

Michel Thellier

Haben Pflanzen ein Gedächtnis?

 Springer

Haben Pflanzen ein Gedächtnis?

Michel Thellier

Haben Pflanzen ein Gedächtnis?

Aus dem Französischen übersetzt von Ulrich Lüttge

 Springer

Michel Thellier
Université de Rouen
Nantes, Frankreich

éditions
Quæ

ISBN 978-3-662-54602-4 ISBN 978-3-662-54603-1 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-54603-1

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Übersetzung der französischen Ausgabe: „Les plantes ont-elles une mémoire?“, Editions Quæ, RD 10, 78026 Versailles Cedex, www.quae.com, ISBN: 978-2-7592-2325-1, © Editions Quæ, 2015. Alle Rechte vorbehalten

© Springer-Verlag GmbH Deutschland 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung: Stefanie Wolf
Einbandabbildung: © Abundzu/fotolia

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Deutschland
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort des Übersetzers

Das Gedächtnis der Pflanzen ist eine ganz besondere Eigenschaft. In den Hauptströmungen der Forschung zur Biologie der Pflanzen wird es gegenwärtig eher vernachlässigt und wenig beachtet, obwohl es für die Wissenschaft von der Molekularbiologie bis hin zur physiologischen Ökologie der Pflanzen große Herausforderungen stellt. Das Gedächtnis der Pflanzen ist gewiss für viele eine spannende und unterhaltsame Kuriosität. Aber es ist sehr viel mehr als das. Es ist von existenzieller Bedeutung für das Leben der Pflanzen auf unserem Planeten.

Viele Entdeckungen und die Ergründung wichtiger Prozesse und Funktionen des Gedächtnisses der Pflanzen sind das Lebenswerk meines Freundes Michel Thellier (Thellier 2011). Ich bin ihm zutiefst dankbar dafür, dass er mich in das Nachdenken darüber einbezogen hat und mich an seiner wissenschaftlichen Begeisterung für die entschlüsselten Leistungen der Pflanzen teilnehmen ließ, und dass daraus gemeinsam verfasste Essays entstehen konnten (Thellier und Lüttge 2013; Hütt et al. 2015; Lüttge und Thellier 2016). So war es mir eine Ehre und ein Vergnügen zugleich, sein Buch ins Deutsche übersetzen zu dürfen, um das Thema auch einem größeren deutschsprachigen Leserkreis von Wissenschaftlern und interessierten Liebhabern nahe zu bringen. Dem Springer-Verlag, besonders Frau Bettina Saglio und Frau Stefanie Wolf, danke ich für die einfühlsame Betreuung und Frau Martina Wiese für das sorgfältige Lektorat.

Darmstadt
April 2017

Ulrich Lüttge

Literatur

- Hütt M-T, Lüttge U, Thellier M (2015) Noise induced phenomena and complex rhythms. In: Mancuso S, Shabala S (Hrsg) Rhythms in plants: dynamic responses in a dynamic environment, 2. Aufl. Springer, Cham, S 279–321
- Lüttge U, Thellier M (2016) Roles of memory and circadian clock in the ecophysiological performance of plants. *Prog Bot* 77:73–104
- Thellier M (2011) A half-century adventure in the dynamics of living systems. *Prog Bot* 73:3–53
- Thellier M, Lüttge U (2013) Plant memory: a tentative model. *Plant Biol* 15:1–12

Vorwort von Hervé le Guyader

Ja, Pflanzen besitzen die Fähigkeit des Gedächtnisses! In seinem kleinen Buch verknüpft Michel Thellier jüngere Entdeckungen mit älteren Befunden zum Gedächtnis der Pflanzen und dessen Bedeutung für die Anpassung an Stimuli der Umgebung. Indem er das Gedächtnis in einen evolutionären Rahmen stellt, legt uns der Autor überzeugend dar, dass sich der Forschung in der Pflanzenphysiologie neue Wege eröffnet haben.

Dieses Programm erscheint als ein neuer Schritt in einer langen, wenngleich wenig bekannten Geschichte. Das Vorliegen von Gedächtnis beinhaltet die Fähigkeit Signale aufzunehmen, und deshalb eine gewisse Sensitivität. Merkwürdigerweise blieb die wissenschaftliche Reflexion über die Sensitivität der Pflanzen im Dunkeln, obwohl sie eine Anzahl von Philosophen und Botanikern in Betracht gezogen haben. Es ist ebenso merkwürdig, dass die vereinfachenden Ideen von Aristoteles weiter zitiert werden, obwohl sie beinahe umgehend als falsch erkannt wurden. Die ersten Biologen interessierten sich für die Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren. Nach Aristoteles (384–322 v. Chr.) saß in jedem Lebewesen eine Seele, jedoch mit jeweils unterschiedlichen Eigenschaften. Die menschliche Seele hat drei Funktionen: eine vegetative, eine sensitive und eine intellektuelle. In Tieren waren lediglich die ersten beiden ausgeprägt, während Pflanzen nur eine vegetative Seele besaßen, die Vermehrung, Ernährung und Wachstum bestimmte. Mit anderen Worten: Den Pflanzen fehlte Sensitivität und *a fortiori* ein Gedächtnis. Schon Theophrast (371–288 v. Chr.), der sich für den Phototropismus der Pflanzen interessierte, kritisierte diese übermäßig vereinfachende Sichtweise von Aristoteles.

Seit Anbeginn der modernen Wissenschaft war das Geheimnis der Pflanzen Gegenstand vieler Diskussionen, obwohl zu jener Zeit offensichtlich weder die Konzepte noch die Techniken für einen rationalen Ansatz zur Verfügung standen. Mehrere Schlüsselbeobachtungen, die in der Renaissance gemacht wurden, sind beschrieben worden; ihre Interpretation war aber in den meisten Fällen falsch. Sowohl Giambattista Della Porta (1535–1615), der durch seine Erforschung der Optik besser bekannt ist, und William Gilbert (1544–1603), ein Pionier der modernen Elektrizität, haben sich für die pflanzliche Polarität interessiert. Anhand eines gewagten Vergleichs mit dem Verhalten von Magneten haben sie den Weg zu einer mechanistischen Erklärung der Bewegungen der Pflanzen gesucht. Der portugiesische Botaniker Cristóbal Acosta (1515–1594) interessierte sich für die schnellen Bewegungen der Blätter der Sinnpflanze (*Mimosa pudica*) und die Tag-/Nacht-Bewegungen der Blätter der Tamarinde (*Tamarindus indica*), die sich am Abend einrollen und am Morgen wieder entfalten. Francis Bacon (1561–1626) hielt diese Bewegungen für das einfache Ergebnis mechanischer Wirkungen. Er postulierte, dass die Gefäße und Fasern der Pflanzen eine starke Analogie zu den Nerven und Blutgefäßen der Tiere bildeten. William Harvey (1578–1657), der den Blutkreislauf und die mechanische Funktion des Herzens entdeckte, hat sich vorgestellt, dass die raschen Bewegungen der Blätter der Sinnpflanze die gleiche Ursache hätten wie die Muskelkontraktion bei Tieren.

Überraschenderweise blieb die Frage nach der Sensitivität der Pflanzen nicht auf die Kreise einiger weniger Intellektueller beschränkt. Mitte des 17. Jahrhunderts entwickelte die allgemeine Öffentlichkeit eine wahre Bewunderung für die Bewegungen der Pflanzen. In Großbritannien zog man sensitive Pflanzen in großem Umfang in Gewächshäusern an. Darüber hinaus begannen Experimentatoren wie Robert Browne (1605–1682) und Henry Power (1623–1668) den Phototropismus, den Gravitropismus und die Nutationen¹ zu erforschen. König Charles II. (1630–1685) hat sogar die Royal Society aufgefordert, eine Erklärung für die Blattbewegungen der Sinnpflanze zu finden. Die darauf folgenden Experimente waren der Sensitivität der Pflanzen gewidmet, wie Robert Hooke (1635–1703) berichtet. All dies hat die Vorstellung gestützt, dass die Sinnpflanze in der großen Kette der Lebewesen (der so genannten *Scala Naturae*) ein Zwischenglied zwischen Pflanze und Tier sei. Gleiches hatte man auch schon von der im Süßwasser lebenden grünen Hydra (*Hydra vidirissima*) behauptet, die von

¹Gerichtete Bewegungen nach der Schwerkraft und dem Licht sowie Suchbewegungen, z. B. nach einer Stütze (A. d. Ü.).

Abraham Trembley (1710–1784) entdeckt worden war. Demzufolge ließen sich Sensitivität oder Erregbarkeit („*irritability*“ nach Charles Bonnet, 1720–1793) nicht länger als ausschließliche Eigenschaft der Tiere ansehen. Im 18. Jahrhundert schrieb Julien Offray de la Mettrie (1709–1751), der Autor des provokativen Buches *L’homme-machine* („*Der Mensch als Maschine*“) (1747), ein Jahr später auch das Buch *L’homme-plante* („*Der Pflanzen-Mensch*“), in dem er die Erregbarkeit der beiden Organismen miteinander verglich.

Mit der Verbreitung der experimentellen Forschung zu Beginn des 19. Jahrhunderts unternahmen mehrere Naturforscher ein sorgfältiges Studium der Sensitivität der Pflanzen. Bereits 1806 führte Thomas Knight (1759–1838) Experimente zum Gravitropismus durch. Dafür erfand er das sogenannte Knight-Rad. Dies zeigte, dass sich die Wurzel und der oberirdische Teil der Pflanze nach dem Antrieb orientieren, dem sie ausgesetzt sind (Gravitation oder Gravitation kombiniert mit einer Zentrifugalkraft). 1812 fand Knight auch, dass die Wurzel einem negativen Phototropismus folgt. Henri Dutrochet (1776–1847) schlug eine Interpretation vor, nach der die Wachstumsbewegungen der Pflanzen osmotischen Prozessen folgten. Als er eine junge Pflanze in Längsrichtung in zwei Teile zerschnitt und einen Teil dem Licht und den anderen Teil der Dunkelheit aussetzte, entdeckte er, dass sich der belichtete Teil krümmte, während der andere Teil weiterhin gerade gestreckt wuchs. Der Deutsche Julius von Sachs (1832–1897) und der Österreicher Julius von Wieser (1838–1916) versuchten zu bestimmen, ob die Bewegungen der Pflanzen aktive Reaktionen auf die Umwelt oder passive Folgen der Wirkungen von Licht und Schwerkraft waren. Sie prüften, ob die Bewegung quantitativ proportional zur Intensität des Stimulus war. Sachs, der ein Pionier mikroskopischer Untersuchungen war, vermutete, dass die intrazelluläre Struktur von der Umwelt abhängt.

Zur selben Zeit, aber nicht zuletzt, kam der Name von Charles Darwin (1809–1882) in der Literatur heraus. Neben seinem berühmten Buch „*On the origin of species by means of natural selection*“² verfasste Darwin eine Anzahl von Publikationen botanischen und pflanzenphysiologischen Inhalts, in denen sich die Konzepte der Evolution und der Adaptation der Pflanzen zu entwickeln begannen. Im Jahre 1855 untersuchte er die Langlebigkeit von Samen im Salzwasser. Offensichtlich wollte er testen, ob die Besiedelung vulkanischer Inseln durch Pflanzen auf dem Meereswege erfolgte. Sein ganzes Leben lang interessierte er sich für die Reproduktion

²Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl.

der Pflanzen, vor allem der Orchideen und der Hülsenfrüchtler (Fabaceae, damals noch Papilionaceae genannt), wobei er besonderes Augenmerk auf mögliche Hybridisierungen und auf die entscheidende Rolle bestäubender Insekten, wie Hymenopteren oder Lepidopteren richtete. In den 1860er Jahren und danach entwickelte Darwin eine Passion für die Bewegungen und die Sensitivität der Pflanzen. Zwei wichtige Bücher befassen sich mit Kletterpflanzen („*On the movements and habits of climbing plants*“³, 1865) und mit insektivoren Pflanzen und ihren Fangbewegungen („*Insectivorous plants*“⁴, 1875). Dann drängte er sein siebtes Kind Francis (1848–1925) zu breit angelegten Beobachtungen und Studien der Pflanzenbewegungen. Dies war das Thema seines letzten Buches („*The power of movements in plants*“⁵, 1880). Es ist kein Wunder, dass sich in dem Buch von Michel Thellier die gleichen aufregenden Pflanzenarten wieder finden, die auch Darwin untersucht hatte, wie die Zaunrübe (*Bryonia*) und die Venus-Fliegenfalle (*Dionaea muscipula*).

Darwin war besonders an den insektivoren Pflanzen interessiert. Er hat gezeigt, dass ein Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) zwischen verschiedenen Objekten unterscheiden kann und eine der menschlichen Haut überlegene Sensitivität besitzt. Das relativ rasche Schließen der Klappfallen von *Dionaea* regte Darwin zu Spekulationen über das mögliche Vorhandensein eines Nervensystems in Pflanzen an. Um diese Idee zu prüfen, besuchte er 1873 den Physiker John Burdon-Sanderson (1828–1905) an der Universität London. Burdon-Sanderson brachte Elektroden auf *Dionaea*-Blättern an, und jedes Mal, wenn er eines der Trichome berührte, die auf den Klappfallen stehen, registrierte er eine elektrische Welle, die den Aktionspotenzialen tierischer Neuronen gleicht. Darwin sah einen Zusammenhang zwischen dem Ergebnis dieses wunderbaren Experimentes über die Sensitivität der Pflanze und ihrer Anpassung an eine ganz besondere Ernährungsweise.

1871 äußerte St. George Mivart (1827–1900), Professor an der Universität London, Einwände gegen mehrere Punkte des „*On the origin of species*“. Insbesondere stellte Mivart fest, dass natürliche Selektion nicht erklären könne, wie sich die Sensitivität der Pflanzen besonders bei den Kletterpflanzen entwickelt habe. In seiner Antwort postulierte Darwin, dass die Zirkumnutation⁶ eine universelle Eigenschaft der Pflanzen sei

³Die Bewegungen und Lebensweise der Kletterpflanzen.

⁴Insektenfressende Pflanzen.

⁵Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.

⁶Kreisende Suchbewegung (A. d. Ü.).

und daher eine Eigenschaft von Vorfahren, die sich später zu verschiedenen anderen Typen von Bewegungen spezialisiert habe. Diese Diskussion ist eines der Ereignisse, das Darwin dazu angeregt hat, sich mit dem Gravitropismus und dem Phototropismus zu beschäftigen. Eine Reihe von Experimenten erlaubte es ihm anzunehmen, dass die Wurzelspitzen empfindlich auf die Schwerkraft und andere Arten von Stimuli wie Berührung und Licht reagieren, und dass ein Signal in die Wachstumszone gesendet wird, was die Wurzel dazu bringt, sich zu krümmen (die sogenannte Wurzelhauben-Hypothese). Nach einem Diskurs mit Sachs schlug Darwin eine „Wurzelgehirn-Hypothese“ vor, die am Ende seines Buches *„The power of movements in plants“* wie folgt erläutert wird: *„Es ist kaum eine Übertreibung zu sagen, dass die Spitze des Würzelchens so ausgestattet ist und das Vermögen hat, die Bewegungen der anschließenden Teile so zu dirigieren, dass sie gleich dem Gehirn eines der niederen Tiere wirkt“*⁷. Darwin hat zwar nicht das Vorliegen irgendeiner Art von Gedächtnis vorgeschlagen, aber er war nicht weit davon entfernt. Lassen Sie uns zum Schluss eine Reihe von Experimenten über die Koleoptilen von Gräsern (Poaceae) in Erinnerung rufen, die von Michel Thellier zitiert werden. Heute werden am häufigsten die Experimente von Peter Boysen Jensen (1883–1959) und Frits Went (1903–1990) zitiert, aber man sollte nicht vergessen, dass Darwin mit der Unterstützung durch seinen Sohn als Erster zeigte, dass die Koleoptilspitze Lichtreize wahrnahm, und dass ein dadurch ausgelöstes Signal in die darunter liegenden Gewebe wanderte.

In den englischsprachigen Universitäten wurden die Bewegungen der Pflanzen bis 1935 in Büchern zur vergleichenden Psychologie behandelt. Erst später erlaubte es die Entwicklung der Pflanzenphysiologie diesem Bereich der Lehre schließlich, autonom zu werden, mit seiner eigenen Biochemie und Hormonbiologie. Obwohl es heute absurd erschiene, die Tropismen der Pflanzen dem Bereich der Psychologie zuzuordnen, hatte dieser einheitliche Blick auf die Welt der Lebewesen den Vorteil, die Pflanzen nicht von den Tieren zu isolieren. Solches Isolieren riskiert es, das allgemeine Publikum zu überraschen, wenn es mit der Sensitivität der Pflanzen konfrontiert wird.

In den meisten Fällen löst die Sensitivität der Pflanzen nicht-reversible Wachstumsbewegungen aus, wie die Zirkumnutation der ihre Stützen umschlingenden Kletterpflanzen oder die Wurzel- und Spross-Tropismen.

⁷ „It is hardly an exaggeration to say that the tip of the radicle thus endowed, and having the power of directing the movements of the adjoining parts, acts like the brain of the lower animals“.

Darwin war die adaptive Bedeutung dieser Bewegungen sehr klar, und er stellte sie in einen evolutionären Rahmen. Michel Thelliers Buch geht noch einen Schritt weiter. Pflanzen haben ein Gedächtnis. Das Gedächtnis der Pflanzen unterscheidet sich jedoch grundlegend von dem uns vertrauten Gedächtnis der Tiere. Wenn die Bewegungen der Wurzel zum Boden und des Sprosses zum Licht, die sich aus der Sensitivität der Pflanzen ergeben, eine zentrale Rolle im Leben der Pflanzen spielen, befähigt das Gedächtnis die Pflanzen zu Reaktionen, die ausgefallener und stärker integriert sind als es unmittelbare Reaktionen wären. Zweifellos wird das Buch von Michel Thellier weitere Werke von der Zell- und Molekularbiologie bis zur Ökophysiologie anregen, die zum Verständnis beitragen werden, wie die nach der letzten Aufstellung von Kew Gardens rund 369 000 bekannten Angiospermen-Arten unseren Planeten besiedelt haben.

Literatur

- Hopper SD, Lambers H (2009) Darwin as a plant scientist: a Southern Hemisphere perspective. *Trends Plant Sci* 14(8):421–435
- Kutschera U, Briggs WR (2009) From Charles Darwin's botanical country-house studies to modern plant biology. *Plant Biol* 11:785–795
- Kutschera U, Niklas KJ (2009) Evolutionary plant physiology: Charles Darwin's forgotten synthesis. *Naturwissenschaften* 96:1339–1354
- Whippo CW, Hangarter RP (2009) The "sensational" power of movement in plants: a Darwinian system for studying the evolution of behaviour. *Am J Bot* 96(12):2115–2127

Danksagung

Bei der Arbeit an diesem Buch habe ich bei Form und Inhalt von der großzügigen Hilfe von Kollegen, Freunden und Verwandten profitiert. Ich danke ihnen allen herzlich. Besonders verpflichtet bin ich Anne Alexandre, Jean-Louis Bonnemain, Marie-José Costil, Claude Gillet, Janine Guespin, Chantal und Yannick Kerdudou, Philippe Lefrançois, Nolwenn Legrand, Hervé le Guyader, Ulrich Lüttge, Victor Norris, Sandrine Pesnel, Jeanine Rens, Camille Ripoll, Marie-Claire Verdus und Alain Vian.

Michel Thellier

Einleitung – Die Pflanze und das Gedächtnis

Es war einmal ...

Es waren einmal ein junger Mann und eine junge Frau. Sie waren ineinander verliebt. Als sie im Wald herumwanderten, kamen sie nahe an einen tiefen Abgrund heran, dessen Ränder mit blühender *Myosotis* bedeckt waren. Die junge Frau war entzückt über die wunderschönen Blüten. Der junge Mann kletterte wagemutig über den Rand des gähnenden Abgrunds und begann einen Strauß für sie zu pflücken. Er hatte noch nie eine solch tiefe Grube gesehen und war sich der Gefahr des dicken Schlammes darin nicht bewusst. Er glitt auf dem nassen Abhang aus, rutschte hinunter bis auf den Grund der Grube und begann zu versinken. Mit letzter Anstrengung warf er die Blumen, die er in der Hand hielt, zu der jungen Frau empor und rief: „Vergiss mich nicht!“ Dann war er für immer verschüttet. Niemand weiß, wie es der jungen Frau weiter erging. Lebte sie hinfort mit der Erinnerung im Gedächtnis an ihren verlorenen Geliebten? Ging sie bald in den Armen eines anderen Liebhabers darüber hinweg? Sei es, wie es mag. Die *Myosotis* wurde zum Sinnbild der Erinnerung, sie wurde in Deutschland „Vergissmeinnicht“, in Frankreich „ne m'oubliez-pas“, in Großbritannien „forget-me-not“, in Spanien „nomeolvides“ genannt, und so weiter in vielen anderen Sprachen.

Ist das nur eine romantische Erzählung oder ist es möglich, dass *Myosotis* (und andere Pflanzen) selbst die Kapazität für ein Gedächtnis haben? Darüber gehen die Meinungen auseinander. Einige sind überzeugt davon, dass ihre Zimmerpflanzen ein Gedächtnis besitzen, das beinahe dem unseren

gleich, dass sie die Fürsorglichkeit oder Nachlässigkeit erinnern, mit der sie behandelt wurden und entsprechend reagieren. Andere glauben, die Fähigkeit zum Gedächtnis sei nur Tieren, insbesondere dem Menschen eigen und das „Pflanzengedächtnis“ sei ein Oxymoron, ein Widerspruch in sich. Kann die Wahrheit auf halbem Wege zwischen diesen beiden extremen Ansichten liegen?

Eine kurze Einführung in das Buch

Es wird heute allgemein akzeptiert, dass Pflanzen rudimentäre Formen eines Gedächtnisses besitzen, die jedoch außerordentlich verschieden von unserem eigenen Gedächtnis sind. Die Geschichte dieser Entdeckung und der Rolle des Pflanzengedächtnisses ist ziemlich verwickelt. Die ganze Sache begann mit dem Studium der Korrelationen zwischen verschiedenen Organen einer Pflanze und der Möglichkeit, diese Korrelationen durch die Einwirkung adäquater Stimuli zu modifizieren. Es wurde beobachtet, dass manche Stimuli, die unmittelbar ohne jede sichtbare Wirkung waren, in den Pflanzen trotzdem zu einem späteren Zeitpunkt Änderungen des Stoffwechsels oder Wachstums hervorriefen. Auf den ersten Blick schien dies unverständlich zu sein. Schließlich konnten wir es aber durch die Annahme interpretieren, dass die Pflanzen eine Kapazität zur Erinnerung von Information hatten, und dass die gespeicherten Elemente von Information während längerer oder kürzerer Zeitabschnitte latent blieben, bevor sie sich auf die Regulation der pflanzlichen Entwicklung auswirkten.

Es war faszinierend aber schwierig, dieses unerwartete Erinnerungsvermögen zu erforschen, denn das Manipulieren des experimentellen Systems, mit dem es entdeckt worden war, war äußerst kompliziert. Wir fanden aber andere experimentelle Systeme, deren Handhabung viel einfacher war. Weitere Arbeitsgruppen, die völlig verschiedene Systeme benutzten, wiesen ebenfalls Manifestationen von Gedächtnis in Pflanzen nach. Zu klären blieb jedoch nach wie vor, warum es für die Pflanzen vorteilhaft war, ein Gedächtnis zu besitzen. Im Gegensatz zu Tieren können Pflanzen nicht herumwandern, um eine geeignete Umgebung aufzusuchen. Deshalb müssen sie an der Stelle, wo sie verwurzelt sind, die förderlichen Stimulationen, die sie empfangen (Regen, Licht usw.) erfolgreich nutzen, während sie den schädlichen (Kälte- und Trockenstress; Angriffe von Fraßfeinden usw.) wirksam widerstehen. Es gibt Hinweise darauf, dass Gedächtnis dazu beiträgt, Pflanzen an ihre Umweltbedingungen anzupassen. Dieses Büchlein erzählt die Geschichte des Pflanzengedächtnisses, wie sie der Autor erlebt hat.