

Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge

Herausgeber: Bioforum Schweiz

Band: 36 (1981)

Heft: 3

Artikel: Die Wurzelspitze : Drehscheibe zwischen Tod und Leben

Autor: Brauner, Heinrich

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-892574>

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: 29.01.2026

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

Zelle ihren Platz. Was bedeuten diese Erkenntnisse für die landwirtschaftliche Praxis? Die Humusqualität ist entscheidend. *Im Boden fällt die Entscheidung über die kommende Erntequalität sehr früh.* Sehr ungünstige Umweltbedingungen können die Menge wohl beeinflussen, doch die Qualität entscheidet sich im Keim. Das, was wir jetzt düngen, ist schon für die nächsten Erntegenerationen bestimmt. Gleich nach der Ernte wird schon der Haushaltplan für die nächste Generation festgelegt. Vom vorhandenen Vorrat an Humusmenge und Qualität wird das «Bild» von der künftigen Güte gebaut.

Wenn wir den Boden hungern lassen, und auch nur für kurze Zeit, wirkt sich dies schwerwiegend auf den Haushaltplan der nächsten Erntegenerationen aus. Darum: Immer für Nachschub sorgen, nichts versäumen, den Boden nicht nur gut, sondern bestens versorgen. Dies ist die beste Garantie für eine befriedigende Dauerleistung. *Im Kampf gegen die immer gravierender werdenden Witterungsextreme spielt der Boden eine entscheidende Rolle. Beste Bodenqualität leistet den Witterungsextremen den längsten Widerstand.* Wasser, Hitze, Kälte und Schnee, die Witterungsfaktoren, liegen außerhalb unseres Machtbereichs. Aber die Bodenversorgung liegt in unserer Hand. Wenn wir sie bestens gestalten, werden wir noch ernten, wenn die anderen leer ausgehen.

M. St.

Die Wurzelspitze – Drehscheibe zwischen Tod und Leben

Den feinen Haarwurzeln der Pflanze obliegt die Nahrungsaufnahme. Die bisher übliche Vorstellung von der alleinigen Aufnahme wasserlöslicher Nährstoffe in chemisch-physikalischer Ionenform ist einseitig und überholt. Die modernen mikrobiologischen und bodenkundlichen Entdeckungen und Erkenntnisse geben ein neues Bild: Zwischen dem Boden und der Pflanze be-

steht ein ökologisches System des Zusammenlebens mit den im Boden angesiedelten Mikroorganismen. Eine Reihe von Forschern, z. B. Francé-Harrer, Sekera, Schanderl, Rusch, Pauli u. a. waren von diesem Geschehen im Wurzelbereich fasziniert und haben es weitgehend erforscht. Durch fluoreszenzmikroskopische und fotografische Methoden gelang es Pauli, diese Forschungen zu bestätigen und zu erhellen. Es ergibt sich bis jetzt folgendes wissenschaftliche Bild:

Die Haarwurzel besitzt an ihrer Spitze eine robuste Zellschicht, die «Wurzelhaube», die vergleichbar ist mit einer Art «Bohrkopf», die in den Boden eindringt. Diese Wurzelhaube sondert Schleimmassen ab, die nicht nur den Boden aufweichen und ein suchendes Wachstum ermöglichen, sondern auch den Mikroorganismen einen idealen Nährboden abgeben. Diese Schleimmassen enthalten vor allem Pektine, verkleisterte Stärke, die sofort verbrauchbare Zellnahrung, zur Energiegewinnung für die Oxydationsvorgänge, darstellen. Die Pflanze scheidet aber auch andere hochorganische Verbindungen aus, z. B. Aminosäuren – die Bestandteile der Eiweiße – und Wuchsstoffe, Enzyme, welche den Stoffwechsel anregen und vermitteln. So z. B. scheiden die Knöllchenbakterien der Leguminosen und Erlen eine Menge verschiedener Aminosäuren aus, die anderen Pflanzen wieder als direkt aufnehmbare Nahrung dienen. Man kann daher diese pflanzlichen Ausscheidungsprodukte keineswegs als «Abfallprodukte» betrachten, sondern sie sind für das mikrobielle Bodenleben unerlässlich. Pflanze, Boden, Mikroorganismen bilden eine Lebenseinheit – Biozönose – ein ökologisches System, das in Verbindung mit den Kleinsttieren, den Mineralien des Bodens ein sich selbst regulierendes, im Gleichgewicht haltendes, und Fremdeinflüsse abwehrendes System bilden.

Es handelt sich bei diesen Ausscheidungen aber nicht um echte Lösungen von Ionen im physikalischen Sinn, sondern um kolloidale, gallert-, gel-artige, verdickte Lösungen, – so ähnlich wie ja auch die Milch eine kolloidale Lösung, Aufschwemmung von Eiweißteilchen ist – ohne Konzentrationserhöhung wie bei echten Lösungen von Salzen – Kunstdünger. Dies festzuhalten ist wichtig, weil die Fülle der in der Schleimschicht vor sich gehenden Prozesse nur in schwachen Lösungen, ohne osmostischen

Druck, in unbehinderter Nährstoffauswahl, ablaufen. Die Wurzelhaube ist gleichsam von einem Schleimsäckchen behangen, in dem Bodenteilchen, Mikroorganismen, Pflanzen- und Tierreste zu einer Lebensgemeinschaft zusammengeklebt sind, der es weder an Wasser noch an Luft fehlt. Es ist die Vorstufe der sich daraus entwickelnden Krümelstruktur. Rusch hat dafür das genial-einfache Wort geprägt: **K r e i s l a u f d e s L e b e n s**.

In diesem «Paradies» mikrobieller Lebensbedingungen spielen sich nun die verschiedensten, kompliziertesten Lebensprozesse aller Art ab, – miteinander, ohne einander, gegeneinander – aber dennoch im Gesamtergebnis eine sich im Gleichgewicht haltende Harmonie. Es herrscht ein ständiges Geben und Nehmen, ein Lösen und Austauschen, ein Ausscheiden und Neuaufnehmen, ein Abbauen und Aufbauen, kurz, ein Wunderwerk der Natur, eine chemische Großfabrik ohne Kosten, ohne Rückstände, ohne Umweltbelastung, ohne Abfälle! Alles wird sofort wiederverwertet; die Energie wird gewonnen aus dem Abbau der verwe senden Substanzen und dem Sonnenlicht. Der natürlichen Pflanzenproduktion ist also dieses Wunderwerk des Bodenlebens **v o r g e l a g e r t**, und beliefert sie gratis mit einer Fülle von «vorgekauten», hochorganischen, sofort aufnehmbaren Nährstoffen. Natürlich kann man dieses biochemische Wunderwerk auch ausschalten und die Pflanze zwingen, durch Kunstdünger-Ionen alle notwendigen Nährstoffe selbst zu erzeugen, und die Produktion mit Gewalt zu steigern. Aber wozu? Es ist unmöglich, alle unkontrollierbaren Lebensprozesse mit dem Verstand und einer logischen Kybernetik zu steuern, wie man einen vollautomatisierten Industriebetrieb sehr wohl steuern kann. Hier, in den nach außen kaum sichtbaren, «unterirdischen» Produktionsprozessen beginnt die Zerstörung der Naturordnung durch die Überheblichkeit des Verstandes, die uns heute als Natur- und Umweltzerstörung, Raubbau an den Naturschätzen, Energien und Rohstoffen usw. so zu schaffen machen. Es handelt sich nicht mehr um eine romantische «Rückkehr zur Natur», sondern um die Befolgung der neuesten Erkenntnisse und Entdeckungen, die uns den Weg aus dem Chaos weisen, in das wir uns selbst hineinmanövriert haben. Es geht um das Beschreiten **n e u e r** Wege, wie sie z. B. der organisch-biologische Landbau beschritten hat. Dieser **K r e i s l a u f d e s L e b e n s** besteht im Wesent-

lichen darin, daß die biochemischen Abbauprozesse im Wurzelbereich untrennbar mit gleichzeitig verlaufenden Aufbauprozessen verknüpft sind! Wenn z. B. die Eiweißstoffe verwesender Pflanzen und Tiere abgebaut, d. h. zunächst in ihre Bausteine, die Aminosäuren, zerlegt werden, so werden diese sofort zum Aufbau neuer arteigener Eiweißstoffe verwendet! Es kommt gar nicht zu jener Mineralisation bis in die einfachsten Elemente Wasser, Kohlensäure und Stickstoff, wie es bis heute gelehrt wird, sondern zur Verwendung dieser Bausteine in neue, komplizierte Eiweißverbindungen. Jedes Lebewesen besitzt in den Zellkernen seiner Zellplasmen viele Tausende *arteigene Eiweiße*, und bezieht die Vorstufen dazu aus den Eiweißstoffen der Pflanzen, die uns und den Tieren als Nahrung dienen. Dieses chemische Wunderwerk der untrennbaren Kombination von Abbau und Aufbau, von Tod und Leben, die *potentielle Unsterblichkeit*, wird schon im einfachen *Einzeller*, in den Mikroorganismen im Bereich des konzentrierten Bodenlebens, in der Umgebung der Wurzelhaube, verwirklicht. Im ökologischen Bereich der Wurzelspitze reichen sich Tod und Leben in einer nie abreißenden Kette die Hand. Die Einzeller sind aber nicht nur in der Lage, arteigene Eiweiße aus vorhandenen Aminosäuren umzubauen, sondern sie vermögen auch aus unlöslichen mineralischen Stoffen die für den Aufbau der Aminosäuren notwendigen Mineralstoffe herauszulösen, wie z. B. Schwefel, Eisen, Magnesium, Kobalt usw. Die so lebensnotwendigen Spurenelemente werden bei entsprechendem Bodenleben den Pflanzen durch die Tätigkeit der Mikroorganismen bereits in hochorganischer Form dargereicht. Die Kunstdüngerwirtschaft hingegen bietet sie den Pflanzen in wasserlöslicher Form an und schaltet die eigentliche Bodenfruchtbarkeit, die aufbauende Tätigkeit der Mikroflora, aus!

Welche Folgerungen haben wir daraus für die Praxis des organisch-biologischen Landbaues zu ziehen?

1. Das Bodenleben im Wurzelbereich, vor allem in der kolloidalen Schleimhülle um die Wurzelspitze, muß bestens gefördert werden. Dazu gehört ständiger Nachschub an organischen, humusbildenden Substanzen, sei es nun Kompost, Stallmist, Gründüngung, Wurzelrückstände usw., ebenso wie Nachschub an wo-

möglich feingemahlenem Urgesteinsmehl, das von den Mikroorganismen aufgeschlossen wird. Dazu gehört ferner die Lockereitung des Bodens. Deshalb verwenden wir im Garten die Grabgabel zum Lockern, ohne jedoch den Boden zu wenden.

2. Es muß alles vermieden werden, was das Bodenleben, insbesondere im engen Bereich der Wurzelspitze, stört, oder gar zerstört. Es ist sinnlos, toten Boden in den unmittelbaren Wurzelbereich zu bringen, wie dies z. B. durch Tiefackern der Fall ist. Die fruchtbare Schleimerzeugung der Wurzelhaube soll doch das Bodenleben fördern, aber nicht in toter Erde nutzlos versiegen. Daher wird seicht geackert, und eine Vermischung der unterschiedlichen Bodenschichten vermieden. Wir vermeiden auch die wasserlöslichen Kunstdünger, weil durch den osmotischen Druck der Ionenlösungen das kolloidale Gefüge des empfindlichen ökologischen Systems Boden–Pflanze gestört und die Pflanze von der Ernährung in ganzer, organischer Form auf Ionenernährung mit allen unerwünschten Nebenfolgen umgestellt wird. Vor allem ist ebenso die Anwendung von chemischen Giften zu unterlassen, weil sie das mikrobielle Leben zerstören und die Bodenfruchtbarkeit hemmen, vor allem die Lebensvorgänge im Zellkern.

Weiter ist es geboten, durch ständige Bodenbedeckung, auch in der vegetationslosen Zeit, das Bodenleben zu schützen. Je mehr Bakterien im Boden bei Vegetationsbeginn vorhanden sind, um so rascher werden sie sich vermehren und ihre Lebensfunktionen erfüllen können, und derart die kritische Jugendentwicklung besser überstehen. Eine der idealsten Bodenbedeckungen sind z. B. abfrierende Leguminosenzwischenfrüchte, z. B. Alexandrinerklee, die den Boden vor Frost schützen und im Frühjahr, mit Kreiselegge bearbeitet, ein saatfertiges Feld darbieten.

Es ist ein unbestreitbares Verdienst des organisch-biologischen Landbaus und seiner Begründer, Dr. Müller und Dr. Rusch, diesen bakteriologischen Zusammenhängen nachgegangen zu sein, und damit die Grundlagen für die weitere Erforschung und auch für die Entwicklung der bakteriologischen Bodenuntersuchung gelegt zu haben. In ihr wird im Wesentlichen das Wachstum der im Wurzelbereich vorhandenen Bakterien im Labor

durch eine geeignete Nährlösung nachgeahmt und die Menge und vor allem die Qualität der in Symbiose lebenden Bakterien festgestellt. Die geniale Idee von Dr. Rusch, die qualitativ wertvollsten Bakterien durch ihre Fähigkeit, nützliche Fermente und Wirkstoffe auszuscheiden, festzustellen, wird durch die neuesten Forschungen bestätigt. Die unbedankte Pionierarbeit beginnt ihre Früchte zu tragen.

Ing. Heinrich Brauner

Schwermetalle im Boden

In der Sommernummer unserer «Vierteljahrsschrift für Kultur und Politik» haben wir kurze Ausschnitte aus dem in der «Lebensmittel-Technologie» erschienenen Vortrage von Prof. Dr. H. Sticher wiedergegeben. Unsere Freunde werden auch die Schlußfolgerungen interessieren, die er aus seinen Ausführungen zieht. Wir lassen sie folgen.

Schlußfolgerungen

Die dargestellten Beispiele zeigen, daß das wachsende Unbehagen in der Bevölkerung wohl gerade auch in bezug auf die Schwermetalle berechtigt ist und daß sich Maßnahmen zum Schutze des Bodens und unserer Gesundheit aufdrängen. Vor der Diskussion der möglichen Maßnahmen seien die wichtigsten Faktoren nochmals kurz zusammengefaßt:

- Trotz pessimistischer Prognosen nehmen Förderung und Verbrauch von Schwermetallen noch immer zu.
- Schwermetalle werden im Gegensatz zu organischen Schadstoffen nicht abgebaut und verbleiben wegen ihrer hohen Bindungsfestigkeit und geringen Mobilität über lange Zeiträume im Boden.
- Die Wirkung der verschiedenen Schwermetalle ist teilweise additiv, kumulativ oder auch substitutiv. Die leichter gebundenen Metalle, wie Zink und vor allem Cadmium, können bei einem An-