

reif für seine Vorschläge. Ich halte heute die Zeit für reif, sich intensiv mit diesem Gedankengut zu beschäftigen und selbst im Kleinen entsprechende Schritte zu vollziehen. Durch eine lange Brutpause im Winter mit einer bodenständigen Biene (Nigra), durch eine Brutpause mit der Schwarmbetriebsführung oder mit der Jungvolkbildung nach Karl Pfefferle, durch einen geringen Brutumfang eines nicht ständig mit Zucker gefütterten Volkes während der Trachtlücken, durch einen eigenen Bau werden wir die Vitalität des Bienenvolkes steigern und die Entwicklung der Varroamilbe hemmen, eventuell zum Stillstand bringen.

Literatur:

- Dr. Steiner: Über die Bienen GA 351. Schwarmbetriebsweise, Vortrag vom 10. November und 12. Dezember 1923; Naturbau, Vortrag vom 26. November 1923; Selbstversorgung, Vortrag vom 28. November 1923; Bodenständige Biene, Vortrag vom 10. Dezember 1923
 Dr. Gerhard Liebig: Varroa-Leitfaden, Februar 1986
 Dr. H. Horn: Überwinterung mit offenen Böden. Bienenpflege, Oktober 1987
 Gustav Thieme/Martin Buske: Eine aufschlußreiche Imkerreise durch Portugal. ADIZ 10/87
 K. Pfefferle: Aus der Geschichte der Badischen Bienenzucht. Apimondia. Bienenmuseum und Geschichte der Bienenzucht, 1977; Unser Imker mit dem Magazin.
 o. V.: Festschrift 75 Jahre Imkerverein, St. Peter.

★ ★ ★

Die biologisch-dynamischen Kompostpräparate 502 – 506 in Verbindung mit einem Triebkraft- und Selbstzersetzungstest

Ingo Hagel*

Einleitung

Schon mehrfach (HAGEL 1981, 1984, 1985) war die Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate 502 – 506 Thema von Untersuchungen. Dazu wurden die Präparate in Reagenzröhrchen gefüllt und diese dann offen oder verschlossen in das zu untersuchende Medium (Boden, Nährlösung etc.) gegeben. Sich ergebende Unterschiede zwischen der unbehandelten Kontrolle und den Präparatevarianten können so nicht mehr durch den Präparatestoff erklärt werden, durch Vitamine, Wachstumsstoffe, Enzyme etc., da der Präparatestoff aus dem Bereich, in dem die zu messenden Resultate entstehen, herausgehalten wird. Vielmehr deuten beobachtete Effekte dann auf jene von Rudolf Steiner im „Landwirtschaftlichen Kurs“ (STEINER 1924) beschriebene Eigenart der Präparate, daß diese durch eine besondere Strahlung wirken.

Sämtliche Versuche zu diesem Thema wurden einerseits zur Klärung der Frage durchgeführt, ob diese Strahlung auf o. a. Weise überhaupt in einem wissenschaftlichen Experiment nachweisbar ist. Die andere Frage, die sich dann ergibt, ist die nach der spezifischen Wirkungsrichtung der Präparatestrahlung. Aus diesem Grunde wurde versucht, möglichst unterschiedliche Situationen im Experiment zu gestalten, in die die Präparate hineinwirken konnten, u. a. in einem Zersetzungstest und einem Triebkrafttest. Ergebnisse abbauender und aufbauender Vorgänge wurden beobachtet.

* Dipl.-Ing. agr. Ingo Hagel, Institut für biologisch-dynamische Forschung, Darmstadt.

Die Untersuchungen wurden im Sommerhalbjahr 1986 am Järnainstitut des Nordischen Forschungsrings in Järna, Schweden, durchgeführt. Lic. agr. Bo Pettersson gilt mein Dank für viele Gespräche und freundschaftliche Aufnahme am Institut.

2 Material und Methoden

2.1 Extraktzerfallstest

Gemuste Kartoffeln wurden mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1:10 aufgeschwemmt und filtriert. Je 100 ml des Filtrats wurden in Erlenmeyerkolben bei 20° C bebrütet. Die nachfolgende, weitgehend mikrobielle Zersetzung der in Lösung befindlichen Stoffe wurde als Leitwiderstand der Lösung gemessen. Sinkende Leitwiderstandswerte bedeuten höheren Auflösungsgrad der Substanzen.

Die biologisch-dynamischen Präparate wurden in Glasröhrchen in die Erlenmeyerkolben gestellt. In jedes Röhrchen war eine Messerspitze voll Präparat eingefüllt und mit Erde oder Sand überschichtet. Die Kolben der Kontrolle enthielten Röhrchen ohne Präparat, aber mit Sand- bzw. Erdfüllung.

2.2 Triebkrafttest

Üblicherweise wird der Triebkrafttest mit Ziegelgrus durchgeführt, durch welchen das zu prüfende Getreide hindurchkeimen muß. Ich wollte für die Präparateversuche den unlebendigen Ziegelgrus als Vermittler der Präparatewirkungen vermeiden und benutzte stattdessen eine Mischung aus Sand und Erde (1:1), beides getrocknet und auf 2 mm gesiebt. In ca. 5 l fassenden Mitscherlich-Gefäßen wurde eine etwa 4 cm hohe Grundschrift eingewogen und auf 70 % der maximalen Wasserkapazität befeuchtet. Je eine Messerspitze voll Präparat wurde in kleine Glasröhrchen eingebracht, die in einer Gasflamme zusammengeschmolzen wurden. Eine Variante (AP) enthielt die fünf Präparate zusammen in einem Röhrchen. Je Gefäß wurde ein Röhrchen in die Grundschrift gedrückt. Nach fünf Tagen wurden je Gefäß 150 Weizenkörner der Sortierung > 3,1 mm gesät. Eine 12 cm hohe Bodendeckschrift wurde darüber eingewogen, geglättet und auf 60 % der maximalen Wasserkapazität befeuchtet. Nach 8 Tagen waren die Primärblätter der überlebenden Pflanzen durch die Oberfläche des Substrats gestoßen und konnten gezählt werden.

Wie beim Extraktzerfallstest wurden auch hier je Varianten vier Wiederholungen angelegt. Die statistische Auswertung erfolgte durch F- und t-Test.

3 Ergebnisse

3.1 Extraktzerfallstest

Abb. 1 zeigt die zersetzungsfördernde Wirkung der Präparate 502 (Schafgarbe), 503 (Kamille) und 506 (Löwenzahn). Dabei wirkt im mittleren Teil der Kurve 502 schwächer als 503 und letzteres schwächer als 506. Statistisch gesehen sind die Unterschiede zwischen den Präparatevarianten wenig ausgeprägt. Von der Kontrolle unterscheiden sich alle drei Präparatevarianten dagegen meistens hoch signifikant. Auch Präparat 505 (Eichenrinde) wurde untersucht sowie getrocknetes und normalfeuchtes Brennesselpräparat (504) verglichen. Alle Präparate förderten die Zersetzung der Kartoffelextrakte. Unterschiede zwischen getrocknetem und feuchtem Präparat sind statistisch (5% GD) nur an zwei von 14 Meßtagen zu verzeichnen. Zwei weitere Varianten mit den Präparaten 502 – 506 (AP) in getrockneter und feuchter Form unterschieden sich kaum.

3.2 Triebkraftteste

Mit Ausnahme der Variante AP (alle Präparate 502 – 506) verbesserte die Präparatestrahlung im ersten Triebkraftversuch A den Ausgang der Weizenpflanzen

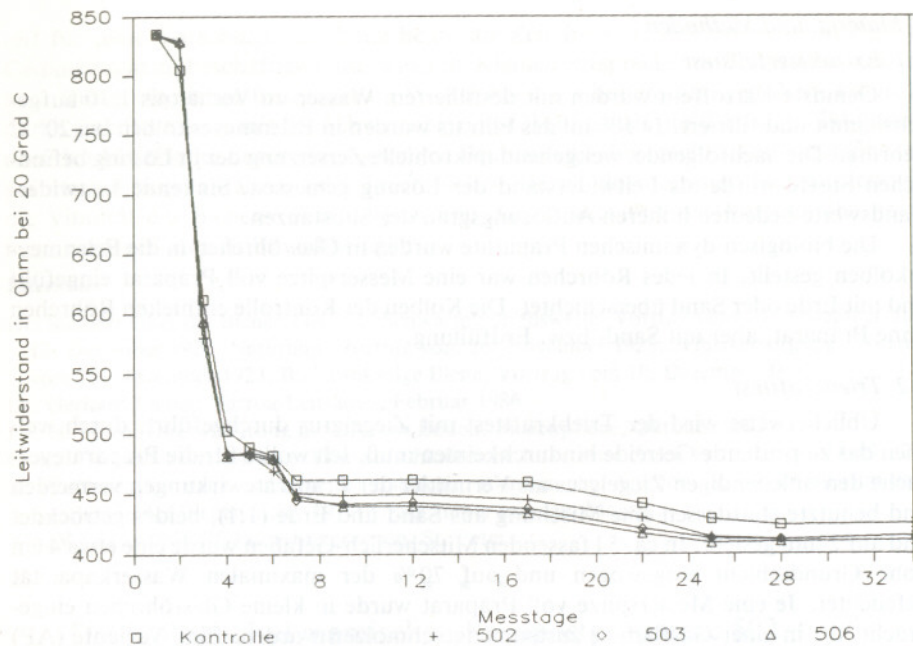


Abb. 1: Extraktzerfallstest Järna 1986

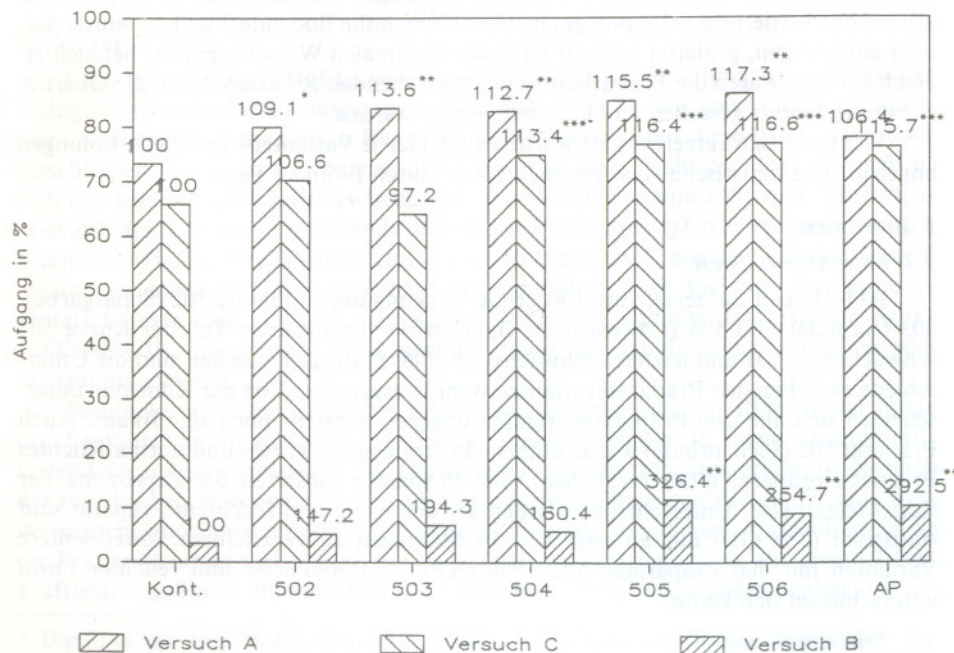


Abb. 2: Triebkraftversuch Järna 1986
Über den Säulen die relativen Werte

zumeist hoch signifikant (Abb. 2). Dabei wurden Verbesserungen der Triebkraft zwischen 6,4 % (AP, nicht signifikant) und 17,3 % (506) erreicht. Gleichzeitig senkte die Präparatestrahlung die Variationskoeffizienten im Vergleich zur Kontrolle (Abb. 3). Ausnahme ist die Variante AP, welche fast um die Hälfte höhere s-%-Werte aufwies als die Kontrolle.

Da in diesem Versuch die Aufgangswerte trotz der 12 cm hohen Deckschicht des Boden-Sand-Gemisches über den Samen immer noch 73,3 % (Kontrolle) bis 86,0 % (506) betrugen, wurden die Gefäße in einem weiteren Versuch B nach Einfüllen der Deckschicht mehrmals hart aufgesetzt, um eine Packung der Deckschicht zu erreichen. Diese Maßnahme senkte die Aufgangswerte sehr stark. Nur 3,5 % (Kontrolle) bis 11,5 % (505) der Samen überlebten und durchbrachen die Bodenoberfläche. Jedoch zeigte sich auch hier wieder, daß sämtliche Präparate die Triebkraft steigerten, relativ gesehen sogar stärker als im ersten Versuch A, nämlich um 47,2 % (502) bis 226,4 % (505). Statistisch waren jedoch nur die Variante 505, 506 und AP signifikant von der Kontrolle verschieden. Dies beruhte auf den großen Streuungen, welche durch das Packen der Deckschicht hervorgerufen worden waren. Die s-%-Werte lagen zwischen 66,5 und 10,9.

Mit Ausnahme der Variante 502 senkte die Präparatestrahlung aber auch im Versuch B die Variationskoeffizienten auf 23,1 % (505) bis 92,2 % (504) der Kontrollwerte. (Die Variationskoeffizienten des Versuches B hatten wesentlich höhere Werte als in den beiden anderen Versuchen, so daß aus Gründen der Übersichtlichkeit auf ihre Darstellung in Abb. 3 verzichtet wurde.)

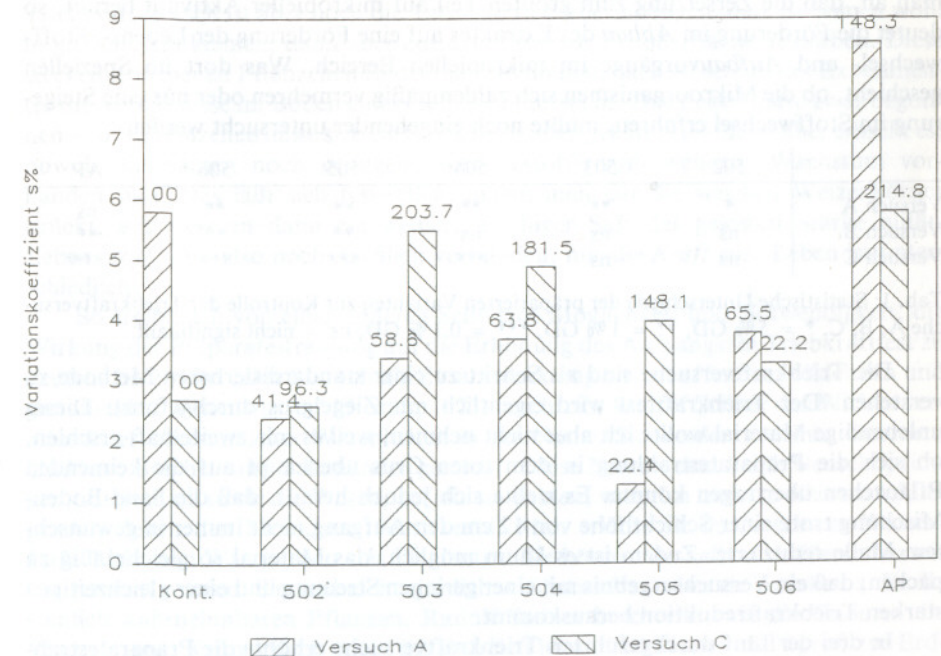


Abb. 3: Triebkraftversuch Järna 1986
Über den Säulen die relativen Werte

Ein dritter Versuch C wurde wieder mit lose geschütteter, nicht gepackter Deckschicht unternommen. Mit Ausnahme der Variante 503 erhöhten wieder alle Präparate gegenüber der Kontrolle den Aufgang (Abb. 2). Die Unterschiede der Varianten 504, 505, 506 und AP konnten sogar mit 0,1 % Grenzdifferenz gesichert werden. Sie erhöhten den Aufgang um 13,4 % (504) bis 16,6 % (506). Die Unterschiede der Varianten 502 und 503 waren statistisch nicht signifikant.

Während die Variationskoeffizienten der Präparatevarianten der Versuche A und B fast ausnahmslos unter dem Kontrollwert lagen, lagen sie im Versuch 3 mit Ausnahme der Variante 502 um 22,2 % (506) bis 114,8 % (AP) über dem s-%-Wert der Kontrolle.

4 Diskussion

Wie schon in früheren Versuchen ging es auch in diesem Experiment wieder um die Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate 502–506. Die Präparate wurden in Glasröhrchen angewandt, welche in dem Medium des betreffenden Versuches steckten. Gegenstand dieser Arbeit war die Wirkung der Präparatestrahlung auf die Zersetzung von Kartoffelextrakten und auf die Triebkraft von Weizen. Die Wirkung dieser Strahlung durch ein Glasröhrchen hindurch war zum einen an den untersuchten Parametern des Zersetzungsgrades und der Triebkraft nachweisbar. Zum anderen zeigte sie sich, wie auch schon früher beobachtet wurde, an den veränderten Variationskoeffizienten der präparierten Varianten.

Aus den Kartoffelextraktzerfallsuntersuchungen geht hervor, daß alle Präparate, vom Schafgarben- bis zum Löwenzahnpräparat die Zersetzung förderten. Nimmt man an, daß die Zersetzung zum größten Teil auf mikrobieller Aktivität beruht, so deutet die Förderung im *Abbau* des Extraktes auf eine Förderung der Lebens-, Stoffwechsel- und *Aufbau*vorgänge im mikrobiellen Bereich. Was dort im Speziellen geschieht, ob die Mikroorganismen sich zahlenmäßig vermehren oder nur eine Steigerung im Stoffwechsel erfahren, müßte noch eingehender untersucht werden.

	502	503	504	505	506	AP
Versuch A	*	**	**	**	**	ns
Versuch B	ns	ns	ns	**	**	**
Versuch C	ns	ns	***	***	***	***

Tab. 1: Statistische Unterschiede der präparierten Varianten zur Kontrolle der Triebkraftversuche A, B, C. * = 5 % GD, ** = 1 % GD, *** = 0,1 % GD, ns = nicht signifikant.

Die Triebkraftversuche sind als Schritt zu einer standardisierbaren Methode zu verstehen. Der Triebkrafttest wird eigentlich mit Ziegelgrus durchgeführt. Dieses unlebendige Material wollte ich aber nicht nehmen, weil es mir zweifelhaft erschien, ob sich die Präparatestrahlung in dem toten Grus überhaupt auf die keimenden Pflänzchen übertragen könnte. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Sand-Boden-Mischung trotz einer Schichthöhe von 12 cm den Aufgang nicht immer in gewünschtem Maße reduzierte. Zudem ist es kaum möglich, das Material so gleichmäßig zu packen, daß ein Versuchsergebnis mit einer geringen Streuung und einer gleichzeitigen starken Triebkraftreduktion herauskommt.

In drei der fünf durchgeführten Triebkraftversuche erhöhte die Präparatestrahlung den Aufgang (Versuche A, B, C, siehe Tab. 1). Dabei scheinen besonders die Einzelpräparate 504, 505 und 506 wirksam gewesen zu sein. Weitere Versuche zeigten

hinsichtlich des Aufgangs keine erwähnenswerte Präparatewirkung. Dies mag daran gelegen haben, daß das sandreichere Substrat dem keimenden Weizen nicht genügend Widerstand entgegengesetzt hat, um die Präparatewirkung zur Darstellung zu bringen: Der Aufgang betrug dort im Schnitt knapp 92 %.

Trotz der methodischen Probleme ist aber ersichtlich, daß die Präparatestrahlung auch in einem solchen Test zur Darstellung kommen kann. Gerade hier kann die Präparatewirkung als eine das Leben und Überleben fördernde Wirkung bezeichnet werden. Wie man sich nun im einzelnen diese Wirkung vorstellen könnte, ist noch unklar. Keim- und Triebkraft von Samen hängen ganz allgemein von der Witterung zur Vegetationsperiode, Ausreifung, schonenden Trocknung, Tausendkorngewicht sowie Wasser-, Luft- und Wärmeverhältnissen zur Zeit der Keimung ab. Sind aber in einem Versuch alle diese Bedingungen gleich, und unterscheiden sich die Versuchsglieder nur durch die Präparate, welche sich in zugeschmolzenen Glasröhrchen befinden, so fällt eine Erklärung auf stofflicher Grundlage schwer.

LARSEN (1965) überprüfte den Einfluß der Temperatur auf die Keimfähigkeit von Samen, nicht auf die Triebkraft. Jedoch scheint die Annahme berechtigt, daß sich hier unter den erschwerten Keimungsbedingungen im Triebkraftversuch ähnliche Beziehungen wie in dem genannten Versuch zwischen Temperatur und Aufgang auch für die Triebkraft ergeben. Hiermit ergibt sich eine Möglichkeit, die den Aufgang im Triebkrafttest fördernde Präparatestrahlung einer Wärmestrahlung vergleichbar zu verstehen. Gegen einen solchen Denkansatz steht die Tatsache, daß im Keimungsversuch tatsächlich der Unterschied zwischen gekeimten und nicht gekeimten Samen gemacht wird. Das Leben hat in den nicht gekeimten Samen nicht eingesetzt. Im Triebkraftversuch ist aber noch die Tatsache zu berücksichtigen, daß die Samen wohl in großer Zahl keimen, dann aber auf dem Weg zur Erdoberfläche absterben. Diese steckengebliebenen Pflänzchen findet man, wenn man nach Abschluß des Experimentes die Verhältnisse im Boden eines Gefäßes untersucht. Das Leben hatte zwar begonnen – das Pflänzchen hatte sich ein Stück nach oben gekämpft – dann aber erlischt es, obwohl im Samen noch genügend Reservestoffe zum weiteren Wachstum vorhanden sind. Das läßt sich feststellen, indem man auf die weichen Weizenkörner drückt, aus welchen dann ein weißer, milchiger Saft der gelösten Stärke quillt. *Lebensstoff* wäre also noch reichlich vorhanden, nur die *Kraft* zum Leben ist unterschiedlich.

So ergibt sich von einer anderen Seite eine Möglichkeit und Notwendigkeit, die Wirkung der Präparatestrahlung auf die Erhöhung des Aufgangs im Triebkrafttest zu deuten. Im Zyklus „Der Mensch als Zusammenklang des schaffenden, bildenden und gestaltenden Weltenwortes“ (Steiner, 1923) beschreibt Rudolf Steiner das Wirken verschiedener übersinnlicher Wesenheiten in der Natur. Sie werden von ihm Gnomen, Undinen, Sylphen und Salamander genannt. Diese Namen sind keine Neuschöpfungen, sondern sie sowie die Wesen, auf die sie deuten, waren in nicht so weit zurückliegenden Zeiten den Menschen nicht fremd. Man erlebte sie in Gesteinen, Wasser, Luft/Licht und Wärme, den vier Elementen. Sie können deshalb auch Elementarwesen genannt werden. Sie sind nicht sinnlich wahrnehmbar, aber sie gestalten z. B. die sinnlich wahrnehmbaren Pflanzen. Rudolf Steiner beschreibt, wie die Gnomen die Wurzeln eines Keimes nach unten ins Erdreich leiten und Blätter und Sproß zur Erdoberfläche drücken. Sobald das Licht erreicht wird, übernehmen die Undinen die Weiterarbeit an der Pflanze sowie später Sylphen und Salamander. Daß die Präparate

im Triebkrafttest oben beschriebene fördernde Wirkung hervorrufen können, könnte nun auch so gedeutet werden, daß sie eine fördernde Wirkung auf die Welt der Elementarwesen haben. Diese könnten sich zu den Orten, an denen die Präparate sind, hingezogen fühlen, sich dort sammeln und dort in stärkerem Maße als an Orten, an welchen die Präparate nicht angewendet werden, wirken.

Wie in früheren Versuchen festgestellt, können die Präparate nicht nur auf die untersuchten Parameter, sondern auch auf die Variationskoeffizienten (Standardabweichung dividiert durch den Mittelwert) verändernd wirken. Nun wäre es für einen Erklärungsansatz einfach, wirkten die Präparate immer senkend auf die Streuung der einzelnen gemessenen Ergebnisse innerhalb ein und derselben Versuchsvariante, also bei den jeweils gleichen Bedingungen. Man könnte dann von einem harmonisierenden Einfluß der Präparate sprechen. Jedoch auch stark erhöhte Streuungen treten auf. Ein schlüssiges Schema in den durch die Präparatestrahlung stark veränderten Variationskoeffizienten ist schwer zu finden.

Die ätherische Seite beeinflusst das „Was“, den eigentlichen äußerlich wahrnehmbaren Lebensvorgang, zum Beispiel die Triebkraft, die Zersetzung etc. Die Streuungen betrachte ich als die astrale Wirkenseite der Präparate, das „Wie“ des Geschehens. Die Streuungen sind nicht mehr äußerlich direkt erlebbar, sondern ergeben sich aus einem – zwar mathematischen – Zusammenschauen eines Vorgangs, welcher raumübergreifend an verschiedenen voneinander getrennten Orten organisierend wirkt. Die Herleitung dieses Gedankens habe ich vor einiger Zeit in der „Lebendigen Erde“ (Hagel 1984, 1985) dargestellt. Sie ist zu umfangreich, um noch einmal hier vorgebracht werden zu können. Ich muß den interessierten Leser auf das dort Geschilderte verweisen. Außerdem wäre ich interessiert an Mitteilungen bezüglich dieser Erscheinung, daß im Versuch mit den biologisch-dynamischen Präparaten die Streuung als eigenständiger Parameter auftreten kann.

Ganz allgemein läßt sich aus den durchgeführten Versuchen heraus sagen, daß die Präparate 502 – 506 Lebensvorgänge zumindest im pflanzlichen Bereich fördern und stärken. Auf diese Weise traten im Versuch im Abbau wie im Aufbau von organischen Gebilden entsprechende Ergebnisse auf. In dem hier beschriebenen Falle wurden die Zersetzung wie auch die Triebkraft gefördert. Alle Präparate wirkten dabei in die gleiche Richtung. Sie unterschieden sich eventuell in ihrer Wirkungsintensität, nicht aber in der Wirkungsrichtung. Das Besondere, Spezifische des einzelnen Präparates im Sinne des im landwirtschaftlichen Kurs Dargestellten in einem Versuch darzustellen, ist bis jetzt nicht gelungen.

5 Zusammenfassung

Die Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate 502 – 506 wurde an einem Kartoffelextraktzerfallstest und einem Triebkrafttest geprüft. Die Präparate befanden sich dabei jeweils in Glasröhrchen, kamen also mit dem untersuchten Medium stofflich nicht in Kontakt.

Im Kartoffelextraktzerfallstest förderten die Präparate die Zersetzung. Es traten dabei keine deutlichen Unterschiede zwischen den Präparaten auf.

Im Triebkrafttest beeinflussten besonders die Präparate 504, 505 und 506 den Aufgang in fördernder Weise. Es ließen sich deutliche statistische Unterschiede verzeichnen, während dies für die Präparate 502 und 503 nicht in diesem Maße deutlich wurde. Die Wirkung der Präparatestrahlung im Triebkrafttest könnte als eine „Art“

Wärmestrahlung gedacht werden. Die Ergebnisse könnten auch mit dem Wirken elementarischer Wesenheiten in Zusammenhang gedacht werden.

Bei den Untersuchungen traten durch die Präparate deutlich veränderte Streuungen auf.

Alle Präparate 502 – 506 förderten allgemein die Lebensprozesse im pflanzlichen Bereich. Bis jetzt ist es aber noch nicht gelungen, neben diesem Allgemeinen das Spezifische jeder einzelnen Präparatewirkung im Experiment herauszuarbeiten. Dazu müßten andere methodische Wege gegangen werden.

Literatur

HAGEL, I. (1981), Untersuchungen über die Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate, Teil 1 und 2, Lebendige Erde Nr. 3 und 4, 1981

HAGEL, I. (1984 und 1985), Weitere Untersuchungen zur Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate 502 – 506, Teil 1, 2 und 3, Lebendige Erde Nr. 6, 1984, Nr. 1 und 2, 1985

LARSEN, A. L. (1965), Use of thermogradient plate for studying temperature effects on seed germination. Proc. Int. Seed Test. Ass. Vol. 30 (1965) No. 4

STEINER, R. (1924), Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft, GA 327, Dornach, 1975

STEINER, R. (1923), Der Mensch als Zusammenklang des schaffenden, bildenden und gestaltenden Weltenwortes, GA 230, Dornach, 1985

★ ★ ★

Stellungnahme zu dem Entwurf der EG-Richtlinie

über die Erzeugung und Vermarktung von unter Verzicht auf synthetisch-chemische Produkte gewonnenen landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Nahrungsmitteln
(2. Revision)

Jan von Ledebur

Vor vier Monaten, siehe auch Lebendige Erde 4/1987, hat Dr. Schaumann zu dem Entwurf der oben genannten EG-Richtlinie Stellung genommen. Inzwischen liegt diese Richtlinie in einer zum zweiten Mal revidierten Fassung vor, so daß uns eine erneute Stellungnahme angebracht erscheint. Die grundsätzlichen Überlegungen von Dr. Schaumann behalten ihre Gültigkeit. Einige Aspekte der Richtlinie sind jedoch neu bzw. erneut zu kommentieren.

Bisherige Definition des ökologischen Landbaus unzureichend

Unsere Anmerkungen betreffen zunächst den Titel der Richtlinie sowie alle entsprechenden Formulierungen im Vorspann und in den einzelnen Artikeln. Es ist inzwischen nicht mehr die Rede von Lebensmitteln aus „organischer Erzeugung“, sondern von solchen, „die unter Verzicht auf Verwendung von synthetisch-chemischen Produkten“ gewonnen wurden. Diese negativ gefaßte Definition erfüllt zwar den Zweck eines gemeinsamen Nenners, vernachlässigt jedoch das Bündel der positiven