

Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge
Herausgeber: Bioforum Schweiz
Band: 19 (1964)
Heft: 2

Artikel: Düngetechnik und Bodenfruchtbarkeit
Autor: Rusch, H.P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-890325>

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: 01.04.2025

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

Staudenheber. Möglicherweise ließe sich auch ein gut durchdachtes Staudenhebegerät an den Motormäher montieren, der mit einem alten Balken versehen wird. Wir haben in unserem Lebenskreis so viele ausgezeichnete Praktiker mit guten Ideen; warum nimmt sich denn dieser Frage niemand an?

Der Motormäher allein soll zuwenig gute Arbeit leisten und die verschiedentlich verwendeten Schlegelhäcksler sind nur auf größeren Betrieben vorhanden. Bis zur Entwicklung einer gut funktionierenden Kleinmaschine müssen wir uns also mit der bisherigen Methode begnügen.

Das Mähen der Kartoffelstauden ist nur dann sinnvoll, wenn es beim Auftreten der ersten Krautfäuleflecken *sofort* ausgeführt wird. Zu diesem Zeitpunkt stehen die Stauden noch schön aufrecht, was das Mähen viel erleichtert. Solche, vom Fäulnispilz noch nicht befallenen Stauden, verursachen keinen Schaden. Sie können gut liegengelassen werden und sind in wenig Tagen dürr. Hans Hurni

Dr. med. H. P. Rusch

Düngetechnik und Bodenfruchtbarkeit

Wenn man in eine gare, reife, ruhende Erde Setzpflanzen einbringt, so wachsen sie ohne Schwierigkeiten alsbald an. Streut man Samen auf eine solche Erde auf, so gehen sie, ihre Keimfähigkeit vorausgesetzt, nach der üblichen Wartezeit auf (1. Versuch).

Wenn man nun diese gleiche Erde mit frisch angefallenen Düngern (Stallmist) oder mit fein zerkleinerten Gründüngungsmassen in etwa dem Verhältnis, wie es in der Praxis vorkommt, genau so vermischt, wie das die Bodenfräse tut, so würde mancher annehmen, in dieser Erde müßten die Pflanzen um so besser gedeihen, die Samen um so vollständiger aufgehen. *Das Gegenteil ist der Fall:* Die Pflanzen gehen größtenteils in wenigen Tagen ein, die Samen gehen nur zu 10 Prozent oder weniger auf (2. Versuch).

Hält man aber die Erde 10—14 Tage bei Temperaturen über 21 Grad Celsius und feuchtet sie normal an, so verhält sie sich

alsdann genau so wie eine gare, reife, ruhende Erde ohne frische Düngung; nun gehen die Samen wieder auf und die Pflanzen wachsen (3. Versuch).

Wenn man das Wurzelsystem der in dem 2. Versuch eingegangenen Pflanzen untersucht, so findet man, daß *ihre Feinwurzeln größtenteils geschrumpft und eingetrocknet sind*; sie sehen wie verbrannt aus, und mikroskopisch findet man, daß ihre Deckhaut zerstört wurde. Sie können also ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen, insbesondere kein Wasser mehr aufnehmen. Die Pflanze muß dann sterben. Bei den Samen wirkt außerdem noch die Aufnahme von gewissen Stoffen mit, die keimhemmend wirken, d. h. die Entwicklung des ruhenden Keimes verhindern. Es sieht so aus, als keime der Samen schlecht, und viele glauben dann, man habe ihnen schlecht-keimende Saat verkauft.

Es macht nicht viel Unterschied, ob man sehr viel oder weniger frische, organische Düngmassen zu den Versuchen verwendet; schon relativ geringe Mengen genügen, um die Keimhemmung oder das Pflanzensterben hervorzurufen.

Die hemmende Wirkung frischer Dünger erlischt in Abhängigkeit von der Temperatur des Bodens. Wenn der Boden kälter als 15 Grad Celsius ist, so dauert es sehr lange (bis zu 3 Monaten und mehr, je nach Bodenart), bis die volle Bodenfruchtbarkeit wiederhergestellt wird. Wenn die Bodenwärme höher ist als 25 Grad Celsius, so erlischt die Hemmwirkung bei normalem Niederschlag und guter Bodenfruchtbarkeit in ca. 10 bis 14 Tagen.

Einen Teil der wirksamen Hemmstoffe kann man in Wasser lösen und durch Filtrieren eine Flüssigkeit gewinnen, mit der man das Absterben der Pflanzen und die Keimhemmung an den Samen direkt erzeugen kann. Die Hemmstoffe sind also in dem frisch gedüngten oder frisch mit Gründüngung durchmengten Boden selbst enthalten und mindestens teilweise wasserlöslich, werden also durch Niederschläge beseitigt.

Als wir in den Jahren 1949 und 1950 erstmals diese Beobachtung machten, stellten wir uns selbstverständlich *die Frage, welche Vorgänge für die Bildung solcher Hemmstoffe verantwortlich zu machen sind und welche Schlüsse man für die Theorie der Bodenfruchtbarkeit und die Praxis des Landbaues daraus zu ziehen habe.* Auffallenderweise waren aber die

Hemmstoffe in Stallmist selbst schon von vornherein nachzuweisen, d. h. schon vorhanden, ehe noch der Mist in die Erde eingebracht worden war. Dagegen wirken frische Pflanzenpreßsäfte keineswegs hemmend, hier waren die Hemmstoffe also nicht von vornherein vorhanden.

Wenn man nun die Versuchsdünger einige Tage vorher sterilisiert und steril aufbewahrt, ehe man sie an den Boden gibt, so wird die Hemmwirkung vermindert, und wässrige Auszüge wirken auch nicht hemmend. *Für die Bildung der Hemmstoffe sind also die pilzlichen und bakteriellen Lebewesen verantwortlich; anders ausgedrückt: In dem Augenblick, in dem sich über die frischen Abfälle die zuständige Zersetzungsflora (Pilze, Fäulnis- und Gärungsbakterien) hermacht, entstehen die Hemmstoffe.*

Damit ist der Vorgang erklärt, insbesondere die Abhängigkeit der Hemmstoffbildung von der Bodentemperatur und der Feuchtigkeit; denn bei kaltem Boden arbeiten die Bakterien nicht mehr gern, bei guter Bodenwärme aber sehr intensiv. Bei kaltem Boden muß dann die Hemmstoffbildung langsam vor sich gehen und um so länger dauern, bei warmem Boden werden rasch reichliche Hemmstoffe gebildet, die Hemmwirkung erlischt aber um so rascher, je wärmer der Boden ist.

Wir haben bei unseren Versuchen gesehen, daß die giftigsten Hemmstoffe von den sog. Fäulnisbakterien (*B. proteus*) gebildet werden, am meisten von den sog. tierischen Fäulniskeimen (*B. proteus vulgare*), die innerhalb weniger Stunden das Frischmaterial vollständig überwuchern, wenn die Bedingungen günstig sind. Samen und Jungpflanzen können gewisse, kleine Mengen dieser Bakteriengifte vertragen, nicht aber die großen Mengen, die bei der normalen, organischen Düngung entstehen.

Nun ist folgende Beobachtung für die Praxis wichtig: In jedem Frischmaterial (hier: Stallmist oder Gründüngungsmaterial) entstehen Hemmstoffe, sobald die Zersetzung beginnt, d. h. innerhalb von z. B. 24 Stunden ganz bestimmte Mengen. *Vermischt man aber das Frischmaterial mit Erde in dem praktisch vorkommenden Verhältnis Dünger-Boden, so werden ganz erheblich größere Mengen Hemmstoffe gebildet*, aus der gleichen Materialmenge, nur erlischt die Hemmwirkung umso früher. Der Vorgang ist dadurch zu erklären, daß sich in dem konzen-

trierten Düngermaterial die zersetzenden Kleinlebewesen gegenseitig behindern und nur stark begrenzt zu wachsen vermögen, während sie im Boden erheblich mehr «Platz haben», sich weniger behindern und also viel besser vermehren können.

Das Einbringen frischer Dungmassen in den Boden bewirkt bei günstigen Wachstumsbedingungen die Ausbildung einer großen Masse von Zersetzungsbakterien, deren Stoffwechselprodukte auf Samen und Pflanzen stark hemmend wirken. In einem lebendigen Boden, wie wir ihn im biologischen Landbau fordern und haben, warten stets genügend Zersetzungsbakterien darauf, daß sie «zu fressen» bekommen, und hier wird die Hemmwirkung um so kräftiger ausfallen, weil die Verdauungsfähigkeit lebenden Bodens ebenso groß ist wie die eines gesunden Menschen oder Tieres, die auch große Nahrungsmassen verarbeiten können, ohne etwas übrigzulassen.

Wir haben damals, als wir diese Verhältnisse beobachteten, daraus den Schluß gezogen, daß es *im Boden zwei verschiedene Arten von Kleinlebewesen gibt, nämlich die abbauenden und die aufbauenden Mikrobien*. Die abbauenden Kleinlebewesen verträgt weder der Samen noch die Pflanze, und wenn irgendwo die Saat nicht genügend aufgeht oder die Pflanzung nicht angeht, so muß man sich stets zuerst fragen, ob man nicht Zersetzungsvorgänge in den Boden hineingebracht hat. *Wer Stallmist oder Gründüngung in den Boden einfräst, und sei es auch nur wenige Zentimeter, der muß damit rechnen, daß sich mit der Bodenerwärmung alsbald eine kräftige Zersetzungsflora ausbildet und reichlich Hemmstoffe gebildet werden*. Wenn man Pflanzen tief genug einsetzt, so vermögen sie am ehesten die gefährliche Zeit der Zersetzung («mikrobielle Gare» oder «Zellgare») zu überstehen; Samen dagegen geraten fast mit Sicherheit in die Gefahrenzone und werden am Auskeimen gehindert. Das kann man nur verhindern, indem man den Ablauf der Zersetzung abwartet, d. h. abwartet, bis die Frischmassen verdaut und umgearbeitet sind, bis also die echte Gare (makromolekulare oder Plasmagare) entstanden ist.

Je nach Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur verläuft der Zersetzungsvorgang sehr verschiedenartig. Daraus ergeben sich für die Praxis die verschiedenartigsten Folgen:

Bringt man Frischmassen im Herbst in den Boden ein, wenn der Boden bereits abgekühlt ist, so werden zwar relativ wenig

Hemmstoffe auf einmal gebildet, die Hemmstoffbildung dauert aber sehr lange. Eine in den nächsten 2—3 Wochen nach der Düngung angebrachte Wintersaat kann darunter leiden; wird die Saat alsbald angebracht, leidet sie auf jeden Fall.

Im Frühjahr braucht der Boden zur Erwärmung meist lange Zeit, je nach Lage und Bodenart, in einem warmen Frühjahr wird er früher, in einem kalten später warm. Da sich der Ablauf der Zersetzung und Hemmstoffbildung nach der Bodentemperatur richtet, und da außerdem die Frischdüngung manchmal schon im Herbst, manchmal erst im Frühjahr eingearbeitet zu werden pflegt, so ergeben sich die verschiedensten Verhältnisse; allgemein-gültige Regeln lassen sich nicht aufstellen.

Wir wissen mit Sicherheit nur eines: Saat und Pflanzung verträgt keine Zersetzungs Vorgänge (d. h. keine «Zellgare»). Wird eine Frischmasse, ganz gleich ob tierischer oder pflanzlicher Herkunft, aktiv in den Boden gebracht, so findet eine erheblich verstärkte Hemmstoffbildung statt, die sich keim- und pflanzenhemmend auswirkt. *Wie lange aber die Zersetzungszeit dauert und wieviel Hemmstoffe auf einmal, z. B. pro Tag gebildet werden, ist nach Bodenart, Jahreszeit, Düngermenge, Feuchtigkeit und Bodentemperatur so verschieden, daß man die Sachlage nur durch die direkte, mikrobiologische Untersuchung klarstellen könnte* — (wobei die Hemmstoffbildung um so größer ist, je kleiner die Differenz zwischen der Zellzahl (1) und (2) im Ergebnis unserer Bodenuntersuchungen ist) — aber das ist praktisch ja nicht möglich.

Für die Praxis sind aber, im ganzen gesehen, nicht die Fälle wichtig, wo durch einen Düngefehler die Saat oder Pflanzung praktisch ausfällt; das wird nicht sehr oft der Fall sein. Für die Praxis des biologischen Landbaues sind die weniger bemerkbaren Schäden wichtig, die durch Zersetzungs-Hemmwirkungen an Saat und Pflanze angerichtet werden: *Eine Pflanze, die in ihrer Jugend geschädigt wurde, hat ein- für allemal geringere Chancen, gesund und abwehrkräftig, also ertragreich und schädlingsfrei aufzuwachsen.* Gar mancher Schädlings- und Krankheitsbefall, gar manche mangelhafte Fruchtung, gar mancher unrentable Ertrag ist auf Frühschäden zurückzuführen und später nicht mehr gutzumachen. Es ist bei Pflanzen nicht anders wie bei unseren Nutztieren; ein Kalb oder Ferkel, das in seiner Entwicklungszeit eine Dystrophie (Fehl- oder

Mangelwuchs) gehabt und körperliche Schäden davongetragen hat, wird nie mehr vollwertig und erstklassig. Es kann sehr gut sein, daß man die Hemmungsschäden, die durch Zersetzungsvorgänge im Boden bei dem Einbringen von Frischmassen entstehen, überhaupt nicht bemerkt oder nicht ernst nimmt; später erweist sich erst, daß ein Schaden angerichtet wurde. Zweifellos sind viele «unerklärliche» Beeinträchtigungen der Ankeimung, des Auflaufens, des Pflanzenwuchses, der Widerstandsfähigkeit und des Ertrages auf Frühschäden durch Einbringen von Frischmassen bewirkt worden, die man nicht auf diesen Schaden zurückführt, wenn man nicht daran denkt.

In der Praxis haben, wie ich mich sehr gut erinnere, Herr und Frau Dr. Müller schon vor langer Zeit beobachtet, daß beim Einbringen von Gründüngung Schäden an Saat und Pflanzung auftreten, die man nur verhindern kann, indem man *eine Wartezeit zwischen dem Einarbeiten der Frischmasse und der Saat bzw. Pflanzung einschaltet*; es war ihnen *bewußt, daß viele Mißerfolge in der Praxis auf die Unkenntnis dieser Dinge zurückzuführen sind*.

Tatsächlich lassen sich diese Schäden, die man immer nur teilweise bemerken kann, nur verhindern, wenn man das Vorbild der Natur möglichst getreu nachahmt, d. h. keine zu großen Frischmassen auf einmal anwendet.

Die Wartezeit ist bereits ein Kompromiß, der nicht in allen Fällen ausreicht, um die Hemmschäden zu verhindern; sie ist freilich vorerst die einzige Möglichkeit. Dabei hat man die Wartezeit je nach Bodentemperatur und Bodenart verschieden zu bemessen: Leichte Böden brauchen kürzere, schwere Böden längere Wartezeiten; kalte Böden brauchen längere, warme Böden kürzere Wartezeiten. Stark zerkleinertes Material, das man nach einigen Tagen kaum noch im Boden wiederfindet, zersetzt sich schneller als weniger zerkleinertes. Bei Trockenheit geht die Zersetzung langsam vor sich, bei feuchtem Wetter schneller, bei sehr nassem Boden wieder erheblich langsamer usw. — Man sieht, Regeln lassen sich nicht aufstellen, es ist in jedem Falle wieder anders.

Für die Zukunft ist es zweifellos die Aufgabe, Methoden auszuarbeiten, die eine Hemmwirkung durch Zersetzungsvorgänge im Boden nicht mehr auftreten lassen.