Wie entsteht fruchtbare Erde?

Autor(en): **Müller, M.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1954)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-890676

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

beeinflussen und nicht über die materiellen. Wir verwenden wieder vorwiegend natürliche Vitamine, Hormone und Enzyme. Wir treiben Frischzell-Therapie, und wir benutzen nun auch in immer größerem Umfang physiologische Mikroben zur Humusregeneration, zur Behandlung von Pflanzen, Tieren und Menschen und zur Testierung biologischer Wertigkeiten.

Aber es bleibt der größere Teil der Arbeit noch zu tun. Vorläufig sind wir noch gewöhnt, unser Leben mit Hilfe der verschiedensten Gifte, mit Hilfe der Chemotherapeutika und der Antibiotica, des DDT und unzähliger anderer zellen- und mikrobenfeindlicher Substanzen zu beschützen. Welche Unmengen von Giften heute noch — und heute mehr denn je — z. B. auf landwirtschaftliche Nutzflächen und Kulturpflanzen aufgebracht werden, übersteigt beinahe unsere Vorstellungskraft. Aber immerhin sind sich doch schon viele Aerzte, Tierärzte, Landwirte und Landwirtschaftswissenschafter darüber im klaren, daß der beschrittene Weg des rigorosen Kampfes gegen die Umwelt eines Tages in einer Sackgasse enden muß, daß die Waffen, die wir gegen unsere natürliche Umwelt erheben, eines Tages sich gegen uns wenden müssen. Hoffen wir, daß diese Erkenntnis sich Bahn bricht, ehe es für die zivilisierte Welt zu spät ist.

Wie entsteht fruchtbare Erde?

An den Volkshochschultagen auf dem Möschberg gehaltener Vortrag
von Frau Dr. M. Müller

I.

«Der Boden ist die Quelle aller Güter und Werte», sagte Justus von Liebig. Kennen wir diese Quelle *aller* unserer Güter, alles dessen, was uns wertvoll ist, ja, die Quelle unserer ganzen Existenz überhaupt?

Kennt der Bauer, was ihm zur Bearbeitung, zur Pflege, ihm in erster Linie zur Hut anvertraut ist? Wie es geworden, täglich im-

merzu neu wird und wessen es bedarf zum gesund und leistungsfähig bleiben? Gar zu viele machen sich kaum Gedanken darüber: Boden ist nun einmal da, hat es immer gegeben, wird wohl auch immer da sein. Und doch haben sich große Menschen in nimmermüder Kleinarbeit bemüht, in das Wunder der Bodenwerdung hineinzublicken, um dies Wunder mehr und mehr zu erfassen.

Lange Jahrhunderte wurde der Boden gefühlsmäßig, aus gemachten Erfahrungen heraus bebaut und betreut. Dann kam um die Mitte des letzten Jahrhunderts die noch junge Wissenschaft der Chemie, zergliederte und untersuchte, was in diesem Ding, das Boden genannt wird, drin steckt, aus was es zusammengesetzt ist.

Ihr hervorragendster Vertreter, Justus von Liebig, gab 1844 fünfzig «chemische Briefe» heraus, um seinen Landesfürsten Maximilian II. von Bayern, sowie die führende Schicht seiner Landsleute über die neuen Erkenntnisse zu orientieren, ständig auf dem laufenden zu halten und zu belehren. Von der *Chemie-Wissenschaft* her entstand also ein Bild dessen, was unter Boden zu verstehen sei und wessen er zur Pflege bedürfe, ein Bild, das heute noch *wirksam* ist.

Die *Geologie* steuerte ebenfalls ihr Wissen zum Verständnis der Bodenwerdung bei, und mit dem Aufkommen des *Mikroskops* wurden die Untersuchungen wieder von einer ganz andern Seite her neu begonnen.

Noch sind die Ergründungen all der Wunder in und um den Boden nicht am Ende — es meldete sich in den letzten Jahrzehnten die *Biologie* mit ihrem Beitrag zur Erhellung des Problems.

So wollen wir daran gehen, aus dem *heutigen* Wissen heraus uns klar zu werden versuchen, was Boden ist, wie er geworden und immerfort neu wird, wie er am zuverlässigsten gepflegt und betreut wird, daß seine Fruchtbarkeit stetig bleibt, eher zu- und nicht abnimmt, denn «*die Quelle*» all unserer Güter und Werte sorglich zu pflegen, verlohnt sich wohl.

Fruchtbarer Boden ist zusammengesetzt aus *mineralischen* und *organischen* Bestandteilen. Unter mineralischen Bestandteilen versteht man all das Material, das aus dem Mineralreich, d. h. Gesteinsreich herstammt: Felsen — Steine — Kiesel — Sand — Ton. Der Unterschied all dieser Materialien besteht nur im Grad der Verkleinerung. Ob Kiesel, Sand oder Ton — alles war einmal Stein

und Fels. Gemeinsames Merkmal all dieser Materialien: sie sind kristallförmig — starr — leblos. Auch in «normal» zusammengesetztem, sehr fruchtbarem Boden schätzt man den Anteil der Mineralien auf neun Zehntel. Ein Zehntel fällt auf organische Bestandteile (Humus). Nun wissen wir aber alle, wie unterschiedlich die Böden zusammengesetzt sind. Wir reden von Grien-, Sand- und Lehm- (Lätt-) -boden. Bei ihnen allen ist der Mineralienanteil größer als 90 Prozent, ja bis zu 98 Prozent sogar, und noch immer können sie fruchtbar sein, wenn die Wasserverhältnisse einigermaßen geregelt sind. Dort aber liegt der wunde Punkt.

*

Nun zu den *organischen* Bestandteilen. Darunter versteht man die Abfallstoffe aller Lebewesen, also von Pflanzen, Tieren und Menschen. Das Endprodukt ihres Umsatzes und Abbaues wird *Humus* genannt. Im Gegensatz zum Mineralreich ist hier nichts von Leblosigkeit oder Starrheit wahrzunehmen. Hier wird zersetzt, umgewandelt, denn das Endprodukt gleicht in keiner Weise mehr dem Ausgangsmaterial. Hier sind Lebenskräfte sehr aktiv am Werk, sowohl pflanzliche wie tierische, die wir später betrachten wollen. Die ganz innige Vermischung und Verbindung beider Bestandteile nun, so innig, daß weder der Ursprung des mineralischen noch des organischen mehr bestimmt werden kann und zudem in einer Verbindung, die stabile Krümelstruktur besitzt, das ist *fruchtbare* Acker- oder Gartenerde.

*

Wie, auf welche Art und Weise kommt all dies zustande, welche Kräfte müssen es schaffen? Beobachten wir zuerst die mineralische Seite. Da treffen wir mancherlei Gesteinsarten: Granit, Porphyr, Dolomit, Gneis, auch Schiefer, Kalk, Gips, Mergel sind bodenbildende Gesteinsarten.

Als *Granit* wird ein Stein benannt, wenn er aus *Feldspat, Glimmer* und *Quarz* zusammengesetzt ist und daher ganz bestimmte Kristallform aufweist. *Porphyr* seinerseits besteht aus Feldspat, Quarz und weniger Glimmer. *Dolomit* ist kohlensaurer Kalk mit noch weniger Glimmer. Als *Gneis* aber wird eine Steinart benannt, die vorwiegend aus *Feldspat* und *Glimmer* besteht und nur wenig *Quarz* enthält. Soweit die Geologen, d. h. die Steinkundigen.

Was sagen nun die Chemiker über die *chemische* Zusammensetzung von *Feldspat, Glimmer* und *Quarz?*

Feldspat, belehren sie uns, sei *Tonerde* mit ihrer chemischen Formel Al_2O_3 d. h. = 2 Teilen Aluminium und 3 Teilen Sauerstoff. Diese Tonerde ihrerseits ist weiter in chemischer Verbindung mit Kieselsäure, Kali, Kalk, Magnesia, Eisen, Mangan, Chlorcalcium und Fluorcalcium. Feldsteine, die wir jedes Frühjahr fleißig aus den Aeckern und Feldern zusammentragen, sind ein kristallisiertes Vorratslager an wichtigen Pflanzennährstoffen. Im *Glimmer* trifft der Chemiker Kieselsäure, verbunden mit Tonerde, Kali, Natron und Magnesia. Als *Quarz* wird eine Steinart benannt, die aus reiner, kristalisierter Kieselsäure besteht.

Nun müssen wir nicht glauben, das wären die Stoffe alle, die für unser Auge so starr und leblos in Kristallform in den verschiedensten Gesteinsarten ruhen. Bereits kennt man über 70 verschiedene, und wir hörten sie auch schon sogenannte Spurenelemente nennen, z. B. Bor, Kupfer, Titan, Vanadium, Kobalt, Lithium, Strontium usw.

Mit einem Worte, vergessen wir nie mehr, unsere oft so mannigfaltig gefärbten Steine auf Wegen, Aeckern und Feldern als ein unerschöpflich großes, äußerst mannigfaltig zusammengesetztes Vorratslager an mineralischen Pflanzen-Nährstoffen in Kristallform zu betrachten.

Von groben, harten Steinen leben können nun aber die Pflanzen trotzdem nicht. Das Material muß für sie aufbereitet werden. Da hat zuerst eine *mechanische Zerkleinerung* zu erfolgen. Das geschieht denn auch in der Natur durch die *Verwitterung*. Regen, Wind, Kälte (Frost), Wärme (Sonne), kurz *Atmosphärilien* genannt, machen ihren Einfluß stetig geltend. Dabei ist das Wasser wohl der wirksamste Teil, in welcher Form auch, ob als Nebel, Tau, Regentropfen oder sogar Bächlein es angreife und verändere. Die Sonnenwärme stärkt seine auflösende Kraft, wogegen Kälte und Frost seine Spaltekräfte erhöht. Das kann jeder zu Hause oder in den Bergen immerfort beobachten.

Freilich ist der Wassereinfluß auf grobes Steinmaterial vorerst gering. Es hat da verhältnismäßig wenig Angriffsflächen. Auf *Sand* hingegen ist er schon größer; es bieten sich ihm der Angriffsflächen mehr, und Sand kann bereits ein Viertel des Gewichtes an Wasser speichern. Nochmals besser ist sein Einfluß auf Ton, d. h. auf bereits ganz fein verwittertes Steinmaterial. Ton kann schon aufquellen, er kann die Menge seines eigenen Gewichtes an Wasser aufnehmen und festhalten. Ton kann geknetet und geformt wer-

den, das beweisen uns die Töpfer. Ihre Töpfe, Teller, Tassen und Platten dienen uns im Alltag. So sehen wir, daß der Einfluß von Kälte und Wärme, wenn sie mit Wasser zusammen wirken, die *mechanische* Zerkleinerung von Steinmaterial bewirken kann, sie können *zerspalten,* zerklüften, sprengen. Es braucht dazu lediglich Zeit. Und trotz allem auch wieder nicht so lange Jahrhunderte, wie wir uns dies gerne vorstellen, denn der *mechanischen* Zerkleinerung folgt auf dem Fuße die *chemische* Zerkleinerung oder *Aufschliessung.* Wiederum — auch hier — wirkt das Wasser als Hauptkraft. Durch Wasser sind aus feinem Steinmaterial verhältnismäßig leicht löslich: Kieselsäure, Kalk, Kali, Natron, Magnesia, Eisen.

Beweise liefern uns die verschiedensten Mineralquellen und wohl auch unsere Wasserpfannen. Ist einmal *Kieselsäure* gelöst, setzt diese wieder mit Hilfe des Wassers *Kohlensäure* in Freiheit. Kohlensäure und Wasser zusammen spalten sich gegenseitig und geben Sauerstoff ab, und so entstehen *Kohlenwasserstoffe.* Die Kohlenwasserstoffe ihrerseits sind so wirksam, daß unter ihrem Einflusse auch schwerlösliche Erden gelöst werden können. Das ganze Getriebe von Auflösung, Zersetzung und neuen Verbindungen geht immer weiter, bald stärker, bald schwächer, je nach günstigeren oder erschwerenden Umweltfaktoren. So vermögen die Kohlenwasserstoffe nicht nur schwer lösliche Erden aufzuschließen — sie haben außerdem die Fähigkeit, sich mit dem *Stickstoff* der Luft zu verbinden. Noch aber ist die Kette der Umwandlungen nicht am Ende. Ist einmal Stickstoff mit dabei, hilft außerdem die *Sonnenwärme* in dem mit Bodenfeuchtigkeit wohl versorgten Mineralgemenge, erfährt die Lösungskraft nochmals eine Steigerung durch Hinzukommen von *elektrolytischen* Einflüssen. Von da weg sind die Voraussetzungen vorhanden, daß nicht mehr allein die Atmosphärilien: Feuchtigkeit, Wärme und Kälte die Aufschließung und Umarbeitung der Mineralien besorgen können, es treten erstmalig *Lebewesen* als Helfer auf.

Bakterien, Algen und *Pilze,* ein ganzes Wunderreich, das wir später noch eingehender betrachten wollen. Diese Lebewesen nun arbeiten, sie nehmen bereits gelöste Stoffe auf, lösen selbst solche in ihrer Umgebung, verändern sie, bauen ihre Körper auf, atmen, scheiden Säuren aus, die ihrerseits wieder lösen und umwandeln

helfen. Ein derart eifriges und mannigfaltiges Getriebe herrscht, könnten unsere Augen es sehen, wahrscheinlich wären wir im ersten Augenblicke mehr erschreckt als erbaut. Wahrlich, einer unermüdlichen und großen Forscherarbeit bedurfte es zur Lüftung und Deutung all dieser Geschehnisse und das Zusammenarbeiten verschiedener Wissenschaften, vorab der Geologie, Mineralogie, Chemie, Mikroskopie und Biologie.

Voraussetzungen, daß Steinmehl löslich und zu fruchtbarer Erde gestaltet werden kann, sind also deren 4, und zwar:

1. Fein verwittertes oder pulverisiertes Material (Mehl, Schlamm).
2. Wasser.
3. Porosität, d. h. Luftzutritt.
4. Sonnenwärme.

Dann ist solches Material nicht mehr kristallförmig, sondern *kolloidal*, d. h. leim-gallerichartig gequollen. Es ist auch nicht mehr starr, sondern lebendig, es beherbergt Lebewesen, und zwar sowohl pflanzliche wie tierische; es ist nicht mehr leblos an sich selbst, sondern es ermöglicht Leben, es läßt Lebendiges sich vermehren.

Verweilen wir nun noch bei den Mineralien aufschließenden *Kleinlebewesen*, vorerst aus der Pflanzenwelt, den *Lithobionten*, wie sie von der Wissenschaft genannt werden. Da ist eine große Mannigfaltigkeit an Algen: Spalt-, Faden-, Luft-, Kiesel-, Schiffchen-, Zier-, Blau-, Grünalgen usw., Hunderte von Arten. Einige haben die Fähigkeit, 6 bis 8 cm tief in hartes Gestein einzudringen und dies zu zermürben. Andere bilden mehr einen blauen oder grünen Ueberzug. Wieder andere sind wahre Meisterwerke der Filigran- und Goldschmiedekunst. An Zahl übertreffen sie alle unsere Vorstellungswelt, denn je 1 Kubikzentimeter, also in einem mittleren Fingerhut voll Erde, finden sich 100—200 000 der verschiedensten Arten beisammen, und man schätzt ihre Masse je Hektare an Gewicht auf 100—150 kg.

Neben den Algen werden zu den Lithobionten auch Schwingfäden, Urkugeln und namentlich Pilze und Bakterienarten gezählt. Von den *Pilzfamilien* sind bereits 500—600 Arten in wissenschaftlichen Werken näher beschrieben; ihre Zahl schätzt man je Gramm

Erde auf 200 000 bis 1 Million und ihr Gewicht je Hektare auf 40 bis 100 q, also 5 bis 10 Kühe schwer. Einige davon, die sogenannten *Mykorrhiza-Pilze*, sind für viele Pflanzen von so großer Bedeutung, daß ihre Wurzeln mit diesen Pilzen eine Lebens- und Interessengemeinschaft, eine sogenannte «Symbiose» eingehen. Die Pilze haften einerseits an den Wurzelspitzen, durchdringen diese bis zu einem gewissen Grade, und zum andern bilden sie eine Brücke zu den Bodenkrümelchen, lösen daraus namentlich auch Stickstoffverbindungen, soweit sie diese nicht der sie umgebenden Luft entnehmen, und führen sie den Wurzeln zu. Vorab sind es die Bäume, die zum freudigen Gedeihen der Mykorrhiza-Pilzbrücke benötigen. Aber einmal die Augen auf diese Dinge gerichtet, werden es der Pflanzen immer mehr bis zu den Kartoffeln und dem Getreide.

Den Pilzen folgen die *Bakterien*. Sowohl an Bedeutung übertreffen diese sogar in der Mannigfaltigkeit der Arten, aber ebenso an Zahl je 1 g Boden mit 200—500 Millionen. Ihr Gewicht schätzt man auf 80 q je Hektare, auch wenn ihre Größe meist ein Tausendstel Millimeter nicht übersteigt. Pilze herrschen in saurem Boden vor, während Bakterien neutralen oder schwach alkalischen vorziehen.

Den Steinmaterialien aufschließenden pflanzlichen Kleinlebewesen gesellen sich aber auch solche aus der *Tierwelt* zu. Da hören wir von *Einzellern*, d. h. «Protozoen» als Amöben und Flagelatten, hören weiter von Wurzelfüßlern, Infusorien, Räder- und Bärtierchen, Insekten, Larven, von Erd- und Fadenwürmern und zum Schlusse von den *Regenwürmern* als den Königen des ganzen unterirdischen zoologischen Gartens und unseren Augen am besten sichtbar. Einzelheiten aus ihrem Leben und Wirken werden wir später noch besprechen. Sie alle zerlösen, zerfressen, verdauen Steinmaterialien, bauen ihre Körper mit all den Mineralstoffen, also Kalk, Eisen, Kali usw. auf, so daß alle 70 und mehr Mineralstoffe in den Leibern der unzählbar vielen Kleinlebewesen festgelegt sind, geschützt vor Auswaschung, magaziniert und aufgehoben bis zum Verbrauch durch die Pflanzenwurzeln. Daß all diese Vorgänge für die Fruchtbarkeit der Ackererde wichtig sind, leuchtet uns ohne weiteres ein. Auch wenn es uns fast den Atem benehmen will, wel-

che Vielfalt da eingesetzt wird an Kräften zum Bereiten von fruchtbarer Erde aus Steinmaterial, so ist doch auf der andern Seite auch des Staunens kein Ende über die Weisheit alles Geschehens, der Lenkung all dieser Gesetzmäßigkeiten. Mit mehr Ehrfurcht bearbeiten wir hinfort unsere Erde und empfinden als volle Wahrheit — namentlich wenn wir dann noch die Vorgänge bei den organischen Bestandteilen betrachtet haben —, was Dr. Alois Stöckli in einer seiner so wertvollen Forscherarbeiten schreibt: «Wenn der Landwirt über Feld geht, dann setzt er seinen Fuß mit jedem Schritt auf einen zoologisch-botanischen Garten, der Milliarden und aber Milliarden von Individuen (Lebewesen) umschließt.»

Ehe wir nun aber diesen ersten Teil über die Mineralien schliessen, möchte ich für alle, die sich darum interessieren, zwei chemische Analysen folgen lassen:

Diejenige *Nilschlamms,* herausgegeben von R. Aladjem, Leiter des chemischen Laboratoriums des Ackerbau-Ministeriums von Aegypten, und die andere Gotthard-Steinmehls.

	Urgesteins-mehl	Nilschlamm Hoch-	Nilschlamm Tief-wasser
Kieselsäureanhydrid SiO_2	42,95	48,50	45,17
Titansäurenhydrid TiO_2	0,40	2,46	1,93
Ferrioxyd Fe_2O_2 (Eisen)	4,59	10,47	10,40
Aluminiumoxyd Al_2O_2 (Tonerde, Lehm)	11,51	19,35	19,63
Manganoxyd MnO	0,07	0,23	0,26
Kalziumsulfid CaS (Kalk, schwefelsaurer)	0,58	—	—
Kalziumoxyd CaO (Kalk, kohlensaurer)	12,18	3,31	3,37
Magnesiumoxyd MgO	6,95	2,95	3,24
Kohlenstoff C	1,05	—	—
Stickstoff N (nach Kjeldahl)	0,13	0,125	0,13
Phosphorsäureanhydrid P_2O_2	0,47	0,17	0,36
Schwefelsäureanhydrid SO_3	0,88	0,42	0,52
Kohlendioxyd Co_2	12,65	1,04	0,93
Kaliumoxyd K_2O	2,85	0,98	0,92
Natriumoxyd Na_2O	2,07	0,81	0,73
Wasser H_2O (Diff.)	0,67	x	
	100,00		

Als unbestritten gilt längst, daß die jährliche Ueberschwemmung des Nils — also die Ablagerung von Gesteins-Schlamm — Aegyptens Felder seit Jahrhunderten fruchtbar erhält. Daß aber bei uns die Verwendung von Urgesteinsmehl ein Unsinn und eine Geldverschleuderung bedeute, haben wir in der letzten Zeit in etlichen Artikeln aus unseren staatlichen Forschungsinstituten lesen können. Wer meinen Ausführungen bis hier gefolgt ist, kann selbst ermessen, ob er mit der Verwendung von Steinmehl Unsinniges macht. Mineralische Bestandteile und Urgesteinsmehl sind beides dieselben Naturprodukte. Das eine ist nur innerhalb langer Zeit durch Verwitterung mechanisch zerkleinert worden, das andere in kürzerer Zeit, ebenfalls mechanisch, jedoch durch Maschinen. Lediglich das Zeitmaß wurde verkürzt. Bei beiden muß der mechanischen Zerkleinerung die chemische Aufschließung durch die genau gleichen Kräfte folgen: Atmosphärilien, Wasser und Kleinlebewesen, pflanzliche wie tierische. Nochmals verkürzt, kann das Zeitmaß auch der chemischen Aufschließung werden, durch entsprechendes Zusammenbringen der mineralischen Bestandteile mit bereits in Umsetzung und Abbau begriffenen organischen Bestandteilen, d. h. also Tiermisten oder pflanzlichen Komposten. Die Glieder unseres Lebenskreises wissen in der besten Anwendung des Steinmehles wohl Bescheid. Daß sie es sparsam verwenden, ebenso an den richtigen Orten, ist für sie selbstverständlich.

Steinmehl und Kunstdünger aber, hartes, unaufgeschlossenes Naturprodukt und leicht wasserlösliches Chemieprodukt, zwei so grundverschiedene Dinge in Vergleich setzen zu wollen, wie das bisher in allen polemischen Auseinandersetzungen getan wurde, ist zum mindesten sehr «unwissenschaftlich». Keinem Bauern würde es einfallen, ein Pferd und eine Kuh einander gleichsetzen zu wollen. zu argumentieren: sie haben beide das gleiche Futter, bewohnen den gleichen Stall, atmen die gleiche Luft — also sollen ihre Leistungen gleich sein. Das Pferd muß 4000 bis 5000 Liter Milch spenden oder es ist nichts mit ihm — die Kuh gleich gut und elegant sich reiten lassen, Wagen und Pflug ziehen, oder sie hat den Beweis ihrer Unwertigkeit erbracht.

Kein Bauer würde selbst ein Rind derselben Rasse mit einer Kuh in Wettbewerb versetzen, oder er würde wenigstens nicht mehr

ernst genommen, wenn er die Güte, die Qualität der Tiere, nach ihren abweichenden Leistungen bewerten wollte. Mir flößte auch die vergangene Auseinandersetzung durch die Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten und die ihr nahestehenden Kreise um das Steinmehl Unbehagen ein, aus zwei Gründen: Entweder kennen diese Kreise den ganzen Hergang der Bodenbildung aus dem Mineralreich nicht. Das wäre schlimm, zumal Literatur genügend vorhanden ist. Oder aber, sie kennen sie, glauben aber, vorab die Bauern wüßten davon nichts, man könne ihnen also ruhig eine solch «unwissenschaftliche» Versuchsanordnung vordemonstrieren und dann vom hohen «wissenschaftlichen» Roß herab «Beweise» erbringen, die gar keine sind. Es finden sich aber gottlob auch andere Wissenschafter, objektive, ernst zu nehmende Forscher. Hören wir ihr Urteil in dieser Frage:

Prof. R. Albert schrieb bereits 1938:

> «Durch die Zufuhr geeigneter Gesteinsabfälle gelangen sehr aktive mineralische Kolloide in den Boden, wodurch dessen Chemismus ebenso wie sein Wasserhaushalt wesentlich gebessert wird.»

Prof. Kollath (1939):

> «Die Auswahl der zuzugebenden Spurenelemente erfolgt sicher am besten durch Verwendung von natürlichen Gesteinsmehlen, in denen sich die gewünschten Stoffe finden.»

Prof. Brauchle (1941):

> «Zur Auffüllung der Mineralstoffverluste des Bodens sind die Gesteinsmehle ein vollwertigerer Ersatz als die üblichen Kunstdüngemittel. Sie stellen gewissermaßen eine Nachahmung des wertvollsten Mineralersatzes dar, der Ablagerung von Flußsedimenten während der winterlichen Ueberschwemmung. Anstelle des verwitterten Urgesteins im Flußschlamm tritt das zermahlene. Das «Spektrum» der Urgesteinsmehle ist wesentlich reichhaltiger als das der künstlichen Düngemittel.»

Wer vom Urgesteinsmehl lediglich raschwirkende, augenfällige Triebkräfte erwartet, erwartet vom Pferd eine Milchleistung von 4000 bis 5000 Litern. Wer aber seine Gesundungs- und Regenerie-

rungskräfte für unsere intensiv genützten Böden schätzt, ist auf dem rechten Wege.

Ich habe nun versucht, aus der ungeheuren Fülle der wissenschaftlichen Bodenforschung herauszuschälen, was für unsern Lebenskreis praktisch von Wichtigkeit ist, und zudem in eine Sprache zu kleiden, die wir alle verstehen. In einem weitern Artikel soll geschildert werden, was mit dem andern Teil fruchtbarer Erde, dem organischen, geschieht und geschehen muß, bis er seiner Aufgabe, Pflanzenwachstum zu ermöglichen — Ernten, also Nahrung zu spenden, gerecht zu werden vermag.

Aus der Praxis des biologischen Landbaues

Die Frühlingsarbeiten beginnen mit dem Ausspritzen des Bodenspritzmittels über die Felder, sobald die Vegetation erwacht ist. Vor allem sind Klee- und Luzernefelder sowie die Hofstatt für diese Behandlung dankbar. Beim Spritzen über die Grasnarbe muß darauf geachtet werden, daß die Spritzmittel in den Boden gelangen. Deshalb wird man vor oder während des Regens ausspritzen. Getreidefelder, die durch den Winter etwas gelitten haben oder im Herbst nicht gespritzt worden sind, sollten ebenfalls mit diesem Spritzmittel behandelt werden. Eine Portion auf die Jucharte genügt überall. Einzig in der Hofstatt sollte damit nicht gespart werden. Gleicherweise wie der Boden sollten die Stämme und die untersten Aeste bespritzt werden. Das Bodenspritzmittel ist womöglich immer am Nachmittag und aus einem hölzernen Gefäße mit einer Mehlbürste auszuspritzen.

*

Ueber den Erfolg der biologischen Wirtschaftsweise entscheidet ein großes Stück weit die richtige Verwendung des Kompostes. In weiten Kreisen herrscht die Auffassung, daß der hofeigene Dünger nicht genüge, um sämtliche Aecker in voller Fruchtbarkeit zu er-