Giftstoffe der Solanaceen

Die Giftwirkung der Nachtschattengewächse beruht auf ihrem Gehalt an verschiedenen **Alkaloiden**. Ihrer starken physiologischen Wirkung wegen stellen viele in geringer Dosierung wertvolle homöopathische Arzneimittel, in hoher Dosierung dagegen gefährliche Gifte dar. Die Alkalioide werden hauptsächlich in den Wurzeln gebildet und danach in den übrigen Pflanzenteilen umgebaut.

Die wichtigsten Solanaceen-Gifte und ihre Wirkungen:

### Hyoscyamin

Kommt in der lebenden Pflanze als überwiegend «linksdrehende Verbindung» vor, das heisst die Atome sind im Molekül räumlich so angeordnet, dass sie die Ebene des polarisierten Lichtes nach links drehen.

**Wirkung:**

#### 1. Peripher-lähmende Wirkung (bei niedrigen Dosen)

Pupillenerweiterung. Verminderung der Drüsensekretion (Tränen-, Speichel- und Schweißdrüsen); Ruhigstellung des Magen-Darm-Kanals; Erschlaffung glattmuskeliger Hohlorgane, zum Beispiel Gallen- und Harnblase.

#### 2. Zentrale Wirkung auf das Gross- und Zwischenhirn (bei hohen Dosen)

Starke Erregung der Grosshirnrinde, die sich in Halluzinationen und Tobsuchtanfällen äussert (Tollkirsche, Irrbeere, Rasewurz!). Bei tödlichen Dosen kommt es erst zu narkoseartigen Hirnlähmungen und schliesslich zum Kollaps bei tiefer Bewusstlosigkeit.

### Atropin

Entsteht beim Trocknen der Pflanzenteile aus dem Hyoscyamin, wobei sich etwa die Hälfte der Moleküle umlagert und für polarisiertes Licht rechtsdrehend wird.

1. Wirkt peripher etwa 20 mal schwächer als Hyoscyamin, doch hält seine Wirkung länger an.
2. Zentrale Wirkung wie beim Hyoscyamin.

Aus der getrockneten Pflanze wird also Atropin gewonnen.

Vergiftungen gehen meist auf Hyoscyamin, die Heilwirkung auf Atropin zurück.

### Scopolamin

1. In der peripheren Wirkung kein Unterschied zu Hyoscyamin.
2. In der zentralen Wirkung stellt das Scopolamin den Gegenspieler zu Hyoscyamin und Atropin dar: Es kommt zu einer nachhaltigen Beruhigung des Zentralnervensystems. Folge davon: Passivität und Willenlosigkeit, in grösseren Dosen Eintreten eines Dämmerschlafes. Der Tod erfolgt durch Lähmung des Atemzentrums im Gehirn.

### Solanine

Unter diesem Begriff werden zahlreiche Alkalioide zusammengefasst, die nur sehr schwer resorbiert werden und deshalb nicht besonders giftig wirken. In hoher Konzentration führen aber auch sie durch Lähmung des zentralen Nervensystems zum Tod.

### Wichtige Nachtschattengewächse und ihre Inhaltsstoffe

|   | Tropan-Alkaloide       | Steroid-Alkaloide |                                       | Pyridin-Alkaloide                      | Capsaicin |
|---|------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|-----------|
|   | Hyoscyamin/<br>Atropin | Scopolamin        | Solanine                              | Tomatin                                | Nikotin   |
| Tollkirsche<br>( <i>Atropa belladonna</i> )                               | +++                    | (+)               |                                       |  |           |
| Bilsenkraut<br>( <i>Hyoscyamus niger</i> )                                | +                      | +++               |                                       |  |           |
| Stechapfel<br>( <i>Datura stramonium</i> )                                | +                      | +                 |                                       |  |           |
| Alraune<br>( <i>Mandragora officinarum</i> )                              | ++                     | ++                |                                       |  |           |
| Nachtschatten<br>( <i>Solanum dulcamara</i> ),<br><i>(Solanum nigrum)</i> |                        |                   | +                                     |  |           |
| Korallenbäumchen<br>( <i>Solanum pseudocapsicum</i> )                     |                        |                   | +                                     |  |           |
| Kartoffel<br>( <i>Solanum tuberosum</i> )                                 |                        |                   | Knolle (+)<br>Kraut ++<br>Frucht ++ + |  |           |
| Tomate<br>( <i>Lycopersicon esculentum</i> )                              |                        |                   |                                       | grüne<br>Frucht ++<br>reife Frucht (+) |           |
| Tabak<br>( <i>Nicotiana</i> )   |                        |                   |                                       |  | ++        |
| Paprika<br>( <i>Capsicum annuum</i> )                                     |                        |                   |                                       |  | +         |

### Empfohlene Literatur für den Lehrer

- Franke, W., 1976: Nutzpflanzenkunde. Georg Thieme-Taschenbuch, 467 S.
- Franke, G., Hammer, K. und Hanelt, P., 1977: Früchte der Erde. 248 S., reich bebildert. Prisma Verlag Gütersloh.
- Furlenmeier, M., 1978: Wunderwelt der Heilpflanzen. 200 S., reich bebildert. Rheinbacher Verlagsgesellschaft Eltville am Rhein.
- Müller, W. & Wöldecke, K., 1983: Die Tollkirsche. Unterricht Biologie, Heft 81, Mai 1983, S. 38/39.
- Kotschenreuther, H., 1976: Das Reich der Drogen und Gifte. 248 S. Safari Verlag Berlin.
- Rehm, S. & Espig, G., 1976: Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen. Ulmer Taschenbuch, 496 S.
- Rick, Ch. M., 1978: Die Tomate. Spektrum der Wissenschaft, November 1978, S. 24–34.
- Salzmann, R. & Keller, E. R., 1969: Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zollikofen.
- Schütt, P., 1972: Weltwirtschaftspflanzen. 228 S. Paul Parey-Verlag, Berlin und Hamburg.
- Schwarzenbach, M. & Knodel, H., 1982: Nutzpflanzen. Studienreihe Biologie, 175 S. Metzler Verlag Stuttgart.
- Shepard, J. F., 1982: Pflanzenzucht mit Protoplasten. Spektrum der Wissenschaft, Juli 1982, S. 58–69.
- Strauss, W., 1981: Heilmittel oder Gift? Naturwissenschaften im Unterricht, Juli 1981, Heft 7, Aulis Verlag Deubner & Co KG.
- Winkler, G., 1983: Heilkräuter. Unterricht Biologie, Heft 81, Mai 1983, S. 2–12.
- Als weitere Quellen dienten für dieses Heft:
- Bourqui, P., 1976: Der Inlandtabak. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- Eidgenössische Alkoholverwaltung, Bern: «Unsere Kartoffeln»; «Kleines Kartoffelbrevier» (1954); Statistische Angaben über Kartoffeln, Obst und Alkohol (1984). – Frohne, D. & Pfänder, H. J.; 1982: Giftpflanzen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart. – Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band V, 4. Teil. – Kipfer, W., 1977: Die Schweizerische Landwirtschaft. Lehrmittelzentrale Zollikofen. – Schiemann, E., 1932: Entstehung der Kulturpflanzen. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin. – Schweizerische Vereinigung für Ernährung: «Gesund essen mit Kartoffeln»; Bern. – Wenzel, G. & Schieder, O., 1980: Zell- und Gewebekultur in der Kartoffelzüchtung; In: Der Kartoffelbau, Heft Nr. 7, Juli 1980.
- Mündliche und schriftliche Auskünfte sowie zahlreiche Unterlagen erhielten wir vom Bundesamt für Landwirtschaft, von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Landwirtschaftlichen Pflanzenbau Zürich-Reckenholz, von der Eidgenössischen Alkoholverwaltung und vom Verband Schweizerischer Tabakpflanzervereinigungen (FAPTA).

Mensch darzustellen. Die ausgewählten Nachtschattengewächse eignen sich besonders gut dafür, weil sie eine Anzahl von Pflanzen enthalten, die schon sehr früh vom Menschen kultiviert und auf vielfältige Weise genutzt worden sind.

Das vorliegende Heft dient dem Lehrer als Vorbereitung für den Besuch der Ausstellung und als Grundlage für die Gestaltung des Unterrichtes. Als vordringlichstes Lernziel sollte beim Besuch der Ausstellung die Vermittlung einer minimen *Formenkenntnis* ins Auge gefasst werden. (Anleitung zum Schauen-Lernen!) Im Botanischen Garten (oder im Schulgarten!) sind zahlreiche Nachtschattengewächse lebend zu sehen, was einen direkten Vergleich mit den Strichzeichnungen im Schüler-Teil dieses Heftes ermöglicht. Beauftragt mit einer Beobachtungsaufgabe, zum Beispiel Blüten und Früchte in den Zeichnungen richtig anzufärben, wird der Schüler die wichtigsten Arten bald kennenlernen. Unter Mithilfe des Lehrers wird er darüberhinaus auch die Gemeinsamkeiten dieser auf den ersten Blick sehr verschiedenen gestalteten Pflanzen erkennen lernen: alle Arten stimmen unter anderem in den fünfzähligen Blüten mit verwachsenem Kelch und verwachsener Krone überein. Das führt zum Grundprinzip der systematischen Gliederung des Pflanzenreiches: Pflanzen, die in wichtigen Merkmalen, zum Beispiel im Bauplan der Blüte, übereinstimmen, sind miteinander verwandt und werden deshalb in einer Gruppe (zum Beispiel einer Familie) zusammengefasst.

Die Nachtschattengewächse liefern reichlich Stoff für die Behandlung von *Spezialthemen*. Ein ergiebiges Thema ist zum Beispiel die Kulturgeschichte der Kartoffel. Welch ein Weg von der «Chuño»-Knolle der andischen Ureinwohner bis zu den modernsten Züchtungsmethoden wie der Protoplasten-Fusion! Verbindungen zum Geschichtsunterricht bieten sich an: Entdeckung Amerikas, die Kartoffel als Kuriosität in Europa (Staatsgeschenk und Orden) und später als Retter in Hungersnöten...

Grundsätzlich gelten beim Besuch eines Botanischen Gartens dieselben pädagogisch-didaktischen Regeln wie beim Besuch eines Museums. Der Botanische Garten ist ein «lebendes Museum», das verschiedene Formen der Wissensvermittlung ermöglicht. Am fruchtbaren dürfen sich wohl das selbständige Arbeiten der Schüler im Rahmen vergleichender Beobachtungsaufgaben erweisen, wobei eine Verbindung mit dem Zeichenunterricht wertvoll sein kann.

Dr. Markus Bolliger

## Liste der lieferbaren Hefte der «Schulpraxis» (Auswahl)

| Nr.      | Monat      | Jahr | Titel   |
|----------|------------|------|---|
| 4/5      | April/Mai  | 66   | Tierzeichnen nach Natur, modellieren, schnitzen, Mosaiken                               |
| 7/8      | Juli/Aug.  | 66   | Franziskus von Assisi   |
| 9        | September  | 66   | Zur Methodik der pythagoreischen Satzgruppe. Mathematische Scherzfragen                 |
| 10/11    | Okt./Nov.  | 66   | Eislauf-Eishockey   |
| 2        | Dezember   | 66   | Martin Wagenschein, pädagogisches Denken. Übungen zum Kartenverständnis                 |
| 1/2      | Jan./Febr. | 67   | Photoapparat und Auge   |
| 3/4      | März/April | 67   | Beiträge zum technischen Zeichnen   |
| 5/6      | Mai/Juni   | 67   | Gewässerschutz im Schulunterricht   |
| 7        | Juli       | 67   | Bibliotheken, Archive, Dokumentation  |
| 8        | August     | 67   | Der Flachs  |
| 9/10     | Sept./Okt. | 67   | Sexualerziehung   |
| 11/12    | Nov./Dez.  | 67   | Sprachunterricht in Mittelschulen. Strukturübungen im Französisch-Unterricht            |
| 1        | Januar     | 68   | Schultheater  |
| 2        | Februar    | 68   | Probleme des Sprachunterrichts an höheren Mittelschulen                                 |
| 3        | März       | 68   | Die neue bernische Jugendbibel  |
| 4/5      | April/Mai  | 68   | Schulschwimmen heute  |
| 6        | Juni       | 68   | Filmerziehung in der Schule   |
| 7        | Juli       | 68   | Französisch-Unterricht in Primarschulen. Audio-visueller Fremdsprachenunterricht        |
| 11/12    | Nov./Dez.  | 68   | Simon Gfeller   |
| 1        | Januar     | 69   | Drei Spiele für die Unterstufe  |
| 2        | Februar    | 69   | Mathematik und Physik an der Mittelschule   |
| 3        | März       | 69   | Unterrichtsbeispiele aus der Physik   |
| 4/5      | April/Mai  | 69   | Landeschulwoche   |
| 6/7      | Juni/Juli  | 69   | Zur Erneuerung des Rechenunterrichtes   |
| 8        | August     | 69   | Mahatma Gandhi  |
| 9        | September  | 69   | Zum Grammatikunterricht   |
| 10/11/12 | Okt.–Dez.  | 69   | Geschichtliche Heimatkunde im 3. Schuljahr  |
| 1/2      | Jan./Febr. | 70   | Lebendiges Denken durch Geometrie   |
| 3        | März       | 70   | Grundbegriffe der Elementarphysik   |
| 4        | April      | 70   | Das Mikroskop in der Schule   |
| 5/6      | Mai/Juni   | 70   | Kleine Staats- und Bürgerkunde  |
| 7        | Juli       | 70   | Berufswahlvorbereitung  |
| 8        | August     | 70   | Gleichnisse Jesu  |
| 9        | September  | 70   | Das Bild im Fremdsprachenunterricht   |
| 10       | Oktober    | 70   | Wir bauen ein Haus  |
| 11/12    | Nov./Dez.  | 70   | Neutralität und Solidarität der Schweiz   |
| 1        | Januar     | 71   | Zur Pädagogik Rudolf Steiners   |
| 2/3      | Febr./März | 71   | Singspiele und Tänze  |
| 4        | April      | 71   | Ausstellung «Unsere Primarschule»   |
| 5        | Mai        | 71   | Der Berner Jura, Sprache und Volkstum   |
| 6        | Juni       | 71   | Tonbänder für den Fremdsprachenunterricht im Sprachlabor                                |
| 7/8      | Juli/Aug.  | 71   | Auf der Suche nach einem Arbeitsbuch zur Schweizergeschichte                            |
| 9/10     | Sept./Okt. | 71   | Rechenschieber und Rechenscheibe im Mittelschulunterricht                               |
| 11/12    | Nov./Dez.  | 71   | Lese-, Quellen- und Arbeitsheft zum Geschichtspensum des 9. Schuljahrs der Primarschule |
| 1        | Januar     | 72   | Von der menschlichen Angst und ihrer Bekämpfung durch Drogen                            |
| 2        | Februar    | 72   | Audiovisueller Fremdsprachenunterricht in der Erprobung                                 |
| 3        | März       | 72   | Die Landeswoche in Littewil   |
| 4/5      | April/Mai  | 72   | Das Projekt in der Schule   |
| 6/7      | Juni/Juli  | 72   | Grundbegriffe der Elementarphysik   |
| 8/9      | Aug./Sept. | 72   | Aus dem Seelenwurzgart  |
| 10/11/12 | Okt.–Dez.  | 72   | Vom Fach Singen zum Fach Musik  |
| 1        | Januar     | 73   | Deutschunterricht   |
| 2/3      | Febr./März | 73   | Bücher für die Fachbibliothek des Lehrers   |
| 4/5      | April/Mai  | 73   | Neue Mathematik auf der Unterstufe  |
| 6        | Juni       | 73   | Freiwilliger Schulsport   |
| 7/8      | Juli/Aug.  | 73   | Zur Siedlungs- und Sozialgeschichte der Schweiz in römischer Zeit                       |
| 9/10     | Sept./Okt. | 73   | Hilfen zum Lesen handschriftlicher Quellen (Schmocker)                                  |
| 11/12    | Nov./Dez.  | 73   | Weihnachten 1973 – Weihnachtsspiele   |
| 1        | Januar     | 74   | Gedanken zur Schulreform  |
| 2        | Februar    | 74   | Sprachschulung an Sachthemen  |
| 3/4      | März/April | 74   | Pflanzen-Erzählungen. Artenkenntnis einheimischer Pflanzen                              |
| 5        | Mai        | 74   | Zum Lesebuch 4 des Staatlichen Lehrmittelverlags Bern                                   |
| 6        | Juni       | 74   | Aufgaben zur elementaren Mathematik   |
| 7/8      | Juli/Aug.  | 74   | Projektberichte (Arbeitsgruppen)  |
| 9/10     | Sept./Okt. | 74   | Religionsunterricht als Lebenshilfe   |
| 11/12    | Nov./Dez.  | 74   | Geschichte der Vulgata, deutsche Bibelübersetzung bis 1545                              |

## Liste der lieferbaren Hefte der «Schulpraxis» (Auswahl)

| Nr.   | Monat      | Jahr | Titel   |
|-------|------------|------|---|
| 1/2   | Jan./Febr. | 75   | Zur Planung von Lernen und Lehren   |
| 3/4   | März/April | 75   | Lehrerbildungsreform  |
| 5/6   | Mai/Juni   | 75   | Das Fach Geographie an Abschlussklassen   |
| 7/8   | Juli/Aug.  | 75   | Oberaargau und Fraubrunnenamt   |
| 9     | September  | 75   | Das Emmental  |
| 10    | Oktober    | 75   | Erziehung zum Sprechen und zum Gespräch   |
| 11/12 | Nov./Dez.  | 75   | Lehrerbildungsreform auf seminaristischem Weg   |
| 5     | Januar     | 76   | Beispiel gewaltloser Revolution. Danilo Dolci   |
| 13/14 | März       | 76   | Leichtathletik in der Schule  |
| 18    | April      | 76   | Französischunterricht in Primarschulen  |
| 22    | Mai        | 76   | KLungSinn, Spiele mit Wörtern   |
| 26    | Juni       | 76   | Werke burgundischer Hofkultur   |
| 35    | August     | 76   | Projektbezogene Übungen   |
| 44    | Oktober    | 76   | Umweltschutz (Gruppenarbeiten)  |
| 48    | November   | 76   | Schultheater  |
| 4     | Januar     | 77   | Probleme der Entwicklungsländer   |
| 13/14 | März/April | 77   | Unterrichtsmedien und ihre Anwendung  |
| 18    | Mai        | 77   | Korbball in der Schule  |
| 21    | Mai        | 77   | Beiträge zum Zoologieunterricht   |
| 26-31 | Juni/Juli  | 77   | Kleinklassen – Beiträge zum Französischunterricht   |
| 34    | August     | 77   | B.U.C.H. (vergriffen)   |
| 39    | September  | 77   | Zum Leseheft «Bä»   |
| 47    | November   | 77   | Pestalozzi, Leseheft für Schüler  |
| 4     | Januar     | 78   | Jugendlektüre in der Lehrerbildung  |
| 8     | Februar    | 78   | Berufliche Handlungsfelder des Lehrers: unterrichten, beurteilen, erzielen, beraten                         |
| 17    | April      | 78   | Religionsunterricht heute. Leitideen, Ziele   |
| 25    | Juni       | 78   | Didaktische Analyse, Probleme einer Neufassung  |
| 35    | August     | 78   | Zum Thema Tier im Unterricht  |
| 39    | September  | 78   | Australien, Beitrag zur Geographie  |
| 43    | Okttober   | 78   | Vom Berner Bär zum Schweizerkreuz – Geschichte Berns 1750-1850 – Museumspädagogik – Separate Arbeitsblätter |
| 4     | Januar     | 79   | Lehrer- und Schülerverhalten im Unterricht  |
| 8     | Februar    | 79   | Die Klassenzeichnung. Ein Weg zum besseren Verständnis der sozialen Stellung eines Schülers                 |
| 17    | April      | 79   | Didaktik des Kinder- und Jugendbuchs  |
| 25    | Juni       | 79   | Alte Kinderspiele   |
| 35    | August     | 79   | Umgang mit Behinderten  |
| 43    | Okttober   | 79   | Theater in der Schule   |
| 5     | Januar     | 80   | Die ersten Glaubensboten – Bernische Klöster 1  |
| 9     | Februar    | 80   | Denken lernen ist «Sehenlernen»   |
| 17    | April      | 80   | Leselehrgang, vom kleinen Mädchen KRA. Überlegungen und Erfahrungen   |
| 26-29 | Juni       | 80   | Gehe hin zur Ameise   |
| 35    | August     | 80   | Von der Handschrift zum Wiegendruck   |
| 44    | Okttober   | 80   | Französischunterricht   |
| 5     | Januar     | 81   | Geh ins Museum – Museums-Pädagogik  |
| 13    | März       | 81   | Handwerklich-künstlerischer Unterricht  |
| 22    | Mai        | 81   | Geschichten und/oder Geschichte? – Heimatort kennenlernen   |
| 35    | August     | 81   | Landschulwoche Goumois  |
| 42    | Okttober   | 81   | Rudolf Minger und Robert Grimm. Der schweizerische Weg zum Sozialstaat                                      |
| 4     | Januar     | 82   | Hindelbank, eine Gemeinde stellt sich vor   |
| 12    | März       | 82   | Turnen und Sport in Stanford  |
| 21    | Mai        | 82   | Unterricht in Museen  |
| 34    | August     | 82   | Geografieunterricht   |
| 39    | September  | 82   | Vierzig Jahre Freie Pädagogische Vereinigung  |
| 2     | Januar     | 83   | Bernische Klöster 2   |
| 7     | März       | 83   | «Porträt» – Museumspädagogik  |
| 12    | Juni       | 83   | Werkstatt-Unterricht  |
| 18    | August     | 83   | Unsere Stimme   |
| 24    | November   | 83   | Regeneration im Kanton Bern (1831)  |
| 2     | Januar     | 84   | Spielen mit Kindern   |
| 7     | März       | 84   | Gestaltung eines eigenen Selbstporträts   |
| 13    | Juni       | 84   | Nachtschattengewächse   |

Die Preise sind netto, zuzüglich Porto (keine Ansichtssendungen)

Mindestbetrag je Sendung Fr. 5.— zuzügl. Porto, ab 2 Expl. einer Nummer Fr. 3.—

Mengenrabatte: 4-10 Expl. einer Nummer: 20%, ab 11 Expl. einer Nummer: 25%

Bestellungen an:

Keine Ansichtssendungen

**Eicher & Co., Buch- und Offsetdruck**

3011 Bern, Speichergasse 33 – Briefadresse: 3001 Bern, Postfach 1342 – Telefon 031 22 22 56