

Schon vor 2000 Jahren propagierte der griechische Arzt **Hippokrates** seine «**Nahrungsheilkunde**», die **Medizin und Ernährung miteinander verband**. Diese Lehre spielte früher eine grosse Rolle, verlor aber mit dem Aufkommen der modernen Medizin an Bedeutung und landete für lange Zeit im wissenschaftlichen Abseits. Inzwischen sind Hippokrates und seine Kollegen rehabilitiert.

# Alte Weisheiten neu entdeckt

VON HILKA DE GROOT

**E**ure Nahrungsmittel sollen eure Heilmittel sein und eure Heilmittel eure Nahrungsmittel». Diesen Leitsatz legte Hippokrates seinen Patienten ans Herz. Wie andere Heilkundige seiner Zeit war er davon überzeugt, dass Essen und Trinken mehr sei als lediglich kalorischer Nachschub im alltäglichen Routinebetrieb des Körpers. Er vermutete in vielen Lebensmitteln Stoffe, die bei der Abwehr von Krankheiten helfen können.

Seit einigen Jahren schon ist die pharmakologische Wirkung der Nahrung Gegenstand intensiver Forschung. Die Ansichten von Hippokrates wurden dabei weitgehend bestätigt. Vor allem pflanzliche Lebensmittel erwiesen sich als eine reine Fundgrube für wirksame Substanzen. Sie enthalten sogenannte sekundäre Pflanzenstoffe – Stoffe, die sich hinter so fremdartigen Namen wie Glucosinolate, Polyphenole oder Phytoöstrogene verbergen. Sie gehören zwar nicht zu den lebensnotwendigen Nährstoffen, greifen aber dennoch in etliche physiologische

Vorgänge des Körpers ein. Viele von ihnen entfalten dabei eine pharmakologische Wirkung.

Ausgelöst wurde das Interesse an den Bio-Akteuren in Pflanzen hauptsächlich durch die Ergebnisse einer Vielzahl von Studien, die alle zeigten, dass es Zusammenhänge zwischen den Ernährungsgewohnheiten und der Häufigkeit bestimmter Erkrankungen gibt, die sich nicht allein mit der jeweiligen Nährstoffzufuhr erklären lassen. Ausschlaggebend war wohl auch, dass sich unter Ernährungswissenschaftlern zunehmend die Auffassung durchsetzt, Empfehlungen sollten künftig nicht nur zum Ziel haben, «vor ernährungsbedingten Gesundheitsschäden zu schützen und die Voraussetzung für volle Leistungsfähigkeit zu geben», sondern sich viel stärker als bisher am Gedanken der Prophylaxe zu orientieren.

## Tausende verschiedener Schutzstoffe

Sekundäre Pflanzenstoffe werden von Pflanzen als Schutz gegen Schädlinge und Krankhei-

*Hilka de Groot ist studierte Lebensmittelchemikerin und arbeitet als freie Wissenschaftsjournalistin für führende deutsche Printmedien, darunter die «Süddeutsche Zeitung» und «Die Welt». Sie ist Lektorin eines Schulbuchverlages und Autorin mehrerer Schulbücher für das Fach Ernährungslehre. Darüberhinaus ist sie in der Lehrerfortbildung tätig.*





PHOTO: ZVG / IMAGE BANK

ten, als Wachstumsregulatoren und als Farbstoffe produziert und sind Ursache für die Fülle von unterschiedlichen Aroma- und Geschmacksrichtungen bei Obst und Gemüse. Mehr als 10'000 verschiedene sekundäre Pflanzenstoffe kommen in der Nahrung vor. Mit einer gemischten Kost werden schätzungsweise 1,5 Gramm davon verzehrt. Vegetarier kommen leicht auf das Doppelte. Die Zufuhrmenge einzelner sekundärer Pflanzenstoffe kann durchaus diejenige mancher Vitamine überschreiten. Chemisch gesehen handelt es sich bei ihnen um eine bunte Vielfalt unterschiedlichster Verbindungen.

- Carotinoide sind Farbstoffe, deren Farbspektrum hauptsächlich im gelb-roten Bereich liegt. Reich an Carotinoiden sind zum Beispiel Spinat, Grünkohl, Karotten, Aprikosen und Broccoli. Von den rund 600 bislang identifizierten Substanzen haben etwa 40 Bedeutung als Bestandteile von Lebensmitteln.
- Phytosterine sind die in Pflanzen vorkommenden Pendanten zu den tierischen Sterinen wie Cholesterin und diesen in ihrer Molekülstruktur sehr ähnlich. Sie sind zu finden in fettreichen Pflanzenteilen wie Sesam- oder Sonnenblumenkörnern und Nüssen, aber auch in naturbelassenen Pflanzenölen.
- Saponine sind stark bitter schmeckende Substanzen und kommen hauptsächlich in Hülsenfrüchten vor. Sie werden nur zu einem sehr geringen Teil im Darm resorbiert. Ihre Hauptwirkung bleibt daher auf den Magen-Darm-Trakt beschränkt.
- Glucosinolate machen den typischen Geschmack von Senf, Meerrettich und Kohl aus. Bislang sind rund 80 Einzelsubstanzen bekannt. Biologisch

aktiv sind nicht die Verbindungen selbst, sondern auf enzymatischem Wege gebildete Abbauprodukte. Sie entstehen immer dann, wenn das pflanzliche Gewebe zerstört wird, also beim Schneiden und Zerkleinern.

- Polyphenole haben ein besonders breites Spektrum an gesundheitlichen Effekten. Zu dieser Substanzgruppe zählen Farb-, Geschmacks- und Geruchsstoffe sowie bestimmte Ballaststoffe und Substanzen mit hormon-ähnlichen Wirkungen. Flavonoide – eine grosse Untergruppe der Polyphenole – sind weit verbreitete Farbstoffe im gelben oder rot-violetten Farbspektrum. Deren Hauptvertreter, das Quercetin, kommt vor allem in Zwiebeln, Grünkohl, Äpfeln und Beeren vor.
- Phytoöstrogene wirken ähnlich wie die vom Körper produzierten Östrogene, allerdings sehr viel schwächer. Getreide liefert in der Ernährung des Menschen vermutlich die grösste Menge an Phytoöstrogenen.
- Schwefelhaltige organische Verbindungen (Sulfide) sind die charakteristischen Bestandteile des Knoblauchs und in Sachen biologische Aktivität wahre Multitalente. Wohl deshalb ist die Knolle schon seit Jahrtausenden ein bewährtes Mittel der Volksmedizin. Im legendären Papyrus Ebers (1550 vor Christus), einer altägyptischen Sammlung von 800 Heilrezepturen, stehen allein 22 Rezepte, die Knoblauch enthalten. Und bei der Olympiade der alten Griechen soll er sogar als «Dopingmittel» eingenommen worden sein.

### **Krebshemmende Wirkung**

So vielfältig wie die chemischen Strukturen der sekundär-

ren Pflanzenstoffe sind deren pharmakologische Besonderheiten. Im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses steht dabei vor allem die krebshemmende Wirkung (siehe Seite 10/11). Sie ist mittlerweile für eine ganze Reihe von Einzelsubstanzen belegt. So verhindern einige sekundäre Pflanzenstoffe, dass krebserregende Stoffe überhaupt im Körper aktiv werden können. Kanzerogene, zum Beispiel Nitrosamine, werden meist als unwirksame Vorstufen aufgenommen. Körpereigene sogenannte Phase-I-Enzyme wandeln sie dann im Organismus in die aktive Form um. Erst nach diesem Reaktionsschritt sind sie in der Lage, das in den Zellkernen lokalisierte Erbgut anzu-

greifen und einen Tumor auszulösen. Dies versucht der Organismus aber zu verhindern, indem er Phase-II-Enzyme bildet, die im Gegenzug die bereits aktivierten Kanzerogene wieder entgiften können. Sekundäre Pflanzenstoffe unterstützen dieses Abwehrsystem.

Beobachtungen aus Experimenten mit Zellkulturen haben gezeigt, dass sie dabei auf zweierlei Weise in das Geschehen eingreifen. Sie drosseln die Aktivität von Phase-I-Enzymen und kurbeln gleichzeitig die Produktion ihrer Gegenspieler an. Ein gut untersuchtes Beispiel sind in dieser Hinsicht die in den Kohlarten vorkommenden Glucosinolate, wie das für Broccoli typische Sulforaphan. Es stimu-

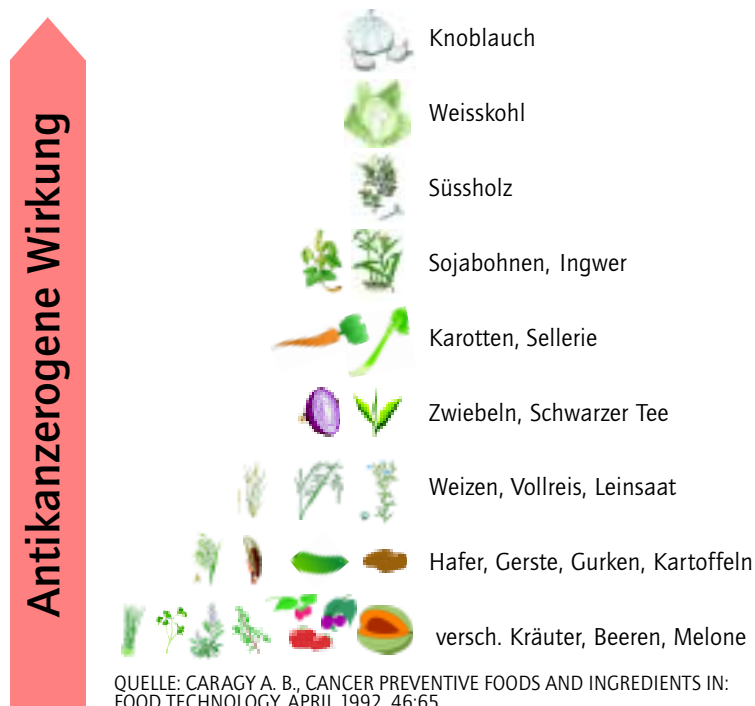
liert im Laborversuch das Entgiftungsenzym Quinon-Reduktase. Die gleiche Substanz bremst im Tierversuch das Wachstum von chemisch ausgelöstem Brustkrebs.

Es gibt auch schon Studien am Menschen. Jan Boogards vom TNO – Food and Nutrition Research in Zeist, Niederlande, hat an männlichen Probanden untersucht, welchen Effekt der Verzehr von 300 Gramm Rosenkohl pro Tag hat. Ergebnis: Nach knapp drei Wochen war im Plasma der untersuchten Personen die Konzentration an Glutathion-S-Transferase, einem Phase-II-Enzym, deutlich erhöht.

Phytoöstrogene bieten Schutz gegen hormonabhängige Tumoren, indem sie auf ver-

In vielen Lebensmitteln hat es Schutzstoffe, denen eine krebshemmende Wirkung zugeschrieben wird.

## Knoblauch an der Spitze



## Am besten nur gründlich waschen

Eine ganze Reihe sekundärer Pflanzenstoffe, zum Beispiel Polyphenole oder manche Carotinoide, sind hitzeempfindlich. Am besten bleiben sie erhalten, wenn Obst und Gemüse als Rohkost auf den Tisch kommen.

Oftmals befinden sich sekundäre Pflanzenstoffe in den äussersten Randschichten der Pflanzen. So schützen Polyphenole dort das darunterliegende Gewebe vor dem oxidativen Angriff von Sauerstoff. Damit diese wertvollen Substanzen nicht im Küchenabfall landen, sollte man wenn möglich auf das Schälen verzichten und Obst und Gemüse stattdessen gründlich waschen.

### Karotten mit etwas Fett zubereiten

Und noch ein Tip: Manche sekundäre Pflanzenstoffe, vor allem die Carotinoide, lösen sich nur in Fett. Um die Verwertung dieser Substanzen im Körper zu verbessern, sollte man carotinoidhaltige Gemüse wie zum Beispiel Karotten, stets mit etwas Fett zubereiten, am besten mit einem guten Pflanzenöl.

schiedene Weise den Hormonhaushalt beeinflussen. So greifen sie gezielt in den Stoffwechsel des Sexualhormons Östradiol ein. Für dessen Abbau gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Als Metaboliten können entweder Östriol oder Catechol-Östrogen entstehen. Während eine hohe Konzentration an Östriol das Brustkrebsrisiko nach der Menopause steigert, nimmt Catechol-Östrogen kaum Einfluss auf das Tumorstadium. Im Tierversuch fördern Phytoöstrogene die Bildung des harmloseren Abbauproduktes.

Der gleiche Effekt wurde bei Glucosinolaten beobachtet, zum Beispiel dem für Weisskohl typischen Indol-3-Carbinol. In einer klinischen Studie konnten Wissenschaftler der Rockefeller University und des Instituts Hormone Research in New York, USA, zeigen, dass sich die Synthese von Catechol-Östrogen durch die tägliche Aufnahme von 500 Milligramm dieser Substanz – das entspricht 400 Gramm Weisskohl – nach bereits sieben Tagen um 50 Prozent gesteigert hatte.

Darüber hinaus regen Phytoöstrogene die Produktion des «Sex-Hormone-Binding-Globuline» (SHBG) in der Leber an. Dieser Eiweißstoff wird ins Blut abgegeben und geht dort mit den Östrogenen eine so feste Bindung ein, dass sie biologisch nicht mehr aktiv sind und damit auch auf das Krebsgeschehen keinen Einfluss mehr haben.

### **Sekundäre Pflanzenstoffe wichtiger als antioxidative Vitamine?**

Seit langem schon ist über die Bedeutung antioxidativer Vitamine als Schutz gegen den Angriff freier Radikale berichtet

## «Welche Mechanismen eine Rolle spielen, ist kaum geklärt»

Gespräch mit dem Ernährungswissenschaftler und Buchautor Bernhard Watzl von der Deutschen Bundesforschungsanstalt für Ernährung in Karlsruhe.



*Dr. oec. troph. Bernhard Watzl gilt als einer der renommiertesten Forscher auf dem Gebiet der sekundären Pflanzenstoffe. Watzl studierte in Giessen und in den USA. 1992 kehrte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter ans Institut für Ernährungswissenschaft in Giessen (Prof. Leitzmann) zurück. Seit 1993 arbeitet Bernhard Watzl am Institut für Ernährungsphysiologie der Bundesforschungsanstalt für Ernährung in Karlsruhe.*

*Wie sich gezeigt hat, haben sekundäre Pflanzenstoffe ein erhebliches Schutzpotential gegen verschiedene Erkrankungen. Müssen jetzt die zur Zeit gültigen Empfehlungen für den Verzehr von Obst und Gemüse neu überdacht werden?*

Im Grundsatz nicht. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung rät ja bereits zu reichlichem Konsum von Obst und Gemüse. Sie empfiehlt täglich mindestens 200 Gramm Gemüse, 75 Gramm Salat und zwei Portionen Obst. Unter dem Gesichtspunkt der Prävention chronischer Erkrankungen ist dies nach heutigem Stand des Wissens allerdings als Minimum zu betrachten. In manchen Ländern, zum Beispiel in den USA, sprechen sich die Gesundheitsbehörden daher für einen um 200 Gramm höheren Verzehr aus.

*Unterscheiden sich Obst und Gemüse hinsichtlich ihrer protektiven Wirkung?*

Insgesamt ist die in Gemüse enthaltene Stoffpalette breiter. Es bietet somit einen noch besseren Schutz. Betrachtet man die Essgewohnheiten unserer Bevölkerung, dann kommt aber vor allem das Gemüse noch viel zu kurz. Eine Steigerung des Verzehrs wäre auf jeden Fall wünschenswert.

*Gibt es Gemüsearten, die ganz besonders zu empfehlen sind?*

Zunächst einmal ist wichtig, dass überhaupt Gemüse häufig auf den Tisch kommt. Alle Studien haben darüber hinaus aber immer wieder gezeigt, dass Knoblauch und sämtliche Kohlarten wie Broccoli, Weiss- oder Rotkohl besonders reich an sekundären Pflanzenstoffen sind. Viele dieser Substanzen sind hitzeempfindlich. Wichtig ist daher, dass die Gemüse nur wenig erhitzt und am besten roh gegessen werden.

*Wann wird es sekundäre Pflanzenstoffe, wie schon Vitamine und Mineralstoffe, als Pille geben?*

Die Frage kann momentan noch niemand beantworten. Das Problem ist nämlich: Die protektiven Effekte werden nicht nur durch die einzelnen Substanzen, sondern durch Wechselwirkungen zwischen ihnen hervorgerufen. Welche Mechanismen dabei eine Rolle spielen, ist bislang kaum geklärt. In absehbarer Zeit ist daher wohl nicht damit zu rechnen, dass entsprechende Präparate auf den Markt kommen.

BUCHTIP: WATZL, BERNHARD; LEITZMANN CLAUS: BIOAKTIVE SUBSTANZEN IN LEBENSMITTELN, HIPPOKRATES-VERLAG, 1995, ISBN 3-7773-1115-4, FR. 45.50

worden. Immer mehr machen jedoch auch sekundäre Pflanzenstoffe mit antioxidativer Wirkung von sich reden. Einige unter ihnen sind beim Abfangen der Radikalen sogar noch geschickter – beispielsweise die in roten Trauben enthaltenen Polyphenole. So schützt ein Polyphenol-Extrakt aus Rotwein im Laborversuch die LDL-Partikel des Blutes – das sind die Anteile des Cholesterins, die Arteriosklerose verursachen können – effektiver vor den aggress-

### Sie senken den Cholesterinspiegel

Wissenschaftlich gesichert ist überdies der günstige Einfluss verschiedener sekundärer Pflanzenstoffe auf den Cholesterinspiegel. Das gilt zum Beispiel für Saponine, Phytosterine und Sulfide. Dieser Effekt beruht auf unterschiedlichen Mechanismen. Saponine hemmen den Kreislauf der primären Gallensäuren. Die Leber synthetisiert diese Substanzen aus Cholesterin. Sie gelangen dann über den

Pool an; der Cholesterinspiegel im Serum sinkt. Von Phytosterinen wird angenommen, dass sie die Resorption von Cholesterin hemmen. Isolierte Phytosterine wie Beta-Sitosterin werden bereits seit längerem zur Behandlung überhöhter Cholesterinspiegel eingesetzt. Sulfide wiederum blockieren das Schlüsselenzym des Cholesterinstoffwechsels in der Leber und damit die Neuproduktion des ungeliebten Stoffes.

### ...und wirken gegen Mikroben

Mehrere sekundäre Pflanzenstoffe, so Quercetin und das Allicin des Knoblauchs, zeigen antimikrobielle Eigenschaften und bremsen das Wachstum von Bakterien und Pilzen. Knoblauchsaft unterdrückt im Reagenzglas-Experiment noch in einer Verdünnung von 1 zu 125'000 die Entwicklung von Staphylokokken und Streptokokken. Dabei entspricht ein Milligramm Allicin in seiner antimikrobiellen Wirkung zehn Mikrogramm Penicillin. Quercetin macht im Tierversuch sogar Viren den Garaus.

Selbst wenn noch viele Fragen der wissenschaftlichen Klärung harren, gibt es inzwischen keinen Zweifel mehr daran, dass Obst und Gemüse beziehungsweise die darin enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe das Risiko einer ganzen Reihe von Erkrankungen verringern. Nach den Empfehlungen sollten täglich 275 Gramm Gemüse und 200 bis 250 Gramm Obst auf den Tisch kommen, um dieses Schutzpotential voll ausschöpfen zu können. Davon ist die Schweizer Bevölkerung mit durchschnittlich 175 Gramm Gemüse und 125 Gramm Obst jedoch noch weit entfernt. □

*Die SVE empfiehlt gesunden Erwachsenen mindestens 4 Portionen Gemüse pro Tag, davon mindestens eine Portion roh (z. B. Salat), und 3 Portionen Früchte (möglichst roh) zu essen. Doch nur ein kleiner Teil der Bevölkerung (schätzungsweise 10–15 Prozent) ernährt sich gemäss diesen Empfehlungen.*

FOTO: IMAGE BANK



siven Materieteilchen als eine vergleichbare Menge Vitamin E.

Nach Meinung von Experten haben sekundäre Pflanzenstoffe im Vergleich zu antioxidativen Vitaminen möglicherweise sogar die grössere Bedeutung. Allein schon die aufgenommenen Mengen legen diesen Schluss nahe. Die tägliche Kost enthält in der Summe etwa 100 Milligramm Vitamin C, E und Beta-Carotin, aber das Zehnfache an sekundären Pflanzenstoffen mit antioxidativer Wirkung.

Gallengang in den Darm, wo sie bei der Resorption von Fetten eine Rolle spielen. Normalerweise wandern sie anschliessend durch die Darmwand wieder zurück und der Zyklus beginnt aufs neue. Saponine nun binden einen Teil der Gallensäuren so fest, dass eine Resorption unmöglich ist und sie stattdessen ausgeschieden werden. Die Leber gleicht solche Verluste prompt durch eine Neusynthese aus und zapft zu diesem Zweck den körpereigenen Cholesterin-

Noch Anfang dieses Jahrhunderts kurierten Ärzte ihre Patienten fast ausschliesslich mit **Medikamenten aus dem Kräutergarten**. Mit dem Aufkommen der **Antibiotika** und **unzähliger synthetischer Arzneimittel** waren Heilpflanzen aber bald nicht mehr gefragt. Doch seit einiger Zeit beginnt sich das **Blatt wieder zu wenden**.

# Die grüne Apotheke

**D**er Markt für pflanzliche Arzneimittel boomt. Phytopharmaka setzen sich zunehmend gegen die Konkurrenz aus der Retorte durch. Alles nur Nostalgie? Sicher nicht. Das Vertrauen der Medizin in diese Arzneien ist gewachsen, weil inzwischen unzählige klinische Studien deren Wirksamkeit belegen.

Extrakte aus den Blättern des Ginkgo-Baumes sind die am häufigsten verordneten Mittel. Eingesetzt werden sie vor allem bei älteren Patienten mit Hirnleistungsstörungen. Symptome wie Vergesslichkeit, Konzentrationsschwäche, Ohrensausen, Schwindel und Kopfschmerzen lassen sich durch Ginkgo deutlich lindern.



Mit Weissdornextrakten behandelt man erfolgreich leichte Schwächen des Herzmuskels. Diese Mittel fördern die Durchblutung der Herzkranzgefässe, steigern die Versorgung des Herzens mit Sauerstoff und verbessern die Fliesseigenschaften des Blutes.



Über kaum eine Heilpflanze gibt es so viele wissenschaftli-

che Arbeiten wie über Knoblauch. Therapeutisch bewährt haben sich Extrakte der Knolle als Lipidsenker bei Cholesterinwerten bis zu 275 Milligramm pro Deziliter. Der Cholesterinspiegel lässt sich dabei



um durchschnittlich zehn Prozent senken. Neuere Arbeiten deuten darauf hin, dass Knoblauchpräparate auch die Beschaffenheit der Gefässwände beeinflussen können und damit eine direkte antisklerotische Wirkung besitzen.

Geradezu ein Renner unter den pflanzlichen Arzneien sind Extrakte aus den Blättern des Johanniskrautes (Hypericum perforatum). Deren pharmakologische Bedeutung bei der Behandlung psychischer Erkrankungen war bereits in der Antike bekannt. So priesen die Ärzte des alten Griechen-



land die «harmonisierende» Wirkung von Hypericum-Aufgüssen. Lange Zeit fast völlig vergessen, erlebt das Heilkraut jetzt ein rauschendes Comeback als am häufigsten verordnete Medizin zur Therapie depressiver Verstimmungen.

In der Urologie werden schon seit längerem pflanzliche Heilmittel für verschiedene Indikationen verwendet. Bewährt haben sich hauptsächlich Phytopharmaka zur Behandlung von Patienten, die unter einer vergrösserten Prostata leiden und Probleme beim Wasserlassen haben. Die bekanntesten Mittel sind Extrakte aus den Früchten der Sägepalme, aus Roggenpollen, der Brennesselwurzel und der afrikanischen Pflanze Hypoxis rooperi. Durch die Therapie bildet sich die Prostata zwar nicht zurück, wird in ihrem Wachstum aber gestoppt oder zumindest verlangsamt. Das erspart den Patienten oft eine spätere Operation.

Es gibt noch eine ganze Fülle gut erprobter pflanzlicher Arzneien wie hochdosierte Baldrianextrakte als Schlafmittel, den roten Sonnenhut zur Stärkung des Immunsystems oder Pfefferminzöl, das – auf Stirn und Schläfen aufgetragen – den Kopfschmerz vertreibt.

Hersteller von Phytopharmaka waren bislang vor allem kleinere und mittlere Betriebe. Inzwischen sind aber auch die Branchenriesen auf den Geschmack gekommen. Multinationale Pharmakonzerne kaufen zunehmend kleinere phyto-medizinisch orientierte Unternehmen auf.

Die grüne Apotheke, bislang von der naturwissenschaftlich orientierten Medizin geringgeschätzt als unseriös und «reine Erfahrungsheilkunde» abgetan, ist nun wohl endgültig salonfähig geworden.