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

Herausgeber: Bioforum Schweiz

Band: 17 (1962)

Heft: 1

Artikel: Der Stand unseres Wissens über die Ernährung der Pflanzen im Blick auf den gesundheitlichen Wert der Nahrung [Schluss]

Autor: Rusch, Hans Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-890572

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: 14.07.2025

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

zu sein. Der Mensch geht daran zugrunde. Wenn er aber etwas Höheres über sich fühlt, das ihn trägt, stützt ihn ein Gefühl der Geborgenheit. Er ist nicht mehr so ausgesetzt und darum ruhiger und ohne Angst. Die Seele fühlt sich geborgen im Umfassenden und strahlt diese Ruhe in den Körper aus.

So weit muß der Genesende kommen. Dann kann er geheilt werden. Und diese Heilung hält an, wenn der Genesene seine Seele bewußt mit Sorgfalt und Liebe vor Bedrängnis zu behüten weiß.

Sr. Denise Wilhelm

Doz. Dr. med. Hans Peter Rusch:

Der Stand unseres Wissens über die Ernährung der Pflanzen

im Blick auf den gesundheitlichen Wert der Nahrung

Als ich vor langer Zeit mit Bodenstudien begann, war dies die einzige Frage, die mir gestellt war: was muß im Boden vorgehen, wenn er fruchtbar sein soll, und was muß in ihm vorgehen, wenn er gesunden Pflanzenwuchs produzieren soll?

Nun — es wird niemals irgend einem Menschen gelingen, diese Frage ganz und vollständig zu beantworten. Wer sich auch nur ein wenig mit der Bodenbiologie beschäftigt hat, wird ohne dies Bewußtsein keinen Anhaltspunkt für irgendeine sinnreiche Ordnung finden können, er wird sagen: das Bodenleben ist so ungeheuer vielfältig und verschiedenartig, daß es ganz unmöglich ist, alle diese Lebensvorgänge sinnreich einzuordnen. Es gibt im Boden nachweislich einige 100 000 verschiedenartige Kleintiere, Insekten, Pilze und Bakterien, und es gibt im Boden lebende Substanzen in einer vollkommen unvorstellbaren Zahl, eine Zahl mit einigen Dutzenden von Nullen. Und doch ist es möglich, wenigstens soviel Ordnung in das

Geschehen zu bringen, daß wir daraus Methoden entwickeln können, um das Bodenleben zu kontrollieren, um sagen zu können: wieviel Leben ist in diesem Boden, und wie hoch oder niedrig ist die biologische Güte, die Gesundheit dieses Bodens.

Mit Hilfe dieses Testes, den wir ja alle kennen und seit acht Jahren täglich gebrauchen, ist es gelungen, so weit Klarheit in die Fragen des organischen Landbaues zu bringen, wie nötig ist — und mehr braucht es auch nicht. Es ist zwar nicht leicht, aus einem solchen biologischen Test abzulesen, was dem Boden zur vollen Entfaltung seines Lebens fehlt, aber es ist durchaus möglich und noch immer entwicklungsfähig. *Es wird auch niemals ein grundsätzlich besseres oder anderes Verfahren geben, um zu bestimmen, was bisher noch niemals gelungen war: die Fruchtbarkeit und die biologische Güte zugleich.* Und das ist genau das, was wir brauchten, und es ist zugleich alles, was wir brauchen.

Die Technik dieses Verfahrens ist zwar heikel und schwierig, aber absolut zuverläßig ausgebaut, und hunderte von sogenannten Quer- und Blindteste haben das bewiesen. Nicht umsonst haben die maßgeblichen Kompostbetriebe nach ihren Enttäuschungen mit den üblichen analytisch-chemischen Testen die biologisch-mikrobiologischen Methoden zur Kontrolle der Neuentwicklungen gewählt, und aus dem gleichen Grunde haben wir im biologischen Landbau neue Methoden entwickelt, anhand auch der Testierung, mit denen wir einen großen Schritt vorwärts getan haben. Die Fehlerquelle des Verfahrens liegt darin, daß man nur einen winzig kleinen Teil eines Ackers, nämlich weniger als den milliardsten Teil, ins Labor bringen kann. Dieser Fehler ist zwar nicht sehr groß, wenn man die Probe richtig nimmt, aber man muß doch immer daran denken, nicht nur bei der Probeentnahme, sondern auch bei der Ausdeutung des Befundes. Allerdings bezieht sich die Abweichung viel weniger auf die Güte als auf die Menge der Bodensubstanzen, und sie ist einfach dadurch auszuschalten, daß man alljährlich ein- bis zweimal Proben entnimmt.

Aber der Test ist längst nicht alles, was uns an Kontrollen zur Verfügung steht. Er ist nur deshalb wichtig, weil er «an der Wurzel» des Geschehens steht, weil er Aussagen über das Schicksal der Pflanze machen kann, noch ehe sie gewachsen ist.

Ein recht brauchbarer Test für den Bauern ist beispielsweise *der Regenwurm-Besatz.* Nur muß dieser Test mit einigem Vorbehalt gebraucht werden. Der Regenwurm ist zwar ein tierischer Humusbildner, weil er in seinem Darm, den er mit organischen, unreifen Abfällen vollfüllt, die chemische und mikrobielle Aufschließung und Umwandlung, gewissermaßen die Verrottung oder Verdauung der organischen Bodennahrung vollzieht; er ist aber kein sicheres Zeichen für hohen Humusgehalt, sondern nur ein Zeichen dafür, daß organische Substanz in noch unzersetzter Form vorhanden ist. Es gibt durchaus humusreiche Böden ohne starken Regenwurmbesatz, und in mancher Jahreszeit ist das sogar die Regel. Der Regenwurm zeigt hauptsächlich an, wieviel organische Substanz herangebracht wurde, und das weiß man auch so. Ueber die Frage, ob diese organische Substanz auch richtig behandelt und richtig an den Boden gebracht wurde, ob diese Substanz auch sachgerecht in Humus übergeht, kann man am Regenwurmbesatz allein nicht ablesen. Mit dieser Einschränkung ist der Test aber eine wertvolle Ergänzung und Bestätigung anderer Befunde.

Die Beobachtung «schöne Gare» oder «garer Boden» ist nicht allgemein zuverläßig. Wenn ein schwerer Boden als gar imponiert, wenn ein hängiger Boden nicht abschwemmt, so sind das zuverläßige Merkmale; ein mehr oder weniger sandiger oder «humoser» Schwarzboden aber kann als «gar» erscheinen, ohne es zu sein. Mit diesem Vorbehalt aber ist auch dieser Test sehr wohl brauchbar, und unsere bäuerlichen Vorfahren hatten ihn zur Vollkommenheit entwickelt — er wurde leider über die chemische Analyse vergessen.

Der zuverläßige Test für den Boden ist und bleibt die Pflanze. Wohl kann eine Pflanze deshalb versagen, weil ihr Erbgut, d. h. das Saatgut minderwertig ist oder weil eine außergewöhnlich ungünstige Witterung herrscht; wenn das nicht der Fall ist, so muß jeder auftretende Fehler — Virusbefall, bakterielle Krankheiten, Schädlingsbefall, Rost u. v. a. — auf den Boden bezogen werden. Der mikrobiologische Bodentest zeigt, daß auch hier mehr der Mangel an biologischer Qualität als an Humusmenge schuld ist. Jedenfalls kann man im allgemeinen sagen: *Wenn an der Pflanzung etwas fehlt, so fehlt es am Boden.*

Eine Ausnahme gibt es im biologischen Landbau: Wenn im Frühling der Boden noch relativ kalt ist, zaubert der Stickstofflandwirt mit Hilfe seines Düngersackes künstliches Wachstum hervor zu einer Zeit, in der die Kultur eigentlich noch nicht «auflaufen» kann. Im biologischen Landbau wartet die Pflanze, bis ihre Zeit gekommen ist, d. h. bis der Boden natürlich wärmer geworden ist. Diese Wartezeit ist von der Natur einkalkuliert; wer sie künstlich abkürzt, stört den harmonischen Aufbau, verhindert die volle gesundheitliche Entwicklung, treibt Raubbau am Humusvorrat des Bodens und legt damit den Grundstein für alle Schädlings- und Krankheitssorgen des Sommers. Die biologische Kultur holt die Entwicklung ganz von selbst nach, wenn der Boden in Ordnung ist, und überholt die kunstgedüngte Pflanze meist — an die Wartezeit muß man sich gewöhnen; wer zuletzt lacht, lacht am besten.

Ein sehr zuverläßiger Test ist die gesundheitliche Entwicklung der Nutztiere, insbesondere des Milchviehs, seiner Milchleistung, seiner Fruchtbarkeit, das Gedeihen der Kälber und der Gesundheitsstand ganz allgemein. *Wo Krankheit auftritt, stimmt im allgemeinen am Boden noch etwas nicht; gesunder Boden garantiert einen gesunden Stall.* Freilich dauert — im Falle der Umstellung auf den biologischen Landbau — die Auswirkung der Bodengesundheit auf die Stallgesundheit länger, als man meist annimmt. Da die Böden bei aller Bemühung mindestens 3 Jahre zur Gesundung brauchen, steht dem Vieh auch erst nach drei Jahren die gesunde Nahrung zur Verfügung; und das Vieh braucht mindestens einige Jahre, bis es saniert ist. *Wenn man daran denkt und nicht ungeduldig wird, besitzt man an der gesundheitlichen Stallentwicklung einen der zuverläßigsten Teste im Landbau.*

Alle diese, und mancher andere Test ist für uns unentbehrlich, weil wir Teste brauchen, um unsere Arbeit zu kontrollieren, und weil es sich ausschließlich um biologische Teste handelt, die wir als einzige brauchen können.

Nun stellt sich uns zum Schluß die Frage, um die es hier geht: Was lehrt uns das biologische Denken, die biologischen Teste und die Erfahrung bezüglich der Ernährung der Pflanzen, wenn sie eine vollkommene Nahrung für Mensch und Tier sein sollen?

Sie lehren zunächst und zuvorderst die «kunstdüngerfreie Wirtschaft». Damit fängt es an. Kunstdünger sind der synthetische Stickstoff und die künstlichen Düngesalze; sie werden der wachsenden Pflanze — ohne die Mitwirkung des Bodens — aufgezwungen, indem sie die «Barrieren» der Boden- und Wurzelflora durchbrechen und mit dem ständig einströmenden Wasser gelöst in die Pflanze hineingepumpt werden. Die Pflanze muß nun sehen, was sie mit diesen Salzen anfängt; sie muß sie, da sie sie nicht wieder loswerden kann, «verbauen», d. h. in ihrem Gewebe so verteilen, daß sie nicht mehr als unnatürlicher «Stoffwechselfehler» wirken und sie gefährden können — die Pflanze muß wachsen, ob sie will oder nicht. Also produziert sie plötzliches, unplanmäßiges Wachstum, reißt allen verfügbaren Humus an sich, aktiviert überstürzt die Chlorophyllbildung (d. h. sie wird rasch dunkelgrün), um genug Nährstoffe zum übereilten Bau zur Verfügung zu haben und bekommt einen stark künstlich überhöhten Stoffwechsel («Fiebernde Pflanzen», Aaland). Damit ist die Harmonie der Wechselbeziehung zwischen Boden und Pflanze, die Grundlage für den natürlichen, gesunden Pflanzenwuchs, beseitigt; die Pflanze beginnt den Raubbau am Bodengefüge, am Humusvorrat, und nach kürzerer oder längerer Zeit ist nicht nur das Erbgut und das Abwehrsystem der Pflanze verdorben, sondern auch der «Organismus Mutterboden».

Freilich sind diese Vorgänge nicht immer gleich augenfällig zu sehen, und auch alle biologischen Teste zeigen erst nach einiger Zeit, was hier vor sich geht. *Das ändert nichts an der Tatsache, daß jede wirksame Kunstdüngung, d. h. eine Kunstdüngung, die sich «lohnt», vom ersten Tag ab ihr Zerstörungswerk am biologischen Gefüge der Organismen «Pflanze» und «Boden» beginnt.* Das kommt allerdings bei der übertriebenen Kunstdüngung auch sofort zum Ausdruck; man kann praktisch nicht ein einziges biologisches Düngemittel, weder Humus noch natürliche Mineralstoffe, «überdosieren», man kann aber sehr wohl die Kunstdünger überdosieren, insbesondere Ammoniumsalze, Nitrate und synthetischen Harnstoff — ihr Fehler kommt dann alsbald heraus, insbesondere in den Meßzahlen des mikrobiologischen Testes mit Abnahme der Quantität und Qualität.

So schwer der Entschluß auch für viele sein mag — es gibt da keinen Kompromiß. *Wer gesunde Nahrung produzieren will, muß auf jeden künstlichen Treibdünger konsequent verzichten.*

Als Zweites hat in vielen Beispielen der Bodentest bewiesen, daß die Anwendung von giftigen Spritz- und Stäubemitteln, der sog. Pflanzenschutzmittel gegen Krankheit und Schädling, alsbald die biologische Qualität des Bodens beseitigt. Dieser Vorgang ist von uns schon vor langer Zeit mit vielen derartigen Mitteln in Topf-, Saatbeet-, Freibeet- und Parzellenversuchen nachgewiesen worden und anhand vieler praktischer Beispiele aus dem Landbau erhärtet. Auch die «harmloseren» chemischen Mittel haben diese Wirkung, und auch da gibt es keinen Kompromiß; *jeder biologische Bauer hat sein Ziel solange noch nicht ganz erreicht, wie er giftige Mittel gebraucht, und daß sie entbehrlich sind, dürfen wir heutzutage als absolut erwiesen ansehen.*

Es ist freilich sehr schwer, die Wirkung lebensfeindlicher Stoffe an Pflanze und Tier direkt nachzuweisen. Die übertragenen Mengen Gift sind fast immer so gering, daß man bisher keine Teste besaß, um sie nachzuweisen. Erst nachdem es SCHWEIGART gelungen ist, Gifte in Pflanzengeweben noch in einer Verdünnung von 1 : 1 000 000 000 und weniger, d. h. in ganz geringen Spuren, biologisch nachzuweisen, können wir hoffen, die Beweise für die Giftwirksamkeit auch bei der fertigen Nahrungs- und Futterpflanze in die Hand zu bekommen; für den biologischen Landbau reicht die Beobachtung der biologischen Bodenqualität vorerst vollkommen aus.

Es wäre also als Zweites festzustellen: *Wer gesunde Nahrung produzieren will, muß auf chemische Gifte im Landbau vollkommen verzichten lernen.*

Als Drittes hat die mikrobiologische Beobachtung der Dünger, Komposte, der Düngungsvorgänge auf dem Land und der Bodenbelebung erwiesen, daß man die lebendige Kraft der organischen Dünger nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen voll ausnutzen, d. h. voll und ganz in Humus überführen kann. Darauf aber kommt es im organischen Landbau an, wenn man den schwierigen Übergang von einer «kunstdünger-freien» zur echten *Humuswirtschaft,* wie es Dr. Müller sagt, finden will. Nicht nur wegen der Rentabilität, sondern wegen der biologischen Qualität. Man kann es kurz etwa so sagen: *Dünger und Düngung müssen so gelenkt werden, daß das höchstmögliche Ergebnis bezüglich der Lebenskraft der Böden und ihrer Qualität dabei herauskommt.* Nur dann gelingt es, mit der durch die

Kosten und Verfügbarkeit begrenzten Menge an organischen Düngern auszukommen und das höchstmögliche Resultat zu erzielen. Als die wichtigsten Gesichtspunkte haben sich im Laufe unserer Arbeit ergeben:

Falsche Kompostierung führt auf jeden Fall zu einem großen Verlust an Quantität und Qualität, an Lebenskraft und Güte. Das gilt für dichtliegende, lange luft- und wasser-arm gelagerte Feststoffe (Stallmist, Pflanzenabfälle usw.) ebenso wie für luftarm gehaltene Jauchen und Güllen. Falsche Behandlung führt zur «Vertorfung» bei den organischen Feststoffen, zur Fäulnisgiftentwicklung bei flüssigen. Das muß auf jeden Fall verhindert werden.

Wir wissen aber auch, daß jede Art der Kompostierung zu Verlusten an «Menge» verfügbarer lebenden Substanzen führt, auch dann, wenn man ganz vorschriftsmäßig verfährt. Das ist nicht nur biologisch verständlich (denn die Natur läßt nirgends große Massen von Lebensenergie ungenutzt auf Haufen liegen), sondern auch durch die Teste erwiesen. Wir werden also alles, was möglich ist, der sog. Flächenkompostierung zuführen (und sparen damit erhebliche Arbeit). *Bei der Oberflächenkompostierung ahmen wir die Humifizierung nach, wie sie in der Natur vor sich geht, und dies Verfahren ist auf jeden Fall das richtige.*

Es ist eine noch nicht gelöste Frage, ob man den Humifizierungsvorgang künstlich beschleunigen kann; solche Untersuchungen haben wir seit Jahren im Gang, sie sind aber noch nicht abgeschlossen. So, wie beim Menschen und Tier z. B. die Umsetzungsvorgänge bei Infektionen um das Vielfache rascher gehen, wenn der Körper die Temperatur um einige Grad erhöht, d. h. wenn es Fieber gibt, so gehen die Umsetzungsvorgänge in der organischen Materie der Dünger bei der Temperaturerhöhung sehr rasch vor sich, ganz gleich, auf welche Weise die Erwärmung der Dünger zustandekommt. Geschieht das unter laufender Zufuhr von Luft und Feuchtigkeit, so entsteht ein hochwertiger Humusdünger innerhalb recht kurzer Zeit, manchmal schon in wenigen Tagen; es scheint aber, als ob man dabei nicht das Gleiche erhält wie bei der natürlichen Oberflächenkompostierung, denn, soweit wir bisher wissen, ist die Schädlingsanfälligkeit der damit gezogenen Pflanzen deutlich größer als bei der normalen Humifizierung, und es gibt auch Verluste an «Menge». Aber wir können dies Problem ruhig der Zukunft

überlassen, denn im normalen Landbau brauchen wir solche Verfahren ohnehin nicht, sie kommen hauptsächlich für Glashauszuchten und «Stadtkomposte» in Frage, wo man Hitze braucht, um die hygienischen Forderungen zu erfüllen.

Außerordentlich wichtig für die Frage der biologischen Boden- und Pflanzenqualität ist die Bodenarbeit selbst. Wir haben ja darüber gehört, daß die Humusbildung im Boden in Schichten vor sich geht, die sich gegenseitig nicht vertragen. Jede Schicht hat gewissermaßen ihre eigenen Spezial-Bakterien und -kleintiere, und wenn man den Mutterboden umstürzt, so bringt man alle diese verschiedenartigen Lebensvorgänge durcheinander und behindert die regelrechte Humusbildung. Man wird also das Tiefpflügen möglichst ganz vermeiden und jede andere Bodenarbeit auf das geringstmögliche Maß beschränken, soweit es praktisch geht. Die weitere Entwicklung wird uns diesem Ziel allmählich immer näher bringen.

Dazu ein besonderes Wort: An der Humusbildung sind nicht nur die Bodentiere beteiligt, vorallem der Regenwurm, sondern in wahrscheinlich noch viel größerem Maße die Pflanzen, und zwar ganz bestimmte Pflanzen. Jeder hat gewiß schon einmal beobachtet, daß im Laufe einer organischen Sanierung der Boden nacheinander verschiedene «Unkraut»-Arten wachsen läßt, unter denen der Löwenzahn, die Brennessel, die Melde, die Milchdistel, ganz besonders aber der Klee und das Gras eine besondere Rolle spielen. Der Klee, die Wicken und andere Leguminosen haben eine besondere Fähigkeit, aus einfacheren Bausteinen die Bodenkolloide des Humus auszubilden, und die Gräser sind wohl die anspruchslosesten Pflanzen in dieser Beziehung, sie vermögen mit sehr wenig organischer Nahrung auszukommen und selbst aus ärmsten Böden mehr und mehr Humus auszubilden — sie stehen gewissermaßen am Übergang von der Unfruchtbarkeit zur Fruchtbarkeit. Alle diese Pflanzen — die Leguminosen mit ihrem teilweise großen Wurzeltiefgang, die Gräser mit ihrer Anspruchslosigkeit — leisten also gewissermaßen erste Bodenarbeit und arbeiten mit an der natürlichen Umsetzung der Abfallstoffe zu Humus. Ihre Arbeit ist künstlich nicht nachzuahmen, und deshalb bemühen wir uns ja, sie in Form der «Gründüngung» für uns einzuspannen. *Also ist auch die Gründüngung ein wesentlicher Teil derjenigen Maßnahmen, die wir zur Produktion gesunder Nahrung brauchen.*

Ein sehr großer Fehler ist — und das ist eindeutig erwiesen! — das Unterbringen unreifer und halbreifer organischer Dünger in den Boden. Auf dem Acker läßt sich das Einschälen bis in etwa 3—5 cm Tiefe vertreten, es ist sogar oft angebracht, obwohl man das «Fräsen» wegen der Bodentiere scheuen soll (jedenfalls soll man nicht fräsen, wenn es eben geregnet hat und die Würmer hochkommen!). *Jedes tiefere Einarbeiten, insbesondere das Unterpflügen auch des frischen und halbreifen Stallmistes ist ein Frevel am Boden und am Dünger zugleich.* Die Humusbildung läuft ganz falsch ab, es bilden sich Torfe und Fäulnisgifte in der Nährschicht für die Pflanzen, die Wurzeln werden gehemmt und erkranken, und die Pflanze darf nicht als «biologisch» betrachtet werden und ist nicht schädlingsfest. Wer pflügt und dabei organische Dünger tief einbringt, dürfte nur ganz reife Komposte dazu nehmen — und müßte dabei die Verluste der Kompostierung in Kauf nehmen.

Auch bei dem Unterpflügen von Grünmassen, z. B. der Gründüngungs-Einsaat, stören wir die Humusbildung und gefährden die Gesundheit der Pflanze. Die Massen dürfen höchstens ganz oberflächlich eingearbeitet werden. Es ist außerdem angebracht, nicht direkt nach dieser Arbeit eine Saat oder eine Pflanzung anzubringen; es läßt sich bei der plötzlich eintretenden, massenweisen Verrottung nicht eine Fäulnis vermeiden, zu deren «Verdauung» der Boden Zeit haben muß, auch dann, wenn das Material auf der Oberfläche liegt. Bei warmem Wetter genügen einige Tage, bei kühlem muß man aber bis zu drei Wochen mit Saat oder Pflanzung warten. Das gilt ebenso für den Acker wie für den Garten.

Und noch ein Wort zur *Bodendecke:* In der Natur geht die Humusbildung fortlaufend vor sich, so daß immer wieder kleine Mengen an organischem Abfall auf den Boden kommen,

---

Wahre dir die Flucht aus dem Alltag;
aber verdiene sie dir,
indem du den Tagen ihr Recht gibst.

Gustav Schröer

von denen die obersten Schichten fortlaufend einen Schutz gegen das Licht, die Austrocknung, gegen starke Abkühlung oder Erwärmung, auch einen Schutz für die hier tätigen Bodentiere bilden. Es ist ohne weiteres verständlich, wenn wir uns darum bemühen, auch dieses Vorbild der Natur mehr und mehr nachzuahmen; es gehört zur Humuswirtschaft wie die Flächenkompostierung und die Gründüngung. Daß wir diese Bodendecke nicht unnatürlich dick machen dürfen, ist ebenfalls verständlich; wir fördern damit die unerwünschte Fäulnis, dichten den Boden zu sehr ab und fördern die Entwicklung unerwünschter Tischgäste (Schnecken, Mäuse etc.). Freilich werden uns solche Zaungäste noch lange Zeit zu schaffen machen, weil man sich immer noch nicht entschließt, genug für die Wiederherstellung der natürlichen Landschaft zu tun und weil wir deshalb die Vertilger der überzähligen Mäuse und Schnecken noch meist entbehren müssen. Jedenfalls hat man sich in Deutschland wenigstens jetzt entschlossen, den Abschuß der Mäusebussarde zu verbieten — immerhin ein kleiner Anfang. Wenn man aber die Bodendecke während der Vegetation dünn hält, kann man im allgemeinen mit diesem Problem gut fertig werden; unter allen Umständen sind die Vorteile viel größer als die Nachteile.

Jetzt hätte noch die Rede davon zu sein, was wir sonst praktisch für die Gesundheit der Pflanze, d. h. für die Gesundung der Böden tun können.

Die *Mineralfrage:* Ein jungfräulicher, bisher noch nicht intensiv kultivierter Boden bedarf, wenn er voll organisch versorgt wird, überhaupt keiner Mineralzufuhr, es sei denn, er sei von Natur aus ganz abnorm, was sehr selten vorkommt. Und zweitens: *Ein stets lebendig gehaltener Boden braucht nur sehr geringe Mengen an Mineralersatz,* und das auch nur von Zeit zu Zeit, also nicht etwa grundsätzlich Jahr für Jahr.

Es besteht offenbar — obwohl das chemisch nicht nachweisbar ist und auch in Zukunft nur biologisch nachweisbar sein wird — ein entscheidender Unterschied zwischen einem anorganischen Mineral und den Mineralstoffen, die in den lebenden Geweben von Pflanzen und Tieren verankert sind. *Offenbar ist der Pflanzennachwuchs und die Pflanzengesundheit nur dann vollkommen und sozusagen «biologisch», wenn die Pflanze ihre Mineralstoffe aus den Lebensvorgängen des Bodens, d. h. in Form organischer Moleküle und Molekülteile in sich aufnehmen kann.*

Wir werden also auf jeden Fall zu erreichen suchen, daß die Pflanze niemals Mineralien direkt in sich aufzunehmen gezwungen wird, sondern werden nur Mineralformen benutzen, die der Pflanze ohne die Vorarbeit des Bodenlebens überhaupt nicht zugänglich sind.

Daß der Stickstoff dabei ohnehin vollkommen ausscheidet, haben wir schon oft genug besprochen; er ist ja auch kein Boden-Mineral.

Für eine vollkommene biologische Düngung, d. h. für eine Düngung, die nicht nur Pflanzen-Quantitäten, sondern noch mehr die biologische Pflanzenwertigkeit als Nahrung im Auge hat, kommen nur Mineraldünger in Frage, die der Pflanze direkt nicht zugänglich sind, die vielmehr zunächst von den pilzlichen und bakteriellen Bodenbewohnern, sei es in der Bodenflora, sei es in der Wurzelflora, «aufgelöst» werden müssen und die dann der Pflanze nicht etwa in Salzform zur Verfügung stehen, sondern in einer Mischung aus gelösten und in organischer Materie verankerten Mineralien, die ganz genau den Bedürfnissen der lebenden Pflanzengewebe entspricht.

Verwendbar sind also ohne Einschränkung praktisch: Das Urgesteinsmehl mit seinen zahlreichen Spurenstoff-Vorräten, das «Rohphosphat» und das Thomasmehl, der Kalkmergel und andere Kalkgesteinsmehle, kali-haltige Tierabscheidungen und nicht zuletzt die silizium-haltigen Lehme und Tone. Der Landbau hat bisher recht wenig Gebrauch vom «Austausch» zwischen lehm-armen und reinen Lehmböden gemacht, obwohl wir davon außerordentlich viel Nutzen und Vereinfachungen zu erwarten haben!

Wieviel wir an Mineralsalz brauchen, kann man nicht, wie in der Agrikulturchemie, anhand von Tabellen und Bodenanalysen herausbekommen; diese Verfahren sind für den organischen Landbau ganz unbrauchbar. Wenn ein echtes Bedürfnis besteht, zeigt das die Bodenuntersuchung unbedingt an, und man kann sich darauf praktisch absolut verlassen, weil insbesondere das sog. pH, d. h. das Säure-Basen-Verhältnis aus dem Gleichgewicht kommt, wenn echter Mangel an einem Mineral herrscht. Auch die erforderlichen Mengen lassen sich gut abschätzen. Bezüglich der Urgesteinsmehle braucht es praktisch keine Vorschriften, denn sie werden ohnehin nur in kleinen Mengen benutzt und können nicht «überdosiert» werden.

Bleibt die Frage der «Kalidüngung»: Soweit zum sog. Jonen-Abtausch Kali dringend erforderlich wird und die Zufuhr mittels der organischen Dünger nicht ausreicht, sind wir auf mehr oder minder lösliche, aus Salzlagern stammende Dünger angewiesen. Nun ist zwar der Schaden bei kleineren Mengen dann relativ gering, weil gerade dieses Salz in lebendigem Boden aufgefangen und rasch verarbeitet wird. Das gilt allerdings nicht für die insbesondere im chemischen Feldgemüsebau üblichen Tabellenmengen. Wir werden also auf jeden Fall Kali überhaupt nur anwenden, wenn es der Test anzeigt, und wir werden die Gaben wenn irgend möglich auch so verteilen, daß die Einzelmenge kaum ins Gewicht fällt — *wer anders verfährt, macht auf jeden Fall noch eine Kunstdüngung!* Die Vorsicht mit dem Kali ist, was unsere Frage hier nach der gesundheitlichen Wirkung der Nahrungspflanzen betrifft, deshalb geboten, weil eine ständige Überfütterung mit Kali unmittelbare Gesundheitsstörungen zur Folge hat; insbesondere wirkt die Störung der natürlichen Salzgemische in Blut und Gewebe von Mensch und Tier auf die sog. vegetativen Regulationen; Kali-Überschuß verursacht Nervosität, Kreislaufstörungen, vegetative Dystonie, und damit fangen die meisten chronischen Krankheiten an, die körperlichen wie die geistig-seelischen.

Daß wir überhaupt nur die Kalimagnesia, d. h. Patentkali, verwenden, deren Vorteile sogar der Chemie aufgefallen sind, ist eine Selbstverständlichkeit, weil Magnesium als eines der wichtigsten Spurenelemente für die Pflanzen-, Tier- und Menschengesundheit unentbehrlich ist. Es wäre uns aber noch lieber, wenn wir einmal zu einem Kalipräparat kämen, das überhaupt nicht mehr «pflanzen-verfügbar», sondern nur noch dem Bodenleben zugänglich ist. Daß man die schädliche Stoßwirkung von löslichen Düngern abschwächen kann, wenn man sie von guten Erden nach Art einer Kompostierung «vor-verdauen» läßt, braucht man nicht besonders hervorzuheben.

Ein Hilfsmittel besonderer Art besitzt der biologische Landbau im «*Humusferment*». Mit ihm werden dem Boden Bakterien einverleibt, die in besonderem Maße geeignet sind, die Wurzelarbeit zu fördern, die Wurzeln gesund zu halten und die letzten Feinheiten der Humusbildung zu gewährleisten; daher seine Wirkung. Das Humusferment wäre an sich nicht nötig, wenn alle Menschen, Tiere und Pflanzen gesund wären und wenn uns

alle ihre Abfälle für die Düngung in richtiger Form und Menge zur Verfügung stünden. Das ist nicht der Fall und wird auch noch lange nicht der Fall sein. Das Humusferment ist also dazu da, die qualitativen Mängel der Dünger und der Muttererden auszugleichen, die Mängel also, die wir alle heute noch in Kauf nehmen müssen. Es ist natürlich am meisten in der Saatzucht angebracht, denn hier wird ja zuerst die Pflanzengesundheit oder -krankheit gezüchtet und verbreitet.

Wie wendet man es an? Diese Frage ist noch nicht überall richtig gelöst. Jauche oder Gülle ist leider längst nicht immer zur «Vermehrung» der Bakterien geeignet. Am besten ist es immer noch, das stark verdünnte Konzentrat nach Vorschrift zu den Kulturen zu versprühen, und hier sieht man auch die Wirkung meist sofort. Voraussetzung aber ist, daß man mindestens eine «genügende», möglichst eine «gute» und «sehr gute» Humusmenge im Acker hat — bei geringen Humusmengen hat das Humusferment keinen Zweck, weil seine Bakterien keinen ausreichenden Nährboden vorfinden. Es wirkt dann nur, zu den Kulturen selbst gegeben, etwas auf die Pflanzengüte ein; der Boden hat bei Humusmangel keinen Dauernutzen davon, wenn nicht alsbald genügend organische Substanz als Bakteriennahrung zur Verfügung steht. Sehr lohnend allerdings ist die Behandlung einer Gründüngung, und die Gründung-Massen bewahren auch gut die eingeimpfte Bakterienflora.

Und nun ganz zum Schluß noch eine praktisch sehr wichtige Frage, die wir bei allen Bemühungen um eine bessere gesundheitliche Pflanzenqualität zu beachten haben: *Man muß sich ra-*

Wer sich von der Welt diktieren läßt,
ist ihr Knecht.
Ihr Herr ist nur,
wer nach eigenen Gesetzen lebt.

Gustav Schröer

dikal von der chemischen Vorstellung freimachen, daß eine Düngung gut sei, wenn man ihre Wirkung alsbald zu sehen bekommt, daß eine Düngung nur gut ist, wenn sie unmittelbar die Erträge steigert — beides stammt aus der Agrikulturchemie, und beides gilt ganz und gar nicht im biologischen Landbau. Für uns ist ein Acker dann gut, wenn er zehn und zwanzig Jahre lang hintereinander im großen Durchschnitt eine gute und sehr gute Ernte bringt, wenn er sie auch dann bringt, wenn man die gleiche Frucht zwei- oder mehrmals hintereinander anbaut.

Besonders frühe oder sog. «Rekordernten» gibt es in guten Jahren auch im biologischen Landbau, sie sind aber nicht allein entscheidend wichtig. Wichtig ist vor allem die Pflanzenqualität, die biologische Wertigkeit, die gesundheitliche Wirkung als Nahrung. *In der Humuswirtschaft machen es nicht die «Mengen» an Düngern.* Dieses Denken stammt aus der kurzlebigen Jagd nach «Rekordernten», die die Stickstoff-Zauberer angefangen haben — sozusagen eine «Treibjagd». Es ist nicht nur zum Wohle der Nahrungsgüte erforderlich, sondern den Landbaubetrieben auch auf die Dauer viel förderlicher, wenn sie auf das Treiben verzichten und dafür alljährlich eine gute und sichere Ernte haben mit dem Bewußtsein, daß sie Güte und nicht nur Masse produzieren.

Und das Zweite: *Die wahre, biologische Düngung wirkt niemals direkt!* Die natürliche Verdauung der organischen Bodennahrung dauert insgesamt ein bis drei Jahre. Sie läßt sich künstlich nicht beschleunigen, jedenfalls im normalen Landbau nicht. Wer also heute noch denkt, er müsse im letzten Herbst und in diesem Frühjahr besonders gut düngen, weil er Hackfrucht anbauen will, verrechnet sich arg; für die Hackfrucht ist bis zur Zeit ihres stärksten Wachstums erst der kleinere Teil der organischen Dünger verwertbar, und was geht dann vor sich? Die Hackfrucht zehrt — ähnlich wie bei der Kunstdüngung, möglichst die letzten Reste des Humusbestandes aus dem Boden heraus, nimmt sich von der frischen organischen Düngung, was sie schon gebrauchen kann, reif oder halbreif, kann aber dabei doch nicht gesund und widerstandsfähig gedeihen und hinterläßt vor allem einen verarmten Boden, weil durch die Bodenarbeit beim Setzen, Häufeln, Unkrautjäten und Ernten eine weitere Humusbildung aus den Düngern gehemmt oder verhindert wird.

Es gibt nur ein biologisches Verfahren, und das kann man nicht umgehen: *Ein Boden, dem auch eine stark-zehrende Hackfrucht nichts anhaben kann, weil er einen hohen Humusvorrat hat, entsteht in drei Jahren, nicht in Monaten oder gar Wochen.* Es braucht weder eine Treibdüngung noch eine besondere Düngung kurz vor der Hackfrucht — dabei wird der Dünger nur nutzlos verschwendet. *Die echte Humuswirtschaft will erreichen, daß der Boden immer und zu aller Zeit hohe Testwerte hat, ganz gleich, ob darauf Gründüngung, Getreide, Futter oder Hackfrucht wächst.* Das ist das Ziel; mag sich jeder von uns selbst fragen, ob er es erreicht hat oder wieweit er noch davon entfernt ist.

Es ist also auf jeden Fall wirtschaftlicher und besser, einen gleichmäßigen Humusstand zu halten als «Humus-Stöße» anzubringen, wenn man Starkzehrer anzubauen beabsichtigt. Denn das geht eigentlich überhaupt nicht. Humus entsteht niemals stoßweise, wenn wir gewaltige Mengen organischer Substanz aufs Land tun. Es hat auch keinen Sinn, unmäßige Mengen von Stallmist oder Hornmehl stoßweise zu säen, die Natur läßt sich doch nicht beschwindeln. Und die letzte Rettung, nämlich der angeblich biologische Stickstoffstoß mit Jauche, ist zwar ein Hilfsmittel in der Not, aber keine biologische Düngung, denn das Anbringen großer Mengen von Harnstoff ist auch eine Art Treibdüngung, deren Wirkung man nur noch mit dem synthetischen Stickstoff übertreffen kann. Der beste biologische Bauer ist der, welcher alljährlich das Bodenleben gleichmäßig organisch ernährt. Hat er gute Bodenwerte für dauernd fortlaufend erreicht, so kann er sich viel mehr erlauben als der «Stoßdüngerer». Er kann sogar Hackfrucht zwei- und mehrmals hintereinander anbauen, ohne Schiffbruch zu erleiden. Das ist das Ziel, und wir müssen es im Auge behalten.

Eine Ausnahme gibt es nur auf Böden, die von Natur «leicht» und «warm» sind und den Humusvorrat gern alljährlich in das Wachstum verpulvern. Hier hilft nur die noch mühseligere Verteilung der organischen Düngung — und vielleicht einmal in fernerer Zukunft der Austausch der Böden zwecks Zufuhr von Lehm und Ton. Hier hilft aber auch die Bodendecke, die der überstarken Erwärmung vorbeugt, und vor allem der Verzicht auf jede Art von Treibdüngung.

So haben wir jetzt schon ein fest umrissenes Programm im biologischen Landbau, praktisch erprobt, wissenschaftlich untermauert und immer nur auf das hohe Ziel gerichtet: Gesundheit zu schaffen für die Mitmenschen, die von unseren Früchten leben. Wir dürfen ohne Übertreibung, aber mit Stolz sagen, daß wir an der Spitze marschieren, dank der Arbeit und Ausdauer so vieler Männer, die an diesem Werk tätig sind. Die dem Ziel am nächsten sind, sollen Vorbild sein für alle, die noch nicht soweit sind.

Für sie haben wir aufgezeichnet, was uns das Wichtigste erscheint. Neben dem praktischen Vorbild braucht es das biologische Denken, denn ohne das Denken steht der biologische Bauer verlassen und weiß sich nicht zu helfen. Man muß sich schon mit dem höheren Sinn des Landbaues auseinandersetzen, tief im Bewußtsein der Verantwortung sich stellen, die der Bauer für die Menschheit trägt. Denn sehr viel mehr, als man bisher gewußt hat, hängt das gesundheitliche Schicksal der Menschen vom Landbau ab.

So schön und hilfreich auch alle Rezepte und Regeln im biologischen Landbau sind — und wir haben uns bemüht, das Wichtige davon anzuführen, — es ist damit allein nicht getan. Wenn wir auf dem richtigen Wege sind, so verdanken wir das zuerst denen, die uns das biologische Denken wieder gelehrt haben, die es gerettet haben in der Sintflut primitiver Mechanisierung und simpler Gedankenlosigkeit einer Zeit, die uns das Bewußtsein nehmen will, daß das Lebendige auf der Erde mehr ist als eine Kette chemischer Prozesse und daß die Muttererde ihren Namen nicht umsonst trägt.

Die biologische Wissenschaft kann dabei helfen, aber sie ist auch nur ein Hilfsmittel wie alle Spezialisten. Über allem steht der Geist, der jene kleine Schar beherzter Bauern beseelt hat, die den Grundstein gelegt haben zu dem, was heute ist, gelegt in einer Zeit, da ihnen noch keine Wissenschaft zu Hilfe kam, da man sie als Phantasten oder Schwindler ansah. Da war es weder die Methode noch die Wissenschaft vom biologischen Landbau, die ihnen gelehrt hätte, durchzuhalten, da war es nur der Geist, das Verantwortungsbewußtsein und der Glaube, dem Wahren, Guten und Schönen zu dienen, wie es Friedrich Schiller gesagt hat. Über allem anderen wollen wir das nie vergessen!