

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

Herausgeber: Bioforum Schweiz

Band: 37 (1982)

Heft: 4

Artikel: Menge und Güte der lebendigen Bodensubstanz als Test für die Bodenfruchtbarkeit

Autor: Rusch, H.P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-892634>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

Menge und Güte der lebendigen Bodensubstanz als Test für die Bodenfruchtbarkeit

Dozent Dr. med. H.P. Rusch

Wiederum wird das Andenken an unseren Freund und wissenschaftlichen Mitarbeiter, Dr. med. H.P. Rusch, durch einen seiner Beiträge, die er uns hinterlassen hat, lebendig. Darin setzte er sich in den Anfangszeiten unserer Zusammenarbeit mit dem Messen der Bodenfruchtbarkeit auseinander.

Unsere Landbauberater haben ja wiederum für ein Jahr die Entnahme der Bodenproben auf den ihnen zugeteilten Betrieben hinter sich gebracht. Sie haben mit ihren Freunden und mit uns im Verlaufe der vielen vergangenen Jahre aus der Praxis als richtig erfahren, was Herr Dr. Rusch aus wissenschaftlichen Ueberlegungen heraus als richtig vermuten konnte. Wir wissen, was wir der mikrobiologischen Bodenuntersuchung nach Dr. Rusch zu danken haben. Unseren Familien zeigt sie den Weg auf zu organisch-biologisch richtiger Bebauung ihrer Böden. Sie deckt ihnen Fehler auf, die sie möglicherweise dabei gemacht haben. Den Behörden und Konsumenten aber gibt sie die Sicherheit, daß das, was wir als biologisch angebaut auf dem Markt anbieten, aus biologisch gesunden Böden stammt.

Unseren Familien aber wird das Studium der vorliegenden Arbeit das Verständnis für unsere mikrobiologischen Bodenuntersuchungen vertiefen.

Wir nennen einen Boden fruchtbar, wenn er die Nahrung für ein reichliches und vollkommenes Pflanzenwachstum bereithält.

Das Wachstum darf reichlich genannt werden, wenn unsere Kulturpflanzen die für die Ernährung erforderlichen *Mengen* an Ertrag liefern. Als Anhaltspunkt dienen die statistisch festgestellten Ertrags- und Höchstertragsmengen.

Das Wachstum darf vollkommen genannt werden, wenn die Kulturpflanzen äußerlich gesund erscheinen, keines nennenswerten künstlichen Schutzes gegen Krankheiten und Schädlinge bedürfen und als vollwertige, gesunde Nahrung für Mensch und Tier gelten können. Damit wird die Frage nach ihrer biologischen *Güte* gestellt.

Beides, die Menge und die Güte des Ertrages, sind die Richter im biologischen Landbau. Sie sind es freilich auch im übrigen Landbau, nur steht dort die Menge im Vordergrund, gemessen an den Zahlen der Waage und der Nährstoff-Analyse, während die Güte – die echte biologische Güte in unserem Sinne! – wenig Rücksicht findet. *Im biologischen Landbau steht die Güte im Vordergrund, die Menge rangiert als mehr äußere Notwendigkeit an zweiter Stelle.*

Für die Kritiker sei es gleich gesagt: Wenn die Ertragsmengen im biologischen Landbau als zweitrangig angesehen werden, so soll das nicht heißen, daß sie nebensächlich seien, ganz im Gegenteil. Unser Kampf geht im Augenblick beinahe mehr um die Menge als um die Güte; die Fragen der Güte haben wir theoretisch und praktisch fast ohne fremde Hilfe lösen können, die Frage der Menge aber kann nur zum Teil vom biologischen Landbau selbst gelöst werden, weil die lebende Substanz in den Städten verschwendet wird, wo sich der biologische Landbau nicht ohne fremde Hilfe wiederholen kann. Da außerdem Menge und Güte des Ertrages voneinander abhängig sind, läßt sich die eine niemals ganz ohne die andere lösen, mit anderen Worten: *Es geht im biologischen Landbau stets um Menge und Güte zugleich, nur kommt die Güte an erster Stelle; denn was nützt ein Höchstertrag, dem es an gesundheitlichem Wert für Mensch und Tier mangelt?* Es ist um so weniger rentabel, je mehr man für die Pflanzenschutzmittel und Gesundheitsfürsorge aufwendet. Und letzten Endes bröckeln die Erträge selbst allmählich ab, wo mit aller Gewalt und viel synthetischem Stickstoff mehr höchste Erträge als biologischer Hochwert erstrebt werden. *Auch der Ertrag ist nämlich eine Bodenleistung, die von der Güte abhängig ist.*

Wir mußten das in aller Kürze erörtern, ehe wir uns dem Problem der Bodenleistung zuwenden. Denn auch hier geht es um Menge und Güte zugleich, auch hier sind die Fragen der biologischen Güte für uns an erster Stelle zu lösen.

Es handelt sich um Neuland, um wissenschaftliches Neuland, das wir zu beackern haben. Die herkömmliche Landwirtschaftswissenschaft kann uns dabei wenig helfen, dort versteht man zur Zeit überhaupt nicht, was wir meinen, denn man sieht das Problem überhaupt nicht. Die herkömmliche Wissenschaft hat die

biologischen Probleme genau so zu lösen versucht wie die physikalisch-chemischen Probleme, und weil sie hier riesige Erfolge hatte, hält sie den Weg auch in der Forschung am Lebendigen für den einzig richtigen und exakten.

Die biologischen Probleme lassen sich aber auf diese Weise, mit den Mitteln der Zerlegung und Ursachenforschung, niemals ganz lösen. Es bleibt stets eine der letzten Fragen ungelöst, weil das Lebendige selbst nach Gesetzen handelt, von denen wir nicht viel verstehen. *Deshalb ist das Problem der biologischen Güte für die Wissenschaft ein Buch mit sieben Siegeln, und das wird es für ihre Begriffe auch bleiben.*

Auch für uns ist die biologische Güte unerforschlich, wir werden nie erfahren, was der Schöpfer des Lebens darunter versteht. Den überlieferten Wissenschaften haben wir nur eines voraus: Wir sind uns darüber im Klaren, daß wir die Frage der biologischen Güte nicht so lösen können, wie man etwa die Zusammensetzung eines Moleküls oder eines Atoms erforschen kann oder wie man die Struktur eines komplizierten chemischen Stoffes erkennt. *Bei der biologischen Güte handelt es sich stets um die Wirksamkeit von lebendigen Vorgängen, um die Wirksamkeit biologischer Kräfte und Gleichgewichte, um ein stets in Bewegung befindliches, unbegreifliches Etwas, das uns nur in äußeren Erscheinungen sichtbar wird. Ob etwas biologisch hochwertig war, erkennen wir erst, wenn wir sehr viel später das Resultat sehen – die Gesundheit von Pflanzen, Tieren, Menschen.* Selbst das ist nur im Vergleich möglich: Daß unsere Kartoffeln biologisch besser sind als die anderen, zeigt uns keine chemische Analyse und keine Ertragsstatistik, das zeigt sich nur daran, daß das Wachstum gleichmäßiger, der Schädlingsbefall bedeutend geringer, die Haltbarkeit größer, der Geschmack besser ist. Mit biologisch höherwertigen Produkten haben wir unser Vieh gefüttert, wenn sich allmählich die Milchleistung erhöht, die Arztrechnungen fallen, mehr Vieh gehalten werden kann usw. – alles wieder nur im Vergleich mit Betrieben, die nicht organisch-biologisch wirtschaften.

Wir haben in der Forschung an der biologischen Wertigkeit also leider nicht die bequemen und eindeutigen Methoden der chemisch-physikalischen Materialforschung. Sie können uns nur hie und da nützlich sein. Fortschritt aber erzielen wir nur, wenn wir

uns damit abfinden, die Lebensvorgänge als Ganzes zu nehmen und ihren Ablauf, ihren Zusammenhang, ihre Abhängigkeiten zu beobachten und zu vergleichen. Nur so kann sich herausstellen, welcher der beobachteten Vorgänge vollkommener war, welche unserer Maßnahmen diese Vollkommenheit gefördert haben.

Die Beobachtung lebendiger Abläufe ist etwas grundsätzlich anderes als die stoffliche Zerlegung, und darin liegt der eigentliche Unterschied zwischen der biologischen und der chemisch-physikalischen Forschung. Der Biologe kann, wenn er Neues vom Lebendigen erfahren will, nicht willkürlich mit ihm umgehen und beliebige Experimente anstellen. Er muß es in seinem Zusammenhang lassen und als Ganzes erforschen – «an einer toten Leiche kann man die Gesetze des Lebendigen nicht studieren», sagte ein kluger Pathologe, ein Mann also, der praktisch nur mit Leichen zu tun hat!

Das also ist die Ausgangslage, von der aus wir an alle unsere Probleme herangehen müssen: Die Gesetze des biologischen Landbaus – und das sind ja die Gesetze des Lebendigen! – können nicht in Einzelheiten erkannt werden. Der biologische Landbau ist ein Ganzes, und wer es zu zergliedern versucht, wird nicht neue Erkenntnisse bekommen, sondern Irrtümer über Irrtümer.

Es soll keiner von uns glauben, daß der biologische Landbau mit jenen Einzelfragen zu lösen sei, mit denen die übrige Landwirtschaft arbeitet. Deren Probleme sind rasch aufgezählt! Mineralersatz, wirksames Medikament gegen Krankheit und Schädling, Erhaltung der Bodenstruktur mit Stallmist und Gründüngung, maschinelle Bodenarbeit, Rentabilität nach Gewicht, Saatgut mit entsprechenden Eigenschaften, vor allem hoher Verträglichkeit für synthetischen Stickstoff – alles Einzelfragen, einzeln angefaßt und einzeln gelöst – soweit sie gelöst sind. Das biologische Ganze wird selten gestreift und niemals erkannt, geschweige denn als oberste Richtschnur gelehrt. Es handelt sich um Notlösungen von Fall zu Fall, niemals um endgültige Erkenntnisse, denn die letzten, die wichtigsten, die biologischen Fragen werden gar nicht gestellt.

Im biologischen Landbau steht der Mensch im Mittelpunkt, und wenn er nicht Mittelpunkt ist, so verdient er diesen Ehrennamen

nicht. Das aber ist nicht nur der Bauer selbst, um den es geht; das ist nicht nur das Schicksal seiner Frau, seiner Söhne, seiner Töchter, seiner Enkel, das ist auch das Schicksal aller der Menschen, die von seiner Arbeit leben und sich ernähren. Allen diesen Menschen dient der Landbau, all diesen ist er verantwortlich, und deren Schicksal gestaltet er mit, indem er sich, sein Vieh, seine Feldfrüchte und seinen Boden biologisch in Ordnung hält. Alle diese miteinander verknüpften Lebensvorgänge müssen in Ordnung sein, wenn es ein biologischer Landbau sein soll.

Man muß das wissen, wenn man sich daran macht, eine Bodenprobe zu entnehmen, um sie im Laboratorium untersuchen zu lassen. Man muß wissen, daß ein biologischer Test niemals imstande ist, die Probleme des biologischen Landbaues zu lösen. Jeder derartige Test ist nur imstande, einen kleinen Ausschnitt aus ungeheuer verzweigten, niemals ganz durchschaubaren Lebensvorgängen im Boden zu zeigen. Ein solcher Test ist immer nur im Vergleich zu werten, entweder im Vergleich zu früheren Proben oder im Vergleich zu anderen. Man muß wissen, daß die Bodenfruchtbarkeit mit keinem einzigen Test wirklich dargestellt werden kann. Einen solchen Test gibt es nicht und wird es wahrscheinlich niemals geben.

Wer das nicht versteht, muß alles das, was wir eingangs gesagt haben, noch einmal und noch einmal durchstudieren. Im biologischen Landbau gibt es nur einen einzigen, ganz sicheren Test: Die Funktion des Ganzen über viele Jahre und Jahrzehnte hinweg gesehen. Der Boden allein ist nur ein Glied in dieser Kette des Lebens, nur einer der vielen Lebensvorgänge, mit denen der Bauer zu tun hat. Und ein echt biologischer Test wiederum ist nur ein kleiner Ausschnitt, eine Momentaufnahme aus den ewig wechselnden Lebensvorgängen des Bodens.

Das allerdings muß er sein! Ein wirklicher, ein biologischer Test muß uns zeigen, was wir von diesem Boden, dem wir die Probe entnehmen, zu erwarten haben – zu erwarten allerdings im Sinne des Ganzen! Der Test muß uns sagen, ob der Boden imstande ist, an unserer großen Aufgabe mitzuhelfen, ob er mit Recht ein lebendiges Glied in dem lebendigen Ganzen ist, ob man mit Recht von ihm sagen kann, daß er dem Menschen dient, seiner

Ernährung, seinem Wohlbefinden, seiner Gesundheit, seiner Zukunft.

Große Fragen sind das, die uns da gestellt werden! Und wir sollen sie beantworten, indem wir versuchen, die ewig wechselnde Lebendigkeit des Boden in das Mikroskop und in die Zählkammer, in die bakteriologische Nährlösung und Zahlenkolonne zu bannen – fürwahr eine schwere Aufgabe!

Diese echt biologische Aufgabe sollen wir nun außerdem lösen anhand einer kleinen Probe, die tage- und wochenlang unterwegs ist. Wer die Gewohnheiten des Lebendigen kennt, wird ermessen, wie schwierig sie zu lösen ist, zumal wir bedenken müssen, daß wir solche Untersuchungen für den laufenden Betrieb und bei Hunderten von Proben nicht in der kostspieligen Form durchführen können, die bei der Forschung an sich angewandt wird.

Wir dürfen sagen, daß wir das Problem trotz seiner Schwierigkeit praktisch gut gelöst haben. Und wenn wir die Entwicklung des Testes, den wir seit Jahren gemeinsam benutzen, verfolgen, wird von selbst die Frage beantwortet, die wir uns hier gestellt haben: Weshalb ist Menge und Güte der lebenden Bodensubstanz ein echt biologisches Maß für die Bodenfruchtbarkeit?

Zuerst die Frage nach der Güte

Man kann die Güte der organischen Bodensubstanz leider nicht direkt prüfen, wie es die chemisch-physikalische Untersuchung gewohnt ist. Ihre Güte ist stofflich nicht auszumachen, weil man nicht weiß, wie ein biologisch «guter» organischer Bodenpartikel beschaffen sein muß. Die Partikel sehen auch alle etwa gleich aus und sie verhalten sich sowohl chemisch wie physikalisch gleichartig.

Die Unterschiede werden erst sichtbar wenn man mit der Substanz besondere Lebensvorgänge ernährt, wenn man Wachstum damit veranlaßt. Dies könnte an sich dadurch geschehen, daß man bestimmte Pflanzenversuche damit macht, wie es die Hochschulen ja auch machen. Aber die Pflanzenversuche sind erstens vieldeutig, weil die Pflanze als großer Organismus erhebliche Korrekturen vornimmt und erst bei schweren Schäden reagiert. Sie sind zweitens deshalb nicht praktisch brauchbar, weil man viele Pflanzengenerationen warten müßte, bis man überhaupt ein zuverlässiges Ergebnis bekommt.

Es gibt nur einen praktisch brauchbaren Weg: Das direkte Ueberführen der Bodensubstanz in Zellwachstum, entweder anhand einer Gewebeskultur oder anhand einer Mikroben-Kultur. Die Gewebeskultur kommt nur für die Forschung in Frage. Sie ist viel zu kostspielig. Bleibt also nur die Mikrobenkultur. Und solche benutzen wir.

Würde man nun eine Kultur beliebiger Mikroben benutzen, so würde man über die biologische Güte fast nichts erfahren, man würde sich sogar schwer täuschen können. Die benutzten Mikroben, die die biologische Güte der von ihnen verzehrten Substanz zeigen sollen, müssen im Hinblick auf das biologische Ganze ausgewählt werden – deshalb auch vorher die Bemerkungen über dies Ganze!

Hier kommt uns nun die medizinische, veterinär-medizinische und die Insektenforschung, und zwar in allen diesen Wissenschaften die spezielle Sybiose-Forschung zu Hilfe. Es ist erkannt worden, daß es Bakterien gibt, die bei allem Lebendigen mitwirken, eine ganze Reihe ganz bestimmter und genau bekannter Arten. Eines der wichtigsten und häufigsten ist das Koli-Bakterium mit seinen Hunderten von Abarten. Dieses haben wir für den Güte-Test ausgewählt.

Ursprünglich haben wir die Testbakterien in den bakterien-freigemachten Boden eingepflanzt. Das Verfahren ist aber praktisch zu teuer und umständlich, weil man den Boden nicht mit Hitze sterilisieren darf, noch weniger mit Giften – von der Güte der Bodensubstanz bliebe nichts mehr übrig! Man muß das Material filtrieren, und das ist für relativ billige Routine-Tests zu kostspielig.

Das wiederum kommt auch uns zustatten, daß der fruchtbare Boden ganz von selbst genügend Anlagen von Kolibakterien enthält, so daß wir sie überhaupt nicht einzuimpfen brauchen. Wir müssen nur dafür sorgen, daß die von Natur vorhandenen Testbakterien isoliert dargestellt werden, und das ist mit gewissen Methoden leicht möglich. Nun haben wir nur noch den prozentualen Anteil an «guten» Kolibakterien abzulesen und sie mikroskopisch und biologisch noch einmal auf Herz und Nieren zu prüfen, dann erhalten wir brauchbare Werte. Wir dürfen nun sagen:

Je mehr Symbionten eine Bodenprobe zu ernähren imstande ist,

das heißt je mehr «hochwertige» Bakterien als Begleiter von Pflanze, Tier und Mensch er hervorbringt, um so höher ist seine biologische Güte.

Nun die Frage der Menge

Sie spielt eine ebenso große Rolle wie die Güte, weil ein vollkommenes, ein biologisches Wachstum von Kulturpflanzen nur möglich ist, wenn eine dem Wachstum entsprechende Menge an organischer Substanz zur Verfügung steht. Außerdem sind die physikalisch-chemischen Eigenschaften, die eine fruchtbare Erde haben muß, nur vorhanden, wenn der Boden mit bestimmten Mindestmengen vor organischer Substanz durchsetzt, das heißt lebend-verbaut ist (SEKERA).

Das Problem ist aber, diese Substanz sicht- und zählbar zu machen. Nun könnte man verfahren wie der Chemiker; man würde mit geeigneten Methoden die organische Bodensubstanz herausfiltrieren und ihre Menge festhalten, oder, noch einfacher, man würde die Anzahl des enthaltenen organischen Stickstoffs festhalten, wie es die chemischen Bodenanalysen machen.

Das würde uns aber nicht die Frage beantworten, welche von dieser Substanz für das Wachstum verwertbar ist, und darauf gerade kommt es uns im biologischen Landbau ja an! Wenn man die Wachstums-Tauglichkeit erfahren will, so muß man eben Wachstum in Gang bringen. Das kann man ebenso machen wie es bei der Güteprobe geschieht. Man könnte die im Boden vorhandenen Mikroben durch sogenannte Bebrütung entwickeln und zählen – so wird es in den Laboratorien der meisten Bodenbiologen gemacht.

Diese Methode hat aber einen ganz erheblichen Fehler, den wir bei der Untersuchung sehr alter Komposte entdeckt haben: Die organische Bodensubstanz wird nur eine Zeitlang von verschiedensten Bodenmikroben «gefressen». Nach einiger Zeit scheint sie ihnen nicht mehr zu schmecken und bleibt schließlich größtenteils ungenutzt liegen – auch bei der künstlichen Bebrütung. Es kann vorkommen, daß eine fruchtbare Erde mehr als zehnmal soviel pflanzen-verwertbare organische Substanz enthält als die Mikroben durch ihr Wachstum anzeigen!

(Fortsetzung folgt)