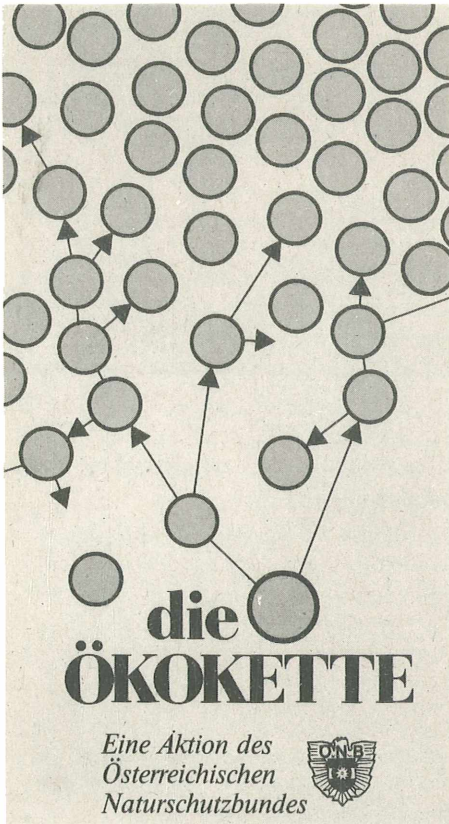


Die Mitglieder des ÖNB haben im Laufe der letzten Monate die Broschüre »Ökokette« zugeschickt bekommen. Es sind in den Geschäftsstellen sehr viele zustimmende Stellungnahmen eingegangen, aber auch eine mit sehr deutlich formulierten Vorbehalten. Mit dieser Zuschrift der Salzburger Landwirtschaftskammer befaßt sich der folgende Artikel. Die wichtigsten Kritikpunkte finden sich im Text wieder.

Wilfried Hartl  
Bernhard Kromp

## Die Ökokette: Erwiderung zur Stellungnahme der Salzburger Landwirtschafts- kammer.



### 1. Einleitung:

Die Aktion »Ökokette« des Österreichischen Naturschutzbundes ist ein Beitrag zum Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen, eine der dringlichsten Aufgaben unserer heutigen Gesellschaft. In der Broschüre »Die Ökokette« werden zehn einfache Verhaltensregeln vorgestellt. Diese sollen den verantwortungsbewußten Mitbürger dazu anregen, aus seinem Alltagsverhalten resultierende Umweltbelastungen zu verringern. Die Zusammenhänge zwischen individuellem Handeln und globaler Umweltzerstörung werden durch knapp gefaßte Erläuterungen erhellt, die den Verhaltensregeln vorangestellt sind. Bei der notwendigen Kürze der Darstellung sind Vereinfachungen und Verallgemeinerungen nicht zu vermeiden.

Die Erläuterungen zu den Kapiteln Boden und Ernährung (Regel 7: »Ich bevorzuge Produkte des biologischen Landbaus« und Regel 8: »Ich kaufe inländisches Gemüse und Früchte der Saison«) veranlaßten die Kammer für Land- und Forstwirtschaft in Salzburg zu einer Stellungnahme, da darin »Äußerungen enthalten« seien, »die nicht unwidersprochen bleiben dürfen« (zitiert aus einem Brief an den Präsidenten des Österreichischen Naturschutzbundes HR Prof. Dr. Eberhard Stüber vom 2. 12. 88). Der Inhalt dieses Briefes wurde in der Folge in etwas erweiterter und überar-

beiteter Form in einer Broschüre veröffentlicht. Die Landwirtschaftskammer Salzburg »hofft, mit dieser Kurzinformation einen kleinen Beitrag zum besseren Verständnis der vernetzten Zusammenhänge geleistet zu haben«. (Zitat w.o.) Nach unserer Meinung wird diese Hoffnung nicht erfüllt.

Die Gründe dafür werden im folgenden angeführt, wobei die Zitate aus der Broschüre der Landwirtschaftskammer kursiv gedruckt, die eigenen Erläuterungen nachgestellt sind.

## **2. Erosion und Nitrat: Gefahr für Boden und Grundwasser**

*Bezüglich Ackerböden gibt es unbestritten in Österreich gebietsweise, d. h. lokal und vereinzelt, Probleme hinsichtlich Bodenverdichtung, Bodenerosion sowie erhöhter Nitratbelastung.*

Kann man noch von lokal und vereinzelt sprechen, wenn die oststeirischen Maisanbaugebiete von einem Bodenabtrag bis zu 80 t pro Hektar und Jahr (Umweltbundesamt, 1988) betroffen sind, ebenso die Weinviertler Zuckerrübenfelder, wenn insgesamt 600.000 bis 700.000 ha, also 17 – 20% der landwirtschaftlichen Nutzfläche Österreichs akut und potentiell erosionsgefährdet sind? (Gebhart, 1988).

Ist es ein lokales, vereinzelt Problem, wenn es für die Bewohner des Marchfeldes, Weinviertels, Wiener Beckens, Leibnitzer Feldes und vieler anderer Gebiete zum traurigen Alltag geworden ist, Trinkwasser mit Nitratmengen von über 100 mg NO<sub>3</sub>/l zu verwenden, Werte, die weit über ausländischen Grenzwerten (BRD: 50 mg/l, USA: 10 mg/l) liegen? Dieses Problem betrifft auch Grünlandgebiete (z. B. Alpenvorland), in denen, auf Grund zu hoher Viehbesatzdichten, die Gülleausbringung die wesentliche

Nitratquelle für Grund- und Oberflächengewässer darstellt.

## **3. Umweltauswirkungen von Pflanzenschutzmitteln: Ohnmacht von Behörden und Wissenschaft**

*Falsch ist die Behauptung, daß es behördlich ungeprüfte Pflanzenschutzmittel gibt. Pflanzenschutzmittelfirmen können in Österreich noch nicht registrierte Präparate importieren und für Versuchszwecke abgeben. Dabei treten auch Unregelmäßigkeiten auf: So sind Gerichtsverhandlungen wegen ungesetzlichen Inverkehrbringens von Ernteprodukten aus derartigen Versuchen nach dem Lebensmittelgesetz anhängig. Nicht registrierte Präparate tauchten trotz Verkaufsverbot im Einzelhandel auf, wie einem breiten Publikum durch Testeinkäufe für die TV-Sendung »Inlandsreport« (April 1985) gezeigt wurde.*

*Die Behörde prüft nur nicht bei jedem Produkt alle für eine Registrierung vorzulegenden Untersuchungsergebnisse nach, sofern dies nicht für notwendig erachtet wird.*

Die Behörde ist auf Grund ihrer persönlichen und finanziellen Ausstattung gar nicht in der Lage, eine vollständige Nachprüfung vorzunehmen. Während die Wirksamkeit (Aufwandmenge, Ausbringungszeitpunkt, Wirksamkeit auf Zielorganismen) von der dafür zuständigen Bundesanstalt für Pflanzenschutz in eigenen Versuchen überprüft wird, kann sie die Umweltauswirkungen nur in einem sehr beschränkten Ausmaß (nämlich Bientoxizität, ansatzweise Fischtoxizität) selbst überprüfen. Die Behörde ist bei der Mittelprüfung daher in hohem Maß von den Unterlagen, die die Spritzmittelhersteller für die Zulassung einreichen, abhängig. Diese Unterlagen werden geheimgehalten und stehen somit

einer kritischen Überprüfung seitens Dritter nicht zur Verfügung.

*Tatsache ist jedoch, daß wir in Österreich ein wesentlich strengeres Pflanzenschutzgesetz haben als die meisten umliegenden Staaten.*

So kann es wohl nicht sein, denn in Österreich bleiben nach dem derzeit gültigen Pflanzenschutzgesetz aus dem Jahre 1948 einmal registrierte Präparate immer registriert, sodaß wir auf die freiwillige Selbstbeschränkung des Handels angewiesen sind, damit Präparate, die in anderen westlichen Ländern längst verboten und aus dem Verkehr gezogen wurden, nicht mehr angewendet werden.

Diese und andere Mängel sind der Grund für die Notwendigkeit der Neufassung des Pflanzenschutzgesetzes, worüber seit Jahren verhandelt wird.

*Pflanzenschutzmittel unterliegen heute derart strengen Prüfungsaufgaben ( ), und haben heute mit Ausnahme der chlorierten Kohlenwasserstoffe eine Abbauphase von nur wenigen Wochen. Detailfragen wie etwa das Langzeitabbau- und Anreicherungsvermögen in den Huminsäuren werden künftig noch stärker bei der Umweltverträglichkeitsprüfung mitberücksichtigt.*

Eine Reihe heute in großen Mengen verwendeter Pflanzenschutzmittel haben längere Abbauphasen. Darunter fallen nicht nur die chlorierten Kohlenwasserstoffe, sondern z. B. auch Paraquat, welches gar nicht abgebaut wird, und vor allem Atrazin, dessen Konzentration im Grundwasser in jüngster Zeit große Sorgen verursacht (Kohlmann, 1986; Tschulik, 1986).

Oft beschränken sich Untersuchungen zum Abbauverhalten von Pestiziden auf den oberflächennahen Teil des Oberbodens. Die in dieser an Bodenorganismen reichen Schicht gemessenen Abbauphasen führen zu einer falschen, allzu opti-

mistischen Einschätzung der Persistenz von Pflanzenschutzmitteln im Feld, da in tieferen Bodenschichten die Anzahl der Organismen geringer und deren Aktivität darüber hinaus eingeschränkt ist. Bei einigen Herbiziden wurde festgestellt, daß die Abbaugeschwindigkeit in tieferen Bodenschichten deutlich langsamer war (Tabelle 1).

TABELLE 1: Halbwertzeiten (Tage, ca.) von Atrazin und Diuron in verschiedenen Bodentiefen einer Obstwiese. Versuchsdauer: 14 Wochen (August bis November); nach Baumeister, 1978.

Bodentiefe cm	10	30	60
ATRAZIN	85	133	219
DIURON	176	476	437

Pestizide, welche z. B. durch Niederschlagswasser oder durch Bodentiere in tieferliegende Bodenschichten gelangten, stellen somit eine akute Gefahr für die Kontamination des Grundwassers dar.

Die derzeitigen Prüfaufgaben decken nur einen winzigen Ausschnitt aller möglichen umweltrelevanten Pestizid-Nebenwirkungen ab. Vielfach muß die Wissenschaft erst Methoden entwickeln, um längst bestehende Nebenwirkungen überhaupt messen zu können.

Das betrifft auch die chemische Analytik: So blieben fest an Bodenpartikel gebundene Pestizidrückstände (»bound residues«) lange Zeit unentdeckt, weil sie mit den derzeit bekannten Lösungsmitteln nicht extrahierbar sind und daher bei den üblichen Analyseverfahren nicht aufscheinen. Diese »bound residues« sind aber nicht unverrückbar festgelegt, sondern können durch Mikroorganismen aktiviert und von Pflanzen aufgenommen werden – wann und in welcher Konzentration, kann niemand vorhersagen; sie

stellen gewissermaßen eine biologische Zeitbombe dar.

Aber auch die »normalen« Rückstände sind schwer meßbar: von 260 in der BRD relevanten Wirkstoffen sind erst für 101 (39 %) Analysemethoden für den Nachweis in Trinkwasser bekannt (Siebers & Blacha-Puller, 1988).

Noch schwieriger ist die Untersuchung der Reaktion des Lebensgefüges im Ökosystem!

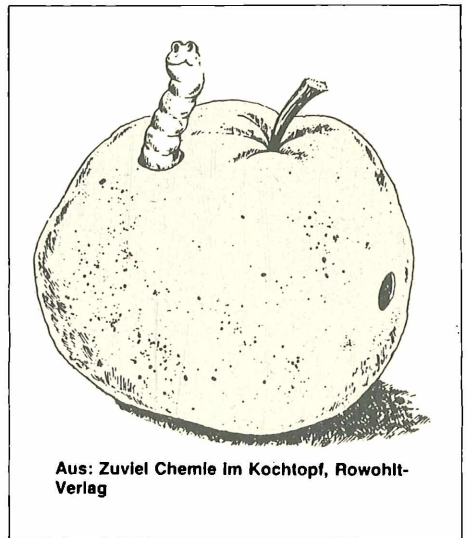
Prüfverfahren zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf das Bodenleben befinden sich erst in den Anfängen. Die Bodentierwelt entzieht sich durch ihre verborgene Lebensweise in besonderem Maße der Untersuchbarkeit. Mit der Prüfung der Regenwurmtoxizität muß übrigens ins Grünland oder ins Labor ausgewichen werden, weil der Regenwurmbesatz in heutigen Äckern oft nicht mehr ausreichend vorhanden ist (Kokta, 1988).

Der Direktor der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig, Schuhmann stellte fest: »Es fehlen uns die Methoden und Arbeitskapazitäten, um die Vielzahl von Organismenarten, die im Boden vorkommen, qualitativ und quantitativ erfassen zu können, geschweige denn die Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel vollständig zu messen. Eine umfassende Prüfung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Bodenfauna ist ebenfalls nicht möglich.« (Schuhmann, 1986).

Die Auswirkungen von Pflanzenschutzsystemen auf Bodenmikroorganismen werden daher meist nur durch Messung von Summenleistungen von Mikroorganismen (wie z.B. CO<sub>2</sub>-Produktion oder Enzymaktivität) untersucht. Dies trifft auch auf die in oben erwähnter Broschüre der Kammer für Land- und Forstwirtschaft zitierte Arbeit von Beck zu.

Durch diese Methodik können wichtige Vorgänge wie z. B. Veränderungen in der Artenzusammensetzung nicht erkannt werden. Überdies steht die ökologische Begründung für die positive Bewertung eines Anstieges der CO<sub>2</sub>-Produktion nach einer Pflanzenschutzmittelanwendung, wie sie von einigen Autoren vorgenommen wird, noch aus.

Der vielleicht größte Mangel der Umweltverträglichkeitsprüfungen von Pflanzenschutzmitteln liegt darin, daß sie für Einzelpräparate durchgeführt werden. In der derzeitigen landwirtschaftlichen Praxis werden in der Regel mehrere Spritzmittel mit unterschiedlichen Wirkungsspektren angewendet (Herbizide, Fungizide, Insektizide, Wachstumsregulatoren, sowie deren Formulierungshilfsmittel).



Aus: Zuviel Chemie im Kochof, Rowohlt-Verlag

Durch Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Substanzen können Kombinationen auftreten, die ein verändertes Rückstandsverhalten im Boden und in den Pflanzen zur Folge haben. Chemische Reaktionen zwischen den Abbauprodukten sind möglich und können zu kom-

plexen Rückständen führen, deren weiteres Verhalten unbekannt ist.

Wieviele Untersuchungen notwendig wären, um alle Wechsel-, Rück- und Folgewirkungen quantifizieren zu können, kann man sich ausrechnen, wenn man berücksichtigt, daß in Österreich derzeit 800 bis 900 Pflanzenschutzmittel im Handel sind, von denen viele in Spritzfolgen, Kombinationspräparaten und Tankmischungen gleichzeitig oder in relativ kurzen Zeitabständen zur Anwendung gelangen.

Um also wirklich das Ausmaß möglicher Risiken in Form latenter, schleichender Spätfolgen abzuschätzen, wäre eine ganzheitliche Ökosystemforschung erforderlich (Dierks, 1980).

#### **4. Nahrungsmittel: Pestizidrückstände, Qualität und biologische Landwirtschaft**

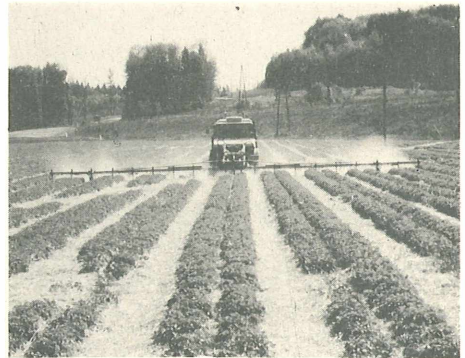
*Rückstände speziell von Insektiziden und Fungiziden können auftreten bei groben Anwendungsfehlern bzw. wenn die vorgeschriebenen Karenzzeiten nicht eingehalten werden. In Österreich und in der BRD liegt selbst bei den verdachtsweise gezogenen Obst- und Gemüseproben der Anteil der Beanstandungen unter 1%. Pflanzenschutzmittelrückstände in Nahrungsmitteln treten nicht nur bei groben Anwendungsfehlern auf. Fast die Hälfte aller in der BRD (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, 1985) und in den USA (Duggan & Duggan, 1973; zitiert in Pimentel et al., 1980) untersuchten Proben wiesen meßbare Rückstände auf.*

Da finden sich zunächst einmal die heute überall in der Umwelt verteilten Abbauprodukte der chlorierten Kohlenwasserstoffe, wie DDT – als Hypothek eines sorglosen Pflanzenschutzes vergangener

Jahrzehnte (siehe z.B. Maurer, Scheidl & Pfannhauser, 1984).

Aber auch die heute angewendeten Spritzmittel hinterlassen Rückstände in landwirtschaftlichen Produkten, selbst wenn Anwendungsvorschriften und Wartezeiten eingehalten werden. Solche Rückstände werden vom Gesetzgeber bis zu einer bestimmten Höchstmenge als »tolerierbar« aufgefaßt. Die Höchstmengenwerte (ausgedrückt in mg Pestizid pro kg Produkt) werden aus dem NEL-Wert (»No effect level«) hochgerechnet, also aus der Dosis eines Spritzmittels, deren Aufnahme durch Labortiere gerade noch keine meßbaren Gesundheitsschäden hervorruft. Erst bei (nachgewiesener) Überschreitung dieser Höchstmengen erfolgt eine Beanstandung des Produkts durch die Behörde.

Von der Höchstmengenverordnung völlig unberücksichtigt bleiben jedoch Wechsel-



Giftspritzung

Foto: W. Herbst

wirkungen verschiedener, gleichzeitig in einem Produkt vorkommender Pestizidrückstände – untereinander, aber auch mit anderen Umwelt-Schadstoffen. Solche Mischungen können synergistisch wirken, d. h. die Toxizität des Rückstandsgemisches ist höher als die Summe der Toxizitäten der Einzelkomponenten (Schmidt, 1986).

Abgesehen davon ist eine lückenlose Überprüfung der Einhaltung der Höchstmengenverordnung in Lebensmitteln aus Finanz- und Personalmangel völlig ausgeschlossen. Man weiß also in der Regel nicht, welche Rückstände man mitißt, bzw. -trinkt.

Die laufende Einnahme auch kleinster Spritzmittelrückstände mit der Nahrung führt zu einer ständigen Belastung des menschlichen Immun- und Ausscheidungssystems, weshalb Pestizidrückstände als eine wichtige Ursache für den weltweiten starken Anstieg allergischer Erkrankungen angesehen werden (Randolph & Moss, 1986).

Die Forderung nach weitestmöglicher Rückstandsfreiheit ist aber nicht die einzige Qualitätsanforderung, die an ein der menschlichen Gesundheit zuträgliches Nahrungsmittel gestellt werden muß. Die *Frische des Produkts* ist als selbstverständliche Anforderung zu betrachten und bei weitem nicht das *Hauptqualitätsproblem* (Broschüre der Salzburger Landwirtschaftskammer, Seite 8).

Da sind zunächst einmal die Konzentrationen der dem Produkt eigenen Substanzen wichtig, die in **wertgebende** (z.B. Vitamine) und **wertmindernde Stoffe** (z.B. Nitrat) eingeteilt werden. Aus dem chemisch-analytisch ermittelten Verhältnis der beiden Stoff-Gruppen zueinander wird versucht, die Qualität des Produktes zu ermitteln.

Die chemische Inhaltsstoffanalyse allein ist aber für eine vollständige Qualitätsbeurteilung zu wenig (Kapfelsberger & Pollmer, 1986), da sie zu aufwendig ist und ihre Aussagekraft, abgesehen von Meßfehlern, begrenzt ist. So ist der Geschmackswert eines Produktes chemisch nicht meßbar. Von der Erdbeere z.B. sind bisher über 300 einzelne Aromastoffe bekannt, die jedoch noch keine befriedigende Reproduktion des Aromas er-

lauben (Belitz & Grosch, 1982). Hier muß man auf den von der modernen Wissenschaft als zu »subjektiv« und »ungenau« abgelehnten, aber höchst empfindlichen menschlichen Geschmackssinn zurückgreifen, wie es bei der Käse- und Weinproduktion seit jeher üblich ist.

In den letzten Jahren wird von seiten der Forschung im biologischen Landbau an einer Erweiterung des Qualitätsbegriffes im Sinne einer **ganzheitlichen Qualitätserfassung** gearbeitet. Dazu gehören Fütterungsexperimente an Versuchstieren. Die Messung von Fruchtbarkeitsparametern, Immunstatus und Futterwahlverhalten sollen Aussagen über den Gesundheitswert von Nahrungsmitteln zulassen.

Der Qualitätsbegriff soll auch über das Produkt selbst hinausgehen (Meier-Ploeger & Vogtmann, 1989) und die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Produktion auf die Umwelt (**Umweltverträglichkeit**) und die dabei entstehenden Sozialkosten (**Sozialverträglichkeit**) mit einbeziehen. So kann man z.B. die Kosten für die Entfernung des Nitrates aus dem Trinkwasser berechnen, wenn diese infolge Anwendung leichtlöslicher Düngemittel notwendig wird.

Die Realität der behördlichen Qualitätskontrolle ist von einer ganzheitlichen Erfassung weit entfernt.

Die Einteilung von Obst und Gemüse in Handelsklassen, die den Verkaufserlös für den Produzenten entscheidet, erfolgt nach Äußerlichkeiten. So ist z.B. in der EG-Verordnung für Äpfel (Kapfelsberger & Pollmer, 1986) die erforderliche **Größe** auf den mm genau festgelegt, weiters die **Färbung** (die man übrigens durch »Pflanzenregulierungsmittel« chemisch steuern kann, zu ungunsten von Reife und Geschmack, Schuster, 1988), sowie die **Makellosigkeit der Schalenoberfläche** (der Flächenanteil geduldeter Schorfflecke ist

auf ein Zehntel-cm<sup>2</sup> genau vorgeschrieben).

Zum Aroma jedoch, das die Konsumenten am meisten interessieren müßte, heißt es lediglich, daß es »frei von fremdem Geruch und Geschmack« sein soll.

Ein Golden Delicious der Handelsklasse »Extra« darf EG-amtlicherseits also geschmacklos sein, wenn er mindestens 65 mm Durchmesser hat und »sortentypisch in Form, Größe und Färbung« ist. Der Golden Delicious, der in Österreich 30 bis 40% Handelsanteil hat (laut Auskunft des Institutes für Obstbau der BOKU), hat übrigens einen niedrigen Vitamin C-Gehalt. Ein Schulkind müßte davon sechs Äpfel verzehren, um die gleiche Menge Vitamin C wie aus einem Berlepsch-Apfel zu erhalten (Schuphan, 1976).

Dieser vom Handel ausgehende Zwang, gleichgroße, gleichgefärbte, makellose Äpfel zu produzieren, macht den Apfelanbau zu einer der »pflanzenschutzintensivsten« Kulturen. Eine Fallstudie aus dem Rheinland 1983 (zitiert nach Schuster, 1988) zeigt: jährlich gehen in 10 bis 45 Spritzungen mit 10 bis 15 verschiedenen Präparaten im Schnitt 27,1 kg Pestizide auf jeden ha Apfelplantage nieder. (Zum Vergleich: im österreichischen Durchschnitt werden jährlich 2,9 kg Pestizide pro ha Acker, Wein- und Obstgarten ausgebracht; UBA, 1988.)

Der Konsument fordert zu Recht, daß die innere Qualität von Lebensmitteln von den Produzenten und vom Handel berücksichtigt wird.

Lebensmittel aus biologischem Anbau haben diesbezüglich in Vergleichsversuchen nachgewiesene Vorteile, sodaß die folgende Aussage aus der Broschüre der Salzburger Landwirtschaftskammer zurückgewiesen werden muß: *Aus fachlicher Sicht muß festgehalten werden, daß die feldfallenden Ernteprodukte (aus bio-*

logischem Anbau; ergänzt von den Autoren) *sich hinsichtlich Rückstände und qualitätsbestimmender Merkmale nicht von »konventionellen Produkten« unterscheiden lassen.*

Produkte aus biologischem Anbau sind, abgesehen von niedrigen Gehalten der oben erwähnten ubiquitären Pestizide, weitgehend rückstandsfrei. Die Produktionsrichtlinien für den biologischen Landbau verbieten den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel.

Nach Schüpbach, 1986 (zitiert nach Meier-Ploeger & Vogtmann, 1989) waren Obst- und Gemüseproben aus konventionellem Anbau zu 60,9% mit Pestiziden belastet, während bei biologischem Anbau nur in 2,9% der Proben Rückstände nachweisbar waren. 6,2% der konventionellen Proben überschritten die zugelassenen Höchstmengen.



Noch besser belegt sind bewirtschaftungsabhängige Unterschiede in den Nitratwerten. So zeigten sich, vor allem bei nitrat-speichernden Pflanzen wie Kopfsalat und Spinat, in konventionell angebauten Pflanzen um das Mehrfache höhere Nitratgehalte als in biologischen (siehe z.B. Vogtmann, Kaepfel & Fragstein, 1987).

Tierversuche erbrachten bei Fütterung mit biologisch erzeugten Produkten eine höhere Fertilität von Stierbullen (Ähnelt & Hahn, 1973) und bessere Aufzuchtraten von Kaninchen (Edelmüller, 1984; Staiger, 1986). Die Konsumenten sind in zunehmendem Maß an biologisch angebauten Lebensmitteln interessiert, für die mit genauer Produktionsdeklaration eine bessere innere Qualität und eine umweltfreundliche Produktion garantiert wird. In Österreich ist die Nachfrage nach biologischen Produkten so groß, daß derzeit geschätzte 60% des Bedarfes aus dem Ausland importiert werden.

## **5. Probleme in Zusammenhang mit der intensiven Kunstdüngeranwendung: Bodenschäden, Eutrophierung, kranke Pflanzen**

*Aus fachlicher Sicht sind bei gezielter Anwendung Kunstdünger (heute Mineraldünger genannt) bezüglich ihrer Nährstoffwirkung dem Wirtschaftsdünger gleichwertig.*

Diese Aussage mag für Hydrokulturen zutreffen, in der landwirtschaftlichen Praxis geht es aber um mehr. Die Nährstoffe stellen nur einen von vielen Wachstumsfaktoren dar (Wasser, Licht, CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft, Temperatur, Bodenreaktion, Durchwurzelbarkeit des Bodens, usw.). Nur wenn alle Wachstumsfaktoren ausreichend vorhanden sind, ist optimales Pflanzenwachstum möglich! Während die konventionelle Landwirtschaft immer mehr darauf ausgerichtet ist, die Pflanzen direkt zu ernähren und sie vor Krankheiten mit Pestiziden zu schützen, haben die biologisch wirtschaftenden Bauern die Bedeutung des Bodenlebens für die natürliche Bodenfruchtbarkeit erkannt. Sie wollen die Bodenorganismen durch schonende Bewirt-

schaffung und Versorgung mit organischen Düngern (Stallmist, Kompost, Gründüngung) fördern und deren Leistungsvermögen steigern. Die wichtigsten Aufgaben des Bodenlebens sind:

- Bereitstellung von für die Pflanze verfügbaren Nährstoffen durch Abbau von organischer Substanz (Mineralisierung)
- Aufbau von schwer abbaubarer organischer Substanz zu dauerhaften Sorptionskomplexen (Humifizierung) und deren
- Verbindung mit mineralischen Komponenten zu den sogenannten Ton-Humuskomplexen
- Aufbau und Erhaltung einer stabilen Bodenstruktur mit Hohlräumen
- Dezimierung von Krankheitserregern und Schädlingen der Pflanzen durch Antagonisten (nach Schröder, 1979).

Untersuchungen an den Böden der langjährigen Dahlemer Dauerversuche DIII und DIV zeigten, daß, verglichen mit mineralischer Düngung, organischer Dünger sowohl das Gesamtvolumen als auch den Anteil wasserführender Hohlräume erhöht. Stallmist setzte den Widerstand, den der Boden eindringenden Körpern entgegensetzt, herab (günstig für die Bodenbearbeitung). Zusätzliche Mineraldüngung schwächte diese lockernde Wirkung ab. Regelmäßige organische Düngung erhöhte damit auch die Menge des im Boden gebundenen und für Pflanzen nutzbaren Wassers (Petigk, 1966). Nach Franken & Hurtmanns (1985) hat im Rahmen des Dauerdüngungsversuches Dikopshof die langjährige Stallmistdüngung den wesentlichsten Einfluß auf die Bodenstruktur: Erhöhung von Porenvolumen, Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Bodens, sowie Stabilität der Bodenaggregate. Führt man die im Stallmist enthaltenen Nährstoffe in Form von erhöhten Handelsdüngergaben





*Bodenerosion im Weinviertel*

*Foto: L. Boltzmann-Institut*

zu, so ist nur ein kurzfristiger Effekt auf die Bodenstruktur zu beobachten. Eine längerfristige Verbesserung der Bodenstruktur durch erhöhte Handelsdüngergaben konnte nicht festgestellt werden. Die Bedeutung der Zufuhr organischer Dünger für die Entwicklung der Regenwurmpopulationen ist wiederholt nachgewiesen worden. Zum Beispiel fand Bauchhenss, 1983, auf gedüngten Grünlandflächen eine höhere Regenwurmpopulationsdichte als auf ungedüngten. Gülle war dem Mineraldünger überlegen und belüftete Gülle bringt den höchsten Regenwurmbesatz.

Was passiert, wenn Landwirte die Bedeutung der organischen Dünger für die Erhaltung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit nicht mehr beachten, zeigt sich vermehrt auf Böden von viehlosen Betrieben im nord-östlichen Flach- und Hügelland Österreichs. Strukturverlust

der Böden wird durch häufiges Auftreten von Bodenerosion und Ausbildung von Verdichtungshorizonten bemerkbar.

Aber auch andere Folgen der zunehmenden Industrialisierung der Landwirtschaft müssen gesehen werden.

Weber (1979) quantifizierte am Beispiel der Florenverarmung im Landkreis Osnabrück die Belastungsfaktoren für die natürliche Umwelt. Dabei stellte sich heraus, daß bei 52% der durch Rückgang oder vom Aussterben bedrohten Pflanzen die Landwirtschaft die Alleinursache ist, bei 85% der Arten ist sie wesentlich beteiligt. Nach Entwässerung und Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzflächen war der Düngereinsatz der wirksamste Teilfaktor im Belastungskomplex Landwirtschaft. Über direkte Zuleitung oder auch indirekt über das Grundwasser ist die allgemeine landwirtschaftlich bedingte Landschafts-Hypertrophierung in

zwischen bis in das Innere von selbst gut mit Randzonen gepufferten Naturschutzgebieten vorgedrungen (Weber, 1979). Bernhardt (1976) fand bei Untersuchungen in ackerbaulich genutzten Gebieten einen Phosphorabtrag von 0,3 – 0,5 kg P/ha und Jahr und stellte dazu fest, daß dieser Abtrag aus der Sicht der Eutrophierungsgefahr für stehende Gewässer zu hoch ist.

Ein weiteres Problem der intensiven Düngung stellt die Belastung des Grund- und Oberflächenwassers durch Nitrate dar. Messungen von Obermann (1976) im Gebiet der Rhein Niederterrasse ergaben folgende Nitratkonzentrationen im Grundwasser:

Grünland: 0 bis 50 mg NO<sub>3</sub>/l  
maximal: 100 mg NO<sub>3</sub>/l

Ackerland, 50 bis 100 mg NO<sub>3</sub>/l  
normal genutzt: maximal: 200 mg NO<sub>3</sub>/l

Ackerland, 100 bis 300 mg NO<sub>3</sub>/l  
intensiv genutzt: maximal: 400 mg NO<sub>3</sub>/l

Wie weitreichend sich die generelle Überdüngung der Umwelt durch die Landwirtschaft bereits erstreckt und welche unerwarteten Auswirkungen sie haben kann, zeigt ein Beispiel aus Österreich. Die hohen Nitratmengen im Grundwasser können bereits für die Landwirtschaft selbst zu Schwierigkeiten führen. Im Marchfeld werden die meisten Kulturen künstlich beregnet. Dabei gelangen mit dem Beregnungswasser (bei z.B. 150 mg NO<sub>3</sub>/l) je nach Kultur 75 bis 225 kg NO<sub>3</sub>/ha und Jahr auf die Felder. Wenn der Landwirt den Stickstoff aus dem Bewässerungswasser nicht von der geplanten Düngermenge abzieht, kann es durch Überdüngung zu Pflanzenschäden oder unerwünscht hohen Nitratwerten in den Ernteprodukten kommen (z.B. bei Frühkartoffeln).

Stickstoffüberschuß hat Veränderungen

im Stoffwechsel der Pflanzen zur Folge. Durch erhöhte Aktivität der Enzyme werden hochmolekulare Kohlenhydrate und stickstoffhaltige organische Verbindungen zu einfachen, löslichen Verbindungen wie Monosacchariden, Ketosäuren, Aminosäuren, Asparagin und ähnlichen abgebaut. Diese Verbindungen sind eine optimale Nahrung für Parasiten (nach Böning, 1973).

Hohe Stickstoffdüngung führt bei Getreide zu Lagerung, weil in den Halmen zu wenig Gerüstsubstanz (Zellulose) eingebaut wird. In der konventionellen Landwirtschaft werden nun zur Verfestigung der Halme sogenannte Halmverkürzer angewendet. Diese Substanz (Chlormequat) hat jedoch als Nebenwirkung den Effekt, daß die Anfälligkeit der Pflanzen für Infektionen durch die Pilze Septoria und Fusarium ssp. steigt. Dieser Krankheitsbefall kann den wirtschaftlichen Nutzen des Halmverkürzers aufheben. Der Einsatz von Fungiziden zur Bekämpfung der Pilzkrankheiten wird daher notwendig (Arden-Clarke & Hodges, 1988). Es stellt sich nun die Frage, welche Nebenwirkungen dieser Mittel es sein werden, die dann wieder mit einem neuen Pflanzen-»schutz«-mittel bekämpft werden müssen. Daher ist es richtig, wenn in der Broschüre »Die Ökokette« des Naturschutzbundes davon gesprochen wird, daß immer mehr Pestizide und immer mehr Kunstdünger einen Teufelskreis schließen.

Es stellt sich die Frage, warum die Auswirkungen der Industrialisierung der Landwirtschaft von Landwirtschaftsfunktionären lieber verharmlost werden, anstelle gemeinsam mit den davon am meisten Betroffenen, den Bauern, gegen diese Entwicklung Widerstand zu leisten und zukunftsweisenden, naturnahen Wirtschaftsmethoden zum Durchbruch zu verhelfen.

## 6. Ursache des Hungers: Mineraldüngermangel?

*Auch heute gilt noch: Überall dort auf der Welt, wo die Pflanzen hungern, dort hungern auch die Menschen.*

Obwohl der Autor der Salzburger Landwirtschaftskammer vorgibt, zu den Kapiteln Boden und Ernährung eine Klarstellung abgeben zu wollen, steht hier wohl eher der Wunsch nach kritikloser Rechtfertigung der Mineraldüngung im Vordergrund. Leiden denn die Dürregebiete der Sahelzone statt an falscher, ökologisch unverträglicher Bewirtschaftung und Wassermangel an Mineraldüngermangel? Und werden nicht in vielen Ländern der 3. Welt gerade auf den fruchtbarsten Böden anstelle von Lebensmitteln pflanzliche Rohprodukte (sogenannte »cash crops«) für die Industrieländer erzeugt?

In lateinamerikanischen Ländern ist Sojabohnenöl ein Grundnahrungsmittel für die arme Bevölkerung. Durch die massiven Aufkäufe der Sojabohnen durch die EG-Länder in Brasilien in den Jahren 1973 und 1974 stieg der Konsumentenpreis des Sojaöles für die brasilianische Bevölkerung von 2,90 auf 11 Cruzeiros pro Büchse. Presseberichte über die Hintergründe dieser Versorgungskrise wurden von der brasilianischen Zensur verboten (Strahm, 1978).

Gerade die Hungerkatastrophen der letzten Jahre zeigten, daß die Ursachen des Hungers vor allem bei der derzeit herrschenden Weltwirtschaftsordnung, bei ökologisch unverträglichen Bewirtschaftungsformen, aber auch bei militärpolitischen Überlegungen zu suchen sind. Jahre nach dem Scheitern der »Grünen Revolution« – einem Programm zur Steigerung der pflanzlichen Erträge in der Dritten Welt mit industriellen Methoden durch Anwendung von Hochlei-

stungszuchtsorten, Kunstdünger, Pestiziden, Großmaschinen – aus Kapitalmangel und ökologischen Problemen, sollte man nicht nochmals versuchen, den intensiven Mineraldüngereinsatz bei uns mit dem Hunger von vielen Menschen in der 3. Welt zu rechtfertigen.

Gerade intensive, ökologische Landwirtschaft, die auf traditionellen Erfahrungen aufbaut, ist in sich selbst entwickelnden Ländern (z. B. China) in der Lage, durch die bessere Ausnutzung der natürlichen Ressourcen höhere Ernteerträge zu erzielen, wobei sich der Mehrertrag gegenüber der konventionellen Landwirtschaft in den vergangenen Jahren noch stärker vergrößerte (Wu & Xu, 1988).

Abschließend ist festzustellen, daß gerade eine sachliche und emotionsfreie Darstellung der derzeitigen Situation der Landwirtschaft großen Anlaß zur Sorge bietet und eine ernsthafte Auseinandersetzung mit den Ursachen der landwirtschaftlichen Probleme verlangt.

---

## Danksagung

Wir danken Frau Dr. Karin Kienzl-Plochberger und Herrn Wolfgang Schott für ihre Mithilfe beim Kapitel »Nahrungsmittel«.

---

## Literatur:

AEHNELT, E., HAHN, J., 1973: Fruchtbarkeit der Tiere – eine Möglichkeit zur biologischen Qualitätsprüfung von Futter- und Nahrungsmitteln? Tierärztliche Umschau 28, S. 155 – 160.  
ARDEN-CLARKE, C., HODGES, R. D., 1988: The Environmental Effects of Conventional and Organic/Biological Farming systems. II. Soil Ecology, Soil Fertility and Nutrient Cycles. Biological Agriculture and Horticulture 5, S. 223 – 287.

BAUCHHENS, J., 1983: Die Bedeutung der Bodentiere für die Bodenfruchtbarkeit und die Auswirkung landwirtschaftlicher Maßnahmen auf die Bodenfauna. Kali-Briefe 16 (9), S. 529 – 548.

- BAUMEISTER, P., 1978: Freiland- und Laborversuche zum zeitlichen Verlauf des Abbaus einiger Herbizide in verschiedenen Böden und Bodentiefen. Diss. Univ. Hohenheim.
- BELITZ, D., GROSCH, W., 1982: Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 788 pp., S. 619 – 620.
- BERNHARDT, H., 1976: Die Bedeutung der Erosion landwirtschaftlich genutzter Flächen als Ursache der eutrophierenden Phosphorbelastung stehender Gewässer. Forschung und Beratung. Reihe C, Heft 30, S. 139 – 166.
- BÖNNIG, K., 1973: Über die Beziehung zwischen Ernährung der Pflanze und ihrer Anfälligkeit für parasitäre und nichtparasitäre Krankheiten. Mitt. Biol. BA. Berlin-Dahlem 151, S. 1 – 15.
- DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN, 1985: Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten. Kohlhammer, Stuttgart, Mainz, 423 pp.
- DIERKS, R., 1980: Aspekte der Grenzwertbestimmung zur Vermeidung toxikologischer Risiken des chemischen Pflanzenschutzes. Gesunde Pflanzen 32, 201 – 208.
- EDELMÜLLER, I., 1984: Untersuchungen zur Qualitätserfassung von Produkten aus unterschiedlichen Anbausystemen (biologisch-dynamisch bzw. konventionell) mittels Fütterungsversuch an Kaninchen. Diss., Univ. Wien, 113 pp.
- FRANKEN, H., HURTMANN, E., 1985: Der Einfluß langjähriger Düngungsmaßnahmen auf die Dynamik der Bodenstruktur. Z. Pflanzenernährung. Bodenkn. 148, 159 – 168.
- GEBHART, F., 1988: Maisbau am Hang ohne Erosion? Der Pflanzenarzt 6, 3 – 5.
- KAPFELSBERGER, E., POLLMER, U., 1986: Iß und stirb. dtv, München, 281 pp.
- KOHLMANN, H., 1986: Atrazin – ein neues Umweltproblem? Pflanzenschutz 2, 2 – 3.
- KOKTA, C., 1988: Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Regenwürmer im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Mitt. Biol. Bundesanstalt, Berlin-Dahlem 245, 399 – 400.
- MAURER, L., SCHEIDL, J., PFANNHAUSER, W., 1984: Persistente chlorierte Kohlenwasserstoffe in Böden und Produkten landwirtschaftlicher Nutzflächen unter besonderer Berücksichtigung der alternativen Landbaumethoden. Die Bodenkultur 35, 271 – 278.
- MEIER-PLOEGER, A., VOGTMANN, H., 1989: Ökologischer Landbau und Lebensmittelqualität. Ökologie und Landbau 69, 9 – 15.
- OBERMANN, P., 1976: Methoden und Ergebnisse hydrogeologischer Untersuchungen im Bereich des Wasserwerkes Mussum bei Bochoit/Westfalen. Forschung und Beratung, Reihe C, Heft 30, 97 – 102.
- PETIGK, J., 1966: Die Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften des Dahlemer Bodens durch langjährige differenzierte Bodenbearbeitungs- und Düngungsmaßnahmen. Z. f. Acker- und Pflanzenbau 123, 269 – 306.
- PIMENTEL, D., et al., 1980: Environmental and social costs of pesticides: a preliminary assessment. Oikos 34, 126 – 140.
- RANDOLPH, T. G., MOSS, R., 1986: Allergien: Folgen von Umweltbelastung und Ernährung. Müller, Karlsruhe, 368 pp.
- SCHMIDT, G. H., 1986: Pestizide und Umweltschutz. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Wiesbaden, 466 pp.
- SCHRÖDER, D., 1979: Ist das Bodenleben entbehrlich? DLG-Mitteilungen 3, 136 – 137.
- SCHÜPBACH, M. R., 1986: Spritzmittelrückstände in Obst und Gemüse. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 3, 76 – 80.
- SCHUHMANN, G., 1986: Die Zukunft der chemischen Unkrautbekämpfung und staatliche Reglementierung. Proc. EWRS Symposium 1986, Economic Weed Control, 19 – 27.
- SCHUPHAN, W., 1976: Mensch und Nahrungspflanze. Junk, Den Haag, 171 pp.
- SCHUSTER, G., 1988: Ohne Saft und Kraft. Natur 10, 108 – 114.
- SIEBERS, J., BLACHA-PULLER, M., 1988: Zum Stand der Analytik von Pflanzenschutzmittelrückständen in Trinkwasser. Mitt. Biol. Bundesanstalt, Berlin-Dahlem 245, 408 – 409.
- STAIGER, D., 1986: Einfluß konventionell und biologisch-dynamisch angebauten Futters auf Fruchtbarkeit, allgemeinen Gesundheitszustand und Fleischqualität beim Hauskaninchen. Diss., Univ. Bonn, 139 pp.
- STRAHM, R. H., 1978: Überentwicklung – Unterentwicklung. 3. Auflage, Laetare, Stein/Nürnberg, 136 S.
- TSCHULIK, M., 1986: Grundwasserkontamination durch Pestizide. Situation in Niederösterreich. Amt der Niederösterreich. Landesregierung, Wien, 23 S.
- UMWELTBUNDESAMT, 1988: Bodenschutz. Probleme und Ziele. Wien, 280 S.
- VOGTMANN, H., KAEPPPEL, N., FRAGSTEIN, P., von, 1987: Nitrat- und Vitamin C-Gehalt bei verschiedenen Sorten von Kopfsalat und unterschiedlicher Düngung. Ernährungsumschau 34, 12 – 16.
- WEBER, H., 1979: Zur Quantifizierung der Belastungsfaktoren für die natürliche Umwelt. Natur und Landschaft 54 (9), 298 – 302.

# Aus den Bundesländern



## Burgenland

### Resolution über die Grundwassersituation im Bezirk Neusiedl/See

Der Österreichische Naturschutzbund fordert die Burgenländische Landesregierung und alle anderen Behörden auf, Maßnahmen gegen die ständige Verschlechterung der Grundwassersituation im Seewinkel, im Heideboden und auf der Parndorfer Platte zu ergreifen, um uns und der nächsten Generation gesunde und ausreichende Wasserreserven zu sichern.

Die unverantwortlich hohen Entnahmen von Grundwasser zur Beregnung von landwirtschaftlichen Kulturflächen und die oftmals in die Beregnungswässer eingebrachten Dünger und Schädlingsbekämpfungsmittel haben nicht nur ein stellenweise eklatantes Absinken des Grundwasserspiegels, sondern auch eine qualitative Verschlechterung des Grundwassers (und dies in mehreren Grundwasserhorizonten) zur Folge.

Vor allem ist eine ständige Erhöhung der Stickstoffwerte des Grundwassers nachweisbar, was auf eine, von der Vegetation der landwirtschaftlichen Kulturflächen nicht mehr aufnehmbare Düngung, hinweist.

Etwa 5000 Brunnen (größtenteils illegal)

und mehr als 100 Grundwasseroffenlegungen durch Naßbaggerungen und Fischteiche gefährden das für alle Lebewesen so kostbare und lebensnotwendige Naß. Die Landesgruppe Burgenland des Österreichischen Naturschutzbundes fordert daher die zuständigen Stellen der Landwirtschaftskammer und der Burgenländischen Landesregierung auf, raschest der Gefahr der Nitrifizierung und anderer chemischer und bakteriologischer Wasserveränderungen durch rasche Maßnahmen zu begegnen und diesen unhaltbaren Zustand ehestens zu bereinigen.

Einstimmig beschlossen bei der Hauptversammlung am 3. Juni 1989.

### Ehrenobmann gewählt

Bei dieser Versammlung wählten die anwesenden Mitglieder Herrn HR Prof. Dr. Gottfried Traxler aus Güssing zum Ehrenobmann unseres Vereines. Hofrat Traxler war von 1961 – 1968 Obmann unseres Vereines. Er hat sich darüber hinaus unschätzbare Verdienste um die Erforschung der Flora des Burgenlandes erworben und ist Verfasser der »Roten Listen der Gefäßpflanzen des Burgenlandes«. Weiters wurden zu Ehrenmitgliedern gewählt:

Hofrat Mag. Dr. Wilfried Hicke, Abteilungsleiter der Abt. IV – Naturschutz beim Amt der Burgenländischen Landesregierung und  
VOL Rudolf Triebel, ehemaliger Obmann des Vereines.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [1989 3-4](#)

Autor(en)/Author(s): Hartl Wilfried, Kromp Bernhard

Artikel/Article: [Die Ökokette: Erwiderung zur Stellungnahme der Salzburger Landwirtschaftskammer 106-118](#)