

Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge
Band: 13 (1958)
Heft: 3

Artikel: Was ist Humus?
Autor: Rusch, Hans Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-890716>

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: 08.11.2024

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

Was ist Humus?

Dr. med. Hans Peter Rusch

Humus ist die Fruchtbarkeit der Erde. Humus ist Nahrung der Pflanzen, und er ist also auch Nahrung der Tiere und Menschen. Er ist zugleich das bindende, verbindende Element des fruchtbaren Bodens, denn ohne ihn wäre die Erdoberfläche eine Staubwüste. Und nicht zuletzt ist er Grundlage alles Lebendigen, der einzige Bestandteil des Erdbodens, der sich nicht befehlen und nicht nachahmen läßt, ja, der bestimmt über Gesundheit und Krankheit. Von ihm geht alles aus, was wir lebendig nennen, und in ihn kehrt es nach seiner Zeit wieder zurück, zu neuem Wandel bereit.

Wenn wir begreifen wollen, was Humus wirklich ist, so müssen wir vergessen, was man im chemisch-technischen Zeitalter über ihn gelehrt hat und noch lehrt. In dem Gedanken, man könne alles erkennen, wenn man seine Teile kennt, wenn man es also notfalls in seine Teile zerlegt, stieß man in fruchtbaren Erden auf komplizierte Farbstoffe, die Humine, von denen man verschiedene chemische Abarten kennen lernte. Mit solchen Farbstoffen ist die organische Bodensubstanz versetzt und mehr oder weniger schwarzbraun verfärbt. Während der Vegetationszeit, also während des Pflanzenwachstums verschwinden die Farbstoffe mitsamt der organischen Substanz, die mehr bräunlichen schneller, die mehr schwarzen langsam. So entstand die Unterscheidung von «Nährhumus» und von «Dauerhumus». Umfangreiche Untersuchungen stellten klar, unter welchen Umständen das mehr oder minder geschieht, und alle genutzten Böden wurden dieser Lehre entsprechend in «humusreiche» und «humusarme» klassifiziert.

Folgerichtig hielt man ursprünglich den Torf, die Moore und ähnliche an Huminen reiche Erden für «humusreich» — sie sind in Wirklichkeit extrem humusarm! —, aber man mußte sie dafür halten, weil sich das, was man für Humus hielt, in Torf und Moor massenhaft findet. Inzwischen sind die Chemiker zumeist vorsich-

tiger geworden und behaupten nicht mehr, Torf sei humusreich, aber immerhin erklärte mir einer der führenden Schweizer Landbau-Experten noch unlängst, daß die Schweiz keineswegs humusarm sei, sondern meist leider viel zuviel Humus habe. Er meinte: die Schweiz hat viel moorige und anmoorige Böden; er hält also auch heute noch die gefärbten Substanzen der Torfe und Moore für Humus.

So ist es gekommen, daß die Aufklärung durch die chemische Analyse nicht zur Wahrheit führte, sondern von der Wahrheit weg — es geht oft so, wo es sich um Lebendiges handelt; wenn man es zerlegt, stirbt es, sich in Formen wandelnd, deren Schicksal niemand mehr mit dem Gesuchten in Verbindung bringt. Die Forscher, die vor der Zeit der analytischen Aufklärung gelebt haben, kamen mit ihrer Auffassung, die «alte Kraft» des Bodens sei der Humus, der Wahrheit viel näher. Bei ihnen müssen wir heute anknüpfen.

Man kannte damals nur die organischen Dünger, und man wußte, daß man dort mehr erntet, wo man organische Dünger aufs Land bringt. Albrecht von Thaer, ein Arzt, der seinen Beruf aufgab, um eine Landwirtschaftswissenschaft zu begründen, war der erste, der versuchte, die organische Landwirtschaft und Düngeweise in eine rationelle Form zu bringen und den Landbau rentabler zu gestalten.

Organischer Dünger: Das war damals in der Hauptsache der Stallmist. Er stellt nur einen Teil der organischen Substanz dar, die dem Boden entnommen wird, und da sie nach *dem Gesetz des Kreislaufs der lebendigen Substanz* möglichst vollständig zum Boden zurückkehren muß, um sein Leben zu erhalten, bleibt ein Defizit, das die Natur auf die Dauer nicht durch Zufuhr auf anderen Wegen (z. B. in Samen- und Sporenform) auszugleichen vermag. Dieses Defizit wird auch solange bestehen bleiben, wie die über den Menschen fließende Lebenssubstanz auf Schutthalden, in Seen und Flüsse wandert, statt abgefangen und nutzbar gemacht zu werden.

Auf Grund der Entdeckungen Justus von Liebig's unternahm nun die Chemie, als Agrikulturchemie spezialisiert, den grandiosen Versuch, das Defizit durch Mineralsalz und durch künstliche Stickstoffsynthese zu beseitigen. Das ist richtig und nötig, soweit es sich

um den Mineralersatz (Kalium, Phosphor, Kalzium, Magnesium, Molybdän, Kupfer und andere Spurenelemente) handelt, wenn er in einer Form erfolgt, die die Mitwirkung des Bodenlebens nicht ausschaltet (wie z. B. bei leicht löslichen Mineralsalzen). So wird wenigstens ein Teil dessen ersetzt, was besser in einem vollkommenen Kreislauf der dem Boden entnommenen Substanz zurückkehren müßte. Der Agrikulturchemiker versucht aber auch heute noch, die Mineralien in einer Form zuzuführen, die unmittelbar wirksam ist — die rasche Düngewirkung macht auf primitivere Gemüter mehr Eindruck. Vollends abwegig aber ist es, den Stickstoffhaushalt des Bodens durch synthetischen Stickstoff zu ersetzen; wie auch Liebig sagte, steht Boden und Pflanze tausendmal mehr Stickstoff zur Verfügung, als wir ihm künstlich synthetisieren können, und — was das Wichtigste ist — *die Stickstoff-Düngung macht das Bodenleben überflüssig, inaktiv und führt zum Ausfall wichtigster Wirkstoffbildungen, auf die Boden und Pflanze angewiesen sind.*

Es ist also auf die Dauer nicht möglich, die natürliche Stickstoff-Versorgung der Pflanzen künstlich zu ersetzen; man ist auf das Bodenleben aus anderen Gründen angewiesen. Das oberste Gesetz des Düngens bleibt also die Erhaltung des Bodenlebens. Auf natürlichste Weise ist das Bodenleben aber nur zu erhalten, wenn praktisch alle dem Boden entnommene Substanz (die Lebendsubstanz *und* die von ihr mitgeführten Mineralstoffe!) in den Boden zurückkehrt, wenn sie ihren Kreislauf durch Pflanzen, Tiere und Menschen hindurch vollendet hat.

Es wird vielleicht niemals möglich sein, diesen Kreislauf wirklich vollständig zu schließen und wiederherzustellen. Es wird bei größter technischer Bemühung ein kleiner Rest bleiben, der in die übrige belebte Natur abwandert. Es wird außerdem immer Böden geben, die von Natur Mineralmängel haben, die für bestimmte Kulturpflanzen nicht tragbar sind, wenn es sich auch hier meist um viel geringere Mengen handelt, als sie heute in der «Volldüngung» üblich sind; und auf keinen Fall vermag auch eine solche «biologische» Mineraldüngung (zu der ausdrücklich die Stickstoff-Düngung niemals gehört!) das kleine Defizit auszugleichen, das bleibt, wenn man sich bemüht, alle erfaßbare organische Substanz zum Boden zurückzubringen.

Die Natur aber bietet uns für diesen letzten Rest einen Ausgleich, der ihn mehr als wettmacht. Sie führt uns stets einen nicht geringen Teil der wandernden Lebenssubstanz (z. B. als Samen und Sporen) mit Luft und Wasser auf der Erde herum, um sie dort zur Verfügung zu haben, wo Mangel ist. Wir haben festgestellt, daß in sehr günstigen Umständen sogar mehr als die Hälfte des Bodenhunglers nach Lebenssubstanz auf diesen Wegen gedeckt werden kann; meist steht allerdings viel weniger zur Verfügung, insbesondere dort, wo Landschaft und Wasserführung durch den Menschen stark verändert sind. Praktisch kann man im Durchschnitt mit nicht mehr als 5—10 Prozent der erforderlichen Lebenssubstanz aus diesen Quellen rechnen; immerhin aber genügt dieser Anteil, um die Lücke zu schließen, die sich bei größter Bemühung nicht schließen läßt.

Daß diese Bemühung keineswegs im Gange ist, ja eigentlich kaum angefangen hat, darf man dabei nicht vergessen. Mit einer vollkommenen organischen Versorgung kann der biologische Landbau derzeit noch immer nicht rechnen; er ist daran allerdings so unschuldig, wie andere daran schuldig sind.

*

Dies war ein Ueberblick über die Dinge im Großen. Sehen wir nun zu, wie sie sich im Kleinen ausnehmen.

Die Lebenssubstanz ist das Kernstück des Humus. Um klar machen zu können, in welchen Ausmaßen diese Substanz in fruchtbaren Böden und organischen Düngern vorkommt, sei folgendes gesagt:

Es gibt lebende Substanz, deren Teilchen groß genug sind, um sie bei etwa tausendfacher Vergrößerung im Mikroskop sichtbar machen zu können. Es gibt aber auch Lebenssubstanz, die im Lichtmikroskop nicht mehr sichtbar ist, im Elektronenmikroskop aus technischen Gründen nur zu einem kleineren Teil entdeckt werden kann (weil das Bombardement mit Elektronen, das dabei nötig ist, die Strukturen zerstört). Für die Menge dieser «unsichtbaren» Lebenssubstanz gibt es nicht einmal die Möglichkeit der ungefähren Schätzung.

Dagegen kann man die mikroskopisch sichtbare Lebenssubstanz in besonderen «Kammern» direkt zählen, das heißt, man kann den

bei tausendfacher Vergrößerung sichtbaren Teil der Substanz einer Bodenprobe — und damit einen sog. relativen Humusgehalt — zahlenmäßig erfassen. Im Kubikmillimeter eines voll-lebendigen Bodens finden sich rund 30 000 Teilchen Lebendsubstanz, im Kubikmillimeter eines hochwertigen organischen Düngers etwa 1 000 000 Teilchen. (Ein Kubikmillimeter ist etwa der 1000. Teil eines Grammes Erde!) Weniger fruchtbare, für den biologischen Landbau nicht mehr tragbare Böden mit der Bewertung 5 enthalten vergleichsweise weniger als 5000 Teilchen pro mm³.

Wenn man sich nun vorstellt, daß alle diese Teilchen eine sog. Klebrigkeit besitzen (eine Eigenschaft, die man zuerst bei Blutzellen entdeckt hat), so wird deutlich, wie wichtig ihre Anwesenheit für den Bestand des Bodens ist. Sie kitten den Staub der erodierten Erdoberfläche zu dem zusammen, was wir mit Albrecht von Thaer «Humus» nennen.

Humus ist demnach die primitivste Form lebenden Zellgewebes, wie es alle sog. Organismen besitzen, denn auch dieses Zellgewebe stellt eine Verkittung von lebendiger und lebloser Substanz dar. Allerdings handelt es sich bei allen lebenden Zellen um planmäßige Anlagen, während man beim Humus Anzeichen einer solchen sinnvollen Organisation bisher nicht bemerkt — es scheint sich um ein regelloses Zusammentreten der Substanzen zu handeln, das nur dazu bestimmt ist, den Boden krümelig und erosionsbeständig zu halten und der Pflanze die Nahrung zu liefern.

*

Es fragt sich nun, woher diese Bodenteilchen stammen und wohin sie verschwinden.

Alle lebenden Zellen von Organismen enthalten, wie eben erwähnt, lebendige Substanz, vom Menschen bis zu den einzelligen Mikroben. Alle diese Zellen nehmen während des Lebens ständig neue Lebendsubstanz durch die Nahrung auf und geben andere ab; nach dem Tode eines Organismus wird sogar seine gesamte Lebendsubstanz plötzlich frei. Die Summe dessen, was davon in den Boden gelangt, stellt den Nachschub für die Humusbildung dar. Ehe sie zu Humus wird, wandert sie allerdings — abgesehen von unzähligen Boden-Kleintieren — durch eine sinnvolle Kette verschiedenster Mikroben und besonders Bakterien. Diese geben aber

Die Besserung des Loses
unseres Landvolkes und
seine wirkliche Parität
mit den übrigen Berufsständen
muß in den Herzen und Köpfen
der Bauern beginnen. PROF. AREBOE

letzten Endes die Substanz frei (ein Stäbchenbakterium rund 100 Teilchen), so daß sie im Erdstaub als Humus liegen bleibt.

Die Pflanze vermag nun während der Vegetation mit Hilfe ihrer «Symbionten», das heißt ihrer Wurzelbakterienflora, die sie mit Nährstoffen tatkräftig unterstützt, die Bodenkrümel zu lösen und die Substanz in sich aufzunehmen. Das geschieht nicht schrankenlos, sondern in genau geregelter Form; es besteht eine Abhängigkeit zwischen der Menge des Chlorophylls, das eine Pflanze besitzt, und der Menge an Humus, den die Pflanze aufnehmen vermag; mit anderen Worten gesagt: Es ist der Pflanze vorgeschrieben, wieviel Humus sie entnehmen darf. Dadurch verhindert die Natur eben den Raubbau, den man mit der Einführung der Stickstoff-Düngung angefangen hat: Die Fütterung der Bodenbakterien (soweit vorhanden) und der Pflanze mit Stickstoff, der nicht dem Bodenleben entstammt, also nicht bei lebensarmen Böden z. B. wenig, bei lebendigen mehr beträgt, bringt das Verhältnis zwischen Chlorophyll-Nährstoff-Bildung, Humusentnahme, Stickstoff-Bindung und Bodenmikrobien-Zahl aus dem Gleichgewicht und führt zu einer unzutraglichen, unkontrollierten Humus-Entnahme. Mas-

sige Stickstoff-Anwendung vermag sogar in einer einzigen Wachstumsperiode, also in wenigen Monaten, den größeren Teil der lebenden Bodensubstanz abzubauen. Solange Humus zur Verfügung steht, werden solcherart gedüngte Pflanzen allerdings übernormal groß, wenn auch krank; steht nicht genug Humus mehr zur Verfügung, dann ist ein Zusammenbrechen der Fruchtbarkeit und Pflanzengesundheit nicht mehr vermeidbar. Solche Erscheinungen sind — allerdings meist nur in der Uebertreibung — jedem Landwirt wohlbekannt, auch den Agrikulturchemikern; die nicht direkt bemerkbaren Gleichgewichtsstörungen werden von den meisten allerdings heute noch vollkommen übersehen.

Vielleicht war es auf diese Weise am ehesten möglich, einen kleinen Einblick zu gewähren in den Substanzhaushalt der Natur, soweit er den Humus betrifft. Allerdings sei für die Kritiker betont, daß eine solche Kurzdarstellung keinen Anspruch auf das erhebt, was der Wissenschaftler von sich verlangen muß. Der Weg der Lebendsubstanz vom Humus her und zum Humus zurück ist so ungeheuer vielfältig, daß seine Darstellung Bände füllen wird und seine Erforschung Jahrzehnte beansprucht. Vorläufig muß diese neue Humustheorie genügen, und sie genügt auch; allein die Lehre, daß der Humus ein unentbehrliches Glied im Kreislauf der lebenden Substanz ist, gibt uns die Richtlinien, die wir praktisch brauchen. Und die bisher bekannten Einzelheiten genügen, um dem biologischen Landbau eine wissenschaftliche Kontrolle der Böden und der organischen Dünger zu verschaffen, in Form des Testes für die Bodenproben.

*

Zum Schluß soll die Frage erörtert werden, *wie man die Humusbildung fördert, und wie man ihr schaden kann.*

Die Humusbildung ist abhängig vom Bodenleben, denn Humus ist ein Produkt der Lebensvorgänge im Boden. Zum Leben gehört Feuchtigkeit, d. h. ein gewisser Wassergehalt; außerdem müssen die Umbauvorgänge, insbesondere die Mikrobientätigkeit, im Dunkeln vor sich gehen; und endlich gehört eine gewisse Mindestwärme dazu, eine Bodentemperatur, die möglichst über 15° C liegen sollte. Aus diesen Angaben geht hervor, wie man die Humusbildung fördern kann:

Ein Boden, der Humus bilden soll, bedarf einer natürlichen Decke, um das Licht abzuschirmen, die Austrocknung zu verhindern und die Wärmebildung zu fördern (der Boden bildet selbst Wärme). Jede Störung der Bodendecke, wie man sie wegen der Kultur öfters nicht vermeiden kann, wird mit einer Störung der Humusbildung bezahlt.

Zweitens: Die Humusbildung ist an die natürliche Bodenschichtung gebunden, wobei in den oberen Schichten die Abbau-Vorgänge (z. B. die wurzelschädliche Fäulnis und Gärung!), in den unteren die Aufbau-Vorgänge überwiegen. Daraus geht hervor:

Jede Störung der Schichtbildung (z. B. durch Pflügen, Graben) wirkt sich stark hemmend auf die Humusbildung aus und bringt die Lebensvorgänge durcheinander. Das Ideal wäre in jedem Falle die ungestörte organische Bodendecke und der Verzicht auf jede Bodenbearbeitung — leider nicht immer oder noch nicht immer erreichbar.

Drittens: Die Lebensvorgänge des Bodens bedürfen der vollkommenen Ernährung. Die beste Nährmischung für den Boden ist immer und überall die Auswahl an mineralischen und organischen Materialien, die von selbst als Abfall aller höheren Lebensvorgänge, als Abfall alles Lebendigen anfallen, also die organischen Dünger im weitesten Sinne. Außerdem läuft die Humusbildung nur dann ideal ab, *wenn diese Dünger in frisch-lebendigem Zustand als Bodendecke aufgebracht werden*, d. h. wenn sie nicht bereits vorher Abbauvorgängen unterworfen sind (die sich oft nicht vermeiden lassen); denn für die Humusbildung ist kein einziger der Ab- und Aufbauvorgänge entbehrlich. Daraus geht für die Praxis hervor:

Wir werden immer anstreben müssen, die organischen Dünger so frisch wie möglich als Bodendecke aufzubringen; wo das nicht möglich ist — und das ist technisch bisher oft nicht möglich —, da muß kompostiert werden, allerdings so kompostiert, daß möglichst wenig Verluste an hochwertiger Lebenssubstanz eintreten. Darüber wurde mehrfach gesprochen: Nur unter ausreichender Luftzufuhr, ausreichender Feuchtigkeit. Die Lebensvorgänge dürfen auch hier keine Unterbrechung durch Sauerstoffmangel und Trockenheit erleiden, sonst drohen große Verluste.

Humus ist das Ende und der Anfang alles Lebens. In ihm ruhen die Geheimnisse von Leben und Gesundheit aller höheren Organismen, und nur von hier aus kann man Mensch, Tier und Pflanze gesund erhalten und gesund machen — alles andere sind Notmaßnahmen von kurzer Dauerwirkung. Nur aus einem voll-lebendigen Boden vermögen wir die höheren Lebewesen wirklich vollkommen zu ernähren, und das ist gleichbedeutend mit der Erhaltung ihrer Gesundheit. Deshalb müssen wir unsere Böden allmählich wieder lebendig machen. Das ist zwar ein langer Weg, aber dafür auch der einzige, der sich wahrhaft lohnt. Unsere Enkel werden es uns einst danken, daß wir uns darum gekümmert haben in einer Zeit, in der sich die ganze Menschheit von den Künsten der technischen Wissenschaften blenden läßt. Diese Meister der toten Materie können uns nicht ein einziges Fünkchen Leben produzieren — das Lebendige ist gegeben und kann von uns nur gepflegt werden; es ist und bleibt das Geheimnis eines Geistes, der über uns ist und dem wir dienen, zuvorderst durch die Pflege jener unzähligen Lebensfünkchen der Mutter Erde, die wir Humus nennen.

Aus der Praxis

des

**biologischen
Landbaues**

Herbstarbeiten im Getreidebau

Das Vorbereiten des Saatbeetes ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für das gute Gedeihen der Saat. Auch für diese Arbeit gibt es kein allgemein gültiges Rezept. Einige praktische Hinweise aus der Erfahrung der vergangenen Jahre mögen dem einen oder andern helfende Wegleitung sein.

Wichtig ist die Beachtung einer richtigen Fruchtfolge. Wurzel- und Halmfrüchte müssen richtig, das heißt den Bodenverhältnissen