

*Dieses schriftliche Interview von Ingo Hagel zu Fragen der biologisch-dynamischen Forschung erschien in 2001:*

*Hagel, I. (2001): Zum Wissenschaftsansatz in der biologisch-dynamischen Forschung. In: Raupp, J. und P. Roinila: Biologisch-dynamische Forschung aus individueller Sicht – Motive, Erfahrungen und Perspektiven von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen verschiedener Länder. Schriftenreihe Band 15, Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt, 21-36*

### **Wie fing bei Ihnen das Interesse für die Forschungsarbeit an?**

Das war wohl ziemlich früh, und zwar in der dritten Klasse der Volksschule. Unsere Lehrerin hatte uns die Aufgabe gestellt, irgendwelche Samen in einen Topf mit Erde zu pflanzen und zu schauen, was draus wird. Ich weiß noch, daß ich dicke Bohnen pflanzte und wie aufregend es war, als nach einiger Zeit sich ein reines, helles Gewebe in elegantem Schwung aus dem "Schmutz" erhob, ergrünte und Blatt auf Blatt trieb. Wo sollte das hingehen, und woher kam diese Erscheinung? Auf dem Gymnasium dann hatten wir einen alten Lehrer, der Chemie und Biologie unterrichtete. Er lehrte insofern auf eine strenge Art, als er nämlich vor jeder Stunde den Stoff der letzten abfragte und dafür Noten gab. Wir Schüler mußten also immer auf dem Laufenden bleiben. Aber er führte uns dafür viele Versuche vor und das mit großer Anschaulichkeit. Metalle wurden in Säuren aufgelöst, das dabei perlende Gas in einem Reagenzröhrchen aufgefangen und in einer fauchenden Reaktion entzündet. Reines Natrium wurde auf einem Papierstückchen ins Wasser gesetzt, entzündete sich dort und das Wasser färbte dann das Lackmuspapier blau und so weiter. Für diese Anschaulichkeit (trotz der vielen chemischen Formeln, in die die Versuche dann zusammengefaßt wurden) eines Chemieunterrichts sich verwandelnder Substanzen bin ich aber noch heute dankbar. Wenn ich erzählt bekomme, mit welchen unanschaulichen Inhalten sich heute an Gymnasien die jungen Menschen auseinander setzen müssen - z.B. der biochemische Pathway des Zitronensäurezyklus etc. - bin ich froh, schon damals zur Schule gegangen zu sein.

Während der Zeit bei der Bundeswehr lernte ich dann das Buch "Gärtnern, Ackern ohne Gift" von Alwin Seifert kennen. Er schilderte aus eigener Erfahrung, wie sich z.B. ein verdichteter, unfruchtbarer Lehmboden, auf dessen magerem Rasen nur Schafe geweidet werden konnten, durch die Anwendung von Kompost in fruchtbare und lockere Erde verwandelte, in der gut Kartoffeln angebaut werden konnten. Ein alter, absterbender Baum warf nach der Behandlung mit irgend so einem erstaunlichen biologisch-dynamischen Präparat seine alte Rinde ab, aber nur um neue, frische zu bilden und zu neuer Lebenskraft zu erstarken. Dieses "Leben" wollte ich kennen lernen und studierte Landwirtschaft. Natürlich wurde an der Universität das, was ich suchte, nicht gelehrt. Statt dessen brachte uns unser Pflanzenbauprofessor (unter anderem) bei, dass man auf den Boden gut verzichten kann (was man ja heute in der Hydrokultur auch tut), denn der Boden sei nur ein Befestigungsorgan

für die Pflanze, damit sie nicht umfalle (also eine Art große kosmische Reißzwecke). Glücklicherweise hatte ich damals die Anthroposophie schon kennengelernt und begegnete in der erkenntnistheoretischen Arbeit unseres studentischen Anthroposophie-Kreises (wir beackerten Rudolf Steiners Grundlinien einer Erkenntnistheorie der Goetheschen Weltanschauung") spannenden und erlebbaren Gedankeninhalten. Zudem hatte ich (da ich ja - wie gesagt - seit dem dritten Schuljahr ein begeisterter Experimentator war) eine Arbeit als Hilfskraft im Labor der landwirtschaftlichen Mikrobiologie angenommen und somit auch auf diesem Gebiet eine direkte Möglichkeit des Wahrnehmens. Damals wurde von der Landwirtschaftskammer Rheinland der Boschheide Hof umgestellt. Das Projekt wurde von den Instituten der landwirtschaftlichen Fakultät betreut und auch wir zogen Bodenproben und bestimmten Keimzahlen, Dehydrogenase und den Abbau von Zellulose etc.

In einer Botanikvorlesung bekamen wir einmal in einem Film Zeitrafferaufnahmen von wachsenden Pflanzen und sich öffnenden Blüten gezeigt. Ich war begeistert über diese Art der Erfahrung des Pflanzenlebens. Aber ich merkte auch, dass ich innerlich an dieser Sache keinen Anteil hatte. Diese "Wahrnehmung des Lebens" mußte äußerlich, passiv und tot bleiben wie alle anderen Wahrnehmungen auch und war so keine Antwort auf meine Frage. Erst später fand ich in den Darstellungen Rudolf Steiners zum anthroposophischen Schulungsweg Angaben, um sich dem Lebendigen (Ätherischen) auf eine adäquate Weise zu nähern. Da dieses aber in dauernder Bewegung und Verwandlung ist, muß man ihm in seiner Erkenntnishaltung ähnlich werden, um es überhaupt ins Blickfeld zu bekommen. Dies kann dadurch geübt werden, dass die einzelnen Wahrnehmungen z.B. einer sich öffnenden Knospe als innere Vorstellung in Fluss und in eine Entwicklungsbewegung gebracht werden, so wie es äußerlich in den Zeitrafferaufnahmen geschah. Es war völlig ungewohnt, deutliche innere Bildvorstellungen ohne die Zuhilfenahme der Augen zu haben, und dann sollte alles auch noch in Bewegung sein.... Aber dies ist eben ein Schritt auf dem Wege des Übens einer Nicht-Sinnlichen Wahrnehmung. Wenn man an das Leben herankommen will, müssen diese Kräfte entwickelt werden. Alles, was ich mit den Organen meines gewöhnlichen Bewußtseins wahrnehme, und sei es durch eine noch so komplizierte biochemische Analytik, ist aus dem Leben Herausgefallenes, ist tot. Aber auch das gehört als feste Basis zur Wissenschaft, jedoch muß auf ihr etwas Neues aufgebaut werden.

### **Was motiviert Sie bei der Forschungsarbeit, und was erschwert die Arbeit?**

Biologisch-dynamische Forschung heißt, wenn man es übersetzt, Forschung über die lebendigen Kräfte (allerdings könnte man es auch als lebendig kraftvolle Forschung übersetzen). Diese dem Leben zugrunde liegenden Kräfte sind nicht sinnlich wahrnehmbar, sie sind übersinnlich. Insofern gilt es, den von Rudolf Steiner in seinen verschiedenen Schriften diesbezüglich dargestellten Schulungsweg zu gehen. Bis man auf diesem Weg zu eigenen Wahrnehmungen kommt, ist man allerdings weder im Leben noch auf dem Feld oder im Labor zur Passivität verurteilt. Denn im Gegensatz zu manch anderen esoterischen Richtungen schildert die Anthroposophie, die ja

die Grundlage der Biologisch-Dynamischen Wirtschaftsweise ist und damit auch der biologisch-dynamischen Forschung sein muß, die geistige Welt als nicht von der Sinneswelt abgezogen, sondern sie durchdringend, sie bedingend. Die Sinneswelt ist in sämtlichen Erscheinungen ein BILD der geistigen Welt. Man kann dieses Bild lesen lernen, indem man die Wahrnehmungen (gerade der wissenschaftlichen) Sinneswelt mit Ideen durchdringt und sie dadurch schon viel lebendiger macht. Dazu habe ich die Anthroposophie immer als eine große Hilfe empfunden. Dieses Hinzufügen der Ideen erleben viele Menschen als subjektiv und unwissenschaftlich. Sie haben kein Vertrauen dazu, weil sie in sich nicht gewohnt (und auch nicht im Studium gewöhnt worden) sind, mit Ideen konkret und genauso wissenschaftlich prüfend umzugehen, wie es im Forschungsbetrieb mit den Wahrnehmungen der Analytik üblich ist. Tut man dies aber, dann kann man bemerken, dass man durch diese Ideen erlebbare Bezüge zu den verschiedenen geistigen Charakterisierungen Rudolf Steiners findet. Diese müssen eben nicht geglaubt werden, sondern können und sollen durch meine eigene gedankliche Tätigkeit hinterfragt werden. Diese Tätigkeit ermöglicht einen persönlichen und sicheren Zugang zu den Darstellungen der Anthroposophie auch erst einmal ohne Hellsichtigkeit. Vieles wird sich auf diesem Wege bestätigen lassen, auch wenn letztendliche Sicherheit natürlich nur durch die eigene okkulte Wahrnehmung erfolgen kann. Das Denken ist aber der erste wirkliche Schritt in diese Richtung.

Wenn man sich darauf einläßt, dass Rudolf Steiners Schilderungen der geistigen Zusammenhänge begrifflich sehr präzise formuliert sind, können sie einen sicheren Boden abgeben, um die Phänomene der Sinneswelt in einem geistigen Sinne ordnen und deuten zu lernen. Forschung bekommt damit eine viel weitere Aufgabe und Bedeutung als die heute gängige Ausrichtung auf das Machbare (Technik). Das heißt aber nicht, dass mit der biologisch-dynamischen Forschung nichts gemacht (d.h. in der Welt verändert) werden könnte. Aber der Bereich, aus dem für das Handeln die Motive, Leitbilder oder wie man es nennen mag, geholt werden, ist auf einer ganz anderen Ebene angesiedelt als auf der des Pragmatismus.

Dieses Lesenlernen der naturwissenschaftlichen Phänomene im Sinne einer geistigen Ideenbildung hat mich innerhalb der verschiedenen Forschungsprojekte immer motiviert. Es ist etwas Beglückendes, in der Forschungstätigkeit zu erfahren, dass die geistigen Aussagen der Anthroposophie sich auch innerhalb der Sinneswelt schon anschauen lassen. Rudolf Steiner sagt im Landwirtschaftlichen Kurs, die biologisch-dynamischen Präparate wirkten durch eine ätherisch-astralische (d.h. lebendig und seelisch wirksame) Strahlung. Aber ich muß nicht erst warten, bis ich hellsichtig bin, um die Wirkungen dieser Strahlung wahrzunehmen, sondern schon die Wahrnehmungen und Ideen der Forschung können es mir bestätigen (Hagel 1999, 2001 a). Ich muß nicht erst warten, um die Wirkungen der festen Kleber moderner Weizensorten im Menschen hellsichtig wahrnehmen zu können, sondern ich kann durch Wahrnehmung und Denken schon das Bild einer entvitalisierten Substanz entwerfen, die im Ernährungsvorgang wenig stärkende Kräfte vermitteln dürfte (Hagel 2000).

Erschwert wird die Arbeit innerlich durch meine eigenen Begrenztheiten und Unbeweglichkeiten. Im Äußeren war die Frage nach der Finanzierung der Forschung oft

schwierig.

### **Welche Forschungsfragen interessieren Sie persönlich am meisten?**

Die wichtigste Frage ist für mich die Frage nach dem Menschen. Wie hängt dessen Leibliches mit dem Geistig-Seelischen zusammen und - was für die Qualitätsfrage besonders wichtig ist - wie wird dessen Geistig-Seelisches durch das Leibliche (worunter ich auch die zu verarbeitende Nahrung zähle) gehemmt oder gefördert? Sehr wichtig ist auch ein Verständnis dessen, was Rudolf Steiner im Landwirtschaftlichen Kurs als das ABC des Pflanzenwachstums bezeichnet, also die Frage, was an der Pflanze kosmisch und was an ihr terrestrisch ist. Rudolf Steiner gebraucht diese Worte je nach Zusammenhang in unterschiedlicher Bedeutung, das macht die Sache schwierig. Aber er charakterisiert geistige Zusammenhänge immer von bestimmten Aspekten aus. Diese Aussagen können widersprüchlich erscheinen, wenn man nicht bedenkt, dass jede Sache anders aussieht, je nachdem ich sie von vorne, hinten, oben oder unten etc. beschreibe. Der besondere Aspekt, aus dem heraus Rudolf Steiner etwas beschreibt, ist also immer zu suchen. Das gehört zur Arbeit eines biologisch-dynamischen Forschers dazu.

Ich erlebe es als schicksalsmäßig folgerichtig, dass ich seit meinem Eintritt ins Institut für Biologisch-Dynamische Forschung vor 14 Jahren an Fragen der Nahrungsqualität arbeite. Denn um diese beurteilen zu lernen, muß man sich ja sowohl für das Wesen der Pflanze als auch für das des Menschen, der sich von ihr ja ernähren und stärken soll, interessieren.

Warum mich das alles so interessiert, kann ich allerdings nicht beantworten. Ich denke, ich habe mir dieses Interesse ins Leben mitgebracht. Und ich hoffe, ich werde es immer lebendig erhalten.

### **Wie wird die biologisch-dynamische Forschung finanziert? Kann der einzelne Forscher die eigenen Forschungsthemen und Gesichtspunkte aussuchen? Inwieweit hat der Geldgeber Einfluß auf den Inhalt der Projekte?**

Aussuchen wird der biologisch-dynamische Forscher ein Thema in dem Moment, in dem er einen selbständigen gedanklichen Ansatz zu dieser Problematik entwickelt. Ob er auch die finanziellen Mittel erhält, diese Frage zu bearbeiten, hängt davon ab, ob er öffentliche oder private Sponsoren findet, die er von der Wichtigkeit dieser Arbeit überzeugen kann, d.h. von ihm selbst sowie vom Schicksal.

Meines Wissens nach wurde der größte Teil der biologisch-dynamischen Forschung in Deutschland der letzten Jahrzehnte nicht vom Staat, sondern von privaten Förderern und Stiftungen finanziert, die der Anthroposophie ausdrücklich gewogen waren. Ohne sie wäre ein Großteil der früheren Arbeiten zur Wirkung der biologisch-dynamischen Präparate nicht zustande gekommen.

Manchmal kann man den rein analytischen Teil einer Frage (dann natürlich entsprechend begründet) in einem öffentlich finanzierten Projekt unterbringen. Bei dem sich an diese Beobachtungen anschließenden gedanklich-ideellen Teil ist es bis jetzt

nicht gelungen. Beim Schreiben von Anträgen an öffentliche Stellen wurde mir sowohl von dieser Seite, aber auch aus den eigenen Reihen immer geraten, nicht so viel Biologisch-Dynamisches darin erkennbar werden zu lassen. Nur 0,5 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland werden biologisch-dynamisch bewirtschaftet. Damit ist für die öffentliche Hand zusätzlich zu ihrer Ratlosigkeit gegenüber den biologisch-dynamischen Anliegen natürlich noch weniger Grund vorhanden, an diese Stelle ihre Forschungsbudgets zu verteilen. Bei staatlich finanzierten Projekten ist der Einfluß des Geldgebers auf den Inhalt des Forschungsprojektes insofern groß, als hier bestimmte Fragestellungen von vorne herein ausgeklammert werden müssen. Bei den erwähnten privaten Sponsoren habe ich dagegen in den meisten Fällen Offenheit und Wohlwollen für die verschiedenen biologisch-dynamischen Forschungsanliegen gefunden.

### **Wie funktioniert die Zusammenarbeit und die Arbeitsverteilung zwischen den biologisch-dynamischen Forschern?**

Wie in anderen beruflichen Zusammenhängen ergibt sich Austausch und Zusammenarbeit gemäß den Forschungsthemen. Aber auch die Qualität der menschlichen Beziehungen zwischen den Forschern ist bedeutsam für das Zustandekommen von Kooperationen.

### **Gibt es Grenzen zwischen der Forschung des biologisch-dynamischen, des ökologischen und des konventionellen Landbaus? Wo sind solche Grenzen zu beobachten?**

Insofern es sich um das Schaffen von analytischen Fakten handelt, sind die Grenzen nicht vorhanden. Viele biologisch-dynamische Forscher kommunizieren und kooperieren mit Forschern des organischen und konventionellen Landbaus und es gibt viele freundschaftliche Beziehungen. Auch in der konventionellen Wissenschaft hat ein Generationswechsel stattgefunden. Einige der dort arbeitenden Wissenschaftler erleben als Menschen sowie als Fachleute, das die Agrarforschung der letzten Jahrzehnte keine tragfähigen Lebensrealitäten geschaffen hat und sind den Zielen des organischen Landbaus sehr aufgeschlossen. Grenzen finden sich sicher verstärkt dort, wo in einem erweiterten Sinn eine anthroposophische Interpretation der analytischen Fakten unternommen werden soll. Für die Zukunft sehe ich ganz allgemein, nicht nur mit Blick auf die nicht anthroposophischen Wissenschaftler den Bedarf einer stärkeren und intensiveren Vermittlung ihres Anliegens, um die von biologisch-dynamischer Seite gewohnten und gebrauchten Begriffe und Bedeutungen besser verständlich zu machen.

Insofern der biologisch-dynamische Forscher sich nicht nur mit dem Verfolgen rein praktischer, anwendungsorientierter Ziele beschäftigen will (z.B. Züchtung von neuen Weizensorten mit hohen Erträgen und hohem Backvolumen), muß er ja immer

die Bedeutung seiner Ziele oder die seiner Forschungsergebnisse in einem geistigen und umfassenden Sinne hinterfragen. In welcher Beziehung z.B. stehen die ertragsbildenden Faktoren in der Natur zum Menschen (Hagel 1992, 2001 b)? Wie kann die feste Kleberstruktur der modernen, hoch backfähigen Weizensorten beurteilt werden (Hagel 2000, 2001 b)? Hat eine schlechtere Haltbarkeit von Möhren im Lagerversuch nur eine praktische Bedeutung oder könnte diese spezielle Art von Vitalität der Pflanze Auswirkungen auf die gesundheitliche Konstitution des sie verzehrenden Menschen haben, indem dieser sich mit diesen Kräften im Verdauungsvorgang auseinandersetzen muß? Der biologisch-dynamische Forscher, dem die geistigen Grundlagen des biologisch-dynamischen Landbaus auch Grundlage seiner persönlichen und wissenschaftlichen Weltanschauung sind, sieht die sinnliche Welt als Resultat geistiger Vorgänge. Er kennt und anerkennt die Beobachtungen der klassischen Naturwissenschaft. Aber er erlebt diese Beobachtungen innerlich anders. Er sucht aus dem Studium der Anthroposophie Rudolf Steiners heraus die analytisch wahrnehmbaren physischen Vorgänge nicht als Ursache des Lebens, sondern als dessen Resultat und Ausdruck zu begreifen. An diesen Punkten gibt es natürlich Verständigungsprobleme mit Forschern des konventionellen Landbaus, aber auch des Ökologischen Landbaus. Allerdings erlebe ich von dieser Seite auch - im Gegensatz zu früher - eine zunehmende Toleranz. Natürlich darf man nicht missionieren und wenn man ansonsten ein kompetenter Naturwissenschaftler ist, wird dieses geistige Streben des biologisch-dynamischen Forschers als persönliche Angelegenheit akzeptiert.

**Wie gliedert sich die biologisch-dynamische Forschung in die gesamte landwirtschaftliche Forschung ein? Gibt es spezielle Aufgabengebiete? Sind biologisch-dynamische Forschungsprojekte konkurrenzkräftig was die Finanzierung betrifft?**

Die Eingliederung der biologisch-dynamischen Forschung in die gesamte landwirtschaftliche Forschung ergibt sich gemäß dem zur vorigen Frage Gesagten: Nitrat, Humusgehalte, Weizenerträge und Kleberzugfestigkeit wird man sicher in beiden Lagern untersuchen, deren Interpretation wird mit Blick auf die geistigen Kausalitäten aber unterschiedlich ausfallen. Spezielle Aufgabengebiete der biologisch-dynamischen Forschung sehe ich, außer der Arbeit an den biologisch-dynamischen Präparaten sowie der im Landwirtschaftlichen Kurs erwähnten Bekämpfung von Unkräutern und Schädlingen durch Veraschung, eigentlich nicht. Forschung zu Fragen der Nahrungs-Qualität, Züchtung, Pflanzenernährung und Rhythmen etc. wird auch auf konventioneller Seite betrieben. Das Spezielle der biologisch-dynamischen Forschung kann nur sein, ihre Intentionen dem geistigen Wesen des Forschungsgegenstandes (Boden/Erdorganismus, Pflanze, Tier, Mensch) anzupassen und nicht umgekehrt. Dies könnte allerdings die Herangehensweise an das Forschungsthema beträchtlich verändern. Man muß sich immer fragen, was denn der Mensch, die Pflanze eigentlich ist und was sie brauchen, damit sie die in ihnen ruhenden, guten Anlagen am besten entfalten können?

Genaugenommen vollzieht eine biologisch-dynamische Forschung mit diesem Einbeziehen der geistigen Ursachen nichts, was ihrer eigenen Willkür entspringt. Wenn die konventionelle Naturwissenschaft ihre eigenen Resultate nur konsequent genug zu Ende denken würde, so würde sie in ihrem Erkenntnisstreben, die Ursachen der von ihr untersuchten Phänomene auf physischem Gebiete zu finden, auf unüberwindbare Grenzen und unlösbare Widersprüche stoßen. Da aber die heute an den Universitäten gelehrte Wissenschaft nicht erst nach Wesenserkenntnis sondern nur noch nach Machbarkeit in der technischen Anwendung strebt und fest am Gängelband der Wirtschaft und deren Interessen läuft, hat sie gar keine Gelegenheit, mit ihren Fragen in die Tiefe zu gehen. Kürzlich wurde sogar der Präsident der Vereinigten Staaten bemüht, um in einer Rede den erfolgreichen Abschluss des Human Genome Projektes zu würdigen. Man glaubt, in der Abfolge der Triplets der DNA das Rätsel des Lebens gelöst zu haben und vergißt, dass die DNA ohne Einbettung in das Leben der Zelle gar nichts vermag. Man glaubt, in den Genen etwas Bedeutsames entdeckt zu haben und vergißt, dass es zwischen dem STOFF von Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin sowie der FORM der zu bildenden Organismen ein durch noch so intensive analytische Arbeit nicht zu überwindender Erkenntnisabgrund gähnt. Wo liegt diese Form (und vieles andere dazu)? Um diese Fragen werden sich (abgesehen von den ja auch vorhandenen Warnern) viele der konventionellen Wissenschaftler nicht kümmern, sie werden einfach den anwendbaren Teil ihrer Erkenntnisse anwenden. Spezielle Aufgabe der biologisch-dynamischen Forschung wird es dagegen sein, erkennend an diese Abgründe heranzutreten und Wege zu ihrer Überschreitung zu suchen.

Die verschiedenen biologisch-dynamischen Forschungsprojekte können mit der überwältigenden High-Tech-Ausrüstung vieler Universitäts- und Industrieinstitute natürlich nicht konkurrieren. Aber müssen wir es auch in diesem Maße, um unsere Fragen zu beantworten? Ich erlebe immer wieder, dass vieles an Beobachtungen, die ich zu meiner Erkenntnisarbeit brauche, von anderen Wissenschaftlern schon gemacht wurde und in den Bibliotheken darauf wartet, gelesen und in der richtigen Weise ideell bearbeitet zu werden. Die, die mich kennen wissen, dass ich die Laborarbeit für wichtig und spannend halte. Aber nicht nur um Analyseergebnisse muß die biologisch-dynamische Forschung mit der konventionellen Wissenschaft konkurrieren, sondern um ins Geistige gehende Ideen, die dann auch fürs praktische Leben ihre Fruchtbarkeit zeigen werden.

**Wie schätzen Sie die Forschungsarbeit auf landwirtschaftlichen Betrieben ein? Welche Rolle spielen Praxisbetriebe in der biologisch-dynamischen Forschung? Gibt es spezielle Forschungsansätze für biologisch-dynamische Betriebe?**

Ich glaube nicht, dass der Landwirt selber neben seinem täglichen Arbeitspensum noch Forschung auf seinem Betrieb durchführen kann, jedenfalls nicht das, was man Exaktversuche nennt. Trotzdem ist es für viele Fragestellungen (Düngungsversuche, Zuchtungsprojekte etc.) gut, wenn sie in einen biologisch-dynamischen Betrieb ein-

gebettet sind, da Fruchtfolge, Bodenbearbeitung etc. dann nach gängigen Praxisverfahren erfolgen. Sollte der Forscher fest auf dem Hof ansässig sein, erfordert dies auf beiden Seiten sehr viel Toleranz und Verständnis für die unterschiedlichen Arbeitsansätze, sonst kommen leicht Vorurteile auf wie: Der Forscher schafft nicht richtig, oder: Der Landwirt ist ein Aktionist und mag nicht Nachdenken.

Ich glaube nicht, dass Praxisbetriebe - von Ausnahmen abgesehen - für die bisherige biologisch-dynamische Forschung eine große Rolle gespielt haben. In der Zukunft könnte das aber anders werden, wenn zur Förderung der Entwicklung der Betriebe vielleicht wieder verstärkt Qualitätsuntersuchungen sowie Beratung durchgeführt und angeboten werden. Hier könnten gute Betriebe mit ihren Betriebsleitern wichtige vermittelnde Funktionen zwischen Forschung und Praxis einnehmen.

### **Welche Ansätze sind sinnvoll für die Erforschung der Qualität landwirtschaftlicher Produkte? Welche speziellen Gesichtspunkte hat die biologisch-dynamische Forschung zum Thema Qualität?**

Das zur Frage nach der Eingliederung der biologisch-dynamischen Forschung Gesagte gilt natürlich insbesondere für die Qualitätsforschung, da hier zwei getrennte Gebiete, nämlich die Pflanze mit ihren Eigenschaften und der Mensch über eine Ideenbildung miteinander verbunden werden müssen, solange keine direkten Ernährungsversuche durchgeführt werden. Wie es scheint, sind aber für die Zukunft solche Versuche geplant. Aber auch dann wird man sich immer fragen müssen: Für welche geistigen Prozesse im oberen (Nerven-Sinnes-System) oder unteren (Stoffwechsel-Gliedmaßen-System) des Menschen sind meine physiologischen Resultate denn ein Bild? In jedem Fall wird es ohne eine Erarbeitung einer geisteswissenschaftlichen Menschenkunde nicht gehen. Auf der anderen Seite gibt es natürlich auch derart handfeste Fragen, deren Beantwortung in hohem Maße für sich sprächen, z.B.: Regeneriert der Mensch erschöpfte Kräfte besser durch biologisch-dynamisch erzeugte Nahrung (im Vergleich zu Produkten aus konventionellem bzw. biologisch-organischem Anbau)? Wie wirken verschiedene Sorten (Hybriden, samenfeste Sorten), Düngung und die Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate darauf ein? Rudolf Steiner weist verschiedentlich darauf hin, dass die Eiweißqualität durch biologisch-dynamischen Anbau besser wird. Da die gesunde Funktion der Niere vom Vorhandensein ausreichender Mengen verwertbaren Proteins abhängt (Steiner und Wegmann 1925) könnte ich mir vorstellen, dass Mediziner und Ernährungsphysiologen geeignete methodische Parameter kennen oder entwickeln könnten.

So wichtig es in jedem Fall ist, auf den verschiedensten Gebieten neue Wahrnehmungen zu erarbeiten, so glaube ich doch, dass mit Blick auf die Qualitätsfrage Wesentliches geleistet werden kann, wenn an der Pflanze beobachtbare Phänomene über eine auf einer anthroposophischen Welt- und Menschenerkenntnis gegründeten Ideenbildung mit dem Menschen verbunden werden. Was ist an der Pflanze kosmisch, was terrestrisch orientiert oder beeinflusst? Rudolf Steiner nennt dieses im Landwirtschaftlichen Kurs das ABC des Pflanzenwachstums. Ohne den Willen zu einer anthroposophischen Ideenbildung wird ein biologisch-dynamischer Forscher

kaum fruchtbare praktische Entwicklungen initiieren können, sondern das Praktische wird immer mehr nur noch ein technologisch Praktisches sein und schließlich von der ökologischen Forschung verdrängt werden. Das allermeiste, was heute von der ökologischen Forschung auf Tagungen des Ökologischen Landbaus vorgestellt wird, sind Ergebnisse, die mit den Mitteln der klassischen Naturwissenschaften gewonnen wurden. Das ist nicht falsch, aber man darf es doch bei diesem ersten Schritt nicht belassen. Die Ergebnisse müssen in einen größeren ideellen Zusammenhang gestellt werden. Das wird natürlich heute an den Universitäten und Fachhochschulen nicht gelehrt. Man hält das im besten Falle für eine Angelegenheit der Philosophie, im schlimmsten Falle für eine des Aberglaubens. Aber auch Ideen können so sicher "innen" wahrgenommen werden, wie die Analytik "außen" erlebt wird. Um dieses zu schulen, empfahl Rudolf Steiner den anthroposophischen Wissenschaftlern vor allem sein Buch "Die Philosophie der Freiheit". Für die Zukunft wäre es wichtig, verstärkt eine entsprechende Aus- und Weiterbildung junger Wissenschaftler zu fördern, denn Aufgaben gibt es viele, aber zu wenig fähigen Nachwuchs mit dem Willen, sich in die Anthroposophie einzuarbeiten.

**Inwieweit und auf welchen Gebieten bezieht sich die biologisch-dynamische Forschung direkt auf die Schriften von Rudolf Steiner? Was wird vom Forscher verlangt, um die Ideen von Steiner verstehen und in der Forschung umsetzen zu können?**

Die biologisch-dynamische Forschung existiert nicht. Und die verschiedenen Forscher, die an biologisch-dynamischen Fragestellungen arbeiten, haben zum Teil sehr unterschiedliche methodische Ansätze. Diejenigen, die mehr erkenntnistheoretisch orientiert sind, lassen am liebsten nur die Wahrnehmungen am Untersuchungsobjekt sowie die daran geknüpften eigenen Begriffsbildungen gelten, da diese für sie real, weil erlebbar und nachvollziehbar sind. Sie scheuen sich, die Begriffe der Anthroposophie (z.B. Ätherleib etc.) zu verwenden, da sie dies ohne eine eigene übersinnliche Anschauung für nicht wahrhaftig halten. Das Positive dieser Herangehensweise liegt in einer besonderen Schulung der äußeren Wahrnehmungsfähigkeit sowie einer inneren Begriffsbildung. Sie verzichten aber auf vieles Anregende und Wichtige aus dem Gesamtwerk Rudolf Steiners.

Andere Forscher dagegen haben eine besondere Beziehung zu den Schriften und Vorträgen Rudolf Steiners und setzen diese Ideen zu den Ideen ihrer Forschungsthemen in Beziehung und zu Experimenten um. Eine Gefahr kann hier eine vor-schnelle und zu schwache Fundierung der benutzten anthroposophischen Begriffe sein. Man darf nicht vergessen: Ohne Anthroposophie gäbe es keine Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise und keine biologisch-dynamische Forschung. Wer sich zur Anthroposophie bekennt, wird an dem Studium der Grundschriften Steiners (z.B. Steiner 1886, 1894, 1904, 1909) sowie auch seiner Vorträge nicht vorbeikommen, denn wie soll man eine Frage (biologisch-dynamische Präparate, Bedeutung der Wachstumskräfte der Pflanze und des Menschen, Wesen des Organismus, Bedeutung des Humus, Qualität pflanzlicher Produkte etc.) adäquat behandeln können, wenn man das Gebiet, aus dem diese Fragen stammen (die Anthro-  
posophie)

sophie Rudolf Steiners) nicht kennen lernen will bzw. den Charakter seiner eigenen Forschungsarbeit davon abkoppelt. Und man wird gut daran tun, diesem Studium eine solide erkenntnistheoretische Grundlage zu geben, um das Reich dieser auf Nicht-Sinnliches deutenden Begriffe der Anthroposophie als etwas zu erkennen, das nicht einfach hingenommen und zitiert werden darf, sondern das eines ernsthaften und hinterfragenden Studiums bedarf. Zu einem besseren Verständnis der geisteswissenschaftlichen Ideen kommt man, wenn man das Gelesene wiederholt. Zuerst einen Satz, dann mehrere, dann einen Abschnitt usw. Dafür muß man von einem passiven Lesen zu einem aktiven Gestalten, Wiederhervorbringen übergehen. Damit werden einem diese Ideen etwas Eigenes und man merkt (anders als beim bloßen Lesen), wo man sie noch nicht nachvollziehen konnte. Diese Innerlichkeit muß der biologisch-dynamische Forscher entwickeln wollen, dann ergeben sich auch die Impulse, um die Ideen der Anthroposophie zu fruchtbaren Forschungsansätzen umzusetzen.

Im Gegensatz zum naturwissenschaftlichen Studium soll das Studium der Anthroposophie aber nicht theoretisch erfolgen, d.h. nur mit dem distanzierten Intellekt aufgenommen werden. Man kann das tun, es bringt einen aber nicht weiter. Stelle ich mir jedoch plastisch und bildhaft die Vorgänge und Zusammenhänge, die Rudolf Steiner schildert, vor, so können die Empfindungen, die sich daran knüpfen, zu einem tieferen Verständnis führen.

### **Wie würden Sie die Bedeutung der biologisch-dynamischen Präparate in der Landwirtschaft und als Forschungsaufgabe beschreiben?**

Die grundsätzliche Botschaft der biologisch-dynamischen Präparate für die Forschung (und natürlich auch für die Landwirtschaft und auch andere Gebiete) ist ihr geistiges Wirkungsprinzip: Sie wirken nicht durch den Stoff, sondern dieser ist nur Ausgangspunkt für eine (dynamische) Kraftstrahlung. Diese Strahlungswirkung wurde in verschiedenen Versuchen belegt (Hagel 1999, 2001 a). Das bedeutet aber auch, dass die Art der Herangehensweise an (zumindest) die biologisch-dynamische Forschung eine geistige Richtung bekommen muß. Auch darauf bin ich in oben angeführter Publikation eingegangen (Hagel 2001 a). Ich verstehe die biologisch-dynamischen Präparate als Zubereitungen, von denen Kräfte ausgehen, welche die der Natur/Landwirtschaft zugrundeliegenden geistigen (lebendigen, beseelten) Vorgänge ordnen und stärken sowie in gesunde, sinnvoll aufeinander abgestimmte (d.h. organismusähnliche) Beziehungen zueinander bringen. Die Forschungsaufgabe, die sich daraus ergibt ist, zuerst einmal sich die geistigen Funktionen und Kräftebeziehungen in diesem "Organismus" bzw. "beseelten Lebewesen" Landwirtschaft klarzumachen. Rudolf Steiners Ausführungen dazu sind (nicht nur im Landwirtschaftlichen Kurs) zahlreich, aber nicht immer leicht zu verstehen. Wichtige Hinweise zu diesem Gebiet findet man in den medizinischen und pädagogischen Vorträgen, aber natürlich auch an vielen anderen Stellen. Auch aus den geistigen Charakterisierungen und Herstellungshinweisen Steiners zu den biologisch-dynamischen Präparaten im Landwirtschaftlichen Kurs kann man einiges ler-

nen, und vieles für eine ordnungsgemäße Herstellung dieser Substanzen kann daraus entnommen werden. Zu fragen wäre auch: Was ist denn das Typische für z.B. das Eichenrindenpräparat oder für das Kamillenpräparat? Hier wie auch an vielen anderen Stellen ist noch viel biologisch-dynamische Forschungsarbeit, die nicht im Labor, auf dem Feld oder vor dem PC stattfindet, zu leisten.

**Sind die Methoden der Präparateherstellung und Anwendung weltweit einsetzbar? Sollten sie territorial modifiziert werden? Sind die Wirkungen der Präparate nachvollziehbar für den einzelnen Landwirt und in welchem Zeitraum?**

Mit der Frage einer weltweiten Einsetzbarkeit der Präparateherstellungsmethoden habe ich mich kaum beschäftigt. Ich vermute aber, dass eine territoriale Verwandlung der Präparate allein schon dadurch geschieht, daß z.B. in Deutschland verschiedene Landwirte in verschiedenen Gegenden ihre Präparate selber herstellen, d.h. diese Zubereitungen den regional unterschiedlichen Kräften von Böden, Landschaft und Jahreslauf ausgesetzt werden. Das würde aber auch bedeuten, dass eine zentrale Herstellung der Präparate nur eine Notlösung ist. Dass verschiedene Standorte unterschiedlich auf die Präparate reagieren, wurde immer wieder festgestellt, indem karge Wachstumsbedingungen eine Förderung erfuhren. Zu üppige Verhältnisse wurden dagegen ertraglich reduziert, bei der Qualität wurden allerdings Verbesserungen erzielt.

Für den einzelnen Landwirt scheinen die Wirkungen der Präparate vor allem beim Einsatz im Stall über die deutliche Verringerung des Geruchs nachvollziehbar zu sein. Weit weniger deutlich scheinen dagegen die Erfahrungen der Landwirte mit der Präparatewirksamkeit auf dem Feld zu sein. Möglicherweise liegt es am (gegenüber früheren Zeiten) heute auch im Ökologischen Landbau oft hohen Ertragsniveau, dass Landwirte kaum mehr von durch die biologisch-dynamischen Präparate hervorgerufenen Phänomenen berichten, die mit der gewöhnlichen Wahrnehmung feststellbar sind (wie Wachstumsschübe, intensivere Grünfärbung etc.). Das heißt nicht, dass die Präparate nicht wirken. Es heißt nur, daß es dazu heute genauerer Untersuchungsmethoden (exakter Feld- und Laborversuche) bedarf.

**Wie sehen Sie die Bedeutung von Rhythmen in der Landwirtschaft und in den Lebensprozessen? Kann man Erkenntnisse über Rhythmen praktisch einsetzen in der Landwirtschaft und im täglichen Leben?**

Die wesentlichste Bedeutung der Rhythmen sehe ich in der Erkenntnis, dass ein im Rhythmus schwingender Organismus ja eine Verbindung mit dem Rhythmusgeber offenbart. Solange dieser Rhythmusgeber ein Parameter mit einer starken physikalisch-chemisch wirksamen Komponente ist (z.B. Licht und Temperatur im Jahres- und Tageslauf) werden viele nichts Besonderes daran finden, dass der "Mechanis-

mus“ Pflanze sich in rhythmischer Kausalität zu diesen Einflußgrößen verhält. Anders ist es dagegen, wenn Organismen einen (z.B. annualen) Natur-Rhythmus auch unter konstanten und isolierten Bedingungen des Labors beibehalten. Oder wenn lunare Rhythmen an der Pflanze nachgewiesen werden (s. dazu besonders Spieß 1994 a und b sowie die dort angeführte umfangreiche Literatur). Das Licht des Mondes ist für diese Phänomene keine Erklärung. Wie soll man es denn verstehen, wenn mit den Mondphasen variierende Wasseraufnahmen nach vier Stunden Einweichzeit von Buschbohnsensamen festgestellt werden (Spruyt et al. 1987)? Solche Beispiele gibt es viele. Man muß also anerkennen, dass es in der Welt des Lebens ein Verbundensein, eine Beziehung zu diesem toten “Gesteinsbrocken Mond”, der die Erde umkreist, gibt, die fern von aller Mystik ist, denn sie ist wahrnehmbar. Aber woher rührt sie? Man mag vom Mond ausgehende elektromagnetische Strahlungen als materialistische Erklärung postulieren. Selbst wenn es tatsächlich diese Strahlung wäre, die die verschiedenen Phänomene in Wachstum, Keimung etc. hervorruft (was immer nur behauptet und nie gezeigt wird), dann müßte gefragt werden, warum der Organismus denn überhaupt eine Beziehung zu dieser Strahlung des Mondes hat, d.h. sie “empfängt” und auf sie reagiert. Aus den Resultaten der Rhythmusforschung kann man lernen, dass das Leben mit den Vorgängen im Kosmos verbunden ist. Die Naturwissenschaft erarbeitet also Phänomene, für die ihre eigenen Erklärungsmodelle unzureichend sind. Aus der Anthroposophie kann man aber etwas über die innere Beziehung des Mondes zur Erde und ihren Organismen erfahren, z.B. dass er (sehr verkürzt gesagt) einmal ein Teil der Erde und ihrer Organismen war und ein wenig sogar noch ist, und er deshalb zu vielen Vorgängen und Rhythmen garnicht als beziehungsloser Planet anzusehen ist (z.B. Steiner 1909).

Sicher können lunare Abhängigkeiten (z.B. der Erträge oder der Keimfähigkeit von Saatgut; Spieß 1994 a und b) so deutlich sein, dass an eine Umsetzung in der Praxis gedacht werden kann. Auch für andere Planeten außer dem Mond wurden rhythmische Abhängigkeiten ihrer Lebensäußerungen beobachtet (Pelikan 1968). Der Mensch wird aber innerhalb seines Berufs- oder Lebensfeldes nur die wenigsten der vielen bekannten Rhythmen auch umsetzen, nutzen können. Ist der Rest deshalb wertlos? In vielen Fällen halte ich deshalb die staunenswerte Erkenntnis einer kosmischen Verbundenheit der Organismen für viel wichtiger als eine praktische Umsetzung, denn sie kann die Seele ins Geistige weiten und zu weiterer Erkenntnis befruchten. Das Wahrnehmen der Existenz dieser Rhythmen kann den Menschen aus seiner Ego-Zentriertheit herausreißen und ihm ein Empfinden eines Hineingestelltseins in einen Umkreis geben.

### **Wird in der biologisch-dynamischen Forschungsarbeit zur Zeit interdisziplinäre Forschung praktiziert? Mit welchen Forschungsdisziplinen, auf welchem Niveau und in welchen Gebieten wäre dies sinnvoll?**

Interdisziplinäre Forschung gibt es im Bereich des Biologisch-Dynamischen nicht, aber vielleicht kenne ich sie auch nicht oder stufe sie nicht als solche ein. Sehr wichtig wären aber entsprechende Arbeiten z.B. mit Medizinern zu Ernährungsfragen, da

es hier keine Beobachtungen zu den unterschiedlichen Wirkungen von konventionell und biologisch-dynamisch erzeugten Produkten auf Gesundheit und Leistungsvermögen des Menschen gibt.

**Wie haben die Ideen und Erfahrungen aus der biologisch-dynamischen Forschung Sie als Mensch beeinflusst? Was ist das wertvollste, was Sie persönlich von dieser Arbeit bekommen haben?**

Ich liebe die Anthroposophie und könnte ohne sie nicht sinnvoll leben. Deswegen ist es schon etwas Besonderes, in einem Beruf (als biologisch-dynamischer Forscher) und in einem Institut arbeiten zu dürfen, in dem diese Erkenntnisrichtung Grundlage der Arbeit sein darf.

Sehr positiv habe ich es immer erlebt, wenn meine eigenen Ideen eine Korrektur an der forscherschen Wahrnehmung in Labor und Feld, Grafik oder Tabellenkalkulation gefunden haben. Diese Ent-Täuschungen ergänzen den notwendigen Idealismus mit einer gewissen Vorsicht und Nüchternheit. Erfahrungen dieser Art können eine Ahnung vermitteln vom hohen Ausmaß der für eine Forschung im rein Geistigen, Übersinnlichen anzueignenden sicheren Erkenntnisfähigkeiten. Denn dort fehlen ja die korrigierenden Wahrnehmungen der Sinneswelt, an denen man aufwachen muß, wenn man gerade herausgefunden zu haben glaubt, dass die Erde eine Scheibe ist.

Sehr viel von dieser Nüchternheit muß aber auch entwickelt werden, wenn man wirklich gründlich Anthroposophie (z.B. im Zusammenhang mit Ernährungsfragen) studiert. So oft schildert Rudolf Steiner scheinbar Widersprüchliches, indem er einfach dieselbe Sache von verschiedenen Aspekten aus schildern muß, da es weder in der Sinneswelt und schon gar nicht in der geistigen Welt "die Sache" gibt. Ein Pfannkuchen hat die Form einer Kreisscheibe und die einer Linie, je nachdem von wo aus man ihn anschaut. Diese entsprechenden Aspekte in den Darstellungen Steiners für die eigene Berufsarbeit immer wieder suchen zu müssen, ist eine Schulung, für die ich dankbar bin.

Auf der anderen Seite aber ist Erkenntnis ohne ein gründliches Studium der gewöhnlichen wissenschaftlichen Literatur unmöglich. Und es ist dazu ungeheuer spannend, in relativ kurzer Zeit die in oft langwierigen und komplizierten Untersuchungen entstandenen Forschungsergebnisse anderer Menschen wahrzunehmen. Auch dies korrigiert das Tun in der eigenen Forschungspraxis. Genauso oft habe ich durch dieses berufsbedingte intensivere Studium aber auch erfahren, welche Halbwahrheiten die Medien aber auch viele Lehrbücher oft präsentieren, wenn man einbezieht, was die gewöhnliche Forschung sonst noch über diese Themen erarbeitet hat, was aber nicht berücksichtigt wird, weil es nicht ins Bild paßt. Das bei aller Kompliziertheit der wissenschaftlichen Methodik doch oft simple ihrer Vorstellungsart (z.B. wie viele Forschungsergebnisse werden nicht als lineare Funktionen in einem x-y-Achsenkreuz dargestellt?) fängt an zu schwimmen und löst sich auf. Allgemein anerkannt ist nur, was die Studenten lernen müssen. Darf man gewöhnliches naturwissenschaftliches Erkennen aber weitertreiben als bis zum Examen oder in einem Wirtschaftsunternehmen bis zur nächsten Produktentwicklung, kommt man an dessen Grenzen. Das macht diese klassische Naturforschung als eine beobachtende nicht überflüssig. Denn sie führt den Menschen zum Erwachen in der Sinnes-

welt und zum Selbstbewußtsein. Geht man diesen Weg aber konsequent zu Ende, muß man zu Widersprüchen und Begrenzungen kommen, die eben auf diesem Weg der Sinnesbeobachtung nicht ihre Lösung finden. Wer nur wenig von dem komplexen physiologischen Geschehen in einem Organismus kennt, muß sich staunend fragen: WER organisiert dieses komplizierte und weisheitsvolle Geschehen? Kann der Stoff überhaupt sich selbst organisieren? Dann müßten die Stoffe also weise, von hoher Erkenntnis und Übersicht sein. Das Erleben dieser Erkenntnisgrenzen kann einem die Überzeugung geben, daß höhere Wirksamkeitsebenen als die der Materie vorhanden sein müssen. Auch für dieses Erlebnis bin ich meinem Beruf als Forscher dankbar. Noch dankbarer bin ich allerdings meinem Schicksal, welches mich in der Anthroposophie Rudolf Steiners den Weg erkennen ließ, den dieser schon über diese Grenzen hinaus zu den geistigen Ursachen gegangen ist und nachvollziehbar für andere Menschen beschrieben hat.

## **Literatur**

Hagel, I. (1992): Warum Lebensmittel in Demeter-Qualität? - Ein Beitrag zum Problem der mineralischen Stickstoffdüngung im Hinblick auf die Ernährungsqualität der erzeugten Produkte. Lebendige Erde, Nr. 4, 5 und 6.

Hagel, I. (1999): Untersuchungen zur Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate. In: Biologisch-energetische Phänomene in der Landwirtschaft. Materialien und Diskussionsbeiträge eines Workshops, veranstaltet vom Ökologischen Arbeitskreis der Studentischen Vertretung der TU München-Weihenstephan am 24.1.1997. 7-11. (zu beziehen vom Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise, Darmstadt (Hrsg.).

Hagel, I. (2000): Biobrot aus Schwefelmangelweizen? Ein Beitrag zur Qualitätsbeurteilung der festen Proteinstruktur moderner Weizensorten. Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt, Schriftenreihe Band 14.

Hagel, I. (2001 a): Versuche zur Strahlungswirksamkeit der biologisch-dynamischen Kompostpräparate Was kann man aus diesen Ergebnissen für den Wissenschafts-ansatz einer Forschung im Lebendigen lernen? Vortrag zum 50jährigen Jubiläum des Instituts für Biologisch-Dynamische Forschung am 19.11.2000, Darmstadt. Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt, Schriftenreihe, (in Vorbereitung).

Hagel, I. (2001 b): Kosmische und irdische Aspekte zur Entwicklung eines menschenkundlich orientierten Leitbildes zur Nahrungsqualität. In Reents, H. J. (Hrsg.): Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 6.-8. März 2001, Freising-Weihenstephan, 55-58.

Pelikan (1968): Sieben Metalle. Philosophisch-Anthroposophischer Verlag, Dornach.

Spieß, H. (1994 a): Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Habil. Schrift, Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt, Schriftenreihe Band 3.

Spieß, H. (1994 b): Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksich-

tigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Beschreibung der Einzelergebnisse, Habil. Schrift, Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt, Schriftenreihe Band 4.

Spruyt, E., J.-P. Verbelen and J.A. de Greef (1987): Expression of circaseptan and circannual rhythmicity in the imbibition of dry stored bean seeds. *Plant Physiol.* 84, 707-709.

Steiner, R. (1886): Grundlinien einer Erkenntnistheorie der Goetheschen Weltanschauung, mit besonderer Rücksicht auf Schiller. GA 2, Rudolf Steiner Verlag, Dornach, Schweiz.

Steiner, R. (1894): Die Philosophie der Freiheit. GA 4, Rudolf Steiner Verlag, Dornach, Schweiz.

Steiner, R. (1904): Theosophie. Einführung in übersinnliche Welterkenntnis und Menschenbestimmung. GA 9, Rudolf Steiner Verlag, Dornach, Schweiz.

Steiner, R. (1909): Die Geheimwissenschaft im Umriß. GA 13, Rudolf Steiner Verlag, Dornach, Schweiz.

Steiner, R. und I. Wegmann (1925): Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst nach geisteswissenschaftlichen Erkenntnissen. GA 27, 9. Kapitel. Rudolf Steiner Verlag, Dornach, Schweiz.