

Quelle: *Landwirtschaft und Kosmos. Dokumentarband zur Landwirtschaftlichen Tagung 2005 am Goetheanum, CH-Dornach, S. 65-81*

**'Die Bedeutung der Chronobiologie für den Biologisch-Dynamischen Landbau'**

*Hartmut Spieß*

**Einführung**

Mancher der Tagungsteilnehmer wird sich gefragt haben, was die Chronobiologie mit dem Tagungsthema 'Landwirtschaft und Kosmos' zu tun hat. Chronobiologie ist lediglich ein moderner Ausdruck für Rhythmenkunde und Rhythmusforschung. Da der Rhythmus seinen Ursprung im Kosmos hat und Rhythmen eine außerordentlich wichtige Rolle im Landbau spielen, ist das Thema durchaus passend für diese Tagung. Kosmos bedeutet das 'Wohlgeordnete', was wir im Rhythmus als Eigenschaft, ja als Tätigkeit wiederfinden. So wird sich diese Darstellung mit den Gesetzmäßigkeiten des Rhythmus und dessen Erscheinung im weitesten Sinne befassen, wodurch ein relativ breiter Überblick entstehen soll. Es gilt dabei zu berücksichtigen, dass der Kosmos auf zweierlei Wegen zur Erscheinung gelangt. Zum einen von außen, z.B. über Licht-/Wärme bzw. ätherisch/astralische Wirkungen der Sonne und der Planeten. Dazu gehört aber, dass man Sonne, Mond und Sterne nicht auf den Platz versetzt, wo sie sichtbar sind, also z.B. 150 Mill. km 'da draußen im Kosmos', sondern sie sind da, wo sie wirken, wie der Philosoph Schelling feststellt. So gesehen leben wir inmitten des Planeten- und Sternenraumes. Zum anderen wirkt der Kosmos von innen, denn das, was im Kosmos enthalten ist, ist auch in der Erde, in Pflanze, Tier und Mensch enthalten.

Die Bedeutung der Rhythmen für den Biologisch-Dynamischen Landbau zeigt sich ja zunächst daran, dass *Rudolf Steiner* (1924) im 'Landwirtschaftlichen Kurs' Fragen der Rhythmen und der Kräfte des Kosmos an den Anfang seiner Vorträge gestellt hat; was zunächst erstaunt, denn eine Wissenschaft von den Rhythmen begann sich Anfang des letzten Jahrhunderts gerade erst herauszubilden; von einer Chronobiologie - als Wissenschaft von den rhythmischen Zeitstrukturen bzw. einer Zeitgestalt der Lebensvorgänge - war noch keine Rede. Die Rhythmusforschung steckte in den Kinderschuhen. Aus vielen anderen Stellen seines Werkes geht hervor, dass *Rudolf Steiner* die Rhythmenforschung außerordentlich wichtig war. So widmete er sich schon 1908/1909 in zwei Vorträgen (GA 107) ausschließlich den Rhythmen.

Später, in einem Vortrag am 12. Okt. 1918 (GA 184) stellt er heraus, dass überall in der Natur Rhythmen vorhanden sind. - Nebenbei erwähnt er, dass diese auch Grundlage für die Gestaltung des ersten Goetheanum's waren. - In dem Vortrag heißt es: "*Rhythmisch wächst an der Pflanze ein Blatt nach dem anderen; rhythmisch sind die Blumenblätter angeordnet, rhythmisch ist alles angeordnet. Rhythmisch tritt das Fieber ein bei einer Krankheit, flutet wieder ab; rhythmisch ist das ganze Leben. Das Durchdringen der Naturrhythmen, das wird wahre Naturwissenschaft sein.*" Diese Feststellung im letzten Satz hat sich teilweise bewahrheitet, wenn man bedenkt, wie rasant sich das Wissen in den einzelnen Disziplinen der Rhythmenforschung - der Chronobiologie, Chronomedizin, Chronohygiene, Chronopharmakologie, Chronoökologie, Chronosozologie und Chronoökonomie - entwickelt hat. Aus diesen Beschreibungen wird deutlich, dass Rhythmen allem Sein innewohnt und bildlich gesprochen Rhythmen das Leben tragen.

Demgegenüber erstaunt die Tatsache, dass die Rhythmenforschung mit all ihren Erkenntnissen noch wenig im Bewusstsein des Menschen lebt. So fordern maßgebli-

che Chronobiologen, dass es an der Zeit sei, den zeitlichen Merkmalen der Lebensvorgänge mindestens den gleichen Rang einzuräumen wie der Erforschung der stofflichen und der morphologischen Eigenschaften des Lebens (*Hildebrandt et al. 1998*). Inzwischen geht man davon aus, dass jedes Lebewesen über eine 'innere Uhr' verfügt, mit der sie die Zeit misst. Man postuliert bezüglich dieser 'physiologischen Uhr' parallel zu dem Genom sogenannte Chronome und weiß sehr genau Bescheid über Lichtrezeptoren wie die Netzhaut und den *Nucleus suprachiasmaticus*, über das 'Rhythmenhormon' Melatonin, das von der Zirbeldrüse (Epiphyse) bei Tier und Mensch gebildet wird oder aber über das Phytochromsystem der Pflanzen. Dennoch ist die Ursache für das Entstehen der Rhythmen bisher naturwissenschaftlich nicht geklärt und das Wesen der Rhythmen weitgehend unbekannt.

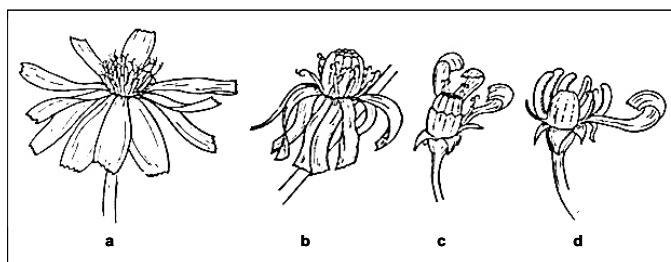
### **Rhythmen tragen das Leben**

Um sich dem Wesen der Rhythmen zu nähern, kann man zunächst fragen, wodurch es zur Erscheinung kommt. So tritt Rhythmus stets im Spannungsfeld von Polaritäten auf und nimmt dabei eine verbindende, vermittelnde Rolle ein. Er ist dabei immer durch eine elastische Anpassungsfähigkeit charakterisiert und unterscheidet sich damit grundsätzlich vom Takt in der Technik, der starr, das heißt, tot ist. *Walther Bühler (1978)* sagt dazu: *“Ohne die Vermittlung des Rhythmus kann die Idee des Ganzen, die sich fast immer an Gegensätzen entzündet und in ihnen verankert, nicht vollkommen in Erscheinung treten.”* Der Rhythmus erweist sich somit als Band zwischen Wesen und Erscheinung, zwischen Erde und Kosmos, zwischen Geist und Materie. Rhythmen erleben wir daher in dreifacher Weise: in Polarität und Ausgleich, in der steten Erneuerung und in der elastischen Anpassung (*Hoerner 1978*).

Bei der Betrachtung des Verbindenden der Rhythmen in Polarität und Ausgleich kommt der Gesichtspunkt der Steigerung im Zusammenhang mit der Entwicklung hinzu. Dies soll anhand eines Beispiels von *Steiner (10.04.1920, GA 201)* am Saatgut verdeutlicht werden. In diesem Vortrag über die Polarität und Umwandlung von Kopf- und Gliedmaßenmensch wird zur Verdeutlichung die Pflanze herangezogen, was sich in Tafelzeichnungen veranschaulicht findet. Betrachtet man einmal die Entwicklung der Pflanze schematisch, entwickelt sie sich vom Samen über die Pflanze bis zum nächsten Samen. Ein Kreislauf ist vollendet, ein neuer beginnt. Heute wird vielfach übersehen, dass zwischen diesen beiden 'Punkten' das ganze Pflanzenleben dazwischen liegt, in welchem alle irdischen und kosmischen Umgebungsfaktoren zur Wirkung gelangt sind. Zwischen den Samenstadien geschieht also Entwicklung, so dass sich ein Rhythmus ergibt, den *Steiner* als spiraligen Entwicklungsgang zeichnet. In dieser Spirale kann man förmlich sehen, wie Rhythmus die Pflanze in ihrer Entwicklung vorwärts trägt. Man kann sich sogar vorstellen, wenn man große Zeiträume und Entwicklungssprünge betrachtet und dafür ein Weizenkorn nimmt, dass am Anfang Wildgräser standen, dann Einkorn, später Emmer, dann Landweizen und heute Hochzuchtsorten. Dies alles mit der Perspektive, dass die Pflanzenentwicklung gezielt in die Zukunft geführt wird. Es wäre lohnend, einmal der Frage nachzugehen, wie es aus rhythmologischer Sicht qualitativ zu beurteilen ist, wenn dieser Zeitenrhythmus im Entwicklungsgeschehen sich nicht vollziehen kann, wie es bei der Hybridzüchtung der Fall ist. Die Gesetzmäßigkeit von Polarität und Steigerung gilt nur in einem Jahr, der F1-Generation, danach bricht die Entwicklung ab. Der Rhythmus, der das Leben trägt, kommt nicht zur Entfaltung. Für eine Beurteilung solcher Vorgänge ist die Definition des Rhythmus aus medizinischer Sicht, wie ihn *Weckenmann (1981)* beschreibt, hilfreich: *“Rhythmus ist die Fähigkeit, linear fortschrei-*

tende Prozesse in einer bestimmten Zeitordnung jeweils in ihr Gegenteil umzuwenden. Er ist dadurch die notwendige Voraussetzung allen Lebens, da linear fortschreitende Prozesse letztendlich in Organismen zu Störung, Krankheit und Tod führen müssen.“

Zur Erscheinung des Wesens der Rhythmen zählt vor allem das Koordinieren und Synchronisieren von Lebensprozessen. Man stelle sich nur einmal vor, welche Intelligenz notwendig wäre und welche Leistung dazugehört, einen menschlichen Organismus mit seinen 100 Trillionen ( $10^{18}$ ) Zellen, mit all seinen Gliedern und den Wachstums-, Stoffwechsel- und Bewegungsvorgängen zu koordinieren und zu syn-



**Abb 1:** Desynchronisierung des Öffnens der Blüten bei der Wegwarte (*Cichorium intybus*) durch Dauerbelichtung. (a) normaler Lichtdunkelwechsel geöffnet, (b) nach 16, (c) nach 22, (d) nach 28 Tagen Dauerbelichtung. Quelle: Bünning 1977

chronisieren. Bei Desynchronisierung muss daher unweigerlich Krankheit eintreten. Abbildung 1 zeigt am Beispiel des Blühens der Wegwarte (*Cichorium intybus*), wenn dies eintritt. Nur bei rhythmischem Wechsel von Licht und Dunkel öffnen und schließen sich die Blüten einer Pflanze synchron. Bei Dauerbelichtung findet eine Desynchronisation statt, die bis zu dem Extrem führt, dass sich die Blütenblätter der Einzelblüte nicht mehr synchron öffnen. Vergleichsweise reagiert die Bohne (*Phaseolus vulgaris*) auf arrhythmischen Lichtwechsel mit schweren Schäden in der Chlorophyllbildung (Chlorose) und missgestalteten Blättern. Im Dauerlicht zeigt sie zusätzlich eine gehemmte Samenentwicklung. Somit zeigt sich generell, dass Rhythmus- und Zeitgeberveränderungen nach längerer Einwirkung Minderungen bzw. Störungen der Leistungen des betroffenen Organismus zur Folge haben. Die größte Bedeutung hat dies in der Landwirtschaft zweifellos für die Tierhaltung. Eine rhythmusgerechte Haltung und Fütterung der Tiere sind die Voraussetzung für Gesundheit und Lebensleistung. Künstliche Lichtregime zum Beispiel in der Geflügelhaltung, welche die natürliche Jahresrhythmik unterbinden, sind daher nicht vereinbar mit dem Biologisch-Dynamischen Landbau.

Eine weitere wichtige Eigenschaft des Rhythmus besteht in der Ökonomie, die *Rudolf Steiner* 1906 (GA 95) als Weltregel: "Rhythmus ersetzt Kraft" bezeichnet hat. Gleichzeitig betont er, dass dies ein wichtiger okkultur Grundsatz sei.

Die 'Formel' "Rhythmus ersetzt Kraft" hat aber ebenso Bedeutung für das gewöhnliche Leben. Alle Arbeiten, die rhythmisch durchgeführt werden, gehen leichter von der Hand und ermüden weniger. Man bedient sich auch des Rhythmus, will man sich selbst eine gute Eigenschaft aneignen oder eine schlechte abgewöhnen, weil es dann leichter oder überhaupt erst gelingt.

In bezug auf diese Rhythmus-Eigenschaften soll auf ein chronohygienisches Phänomen aufmerksam gemacht werden, was einem heute in der Landwirtschaft nicht selten begegnet. Vermehrt lässt sich auf den Höfen beobachten, dass immer mehr Menschen der Belastung durch die vielfältigen und vielseitigen Arbeiten nicht mehr gewachsen sind, überarbeitet sind, an Erschöpfung leiden. Schaut man auf die Ursachen, lässt sich finden, dass der rhythmische Tagesablauf der Bäuerin und des Bauern, den es ja früher in klassischer Form gab, zunehmend gestört oder zerstört ist.

Man zersplittert sich in den enorm angewachsenen Aufgaben als Öko-Betrieb, in Verarbeitung und Vermarktung, in zunehmender Administration mit Kontrolle und Zertifizierung; in den neuen Medien der elektronischen Datenverarbeitung und Internet sowie in ständiger Verfügbarkeit. Ein geregelter Tagesablauf ist kaum noch aufrecht zu erhalten. Das raubt Kraft, Lebenskraft, die für die eigentlichen Aufgaben der Landwirtschaft dringend nötig ist. Die Lösung dieses Problems ist vor allem eine Frage der Chronohygiene, wenn nicht sogar der Chronotherapie, das heißt, der Umsetzung einer rhythmugerechten Arbeits- und Lebensweise. Rhythmus kann dann seine heilsame Wirkung entfalten, und er entfaltet sie besonders dann, wenn rhythmische Meditations- und Konzentrationsübungen am Morgen und am Abend den Tageslauf einhüllen.

Im Weiteren muss man bei den Eigenschaften der Rhythmen auf ihre Periodendauer und ihre Steuerung zu sprechen kommen. Die Rhythmen treten in einer riesigen Bandbreite auf. Sie reichen beim Menschen von Millisekunden bei Nervenaktionen bis zu Jahren beim Wachstum. In der Natur erreichen sie zum Beispiel bei der Sonnenaktivität elf bis 1800 Jahre oder bei der Drehbewegung der Erdachse, dem Platonischen Weltjahr, 26.000 Jahre. Selbst Rhythmen von 50 bis 100 Millionen Jahren werden genannt (*Pflug 1984*), wie bei Umbrüchen der Fauna in der Erdgeschichte.

Für die Landwirtschaft sind in erster Linie die Tages-, Monats- und Jahresrhythmen von Bedeutung. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, haben bekanntermaßen die biologischen Rhythmen ihre Entsprechung in den kosmischen Zyklen unseres Planetensystems.

*Tabelle 1: Relevante Zeitmaße in der Landwirtschaft*

<b>Biologischer Rhythmus</b>	<b>kosmische Entsprechung</b>
Tagesrhythmus (circadian)	<i>Erdrotation</i>
Wochenrhythmus (circaseptan)	<i>Mondumlauf</i>
Monatsrhythmus (circalunar)	<i>Mondumlauf</i>
Jahresrhythmus (circaannual)	<i>Sonnenlauf</i>
Mehrjährige Rhythmen (infraannual)	<i>Sonnenlauf, Sonnenaktivität, Planetenumlauf</i>

Hinsichtlich der Abhängigkeit biologischer Rhythmen von kosmischen ist jedoch eine deutliche Unterscheidung bei den Naturreichen vorzunehmen. Während das pflanzliche Leben noch am stärksten unter dem Einfluss kosmischer Zeitgeber wie Licht und Wärme steht, ist der Mensch davon weitgehend unbeeinflusst, das Tier nimmt eine Mittelstellung ein. Man unterscheidet daher exogene Rhythmen, die durch äußere Faktoren, wie die Veränderung der Belichtungsverhältnisse durch Sonne und Mond, bestimmt werden. Meist sind es langwellige Zyklen, wie Monats-, Jahres und mehrjährige Rhythmen. Exo-endo-Rhythmen werden im Organismus selbst erzeugt, müssen aber von Umweltreizen synchronisiert werden. Wir finden diese vor allem bei Gezeiten-, Tages-, Monats- und Jahresrhythmen. Im mittel- und kurzwelligen Bereich herrschen die endogenen Tages-, Stunden-, Minuten- und Sekunden-Rhythmen vor, die unabhängig von äußeren Zeitgebern verlaufen und mit anderen, sogenannten Spontan-Rhythmen koordiniert sind, wie der mittlere Puls:Atem-Rhythmus von 4:1.

### **Wesen des Rhythmus**

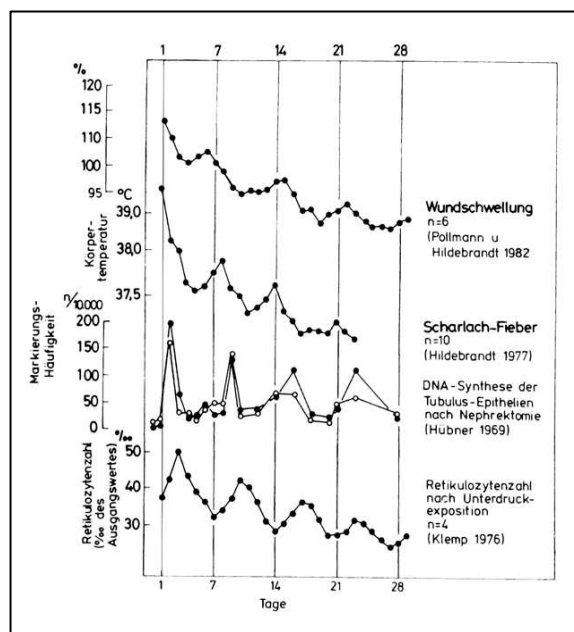
Diese von der Pflanze zum Menschen aufsteigende zeitliche Emanzipierung von den kosmischen Rhythmen ist Ausdruck der phylogenetischen und evolutiven Entwick-

lung und ist als ein Prozess zunehmender Autonomie der Organismen zu betrachten. Hat daher der Mensch keinen Bezug mehr zum Kosmos, weil er sich von ihm emanzipiert hat? Dieser Frage gilt es ja in dieser Tagung unter anderem nachzugehen. *Rudolf Steiner* hat dazu genaue Angaben im Zyklus 'Geisteswissenschaftliche Menschenkunde gemacht' (1908, GA 107). Dort wird auf das Wesen der Rhythmen hingeführt, indem gesagt wird, dass der "Rhythmus der Materie eingepflanzt ist durch den Geist." "Der Mensch trägt heute den Rhythmus als Erbschaft seiner geistigen Abstammung in sich." Das ist so zu verstehen, dass die geistigen Wesen, die den gesamten Kosmos angeordnet haben, entsprechend ihren inneren Verhältnissen die äußere physische Bewegung gestaltet, denn alles Physische ist der Ausdruck dieser Wesenheiten. So rührt die Erdumdrehung um die Sonne in einem Jahr von dem Rhythmus her, der dem physischen Leib des Menschen vor langer Zeit eingepflanzt wurde. Der Mond wird um die Erde in vier mal sieben Tagen herumgeführt, weil sein Kreislauf dem des menschlichen Ätherleibes entsprechen sollte. Die vier Mondviertel in ihrer unterschiedlichen Beleuchtung durch die Sonne entsprechen dem Rhythmus des Astralleibes von sieben Tagen und der Tageslauf der Umdrehung der Erde entspricht dem Rhythmus des Ich. - Nur so kann man vielleicht erst verstehen, was *Rudolf Steiner* meint, wenn er in dem Vortrag vom 09.12.1909 'Einiges über den Mond in geisteswissenschaftlicher Beleuchtung' (GA 58) feststellt, dass der Rhythmus des Mondes von der lebendigen Erde bewirkt wird. – Weiter heißt es in dem obigen Vortrag: "Bis zur Mitte der Erdentwicklung stimmte der Mensch in all seinen Rhythmen mit den äußeren Naturrhythmen überein. Seit der Mitte der atlantischen Zeit hat das Innere des Menschen sich unabhängig gemacht von den äußeren Rhythmen. Innen hat er den alten Rhythmus beibehalten. Gerade durch das Nicht-Zusammenstimmen der Rhythmen hat sich der Mensch Unabhängigkeit und Freiheit erworben, sonst wäre die freiheitliche Entwicklung des Menschen nicht möglich geworden."

Das bedeutet also, dass der Mensch die kosmischen Rhythmen in sich trägt, diese aber nicht mehr von außen beeinflusst werden. Kann man das bemerken? Ja, denn bei einer Erkrankung nimmt der Organismus die endogenen Rhythmen zu Hilfe, um zu gesunden. Man kennt dieses Phänomen bei den sogenannten reaktiven Rhythmen, das heißt, dass Selbstheilungsprozesse, wie das Fieber oder die Zellneubildung im Siebentagerrhythmus verlaufen (Abb. 2). Dieser Hinweis ist auch aus dem Landwirtschaftlichen Kurs bekannt.

### Rhythmusfaktoren in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft

Will man solche Faktoren wie Gesundheit, Fruchtbarkeit, Wachstum und Qualität in der Landwirtschaft steigern, liegt ein Ansatz darin, Rhythmusfunktionen stärker zur Wirkung zu bringen.



**Abb. 2:** Beispiele für zirkaseptanperiodisch gegliederte Reaktionsverläufe. Zusammenstellung von Ergebnissen der Literatur. [Nephrektomie: Nierenentfernung, Retikulozyten: Tumorzellen] *Quelle: Hildebrandt et al. 1998*

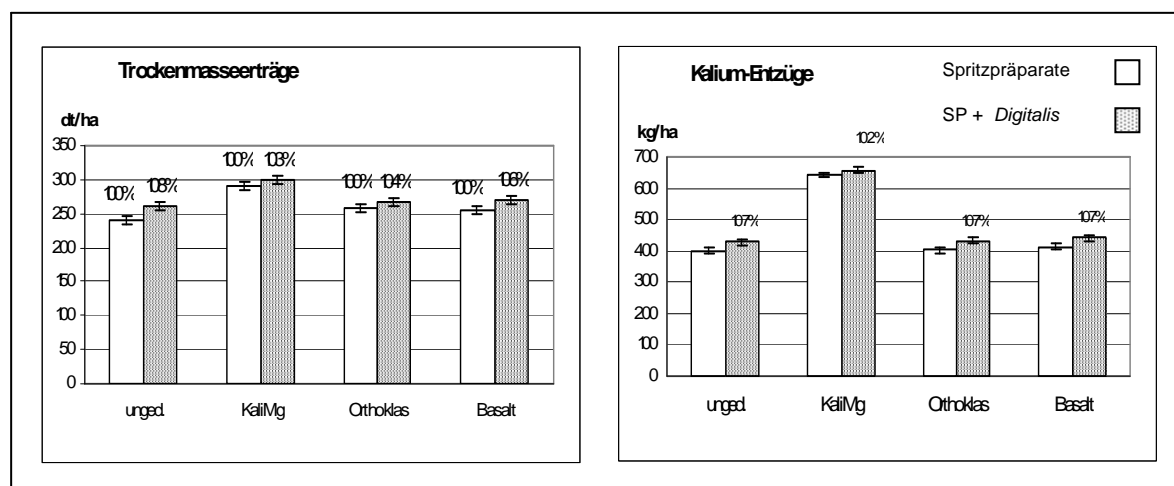
In diesem Zusammenhang kann man die Gestaltung der **Fruchtfolge** als Rhythmusorgan der Landwirtschaft bezeichnen. Im Wechsel von Blatt- und Halmfrucht, Tief- und Flachwurzlern, bodenaufbauenden- und abbauenden Früchten hinsichtlich Humus, Gare und Nährstoffen - besonders des Stickstoffs bei Leguminosen und Nichtleguminosen - kommt das rhythmische Element von Polarität und Ausgleich einschließlich der lebenssteigernden Kraft zum Tragen. Nach mehreren Rotationen sollte daher das Ergebnis einer biologisch-dynamisch gestalteten Fruchtfolge an den genannten Faktoren positiv ablesbar sein.

Das alles wird unterstützt durch die 'Rhythmisierer' der Lebensvorgänge in der Landwirtschaft, die **biologisch-dynamischen Präparate**, welche die Rhythmisierungsprozesse verinnerlicht haben. Dies beginnt bereits damit, dass für die Kompostpräparate Heilpflanzen verwendet werden, die bereits als rhythmisierte Substanz aufgefasst werden können. - Verständlich wird dies dadurch, wenn man bedenkt, dass die Pflanze in ihrem Wachstums- und Entwicklungsprozess zwischen Erde und Kosmos zahllosen Rhythmen unterliegt und diese aufgenommen hat. Man kann das selbst an abgeschnittenen Blättern noch beobachten, wo die CO<sub>2</sub>-Ausscheidung über mehrere Tage rhythmisch fortgeführt wird. – Die Heilpflanzen werden dann – mit Ausnahme des Baldrians - in der Präparierung noch einmal dem Einfluss des Jahresrhythmus unterworfen. Darüber hinaus wird dann noch bei den Spritzpräparaten das einstündige rhythmische Rühren eingesetzt. Im Hinblick auf das Postulat "Rhythmen tragen das Leben" kann man daher sagen, dass man mit den Präparaten 'Leben schlecht hin', nämlich Ätherisches, Astralisches und Ichhaftes auf das Feld trägt bzw. düngt. Mit dem Hornkuhmist werden Winterprozesse, mit dem Hornkiesel Sommerprozesse gedüngt bzw. Mond- und Sonnenwirkungen. Mit den Kompostpräparaten wird der ganze Planetenkosmos zur Wirkung gebracht. Damit man nicht zuletzt auch bei der Anwendung der Präparate im Rhythmus des landwirtschaftlichen Jahres bleibt, sollte man in den Jahren, wo kein präparierter Dünger auf die Felder ausgebracht wird, das 'Fladenpräparat' anwenden. Dieses fortwährende Rhythmisieren hat enorme Wirkungen auf die Verlebendigung der Landwirtschaft, wofür Belege aus Versuchen vorliegen.

Zu diesem Komplex der 'Präparate' soll ein Ergebnis aus der aktuellen Forschungsarbeit vorgestellt werden, die sich seit mehreren Jahren mit einem 'Vorläufer' der biologisch-dynamischen Präparate, dem Roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*), befasst. *Rudolf Steiner* hat in Gesprächen 1920 bis 1922 diese Pflanze im Zusammenhang mit der von ihm empfohlenen Kalimagnesiadüngung zur Belebung bzw. Verlebendigung des mineralischen Düngers angegeben (*Heinze* 1983). Fingerhut-Absud wurde auch in den ersten Jahren des Biologisch-Dynamischen Landbaues auf den Betrieben eingesetzt mit interessanten Beobachtungen, die hier kurz geschildert seien. So berichtete *Martin Schmidt* (1926), dass beim Ausbruch der Maul- und Klauenseuche der Kreistierarzt auf seinem Hof feststellte, dass die Schwere und Rate der Erkrankung im Vergleich zu anderen Betrieben erstaunlich niedrig sei. *Martin Schmidt* führte dies auf die *Digitalis*-Behandlung des Futters auf dem Acker zurück. Es ist hinlänglich bekannt, dass Fingerhut die meist verwendete Heilpflanze bei Erkrankung des Herzens war, das heißt des Rhythmusorgans schlechthin. In der anthroposophischen Medizin wird *Digitalis* zur Stärkung der Lebensorganisation, die ja sehr viel mit dem rhythmischen System zu tun hat, eingesetzt. Es ist daher denkbar, dass durch die Behandlung des Futters die *Digitalis*-Wirkung von den Pflanzen aufgenommen und als Gesundheitspotential an das Tier weitergegeben wurde. Aus dieser Sicht ist es

wünschenswert, dass sich Veterinäre mit dieser Problematik wissenschaftlich befassen, um diese Anregung weiterzuentwickeln.

Zur Verdeutlichung der Wirkungen von *Digitalis* sollen aus eigenen Versuchen Ergebnisse von Luzerne vorgestellt werden, wo Fingerhut-Tinktur zusammen mit den Spritzpräparaten angewendet wurde. Wie die Ergebnisse in Abbildung 3 zeigen, hat Fingerhut in einer Zugabe von 0,1 % zu den Spritzpräparaten sowohl beim Ertrag als auch bei den Nährstoffentzügen, hier Kalium, einen positiven, statistisch gesicherten Effekt, der 7 bis 8 % erreicht.



**Abb 3:** Einfluss von *Digitalis*-Tinktur (0,1 % zu Spritzpräparaten) auf Ertrag und Kalium-Entzug von zweijährigem Luzernegras. Dottenfelderhof 2000-2001  
Quelle: Spieß et al. 2002

Als eine Erscheinungsform der Rhythmen kann die **zeitliche Koordination** zwischen einzelnen Organismen und deren Lebensvorgängen angesehen werden. Dies hat aus landwirtschaftlicher Sicht besondere Bedeutung, sowohl irdische als auch kosmische Faktoren zur Wirkung zu bringen. So lässt sich zur Erhaltung der **Pflanzen-gesundheit** im Pflanzenbau ein Krankheitsbefall vermindern oder gar vermeiden, wenn die Ansprüche der Pflanze und die des Pathogens an die Umwelt, die für ihre optimale Entwicklung notwendig sind, nicht zur Deckung kommen. Das ist einerseits durch entsprechende Früh- oder Spätsaaten zur Vorbeugung von Pilz- oder Insektenbefall möglich, wie das zum Beispiel bei Flugbrand (*Ustilago* ssp.) bzw. bei der Fritfliege (*Oscinella frit*) bekannt ist. Andererseits kann das Verhältnis von Nützling zu Schädling günstig beeinflusst werden, wenn durch Anbau geeigneter Futterpflanzen den Nützlingen ein zeitlicher Vorteil hinsichtlich ihrer Populationsentwicklung gegeben wird.

Durch die zeitliche Koordination von **Saat- und Erntezeiten** mit kosmischen Rhythmen wird ebenfalls versucht, Einfluss auf das Pflanzenwachstum zu nehmen. Wie es sich diesbezüglich bei den Pflanzen verhält, die noch am stärksten in Abhängigkeit von den kosmischen Rhythmen stehen, geben einige interessante Untersuchungen Auskunft.

Zunächst soll jedoch in bezug auf die Rhythmendauer darauf hingeblickt werden, dass es relativ einfach ist, einen Tagesrhythmus über 24 h zu beobachten, schwieriger wird es bereits, Mondrhythmen oder Jahresrhythmen über 30 bzw. 365 Tage zu untersuchen, weil sich durch die große Zeitverschiebung die Beobachtungsbedingungen gravierend verändern. Zudem kommen in der Landwirtschaft alle Rhythmen

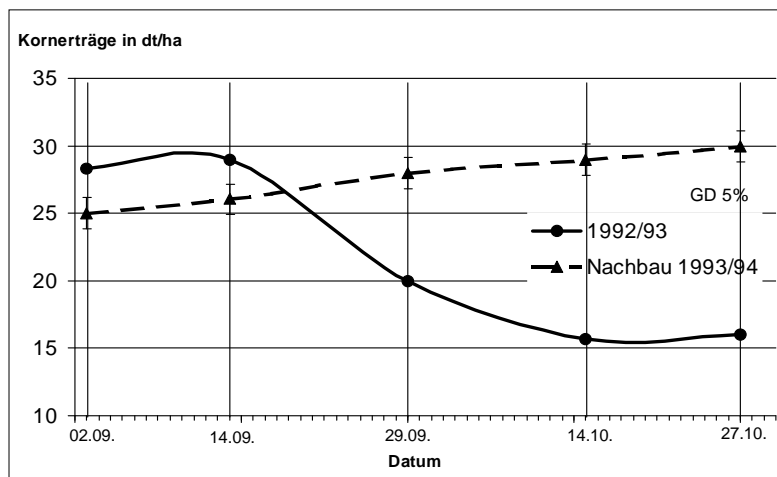
gleichzeitig zur Wirkung, überlagern, verstärken oder kompensieren sich. Das macht diesen Untersuchungsgegenstand so schwierig. Aber durch den Umgang mit der Vielzahl rhythmischer Zeitstrukturen wird das systemische Denken gefördert und führt zu einer ganzheitlichen Sicht, zu einer Totalanschauung im Sinne des Goetheanismus.

Da der **Jahresrhythmus** der wichtigste für den Landwirt ist, sollen an einigen Beispielen interessante Aspekte der Rhythmenproblematik veranschaulicht werden. In einem Saatzeitversuch über fast zwei Monate hat Müller (1995) gezeigt, dass es unter den Bedingungen armer Sandböden wichtig ist, früh auszusäen. Eine starke vegetative Entwicklung ist die Voraussetzung, dass genügend Nährstoffe für die spätere Kornbildung zur Verfügung

stehen. Unter den fruchtbaren Bedingungen des Dottenfelderhofes in der Wetterau würde eine so frühe Aussaat gründlich misslingen, weil die Wachstumsbedingungen gänzlich anders sind. Erst mit einer Aussaat vier Wochen später würde man ähnliche Ergebnisse erhalten. Wie der Kosmos zur Wirkung kommt, hängt also von den örtlichen Bedingungen und der Bodengrundlage ab, was bekannt ist. Interessant wird es, wenn man verfolgt, wie sich die Pflanzen im Nachbau verhalten. Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, ergibt sich zwischen der Höhe der Erträge aus den Saatzeiten und denen des einheitlichen Nachbaus ein nahezu entgegengesetzter Kurvenverlauf. Mit der Kompensierung der vorjährigen saatzeitbedingten Ertragsausschläge kommt damit das Spezifische der Rhythmen, Polarität und Ausgleich, zum Ausdruck. In eigenen Versuchen ist dieses Phänomen ebenfalls beobachtet und beschrieben worden (Spieß 1994)

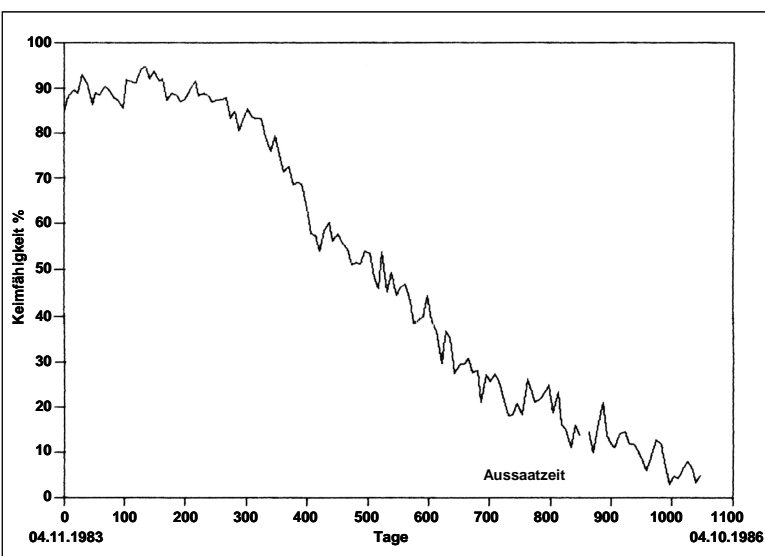
Ein weiteres Beispiel soll die Problematik der **Eigenzeit** als Individualisierung des Rhythmus' verdeutlichen.

Auf dem Dottenfelderhof wurde untersucht, ob sich die Mondphasen auf die Keimung auswirken, wie das im Landwirtschaftlichen Kurs von Rudolf Steiner beschrieben wird. Dazu wurden Keimversuche mit



**Abb 4:** Ertragsverlauf von Winterroggen in Abhängigkeit von der Saatzeit und deren Herkunftswirkung im einheitlichen Nachbau (Aussaat 06.09.1993). Tangsehl/Hitzacker

Quelle: Müller 1995

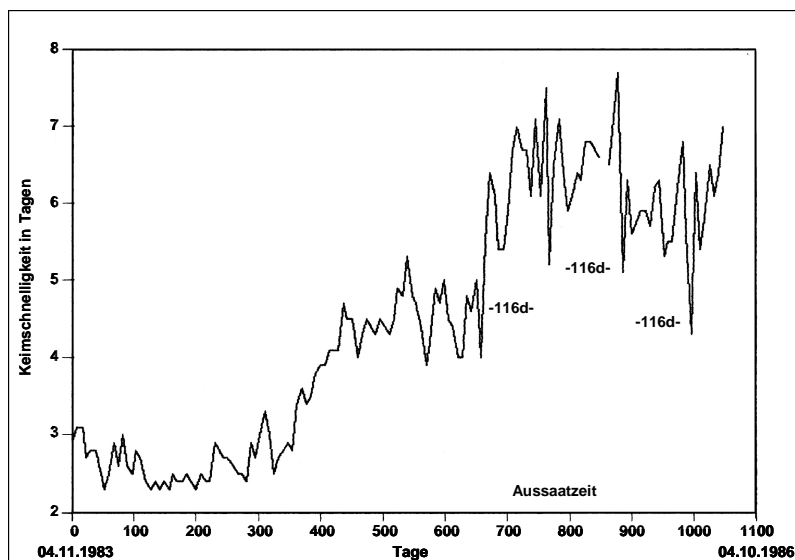


**Abb 5a:** Verlauf der Keimfähigkeit von Winterroggen unter kontrollierten Laborbedingungen (Aussaaten 4.11.1983 bis 4.10.1986).

Quelle: Spieß 1994

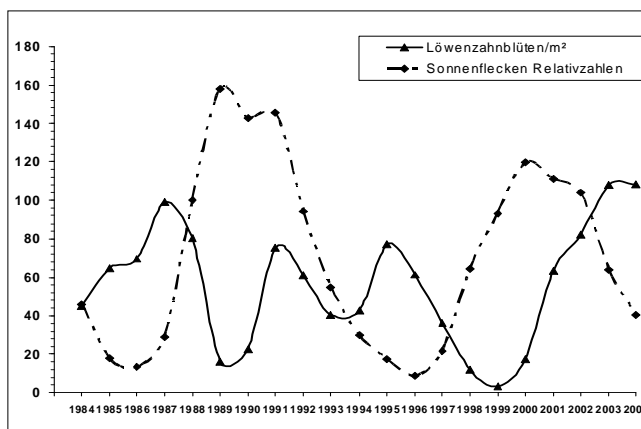


Roggen über drei Jahre unter Laborbedingungen mit Ansätzen alle vier bis sieben Tage durchgeführt (Abb. 5a). Die Resultate zeigten zum einen den klassischen Seneszenzrhythmus (Alterung) mit einem starken Verlust der Keimfähigkeit im Verlauf von drei Jahren. Eine verstärkte Keimung zu Vollmond, wie sie erwartet wurde, trat in diesem Versuch nicht ein. Zum anderen zeigten sich in dem empfindlicheren Parameter der Keimschnelligkeit im dritten Jahr deutliche Unterschiede bis 100 %, die mit einer 116 Tage-Rhythmik auftraten (Abb. 5b). Dies entspricht zwar genau der Rhythmik des synodischen Merkurumlaufes, jedoch bestand keine Abhängigkeit zu synodischen Merkurstellungen. Man kann daher auf eine endogene Merkurrythmik schließen. In der Natur gibt es vergleichbare Phänomene, wonach die *Strelizia*, ein zu den Monokotyledonen gehörendes Bananengewächs, alle zwei Monate ein Blatt schiebt (Lorenzen 1972), was einer Merkurphase von 58 Tagen entspricht.



**Abb 5b:** Verlauf der Keimschnelligkeit von Winterroggen unter kontrollierten Laborbedingungen (Aussaaten 4.11.1983 bis 4.10.1986).  
Quelle: Spieß 1994

Ein weiteres Beispiel verdeutlicht eine anders gelagerte Problematik **kosmisch-irdischer Beziehungen**. Seit 22 Jahren wird auf dem Dottenfelderhof das Blühen des Löwenzahns auf einer Mähweide im Rahmen eines Versuches, welcher zur Frage der Veraschung als Mittel der Wildpflanzenregulierung angelegt ist, mengenmäßig erfasst. Dabei wurde beobachtet, dass in manchen Jahren der Löwenzahn kaum noch zur Blüte kam und bereits auf die Veraschung zurückzuführende Erfolge vermutet wurden (Abb. 6). Nach dem Studium des kosmischen Geschehens deutete sich einzig ein Zusammenhang mit den Sonnenfleckenzyklen an, was sehr überraschte. An den Kurvenverläufen ist zu erkennen, dass der Blütenbestand und die Sonnenfleckenrelativzahlen als Maß der Sonnenaktivität nahezu entgegengesetzt verlaufen ( $r = -0,32$ ). Augenscheinlich ist, dass die Jahre mit der niedrigsten Löwenzahnblüte mit den Maxima der Sonnenflecken zusammenfallen. Hier scheint tatsächlich eine exogene Beziehung vorzuliegen. Dabei muss offen bleiben, ob diese Rhythmik nur oder verstärkt im Zusammenhang mit der Veraschung auftritt. Da auf anderen Wiesen dieses Phänomen so nicht



**Abb 6:** Bestandesverlauf der Blütenstände von Löwenzahn (*Taraxacum off.*) im Veraschungsversuch (Mittel 4 Varianten) im Vergleich mit den Sonnenflecken-Relativzahlen. Df.hof 1984 bis 2004  
Quelle: Spieß 2004

beobachtet wurde, kann dies vermutet werden. Die Frage, wie eine Wirkung der erhöhten Strahlungsintensität bzw. des Teilchenstroms von der Sonne auf die Blütenbildung zu denken ist, kann hier nicht beantwortet werden. Jedoch sind in der Literatur zahlreiche Beobachtungen über Entsprechungen zwischen Sonnenflecken und Konstanten des Pflanzenwachstums beschrieben (Zsf. *Ramm* 1998). Dies Beispiel zeigt einmal mehr, dass man mit kosmischen Wirkungen rechnen muss, die selten im Bewusstsein gegenwärtig sind, die aber für die Landwirtschaft relevant sein können. Es gilt also, solche Phänomene künftig verstärkt zu beobachten und zu deuten.

Abschließend soll noch einen Aspekt der **Pflanzenreaktion** auf **Mondrhythmen** dargestellt werden, welcher im Zusammenhang mit dem Pflanzentypus steht. In diversen Saatzeitversuchen auf dem Dottenfelderhof traten bei den untersuchten Kulturen auf der einen Seite deutliche Saatzeiteffekte auf, die auf die Jahresrhythmik, aber auch auf die Mondrhythmik zurückzuführen waren. Auf der anderen Seite zeigte sich, dass die einzelnen Pflanzenarten unterschiedlich auf die Mondstellungen reagierten (*Spieß* 1994). So wiesen zum Beispiel die Möhren bei den Aussaaten ein bis drei Tage vor Vollmond im Sternbild Jungfrau gegenüber allen anderen Saatzeiten signifikant höhere Erträge und die höchste Haltbarkeit der Wurzeln auf. Bei Kartoffeln, die parallel zu den Möhrenaussaaten gepflanzt wurden, trat jedoch ein entgegengesetztes Resultat ein. Das heißt, dass die vor Vollmond gepflanzten Kartoffeln am schlechtesten wuchsen. Zunächst scheint dies ein Widerspruch zu sein. Betrachtet man jedoch die Pflanze nach ihrem Typus sowie nach dem Gesichtspunkt kosmischer und irdischer Wirksamkeit, den Rudolf Steiner im Landwirtschaftlichen Kurs darstellt, ergibt sich ein anderes Bild. Danach zeigt die Möhre als *Umbelliferae* mit ihrer echten Pfahlwurzel und ihren ätherischen Ölen sowie dem aufrechten Stängel im zweiten Jahr ein stark Sonnenhaft-Kosmisches, dagegen die Kartoffel als *Solana-ceae* ein stark Irdisches, Mondenhaftes (Abb. 7). Die beiden Pflanzenarten reagieren daher entgegengesetzt auf einen gleichen kosmischen Impuls wie den des zunehmenden Mondes bzw. des Vollmondes. Die Möhre setzt die starken Wachstumskräfte des Vollmondes in ihrer Pflanzenbildung in Ertrag um. Bei der Kartoffel liegt ein entgegengesetzter Prozess vor, weil sie schon zu viel von diesen 'irdischen Kräften' zu haben scheint. Indem sie auf die Vollmondwirkung mit einem schwächerem Wachstum reagiert, scheint sie ihrer Vereinseitigung entgegenzuwirken. Aus diesem Grund lässt sich verstehen, dass in diesen, aber auch in Versuchen, die in der Literatur vorliegen, die Kartoffel bei Pflanzungen zu Neumond die höchsten Knollenerträge brachten. Auch in diesem Beispiel findet sich der Aspekt des Ausgleichs als Rhythmusfunktion wieder.



**Abb 7:** "In allem, was stengelhaft nach oben strebt, wirken Sonnenkräfte; in allem, was sich zur Erde rundet, wirken Mondenkräfte" (Steiner, 15.09.1924, GA 318).

Zeichnung von Ingeborg Obermaier  
(Einband IBDF-Schiffenreihe Bd.3. 1994)

## Ausblick

Die hier erörterte Frage der Bedeutung der Chronobiologie und der Rhythmen soll mit einem Ausblick abgeschlossen werden, der eine bedeutsame Perspektive vor allem für den Menschen enthält. Es ist dargestellt worden, wie Rhythmen das ganze Leben durchziehen und es tragen, wie Rhythmen Kraft ersetzen und wie heilsam sie wirken, aber wie relativ frei der Mensch von kosmischen Rhythmen geworden ist. Es ist jedoch von Bedeutung, dass der Mensch wieder einen eigenen Rhythmus findet. *Rudolf Steiner* formuliert das folgendermaßen (12.1.1909, GA 107): "Nicht darin besteht des Menschen wahrer Fortschritt und sein Heil, dass er wieder zu seinem alten Rhythmus zurückkehrt, dass er sich sagt, wie lebe ich im Einklang mit den vier Mondvierteln? Denn es war notwendig in alten Zeiten, dass der Mensch wie ein Siegelabdruck des Kosmos war. Aber wesentlich ist auch, dass der Mensch nicht etwa glaubt, dass er ohne Rhythmus leben könne. Wie er sich von außen verinnerlicht hat, so muss er sich von innen heraus wiederum rhythmisch aufbauen. Das ist es, worauf es ankommt. Rhythmus muss das Innere durchziehen. Wie Rhythmus den Kosmos aufgebaut hat, so muss der Mensch, wenn er beteiligt sein will an dem Aufbau eines neuen Kosmos, sich wieder mit einem neuen Rhythmus durchdringen." Dies einzuüben, empfiehlt es sich, die rhythmischen Meditations- und Konzentrationsübungen am Morgen und am Abend durchzuführen.

## Anhang:

### Experiment: „Briggs-Rauscher-Reaktion“

Am Ende des Vortrages wurde ein kleines Experiment vorgeführt, welches verdeutlichen sollte, dass überall in der Natur Rhythmen vorhanden sind, selbst im scheinbar toten Stoff einer chemischen Lösung. Diese Briggs-Rauscher-Reaktion (*Field 1973*) - wie auch die bekanntere „Belousov-Zhabotinskii-Reaktion“ - wird als chemische Uhr bezeichnet, weil beim Zusammenmischen einzelner chemischer Komponenten eine Oszillation des Farbumschlages oder Wellen auftreten; bemerkenswerte rhythmische Phänomene. Und so wird die „Briggs-Rauscher-Reaktion“ gemacht! Drei gleichgroße Mengen von chemischen Lösungen werden zusammengemischt:

- Lösung 1: 100 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Lösung (20%ig)
- Lösung 2: 3,96 g NaJO<sub>3</sub>, 1,37 ml 70%ige HClO<sub>4</sub> auf 100 ml H<sub>2</sub>O auffüllen
- Lösung 3: 0,03 g Stärke, 1,56 g CH<sub>2</sub>(COOH)<sub>2</sub>, und 4,5 g MnSO<sub>4</sub>·4 H<sub>2</sub>O oder 3,4 g MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O auf 100 ml auffüllen.

Kurze Zeit nach dem Vermischen setzen Oszillationen von farblos bis braunblau ein. Später beginnt eine Gasentwicklung. Die Oszillationen dauern einige Minuten an. Wenn man einen langen Messzylinder verwendet, kann man mit einigem Glück chemische Wellen beobachten.

## Literatur

- Bühler, W. 1978: Geistige Hintergründe der Kalenderordnung. Verlag Urachhaus Stuttgart  
 Bünning, E. 1977: Die physiologische Uhr. Springer-Verlag  
 Field, R.J. 1972: A reaction in time and space. A lecture demonstration. J. Chem. Education **49**, 308-311

- Heinze, H. 1983: Mensch und Erde. Verlag am Goetheanum, CH-Dornach
- Hildebrandt, G., M. Moser u. M. Lehofer 1998: Chronobiologie und Chronomedizin. Hippokrates Verlag Stuttgart
- Lorenzen, H. 1972: Physiologische Morphologie der Höheren Pflanzen. Ulmer Verlag Stuttgart
- Müller, K.-J. 1995: Auf leichten Standorten Winterroggen früher säen? *Leb. Erde* **1**, 23-32
- Pflug, H.D. 1984: Die Spur des Lebens. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg
- Ramm, H. 1998: Der Sonne dunkle Flecken. Verlag am Goetheanum, CH-Dornach
- Schmidt, M. 1926: Bericht von der Versuchsstelle Grammersdorf. In: *Mitt. Landw. Versuchsring anthrop. Landwirte* **1:10**, 5-7
- Spieß, H. 1994: Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Schriftenreihe Bd. 3, IBDF Darmstadt
- Spieß, H. 2002: Zur Problematik der Kaliumversorgung im Ökologischen Landbau unter Berücksichtigung der Anwendung von Pflanzenextrakt. In: Einsiedel, R. (Hg.): 25. Fortbildungskurs, SI-GÖL, Heft 9, 79-92. Wiss. Lektorat & Verlag Leipzig
- Spieß, H. 2004: unveröffentlichte Versuchsergebnisse
- Steiner, R. 1906: Vor dem Tore der Theosophie. GA 95. Rudolf Steiner Verlag, 1990, CH-Dornach
- Steiner, R. 1909: Metamorphosen des Seelenlebens - Pfade der Seelenerlebnisse. GA 58,. Rudolf Steiner Verlag, 1984, CH-Dornach
- Steiner, R. 1908/1909: Geisteswissenschaftliche Menschenkunde. GA 107. Rudolf Steiner Verlag, 1988, CH-Dornach
- Steiner, R. 1918: Die Polarität von Dauer und Entwicklung im Menschenleben. GA 184. Rudolf Steiner Verlag, 1983, 1987, CH-Dornach
- Steiner, R. 1920: Entsprechungen zwischen Mikrokosmos und Makrokosmos. GA 201. Rudolf Steiner Verlag, 1987, CH-Dornach
- Steiner, R. 1924: Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. GA 327. Rudolf Steiner Verlag, 1979, CH-Dornach
- Weckenmann, M. 1981: Wie können experimentelle und geisteswissenschaftliche Ergebnisse der Rhythmusforschung für die Therapie fruchtbar werden. *Beitr. Erweit. der Heilkunst* **2**, 41-52