

Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge
Herausgeber: Bioforum Schweiz
Band: 46 (1991)
Heft: 4

Artikel: "Sanfte" Chemie : auch etwas für den biologischen Landbau?
Autor: Niggli, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-891876>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

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

Zur Beurteilung weiterer Kriterien:

Über die Stickstoffproduktion der Leguminosen sagen leider die Versuche nur indirekt etwas aus, da nur die gesamte gebundene Stickstoffmenge untersucht wurde, also N aus dem Boden und N aus der Luft zusammen.

Auch andere, für den biologischen Landbau wesentliche Aspekte standen in den Versuchen nicht zur Diskussion, so zum Beispiel die Tatsache, dass gerade die Kreuzblütler (Rübsen,

Raps, Oelrettich, Senf) ihre volle Wirkung nur bei guter N-Versorgung (güllen!) entfalten.

Deshalb seien die **Faustregeln** für die Wahl der Zwischenfrüchte und Gründüngungen im Bio-Landbau wiederholt:

Wenn keine besonderen Gründe dagegen sprechen, dann immer

- Gemenge statt Reinsaaten wählen (= vielfältige Bodenbelebung)
- Leguminosen berücksichtigen (= Stickstoffsammler)

- Überwinternde Arten wählen (= durchgehender Bodenschutz)
- So früh wie möglich säen: Ein Tag im Sommer gilt eine Woche im Herbst!

Literaturangaben/Hinweise zur Wahl der Zwischenfrüchte:

- AGFF-Merkblatt Nr. 9/1987
- Prospekte der Samenhandelsfirmen
- Kultur+Politik Nr. 2/89
- Landwirtschaft Schweiz, Nr. 4/April 1991, S. 151–162

Hans-Ruedi Schmutz, AVG Galmiz

Beispiele aus der Praxis unserer Bio-Betriebe

(gesammelt am Landbauberater-Seminar am 10. Februar 1990)

| Vorfrucht | Bodenbearbeitung | Zwischenfrucht/Gründüngung | Bodenbearbeitung | Nachfrucht | Bodenart/Höhe usw. |
|-------------|-----------------------------|--|------------------------------------|--------------|---|
| Gerste | Grubber/Kreiselegge | SM 200 (Rotklee/Ital. Raigras (+ Mist + Gülle + Steinmehl)) | Bodenfräse | Karotten | mittelschwer 500 m ü. M. |
| Roggen | Spatenrollegge | SM 108 (Perser/Alexandrinier/Ital. + Hybridraigras) (+ Gülle) | Pflug | Futtermülsen | sandiger Lehm 500 m ü. M./900 mm NS |
| Getreide | Pflug/Fräse | Chinakohlrübe/Sonnenblume/Wicken/Erbsen (+ Gülle) | Pflug | Mais | toniger Lehm 500 m ü. M./800 mm |
| Wi.Weizen | Pflug/Kreiselegge | SM 108 (+ wenig Mist) | Pflug | Randen/Kabis | mittelschwer 600 m ü. M./1100 mm |
| Wi.Weizen | Pflug | SM 200 (Rotklee/Ital. Raigras (+ 2mal dünne Gülle)) | Pflug | Silomais | mittelschwer 620 m ü. M./1100 mm |
| Wi.Weizen | Grubber/Kreiselegge | Chinakohlrüben (+ Gülle oder Mistkompost) | Pflug | Silomais | Lehm/Löss/Schluff 350 m ü. M./800 mm |
| Korn/Weizen | Pflug oder Grubber+Spätegge | Erbse/Wicke/Hafer (+ Mist + Gülle) | ? | Futtermülsen | sandiger Lehm 420 m ü. M./1100mm |
| Korn/Weizen | Pflug oder Grubber+Spätegge | SM 106 (Perser/Alexandrinier + Hybridraigras) (+ Mist + Gülle) | Pflug | Kartoffeln | sandiger Lehm 420 m ü. M./1100mm |
| Kartoffeln | Spatenrollegge Walze | Oelrettich (+ Gülle) | Schlegelhäcksler Spatenrollegge | Wi.Weizen | 500 m ü. M./900 mm sandiger Lehm |
| Lagerkabis | Pflug | Roggen (Rheidol) (+ Mist + Gülle) | Pflug | Randen | mittelschwer 600 m ü. M./1200 mm |

«Sanfte» Chemie – auch etwas für den biologischen Landbau?

Dr. Urs Niggli, Leiter Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Oberwil/BL

Eine wichtige Errungenschaft der Integrierten Produktion (IP) ist der gezielte Einsatz von «sanften» Pestiziden. Nützlingsschonend, selektiv und unproblematisch in Bezug auf Rückstände in Boden und Lebensmitteln sind einige Schlagworte. Auch in unseren Reihen kommt ab und zu die Frage auf, ob nicht die Vorschriften gelockert werden könnten. Einige möchten «mit der Zeit gehen» und den alten Zopf des konsequenten Verzichts abschneiden. Dr. Urs Niggli zeigte in seinem Vortrag anlässlich der 2. internationalen Landbauberaterkonferenz auf dem Möschberg die Problematik solchen Denkens auf. (Red.)

Die Vielfalt von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln wird immer grösser. Insgesamt sind heute in der Schweiz etwa 250 Wirkstoffe zugelassen. 1945 waren es erst knapp 20. Im landwirtschaftlichen Alltag haben aber die neuen Mittel, die wegen der strengeren Prüfungspraxis tatsächlich umweltfreundlicher sind, die alten Wirkstoffe noch lange nicht verdrängt. Das Gegenteil ist der Fall. Angesichts des Preisdruckes, unter dem die Bauern

stehen, werden häufig die alten billigen Mittel verwendet, die nicht mehr unter Patentschutz stehen.

Eine Erhebung von 1988 im Kanton Aargau zeigt, dass heute noch vorwiegend alte, wenig selektive, zum Teil sehr schlecht abbaubare Präparate ausgebracht werden. Zu den Wirkstoffen, die mit grossen Tonnagen ausgebracht werden, zählen bei den Herbiziden Atrazin und sogenannte Wuchsstoffherbizide (Grundwassergefährdung!),

bei den Fungiziden werden vor allem die beiden alten Wirkstoffgruppen Dithiocarbamate und Phthalimide (teilweise nicht Raubmilben-schonend und in Deutschland wegen Gefährdung des Anwenders verboten) und bei den Insektiziden werden am häufigsten die alten Phosphorsäureester (toxisch für alle Lebewesen mit Nervensystem) ausgebracht, ebenfalls Endosulfan, ein chlorierter Kohlenwasserstoff (sehr schwer abbaubar im Boden, schädigt Mycorrhizen im Boden stark).

Der Nutzen für den Bauer muss dem Schaden für die Umwelt gegenübergestellt werden

Bei der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln wird jeweils anhand einiger weniger Eckdaten eine Risiko-Analyse durchgeführt. Die Vorteile eines Mittels (Wirksamkeit gegen einen Schadorganismus, Erleichterungen in der Produktionstechnik, weniger Arbeitsaufwand) werden den Nachteilen, die jedes Präparat hat, gegenübergestellt. Die Untersuchungen beschränken sich in der Regel auf ein paar «Käfigtiere». Sie stehen stellvertretend für das ganze Ökosystem (Bild unten). Eines davon ist der Regenwurm. Wegen seiner Widerspenstigkeit nimmt man an seiner Stelle meist den Tubifex, einen Wasserwurm, der sich leichter vermehren lässt und sich besser an die Laborbedingungen anpasst.

Noch schwerer ist eine Abschätzung von Wirkungen auf die Mikroflora und Fauna des Bodens. Die unendliche Vielfalt an Bakterien, Pilzen, In-

wird natürlich der unerhörten Vielfalt an Funktionen der verschiedenen Bodenlebewesen nicht gerecht.

Einseitig Raubmilben-fixiert

Bei der Nützlingsprüfung gibt man sich heute noch mit der Verträglichkeit gegenüber Raubmilben zufrieden. Diese wichtigen Räuber der blattsaugenden Spinnmilben stellen aber nur einen kleinen Ausschnitt aus dem ganzen Nützlingskomplex einer Kultur dar. Doch jeder weitere Nützling, der in das Prüfverfahren einbezogen würde, verringert die Auswahl an Wirkstoffen beträchtlich. Nützlingsschonend heisst deshalb oft nur Raubmilben-schonend! Andererseits sind biologische Obstanlagen – obwohl sie mit dem Raubmilben-toxischen Netzschwefel gespritzt sind – in der Regel ein Nützlings-Eldorado.

Der Boden – ein «Alles-Fresser»?

Oekotoxikologen* gingen lange davon aus, dass die ungeheure Biomasse unseres Bodens problemlos mit allen che-

denen europäischen Ländern, dass unsere «heiligsten» Güter, die Böden, das Grundwasser, die Luft und die Oberflächengewässer, ein Spiegelbild dessen sind, was die Chemie auf dem Markt anbietet und was die Landwirte zum Schutze ihrer Kulturen auf die Felder spritzen. Etwa 80 pestizide Substanzen lassen sich im Milliardstel- bis Millionstel-Gramm-Bereich praktisch überall finden.

Mögliche langfristige Auswirkungen solcher Spuren von Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden und Akariziden entziehen sich unserer Kenntnis. Wer könnte schon die Unschädlichkeit von 50 ng (= milliardstel g) Atrazin im Regenwasser belegen? Wie wirkt eine permanente Dusche geringster Herbizidspuren (durch Regen, Tau oder Nebel) auf den Wald mit seinem grossen Blattwerk? Darf man mangels Untersuchungsergebnisse mit ruhigem Gewissen deren Ungefährlichkeit postulieren?

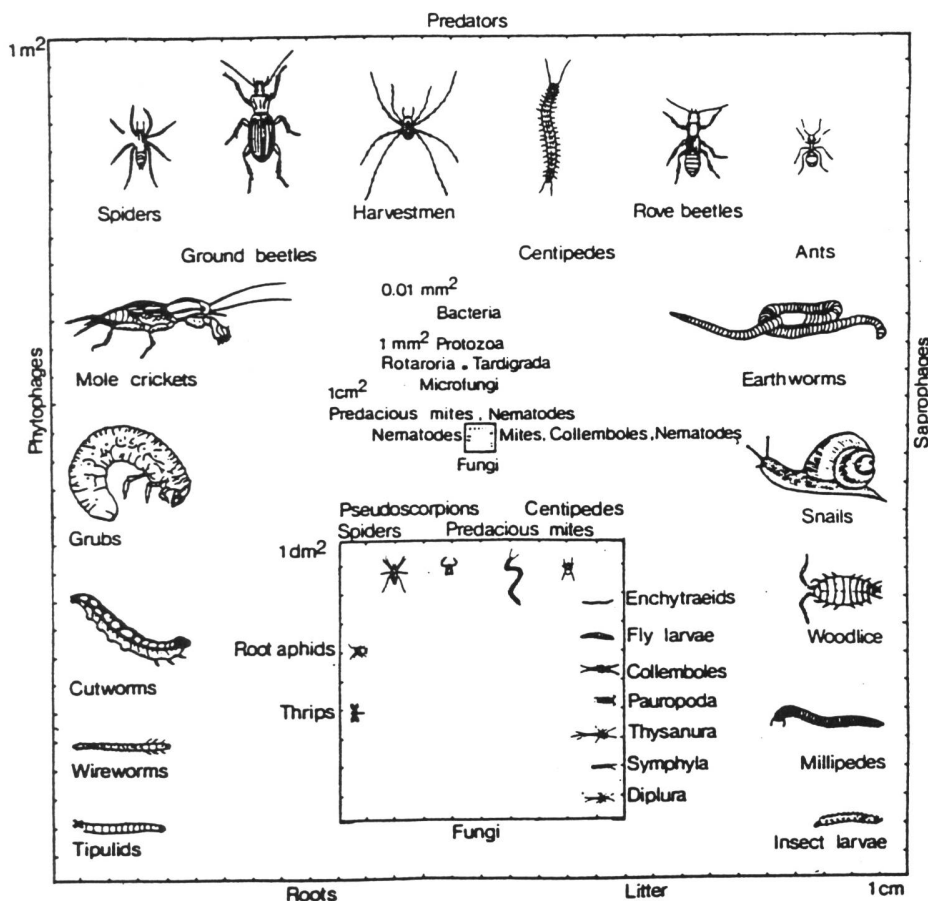
Die Wissenschaftler haben viele Fragezeichen

Weltweit wird heute ein beträchtlicher Forschungsaufwand über Nebenwirkungen von Pestiziden auf die Umwelt und Gesundheit betrieben. Dieser fördert immer wieder Fragezeichen zu alten und neuen Wirkstoffen zu Tage, deren Kommerzialisierung schon lange angelaufen ist.

Um das Risiko zu vermeiden, dass unerwünschte Rückstände von Pestiziden im Grundwasser gefunden werden, hat die Chemie neue Wirkstoffgruppen zur Unkrautvertilgung entwickelt, die bereits mit wenigen Gramm pro Hektar wirksam sind (im Vergleich: konventionelle Herbizide brauchen 100 bis 1000mal mehr). Doch diese geringen Mengen Wirkstoff entwickeln eine erstaunliche Wirkung. Untersuchungen zeigen, dass auch mehrere Monate nach der Anwendung noch genügend Wirkstoff im Boden zurückbleibt, dass empfindliche Pflanzen beim Keimen und Auflaufen geschädigt werden. Wo eine potente Wirkung gemessen werden kann, sind auch Nebenwirkungen zu erwarten. Da zur Zeit noch technische Grenzen bestehen, ein paar Gramm Wirkstoff auf 10 000 m² Fläche ausgebracht, mit geeigneten Analysenmethoden nachzuweisen, kann deren Verhalten in der Umwelt nicht systematisch verfolgt werden. Harmlos, nur weil man es aus den Augen verliert?

Ist dem Urteil von Humantoxikologen zu trauen?

In den pflanzlichen Produkten, die wir täglich essen, finden wir eine grosse Palette von Rückständen von Pflanzenschutzmitteln. Je länger desto mehr



sekten und Spinnentiere wird auf ihre globale Stoffwechsel- bzw. Atmungsaktivität reduziert. In einem einfachen Testsystem wird die CO₂-Produktion einer behandelten Erdprobe in verschiedenen Intervallen gemessen. Die Intensität und Dauer der Hemmung wird als Mass einer möglichen Schädigung der Bodenfruchtbarkeit genommen. Dieser rein quantitative Ansatz

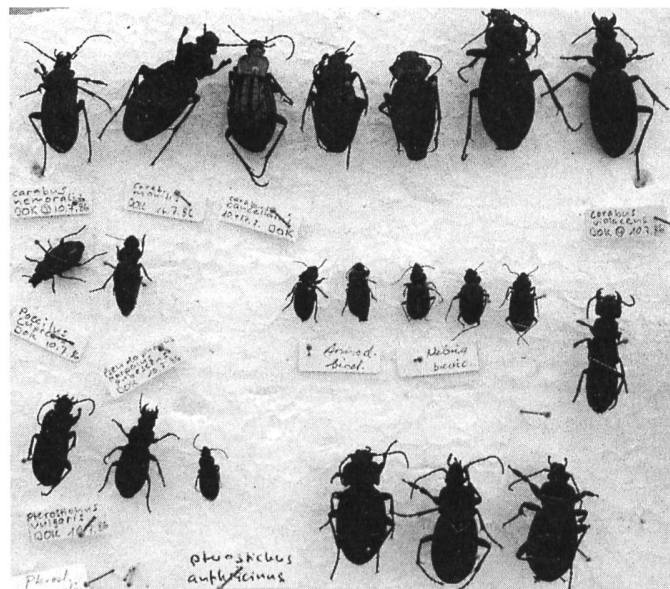
mischen Substanzen fertig wird, die der Landwirt anwendet. Durch chemischen und mikrobiellen Abbau verleihe sich der Boden die synthetischen Stoffe ein und baue sie zu bodeneigenen Substanzen auf. Erst die Entwicklung genügend feiner Messmethoden strafe diesen Zweckoptimismus Lüge. Heute weiss man aufgrund einer fieberhaften Messtätigkeit in verschie-

tauchen auch Unkrautvertilger im Teller auf, da neue Herbizide dank guter Selektivität in einem späteren Stadium der Kultur – also näher bei der Ernte – gespritzt werden können. Studien über akute und chronische Giftigkeit dieser Rückstände verschlingen Millionen. Trotz aller Vorsichtsmassnahmen von seiten der Zulassungsbehörden bei der Festlegung der Markttoleranzen (maximale Werte eines Wirkstoffes in einem marktfähigen Lebensmittel) beschleicht einem doch zuweilen ein mulmiges Gefühl. Und Ärzte stellen ratlos eine rasante Zunahme von verrücktesten Allergien fest.

Oft sind die Wirkungen eines Wirkstoffes gar nicht richtig abschätzbar. So löste zum Beispiel das vom Umweltverhalten her recht günstige Totalherbizid Roundup (welcher Biobauer hätte nicht gerne ein so patentes Mittel gegen seine Blacken?) in Bohnenpflanzen die Bildung eines östrogenwirksamen Hormons aus. Und zwar in Mengen, die bei Verfütterung an Mäuse das Uteruswachstum beeinflussten. Eigentlich sollte Roundup nur den Eiweissstoffwechsel von Pflanzen hemmen, und so zum langsamen Absterben von Unkräutern führen.

Langzeitversuche zeigen ein anderes Bild

Gerade der DOK-Vergleichsversuch am FIBL zeigt, dass auch bei der Umweltverträglichkeitsprüfung von Pestiziden Langzeituntersuchungen nötig wären. Jahrelange Untersuchungen der Bodenbiologie und ausgewählter Bodentiere zeigen deutlich, dass bei dauernder Anwendung von Pflanzenschutzmitteln eine beträchtliche Verminderung der Bodenfruchtbarkeit eintritt. In den konventionellen und integrierten Anbauverfahren wurden zum Beispiel während Jahren deutlich tiefere Regenwurmpopulationen gemessen (Publikation von *Pfiffner und Mäder* in Vorbereitung), trotz identischer Bodenbearbeitung, Fruchtfolge und Hofdüngergaben.



Hat man sie nach der Bekömmlichkeit der Pestizide gefragt? Bild: WS

Auch deutsche Untersuchungen über den Effekt von Herbizidspritzungen im Freiland zeigen, dass wichtige Enzymaktivitäten des Bodens durch die Herbizidbehandlung nachhaltig geschädigt wurden (Grafik).

Im Zweifelsfall ohne!

Pestizide helfen uns nicht, Probleme ohne Nebenwirkungen zu lösen. Die Kenntnis der Nebenwirkungen eines neuen Wirkstoffes hinkt immer der Kommerzialisierung hintennach. Der Bio-Bauer soll sich durch irgendwelche Wundermittel nicht verführen lassen. Gerade das Fehlen von einfachen Lösungen für viele Probleme hat doch dazu geführt, dass der Bio-Bauer eine Vielzahl von indirekten und langfristigen Lösungsstrategien verfolgt. Was andere nur predigen (vielseitige Fruchtfolge, standortgemässe Produktion, richtige Sortenwahl, schonende Bodenbearbeitung, massvolle Düngung, optimale Bestandesdichte, ökologischer Ausgleich) ist für den Bio-Bauer selbstverständlich.

Ein Abrücken von den hohen Anforderungen, die der Bio-Landbau an direkte Bekämpfungsmassnahmen im Pflanzenbau setzt, würde zu endlosen Diskussionen führen, was in bezug auf die Umweltverträglichkeit, die Rückstände im Boden, Grundwasser, in den Lebensmitteln noch toleriert werden kann oder nicht. Oft sind die Unterschiede zwischen problematisch und unproblematisch nur graduell.

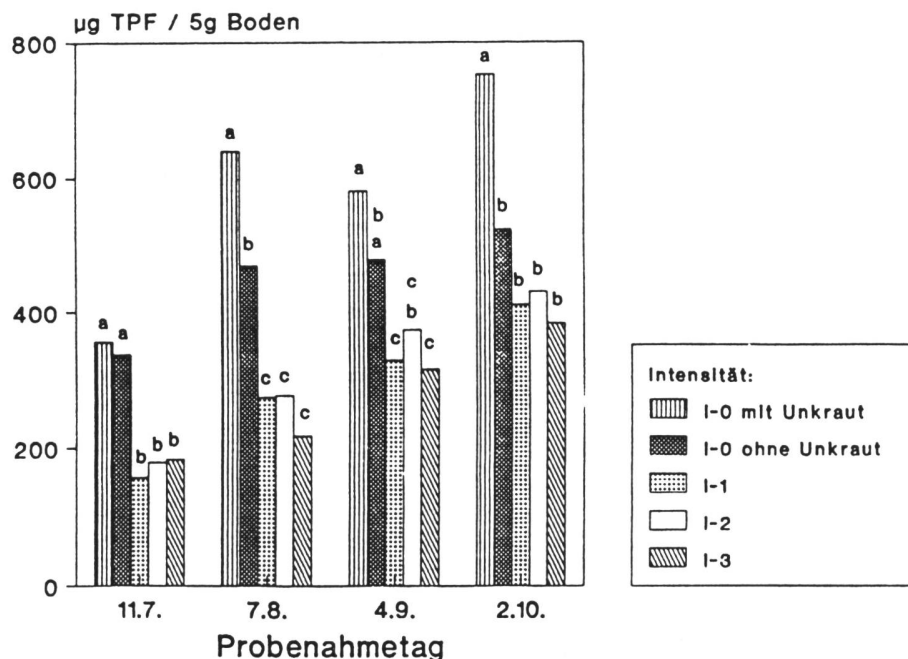
Die Hauptstärken des biologischen Landbaus sind das vollständige Fehlen von irgendwelchen produktionsbedingten Rückständen in Lebensmitteln und die absolut geringe Belastung des Ökosystems mit naturfremden Stoffen. Das macht schlussendlich die

Grafik:

In einer deutschen Untersuchung wurde in Zuckerrüben über die ganze Vegetationsperiode die höchste Dehydrogenaseaktivität im Verfahren ohne Pflanzenschutzmittel (vor allem Herbizide) und mit Unkrautbewuchs gemessen.

Etwas tiefer lag die Aktivität in den Verfahren, wo das Unkraut mecha-

nisch entfernt, aber ebenfalls nicht gespritzt wurde. Sehr tiefe Aktivitäten wurden in den Verfahren mit chemischem Pflanzenschutz gemessen und zwar unabhängig von der Intensität des Mitteleinsatzes. Die Dehydrogenaseaktivität kann als Mass der biologischen Aktivität des Bodens betrachtet werden (*Pohl und Malkomes 1990*).



hohe Akzeptanz dieser Produktionsform aus, denn den Konsumentinnen und Konsumenten fehlen die fachlichen Grundlagen, um zwischen problematischen und unproblematischen Stoffen zu unterscheiden. Bei Bio-Produkten haben sie die Gewähr, dass sie herzhaft zubeissen können.

Dr. Urs Niggli

* Der Oekotoxikologe beschäftigt sich mit dem Verhalten von chemischen Substanzen in der Umwelt.

Variation der Abbaugeschwindigkeit einiger Pestizide an der Bodenoberfläche (nach Laskowski et al. 1983) im Labor bei gleichen Umweltbedingungen.

| Wirkstoff | Einsatz als | Anzahl Bodentypen | Differenz zwischen schnellstem und langsamstem Abbau |
|-------------------|------------------------|-------------------|--|
| Linuron | Karottenherbizid | 4 | 2 × |
| Glyphosate | Herbizid (Roundup) | 4 | 19 × |
| Nitrilotriacetate | Rapsherbizid | 11 | 80 × |
| Picloram | Staudenbekämpfung | 13 | 19 × |
| Propyzamid | Herbizid in Salat u.a. | 5 | 2 × |

Was heisst schneller Abbau, wenn zum Beispiel bei Roundup bereits bei 4 untersuchten Böden die Geschwindigkeit um den Faktor 19 variiert?

20 Jahre Bioland – Bioland ins Jahr 2000

Als am 25. April 1971 zwölf Frauen und Männer die Gemeinschaft «bio-gemüse e. V.» als Keimzelle des Bioland-Verbandes gegründet haben, legten sie den Grundstein für die organisch-biologische Wirtschaftsweise in Deutschland. Die Versammlung schlossen sie mit einem Wort von Jörg Zink zum Thema «Wachstum».

Das Wachstum ist mittlerweile eingetreten – die Saat, die die Gründungsmütter und -väter ausgesät haben, ist aufgegangen. aus einer Gemeinschaft von 12 ist heute eine Gemeinschaft von über 2000 geworden – und täglich werden es mehr.

Die Gründe für dieses Wachstum liegen in der zunehmenden Erkenntnis, dass die ökologische Landwirtschaft ein aktiver Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen ist. Auch die Verschlechterung der Ertragslage in der konventionellen Landwirtschaft hat zu diesem Wachstum beigetragen, ebenso wie das steigende Interesse und die Nachfrage der Verbraucher nach Produkten aus ökologischem Landbau. Letzteres zeigt die Bereitschaft der Verbraucher, durch den Kauf gesunder Lebensmittel aktiv zur Erhaltung unserer Umwelt mit beizutragen.

Diese Gründe wären aber nicht auf so fruchtbaren Boden gefallen, wenn nicht immer mehr Bäuerinnen und Bauern es gewagt hätten, auf ihren Betrieben praktisch zu beweisen, dass organisch-biologischer Landbau nicht nur eine gute Idee, sondern auch ein praktikabler Weg ist: Die Betriebe wirtschaften umweltverträglich und können ihre Familien ernähren.

Das Wachstum der Ideen des organisch-biologischen Landbaues, die von Maria und Dr. Hans Müller zusammen mit Dr. Hans-Peter Rusch entwickelt wurden, geht weiter. Es muss weitergehen, damit wir die Welt samt Boden, Wasser und Luft durch unseren Beitrag erhalten. Wir wollen deshalb langfristig die Umstellung der gesam-

ten Landwirtschaft auf einen konsequenten ökologischen Landbau: Bis zum Jahr 2000 sollen mindestens zehn

Struktur des Bioland-Verbandes

Bundesverband

Aufgaben:

Koordination – Warenzeichenschutz – Vertragswesen – Werbung – Information – Fachliteratur – Überregionale Vermarktung – Überregionale Kontakte – Politische Vertretung – Vertretung in der AGÖL.

7 Landesverbände

Aufgaben:

Vertragsabschlüsse mit Verarbeitern und Landwirten – Mitgliederverwaltung – Beratung – Kontrolle – Arbeit vor Ort – Regionale Vermarktung – Regionale Interessensvertretung.

90 Regionalgruppen

Aufgaben:

Weiterbildung – Beratung – Vertragsvergabe – Kontrolle – Inhaltliche Diskussion.

Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland ökologisch bewirtschaftet werden!

Diese grosse Aufgabe fordert viel von uns und unserem Verband, aber es erfordert auch viel von der gesamten Gesellschaft. Wir als Bioland-Betriebe können durch unser Beispiel und unsere tägliche Praxis andere überzeugen und ihnen Mut machen. Dazu müssen

wir über die Fragen des ökologischen Anbaues, der Landschaftsgestaltung, der Verarbeitung und Vermarktung weiter offensiv diskutieren, um vielschichtige Möglichkeiten für die betrieblichen, regionalen und nationalen Fragen des ökologischen Landbaues zu finden.

Jüngste Entwicklung

– Bedingt durch das steigende Interesse am Umweltschutz, der allgemeinen Marktentwicklung und den Beihilfen auf kommunaler und Landesebene (Extensivierungsgesetz) verzeichnete der Verband einen enormen Zuwachs, der in einigen Regionen fast zu einer Verdoppelung der Mitgliedszahlen führte.

– Die Integration der neuen Mitglieder stellte vor allem unsere regionalen und Landesgremien vor neue Aufgaben – insbesondere in den Bereichen der Beratung und Vermarktung. – Gleichzeitig entwickelte sich der Markt für ökologische Produkte von einem Nachfrage- zu einem Angebotsmarkt in gewissen Produktbereichen. Innerhalb des Verbandes führte dies zu einer verstärkten Diskussion über die Rolle, die der Verband in der Vermarktung einnehmen sollte. Hinterfragt wurde insbesondere, inwieweit er aktiv in das Marktgeschehen eingreifen



Bioland®
Das Warenzeichen.