

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Abt. Pflanzenschutz, Freising-München

# „Konventioneller“ und „alternativer“ Landbau – ein Vergleich aus pflanzenschutzlicher Sicht<sup>1)</sup>

“Conventional” and “alternative” agriculture – a comparison from the view of plant protection

Von Rolf Diercks

## Zusammenfassung

In gedrängter Form als Kurzreferat, nur zur Einführung in eine vertiefende Diskussion, wurde unter Einbeziehung biologischer, ökologischer, toxikologischer und ökonomischer Aspekte zu begründen versucht, daß

1. zwischen „konventionellem“ und wichtigsten Richtungen des „alternativen“ Landbaues nicht nur graduelle, sondern auch prinzipielle Unterschiede in der Art der Pflanzenschutzprobleme und der Form der Auseinandersetzung mit ihnen bestehen,
2. auch der „konventionelle“ Landbau sich der Grenzen des chemischen Pflanzenschutzes bewußt und daher um entsprechende Konsequenzen bemüht ist und
3. unter derzeitigen agrar- und auch gesellschaftspolitischen Voraussetzungen der „alternative“ Landbau keinen Anspruch erheben kann, eine generelle Alternative für die breite Landwirtschaft zu sein.

## Abstract

In a concise form as a short report including biological, ecological, toxicological and economical aspects – only to introduce into an intensive discussion – it was tried to establish that

1. there are existing not only gradual but also principal differences between “conventional” and the predominant directions of “alternative” agriculture in the kind of plant protection problems and that of arguing with them,
2. “conventional” agriculture is also conscious of the limits of chemical plant protection and therefore is looking for the corresponding consequences and
3. on the temporary premises of agricultural and social policy “alternative” agriculture cannot claim to be a general alternative for common agriculture.

## Einführung

Mehr noch als die Mineraldüngung sind es wohl die chemischen Pflanzenschutzmittel im konventionellen Landbau, die Alternativen in Form verschiedener „biologischer“ Anbaumethoden wachsende Resonanz in der Öffentlichkeit finden lassen. Auch wenn Pflanzenschutz und „Chemie“ im konventionellen Landbau keineswegs Synonyme sind, so muß doch eingeräumt werden, daß die chemischen Praktiken – unter dem ständigen Zwang zur Erzielung optimaler Produktivität –

heute eine dominierende Stellung im Pflanzenschutz einnehmen. Der Trend weiterer Intensitätssteigerung in der Landwirtschaft wird daran auch in absehbarer Zeit wahrscheinlich nichts ändern, wenn man die Situation realistisch beurteilt.

Da es sich bei diesen Mitteln vorwiegend um synthetisch hergestellte Substanzen handelt, muß man sie zweifellos als „naturwidrige“ Fremdstoffe einstufen. Die sich häufenden Befürchtungen in toxikologischer und ökologischer Hinsicht sind daher zumindest verständlich. Skepsis und kritische Einstellung sind aber nicht nur auf die Interessenten am alternativen Landbau beschränkt; sie sind auch in Kreisen des konventionellen Landbaues zu finden, vor allem motivieren sie in zunehmendem Maße Landbauwissenschaften und andere klassische Disziplinen wie Medizin, Toxikologie und Ökologie zu einschlägigen Forschungsprogrammen, um zu prüfen, ob es Risiken und Gefahren nicht zu verantwortender Grenzüberschreitungen bei Fortdauer des massiven, in diesem Ausmaß früher nicht gekannten Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel geben könnte.

Vor diesem Hintergrund wäre nun sehr viel zu sagen, wenn man die konventionellen und alternativen Praktiken des Pflanzenschutzes kritisch analysieren und gegenüberstellen soll. Die Zeit reicht auch nicht annähernd zu einer erschöpfenden Erörterung; insbesondere dann nicht, wenn nur kurz in ein Gespräch über dieses komplexe Thema eingeführt werden soll. Ich werde mich daher bewußt auf einige der wichtigsten Grundfragen beschränken. Aber selbst eine solche Bemühung um Konzentration brächte mich noch in Konflikt mit der mir zugestandenen Zeit, würde ich mich angesichts der Vielfalt der biologischen Varianten des alternativen Landbaues nicht zusätzlich beschränken und anstelle präziser Differenzierung nur die gemeinsamen Grundelemente dieser verschiedenen Richtungen dem Pflanzenschutz konventionellen Landbaues gegenüberstellen.

Ich bin mir der Problematik einer solchen, sehr starken Vereinfachung meiner Aussagen voll bewußt, darf aber aus den genannten Gründen um Nachsicht bitten, zumal wohl anzunehmen ist, daß das heutige Gespräch kaum das letzte in dieser Arbeitsgruppe sein wird. Thematisch möchte ich so vorgehen, daß ich eine Reihe sich jeweils ergänzender Thesen aufstelle. Jeder These folgen in gedrängter Form Erläuterung und Begründung. Bei der späteren Diskussion könnte man sich der gleichen Gliederung bedienen und die Begründungen der Thesen als Ansatzpunkte für Antithesen wählen. Ob es dann immer zu einer Synthese konventioneller und alternativer Methoden im Sinne der Frage von Prof. Dr. REINKEN<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Manuskript eines Kurzreferates anl. 2. Sitzung der DLG-Arbeitsgruppe „Alternativer Landbau“ am 21./22. 11. 1977 in Darmstadt, wo das Generalthema „Konventioneller und alternativer Landbau – ein Vergleich“ nach kurzen Einführungsreferaten zu wichtigsten produktionstechnischen Aspekten zwischen Vertretern beider Richtungen diskutiert worden war.

<sup>2)</sup> Siehe Niederschrift über Sitzung der DLG-Arbeitsgruppe „Alternativer Landbau“ am 4. Juli 1977 in Düren/Rhld.

kommt, wage ich allerdings schon jetzt zu bezweifeln. Es wäre schon sehr viel gewonnen, wenn ein Konsens darüber zustande käme, daß unter den gegebenen Bedingungen beide Richtungen ihre Berechtigung haben. Zumindest möchte ich versuchen, hierfür Denkanstöße zu geben, wie ich dies schon in einem Referat anl. der Veranstaltung „Alternativen der Landbewirtschaftung?“ des Dachverbandes wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e. V. am 19. 7. 1976 in München angestrebt hatte (DIERCKS 1976 a).

## 1. These

Unkräuter, parasitäre Krankheiten und Schädlinge sind natürliche Begleiterscheinungen, vor allem Folge einer jeden Ackerkultur. – Nicht nur der konventionelle, auch der alternative Landbau kennt daher Pflanzenschutzprobleme.

*Begründung:* Diese These wird wohl kaum auf Widerspruch stoßen. Und dennoch sei sie genannt, weil aus Kreisen des alternativen Landbaues z. T. auch heute noch die in den 50er und 60er Jahren vorwiegend von SEIFERT (1971) vertretene These zu hören ist, wenn der Boden „biologisch gesund“ sei, bliebe auch die Pflanze gesund, d. h. frei von Krankheits- und Schädlingsbefall. Vielleicht handelt es sich um eine bewußt übertriebene, pointierte Formulierung, aber man sollte sich von ihr trennen, wenn man an einer Sachdiskussion interessiert ist. Zweifellos vermag das „antipathogene Potential“ des Bodens bei vernünftiger Humuswirtschaft bodenbürtige Schadorganismen stark zu dezimieren, u. U. sogar zu eliminieren (durch vielfältige antagonistische, antibiotische und konkurrierende Effekte); ganz abgesehen davon, daß eine auf „gesundem“ Boden zülig wachsende Pflanze sog. „Schwächeparasiten“ überwindet. Selbst die Möglichkeit einer systemischen Aufnahme antipathogener Wirkstoffe aus dem Boden durch die Pflanze wird von der modernen Phytomedizin nicht mehr angezweifelt. Nur sollte man sich des partiellen Charakters dieser bodenhygienischen Abwehrmöglichkeiten bewußt sein. Für eine alle Schadorganismen einbeziehende Gesamttherapie reichen sie bei weitem nicht aus. Das beweisen letztlich auch die Zugeständnisse des alternativen Landbaues an sog. „ungiftige“ Spritzmittel, seien sie pflanzlicher, mineralischer oder sogar synthetischer Herkunft.

Kein Weg führt an der Tatsache vorbei, daß die Pflanzenkultur gemeinsames Ziel sowohl des konventionellen wie des alternativen Landbaues ist. Kultur und Natur widersprechen sich aber prinzipiell. Kriterium jeder Ackerkultur ist ja der ständige Kampf mit der Natur, die der Mensch auf seine wirtschaftlichen Ziele hin umzugestalten versucht. Schon die einseitige Bodennutzung, also der Reinanbau von Kulturen, ein Kennzeichen des alternativen Landbaues, hat die ursprünglichen Lebensgemeinschaften zerstört und auf dem Acker künstliche Verhältnisse geschaffen. Diese Kulturform wäre wohl ohne natürlichen Fundus nicht denkbar, stellt aber doch eine Entwicklungsstufe dar, die mit dem ursprünglichen Zustand der Natur oder dem sog. natürlichen Gleichgewicht nicht mehr vergleichbar ist. Unkräuter, Krankheiten und Schädlinge sind die zwangsläufige Folge dieser Entwicklung (DIERCKS 1974, 1976 a).

Mit diesem prinzipiellen Hinweis soll nicht geleugnet werden, daß es ganz gravierende Unterschiede gibt, wie weit man sich in der Produktionstechnik von der Natur entfernt, wie stark man sie belastet und ihre ausgleichenden Regelkreise durchbricht, und von welcher Art und Schwere dann auch die parasitären Schäden sind. Damit leite ich über zur

## 2. These

Zwischen alternativem und konventionellem Landbau bestehen nicht nur graduelle, sondern auch prinzipielle Unterschiede sowohl in der Art der Pflanzenschutzprobleme wie in der Form der Auseinandersetzung mit ihnen.

*Begründung:* Ausschlaggebendes Moment für die Begründung dieser These, die auf den Kern des Themas abzielt, sind die z. T. extremen betriebs- und anbaustrukturellen Gegensätze des konventionellen und alternativen Landbaues (DIERCKS 1976 a):

Bis Anfang der 50er Jahre durchlief die deutsche Landwirtschaft eine Phase wachsender Betriebsintensität, weil das Verhältnis der Lohnkosten zu den Agrarpreisen noch keine besonderen Probleme aufwarf. Einem hohen Arbeitsaufwand konnte ein hoher Kapitalaufwand hinzugefügt werden. Daraus resultierte eine Ausdehnung der Intensivbetriebszweige. Der Getreidebau umfaßte nur wenig mehr als 50 %, statt dessen stieg der Hackfruchtbau stark an und mit wachsendem Vieh-, insbesondere Milchviehbesatz auch der Ackerfutter- und Zwischenfruchtbau. „Steigerung der Rohrerträge mittels steigenden Betriebsaufwandes war damals des Leitprinzip“ (ANDREAE 1971). Manche heutigen Pflanzenschutzprobleme im konventionellen Landbau gab es daher noch nicht. Die vielseitige Betriebsstruktur spiegelte sich in weiten, aufgelockerten und daher noch „gesunden“ Fruchtfolgen wider. Der jährliche Wechsel von Blatt- und Halmfrüchten minderte auch vorbeugend hartnäckigen Unkrautwuchs, der ansonsten damals noch vorwiegend auf mechanischem Wege, also arbeitsintensiv, bekämpft wurde. Chemische Pflanzenschutzmaßnahmen beschränkten sich auf wenige Ausnahmefälle, man konnte Schäden und Ertragsverluste ohnehin bis zu einem gewissen Grade tolerieren, da die Vielseitigkeit des Betriebes das ökonomische Risiko minderte. Auch die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit als Fundament des Pflanzenschutzes bereitete angesichts ausreichenden Stallmistes und Ackerfutterbaues keine Schwierigkeiten. Ähnliches gilt für die Mineraldüngung, die weit unter dem heutigen Niveau lag, weil nur die organische Düngung zu ergänzen war. Auch der konventionelle Landbau beruhte damals also noch weitgehend auf natürlichen Grundlagen. Es gab noch keine tiefgreifenden Störungen im biologischen Kreislauf und in der Wirkungskette Boden – Pflanze – Tier – Mensch.

Ein grundsätzlicher Wandel setzte seit Anfang der 50er Jahre ein. Ausschlaggebend war der ständige Anstieg der Tariflöhne und die gleichsinnig wachsenden Einkommensansprüche des Betriebsleiters. Daraus resultierte eine Drosselung der Betriebsintensität: Ständige Abnahme des Hackfrucht-, insbesondere Kartoffelbaues, der Rindviehhaltung und des Ackerfutterbaues. Vielfach verzichtete man auch völlig auf diese Nutzungsweige und ging zum reinen lohntoleranten Mähdruschbetrieb über. Senkung des Arbeitsaufwandes durch Betriebsexensivierung, neben rationellerem Maschineneinsatz, war also das Leitprinzip. Seit Jahren hat, parallel zum ständig weiteren Anstieg des Lohnniveaus und Einkommens in der Gesamtgesellschaft, eine 3. Phase begonnen, da selbst die „rationellsten Betriebe allmählich mit dem bewährten Mittel der Drosselung des Arbeitskräftebesatzes am Ende sind (ANDREAE 1971). Die Mobilisierung neuer Rationalisierungsmittel erstreckt sich dabei neben Bevorzugung hochleistungsfähiger Sorten vorwiegend auf eine sehr viel stärkere Nutzung agrochemischer Produktionsmittel als früher (Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel, Wachstumsregulatoren). Ziel ist optimale Steigerung der sog. speziellen Intensität, also hohe, sichere Flächenenerträge bis zur Grenze



der Rentabilität, und dies unter Beibehaltung der extensiven, vereinfachten Betriebsorganisation. Auf dem Acker hat sich also das Bild im konventionellen Landbau radikal gewandelt. Die Auswirkungen aus der Sicht unseres heutigen Themas seien nur stichwortartig aufgezählt (BRUGGER 1974, DIERCKS 1976 a, KELLER 1977):

1. Stark vereinfachte Fruchtfolgen erhöhen die Gefahr des Auftretens fruchtspezifischer, bodenbürtiger Schadorganismen (diverse Fruchtfolgekrankheiten und -schädlinge).
2. Eine Begleitejskheinung ständiger Getreideausweitung ist auch das verstärkte „Nebeneinander von Wirtspflanzen im gleichen Raum zu gleicher Zeit“ (GROSSMANN 1973), wodurch auch solche Krankheitserreger gefördert werden, die nicht bodenbürtig sind, sondern durch Wind verbreitet werden. Die Epidemiegfährdung mancher zur Spezialisierung neigender Erreger steigt noch dadurch, daß – wiederum aus ökonomischen Gründen – auch die Sortenkonzentration zunimmt (FISCHBECK 1976).
3. Parallelen zu beiden Aspekten, also zum engen „Nacheinander“ wie zum engen „Nebeneinander“ von Wirtspflanzen gibt es auch auf dem Unkrautsektor (z. B. Förderung der Schadgräser!).
4. Vieharmes bzw. viehloses Wirtschaften sowie rückläufiger Ackerfütterbau gefährden die Bodenfruchtbarkeit, wenn nicht nach Abhilfen sinnvoller Humusersatzwirtschaft gesucht wird (BOGUSLAWSKI und DEBRUCK 1972, DEBRUCK, FISCHBECK und KAMPE 1977).
5. Steigerung der Mineraldüngung muß nicht zwangsläufig und in jedem Fall zu erhöhter Prädisposition, also Krankheitsbereitschaft der Pflanze führen. Dennoch ist inzwischen unbestritten, daß hohe Mineraldüngung auch bei richtiger Bedarfsdiagnose bestimmte Krankheiten fördern kann, insbesondere in Verbindung mit erhöhten Bestandesdichten (GROSSMANN 1970, LAST 1954).
6. Auch fortschreitende Rationalisierung maschineller Anbauverfahren erhöht die Gefahr durch Schadorganismen. Im Zuckerrüben- und Feldgemüsebau führen Einzelkornsaat und Ablage auf Endabstände zwangsläufig zur relativen Anhäufung mancher beim Auflaufen gefürchteter Schädlinge. Frühzeitige totale Unkrautfreiheit erhöht noch diese Gefahr, soweit es sich um polyphage Arten handelt.

Diese und viele weitere, aus Zeitgründen ungenannt bleibende Änderungsformen des konventionellen Landbaues machen deutlich, warum nunmehr die Nachfrage nach chemischen Pflanzenschutzmitteln und ihre wirtschaftliche Bedeutung sprunghaft gestiegen sind. Hinzu kommen noch die Ansprüche des Normalverbrauchers an die äußere Qualität. „Verursacher“ dieser Entwicklung ist also sicher nicht die Landwirtschaft allein. Die ökonomischen Zwänge in der konventionellen Pflanzenproduktion sind nichts anderes als ein Spiegelbild der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung unserer Gesellschaft. Daß allerdings quantitatives Wachstum kein Dogma sein darf, wird wohl zunehmend deutlicher (MEADOWS 1972, WEINZIERL 1972, MESAROVIC und PESTEL 1974, EPPLER 1975, GRUHL 1975, ILLICH 1975).

Inwieweit forcierte chemische Praktiken des Pflanzenschutzes neben einer Reihe toxischer, aber kontrollierbarer Risiken, auch ihrerseits regelkreisartig neue Probleme ökologischer, u. U. auch ökonomischer Art aufwerfen können, darauf komme ich noch gesondert zurück.

Dieser knapp aufgezeigten, von ökonomischen Zwängen diktierten Entwicklung hat der alternative Landbau, wenn auch mit gewissen Modifizierungen innerhalb seiner biologischen Varianten, ganz offensichtlich und auch erfolgreich widerstanden. Warum seine Betriebe wettbewerbsfähig

geblieben sind, soll erst später begründet werden. Hier interessiert zunächst nur die Feststellung, daß es viele Pflanzenschutzprobleme, wie sie die Entwicklung im konventionellen Landbau herbeigeführt und provoziert hat, im alternativen Landbau nicht gibt, zwangsläufig auch nicht geben kann. Die Produktion ist ohne Zweifel „naturnäher“, der Betrieb eine noch relativ geschlossene Einheit, die Fremdstoffbelastung gering (DEBRUCK 1977, KAHNT 1977).

Dennoch hat sich auch der alternative Landbau, wie eingangs schon erwähnt, noch mit Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern auseinanderzusetzen. Das Spektrum ist jedoch sehr viel schmäler, da durch Fruchtfolge und Bodenpflege bodenbürtige Schadorganismen nahezu völlig ausbleiben, während Unkräuter und Schadgräser zumindest in Grenzen gehalten werden. Mäßige N-Düngung verringert überdies die Empfänglichkeit der Pflanzen gegen manche Erreger von Blatt- oder Ährenkrankheiten. Aber wie gesagt, auf direkte Abwehrmaßnahmen kann auch der alternative Landbau nicht völlig verzichten. Selbst KOEPP, PETERSON und SCHAUMANN (1976) als Vertreter der biologisch-dynamischen Anbaurichtung geben im Gegensatz zu SEIFERT (1967) zu, daß „auch bei Böden mit besten Humusformen und Kompostdüngung Pflanzenkrankheiten auftreten“ können. Daher finden sich bei ihnen – wie auch bei den Autoren der Schriftenreihe „Lebendige Erde“ (Anonym 1973) – Hinweise auf bestimmte Bio-Präparate zur Gesunderhaltung der Pflanzen. In Extremfällen, nicht beim biologisch-dynamischen Landbau, werden sogar konventionelle, organisch-synthetische Fungizide und Insektizide, z. B. Pomarsol, Ortho-Difolatan und Orthozid<sup>3)</sup> oder als Herbizide Grammoxone und Reglone<sup>4)</sup> empfohlen. Die beiden letztgenannten Mittel sind wohl ökologisch relativ unbedenklich, zeichnen sich aber durch hohe akute Toxizität aus. Ansonsten herrschen zur Unkrautbekämpfung, soweit notwendig, die traditionellen mechanischen, z. T. auch noch manuellen, arbeitsintensiven Verfahren vor. In manchen Kulturen (Mais, Möhren, Zwiebeln, Baumschulen, Wein- und Obstbau) bedient man sich z. T. auch der Abflamm-Methode, die dann, wenn sie billiger ist als die Herbizidanwendung (Grenzwert 76,36 DM/ha), künftig wohl auch für den konventionellen Landbau eine Alternative, zumindest zur Bekämpfung von Samenunkräutern, sein könnte (PREUSCHEN 1968, HOFFMANN 1977). Thermischer Pflanzenschutz belastet den Boden nicht mit Fremdstoffen, energiesparender dürfte er aber kaum sein.

Ein nicht unwichtiges Kriterium des alternativen Landbaues ist schließlich der hohe Tolerierungsgrad gegenüber Schadorganismen. Die speziellen Marktbedingungen für „alternativ“ erzeugte Produkte (höhere Preise, geringere Ansprüche an äußere Qualität) erlauben es, Verluste in Kauf zu nehmen, die konventionell wirtschaftende Betriebe in ihrer Existenz gefährden würden (BRUGGER 1974, DIERCKS 1976 a, POMMER 1977).

### 3. These

Der chemische Pflanzenschutz im konventionellen Landbau ist nicht frei von Risiken. Man begegnet diesen und verringert sie auf ein zu verantwortendes Maß durch einen ständig wachsenden Katalog restriktiver Rechtsvorschriften, die nach jeweils neuestem Stand („klassischer“) naturwissenschaftlicher Forschung nicht nur Gesundheitsschäden beim Men-

<sup>3)</sup> Informationsbrief Nr. 6 über den biologischen Landbau, Landwirtschaftskammer für Tirol.

<sup>4)</sup> ANOG-Anbaurichtlinien für Kernobst, April 1977.

schen, sondern auch irreversible Grenzüberschreitungen im gesamtökologischen Bereich mit hoher Sicherheit ausschließen.

*Begründung:* Es wäre zeitlich nicht nur unmöglich, sondern erübrigt sich auch in diesem Kreise, auf alle gesetzlichen Regelungen einzugehen, die zum Schutz von Mensch, Tier und Umwelt auf pflanzenschutzlichem Sektor getroffen worden sind und ständige Ergänzungen und Verschärfungen erfahren. Einige selbstkritische Anmerkungen aus der Sicht modernen Pflanzenschutzes sind aber erforderlich (DIERCKS 1976):

1. Toleranzen, also die gesetzlich duldbaren Rückstandsmengen an und in Lebensmitteln, sind keine toxikologischen „Schwellenwerte“, wie häufig mißverstanden wird, sondern gewissermaßen „juristische Grenzwerte“. Die Schwelle möglicher Gesundheitsgefährdung des Menschen liegt um ein Vielfaches höher. Dennoch muß eingeräumt werden, daß die Übertragung der durch Tierversuche ermittelten Werte auf den Menschen letztlich nur ein Notbehelf ist (HANSEN 1972): Offen bleibt auch die Frage des Einflusses von Kombinationswirkungen mehrerer oder sogar zahlreicher Wirkstoffe (additive, synergistische, potenzierende Effekte?). Schädigungen beim Menschen wären auch denkbar durch potenzierendes Zusammenwirken von Pflanzenschutzmittelrückständen mit diversen anderen Fremdstoffen, Medikamenten, Lebensmittelzusätzen und einer Reihe von Stressoren physischer und psychischer Art, ohne daß darüber Fütterungsexperimente mit Tieren Aussagen zulassen würden. Verschwiegen werden sollte ferner nicht, daß bei den Toleranzvorschriften auch noch Lücken bestehen, mit deren baldiger Schließung aber zu rechnen ist (bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs und bei Futtermitteln!).
2. Die Kumulierung persistenter Stoffe in der Biosphäre, die langfristig den Naturhaushalt gefährden würde, ist wohl durch gesetzliche Regelungen bei uns und in vielen westlichen Ländern gebannt. Da jedoch persistente Stoffe durch Oberflächenwasser und in Dampfform auch durch Luftströme transportiert werden können, helfen letztlich nur weltweite Regelungen zur Lösung dieses Problems. Wasser und Luft kennen keine Grenzen. Vorwiegend deshalb findet man auch bei uns in Umwelt und Nahrungsketten immer noch Spuren solcher Stoffe.
3. Ein noch umstrittenes und nur unzureichend erforschtes Problem sind die sog. Metaboliten, die Umwandlungsprodukte chemischer Pflanzenschutzmittel. Lange Zeit lag das Schwergewicht der Rückstandsforschungen im Nachweis der toxischen Ausgangssubstanzen. Inzwischen ist aber insbesondere aus Bodenuntersuchungen bekannt, daß auch nichtpersistente Substanzen beim mikrobiellen Abbau Zwischenprodukte bilden und ihrerseits wieder Reaktionen mit anderen Wirkstoffresten eingehen können, deren Abbau dann gehemmt wird (EBING und SCHUPHAN 1972), POSCHENRIEDER u. Mitarb. 1975, WALLNÖFER u. Mitarb. 1977). Wie ernst man dieses Problem heute vor allem bei Herbiziden im Hinblick auf Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit einstuft, wird schon allein am wachsenden Umfang einschlägiger Forschungsarbeiten und Fachtagungsschwerpunkte erkennbar (Anonym 1977 a, b). Auch die DFG hat im letzten Jahr ein sehr umfangreiches Schwerpunktprogramm aufgegriffen, das sich mit den vielfältigen Nebenwirkungen der Herbizide in Boden und Umwelt befaßt.
4. Gesetze und Verordnungen stehen zunächst nur auf dem Papier. Wichtig ist der Vollzug und dessen Überwachung. Es soll nicht geleugnet werden, daß in dieser Hinsicht noch Mängel bestehen. Fehler, Übertreibungen und Übertretun-

gen beim chemischen Pflanzenschutz erstrecken sich z. B. auf falsche Mittelwahl (auch auf Vertrieb oder illegale Einfuhr nicht zugelassener und Anwendung verbotener Mittel), auf Überdosierung, mangelhafte Spritzgeräte und Nichteinhaltung der Karenzzeiten. Die negativen Folgen für Boden, Pflanze und Nahrungsmittel können vielfältiger Art sein. Der alljährliche, wenn auch nur geringfügige Prozentsatz von Toleranzüberschreitungen hängt z. B. mit solchen Fehlern, Mängeln und Verstößen zusammen. Sie zu beheben, wird vordringlich Aufgabe der Beratung sein müssen. Oft beruhen Mißbrauch, Fahr- und Nachlässigkeiten nur auf Unkenntnis infolge mangelnder Information. Aber auch die Praxis selbst ist zur größeren Verantwortung aufgerufen (einschl. Bereitschaft zur Fortbildung!).

#### 4. These

Selbst bei strenger Einhaltung der vorher genannten Regelungen des Gesetzgebers verbleibt noch ein für den Erzeuger freier Spielraum oft unnötiger chemischer Belastung der Agrozoönose. Diese ökologischen Restgefahren – ohne Einschränkung des Produktivitätsoptimums – zu bannen, strebt der integrierte Pflanzenschutz an, dessen Grundprinzipien zumindest Berührungspunkte mit einigen Richtungen des alternativen Landbaues besitzen.

*Begründung:* Die sog. Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel nur „nach Vorschrift“ (FRANZ 1975) zielt auf einen generellen Schutz des Naturhaushaltes und die Gesundheit von Mensch und Nutztier ab. Nicht regeln läßt sich in dieser restriktiven Form eine optimale Schonung des Ökosystems auf dem Acker, die langfristig wahrscheinlich genauso wichtig ist wie die vorher genannten Schutz- und Sicherungsmaßnahmen beim chemischen Pflanzenschutz (WILBERT 1972, FRANZ 1973, DIERCKS 1975, SCHÜTTE und DIERCKS 1975, STEINER 1975, FRANZ und KRIEG 1976). Denn die dem traditionellen „Versicherungsprinzip“ entsprechenden nur vorsorglichen und daher oft übertriebenen, aber durchaus legitimen chemischen Maßnahmen beinhalten eine Reihe bisher noch nicht genannter Risikofaktoren. Darunter fallen vor allem die Vernichtung natürlicher Gegenspieler und die wachsende Giftresistenz der Schadorganismen. Beide Gefahren und noch weitere Nebenerscheinungen stehen im regelkreisartigen Zusammenhang, der zwangsläufig auch zur stärkeren chemischen Belastung der Betriebe führen kann, weil sich Schädlingsskalamitäten häufen und die Kosten steigern können.

Dieser Problematik versucht der integrierte Pflanzenschutz zu begegnen, der in Anlehnung an eine FAO-Definition als Strategie zu verstehen ist, bei der „alle wirtschaftlich, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Methoden verwendet werden, um Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten, wobei die bewußte Ausnützung natürlicher Begrenzungsfaktoren im Vordergrund steht“. Dieses Ziel ist viel schwieriger zu verwirklichen als die „Anwendung nur nach Vorschrift.“ Auf die Problematik kann ich jetzt nicht eingehen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist noch sehr viel vor allem im Forschungsbereich zu tun. Es wird letztlich darauf ankommen müssen, die vielschichtigen kybernetischen Gesetzmäßigkeiten der Populationsdynamik von Schadorganismen und langfristige Folge- und Rückwirkungen aller produktionstechnischer Maßnahmen zu quantifizieren, um gesamtintegrierte Produktionssysteme zu entwickeln (SMITH und HUFFAKER 1973, SMITH und Mitarb. 1974, KRANZ 1977, KRAUS und DIERCKS 1977, WILBERT 1977).



Integrierte Pflanzenproduktion beruht daher nicht mehr auf völlig starren, sondern noch ausreichend offenen, flexiblen Anbausystemen, die trotz festen Grundmusters später noch eine „Feinsteuerung“ zulassen, damit gezielt den spontanen Einflußgrößen Rechnung getragen werden kann. Daraus resultiert zugleich optimale Produktivität (DIERCKS 1977).

Vorerst existiert nur im Apfelbau ein komplettes integriertes Gesamtsystem. In allen anderen Kulturen lassen sich aber wenigstens einzelne Grundelemente oder Teilsysteme anwenden, wie dies auch vielfach schon in der Praxis geschieht. Auf einen kurzen Nenner gebracht sind dies:

1. Ausschöpfung aller auch heute noch realisierbaren indirekten, also acker- und pflanzenbaulichen Abwehrmöglichkeiten zur Herabsetzung der Schadenswahrscheinlichkeit,
2. im Bereich des chemischen Pflanzenschutzes Anwendung schon entwickelter Prognosemethoden und Schadens- und Bekämpfungsschwellen sowie ökologisch-selektive Mittelwahl und Anwendungstechnik und
3. in Einzelfällen auch schon Praktizierung direkter biologischer Bekämpfungsmethoden.

Im Prinzip ergeben sich bei dieser Zielsetzung manche „Brückenbildungen“ zum alternativen Landbau (PREUSCHEN 1976), wenngleich er es auf niedrigerem Produktionsniveau ohne oder mit nur geringem Aufwand an Agrochemikalien nicht nötig hat, so hohe Anstrengungen wie der konventionelle Landbau zu unternehmen, um das Ökosystem zu stabilisieren, das bei ihm weniger labil ist, weil natürliche, autonome Gesetzmäßigkeiten und Begrenzungsfaktoren stärker wirksam sind.

## 5. These

Weitere Intensitätssteigerung im konventionellen Landbau auch mit Hilfe des chemischen Pflanzenschutzes schließt Erreichung absoluter ökologischer und ökonomischer Grenzen nicht völlig aus. Sollten solche Grenzen später sichtbar werden, wären tatsächlich Alternativen erforderlich, die aber ohne vom derzeitigen Prinzip unserer Wirtschaftsordnung abweichende agrar- und gesellschaftspolitische Konsequenzen kaum denkbar sind, wenn sie – in Form der jetzt vorliegenden Modelle – für die breite Landwirtschaft Gültigkeit besitzen sollen.

*Begründung:* Gesetzliche Regelungen und Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes ändern nichts am grundsätzlichen Widerspruch zwischen „Natur“ und „Kultur“, wie er jeder Pflanzenproduktion innewohnt. Sie stellen letztlich nur einen Kompromiß dar, um diesen Widerspruch unter den derzeitigen Bedingungen zu mildern, um auf jeden Fall irreparable Schäden im Naturhaushalt zu verhindern, das Ökosystem der Kulturlandschaft zu schonen und Gesundheitsschäden des Menschen zu verhüten.

Die Frage ist berechtigt, ob diese Grundkonzeption für den konventionellen Landbau auch künftig, bei ständig steigender Intensität der Pflanzenproduktion noch Gültigkeit besitzen oder ob nicht irgendwann eine Kurskorrektur erforderlich sein wird. Eine diesbezügliche Prognose zu stellen ist schwierig und hätte zwangsläufig spekulativen Charakter. Jetzt zumindest deutet nichts darauf hin, daß es einen ausgesprochenen „Raubbau“ an der Natur durch chemische Pflanzenschutzmittel geben könnte. Noch sind die Risiken schädlicher Belastung kalkulierbar.

Es sei aber in diesem Zusammenhang an extrapolare Berechnungen der FAO erinnert, auf die FRANZ (1973) schon frühzeitig mit dem Hinweis aufmerksam gemacht hat, daß

ständig steigende Anwendung von Pflanzenschutzmitteln u. U. auf ökonomische Grenzen stoßen könnte. Nach diesen Berechnungen soll, global gesehen, die Steigerungsrate für alle Aufwendungen (= inputs) der Pflanzenproduktion bis 1985 = 5,1, die für Handelsdünger = 11,6 und für Pflanzenschutzmittel = 11,2 betragen; die Steigerungsrate für Erträge (= outputs) wird jedoch nur auf 3,5 geschätzt, alles berechnet auf Dollar-Basis. Wenn sich eine solche Entwicklung bewahrheiten sollte, bedürfte es tatsächlich Alternativen der konventionellen Landbewirtschaftung.

Sind die verschiedenen Formen des alternativen Landbaues eine solche Alternative? Ich glaube – unter den derzeitigen gesellschafts- und agrarpolitischen Voraussetzungen – nein! Wenn es dem alternativen Landbau zu gelingen scheint, weitgehend auf agrochemische Mittel zu verzichten, so dürfte der Erfolg, wie z. T. schon erwähnt wurde, darauf beruhen, daß ein kleiner spezieller Verbraucherkreis vorhanden ist, der – aus welchen Gründen auch immer – erhöhtes Interesse an Lebensmitteln hat, die ohne Hilfe chemischer Produktionsmittel erzeugt werden, und der dafür auch bereit ist, Preise zu zahlen, die die höheren Produktionskosten, wie sie vielseitige Betriebsstruktur, Viehwirtschaft und größerer Arbeitsaufwand mit sich bringen, abzudecken vermögen (Anonym 1977 c). Das sog. „Villacher Manifest“ (Anonym 1976) weist z. B. auf Mehrkosten bis zu 20 % bei „biologischem“ Getreide und Gemüse hin. Auch die weniger übertriebenen Ansprüche solcher Interessenten an die äußere Qualität der Erzeugnisse stellt die Wettbewerbsfähigkeit „biologisch“ wirtschaftender Betriebe sicher. Die Existenz des alternativen Landbaues bestätigt damit indirekt die eingangs genannten betriebs- und marktwirtschaftlichen Zwänge, denen die Masse der landwirtschaftlichen Betriebe heute leider unterworfen ist.

Wenn die Gesamtgesellschaft ähnlich wie der Verbraucher sog. biologisch erzeugter Ware zu höheren Preisen bereit wäre, aber auch alle landwirtschaftlichen Betriebe eine ähnliche Arbeitseinstellung hätten wie die des alternativen Landbaues, ferner in Zukunft kein Nahrungsdefizit zu befürchten wäre, ließe sich tatsächlich weitgehend auf die „Chemie“ in der Pflanzenproduktion verzichten. Dann wäre der alternative Landbau auch eine echte generelle Alternative. Jetzt ist er es m. E. nur für einen kleinen speziellen Kreis von Erzeugern, die mit viel Idealismus dem allgemeinen, z. T. schon fragwürdig gewordenen Wohlstands- und Wachstumstrend zur Maximierung aller Ansprüche widerstehen und sich ihm durchaus erfolgreich, weil eben unter individuell tragfähigen Bedingungen, verweigern. Ein allgemeines, chemie- und energiesparendes Zukunftsmodell wäre er wohl nur unter anderen gesellschafts- und agrarpolitischen Voraussetzungen als jetzt (u. U. auch direkte Einkommenshilfen oder „Verlustversicherung“ bei Verzicht auf chemische Mittel auf Kosten aller Bürger?!).

Es besteht m. E. jedoch kein Grund, Betriebe des alternativen Landbaues von üblichen staatlichen Hilfen auszuschließen. In einer pluralistischen Gesellschaft hat ohnehin jede Anbaumethode ihre Berechtigung, solange nicht gegen Rechtsgrundsätze verstoßen wird. Dieser Einschränkung hat sich selbstverständlich auch die Werbung für „biologisch“ erzeugte Ware zu unterwerfen (DIERCKS 1976 a).

## Schlußanmerkungen

Damit bin ich am Schluß meiner fragmentarischen und doch wohl schon zu lang geratenen Einführung. Anzumerken wäre nur noch, daß wir in Bayern seitens der Landwirtschaftsverwaltung um einen engen Kontakt mit dem alternativen Landbau bemüht sind und unter Beendigung des „Freund-Feind-

Denkens“ eine Art „Burgfrieden“ geschlossen haben. Wir begegnen dem alternativen Landbau „mit Achtung und Toleranz“ (TROTHA 1976) und sehen in seinen Methoden eine Herausforderung für unsere eigene Arbeit. Welche Regelungen im einzelnen in Bayern getroffen wurden oder angestrebt werden, denen vielleicht Modellcharakter auch für andere Länder zukommen könnte, darüber wäre Kollege Dr. POMMER in der Diskussion Interessenten Auskunft zu geben bereit.

## Literatur

ABELE, U.: Vergleichende Untersuchungen zum konventionellen und biologisch-dynamischen Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung von Saatzeit und Entitäten. Dissertation Gießen, 1973, 189 S.

ANDREA, B.: Extensiv organisieren – intensiv führen, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1971, 96 S.

Anonym: Biologisch-dynamischer Land- und Gartenbau, Band 1 und 2, Schriftenreihe „Lebendige Erde“, Forschungsring für biologisch-dynamische Wirtschaftsweisen, Darmstadt, 1973, 261 S., 287 S.

– : Villacher Manifest. 24. Österreichischer Naturschutztag 1976. „Der ländliche Raum als Lebensgrundlage der Industriegesellschaft“. Österreichischer Naturschutzbund, 1976, 32 S.

– : Ergebnisse der 11. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung vom 14. bis 16. Februar 1977. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch., Sonderh. VIII, 1977 a, 523 S.

– : 41. Deutsche Pflanzenschutztagung in Münster, 10.–14. Oktober 1977. Mitt. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. 178, 1977 b, 288 S.

– : Auswertung dreijähriger Erhebungen in neun biologisch-dynamisch wirtschaftenden Betrieben. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Baden-Württemberg, 1977 c, 84 S.

BOGUSLAWSKI, E. von und DEBRUCK, J.: Strohdüngung und Bodenfruchtbarkeit. Arbeiten aus der DLG, Band 155, 1977, 92 S.

BRUGGER, G.: Gedanken zum „biologischen“ Landbau. Informationen für die Landwirtschaftsberatung in Baden-Württemberg, 1974, Nr. 4, 55 S.

DEBRUCK, J.: Alternativer Landbau – Der Verbraucher soll entscheiden. Agrar-Übersicht 28, 1977, 543–544.

DEBRUCK, J., FISCHBECK, G. und KAMPE, W.: Getreidebau aktuell. DLG-Verlag, 1977, 123 S.

DIERCKS, R.: Pflanzenschutz und Umweltschutz. Ges. Pflanzen 26, 1974, 158–166.

– : Integrierter Pflanzenschutz – Illusion oder Chance. Bayer. Ldw. Jahrb. 52, 1975, 121–134.

– : Die Gesundheit von Boden und Pflanze aus der Sicht der Landbauwissenschaften. Alternativen der Landbewirtschaftung? Dachverband wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e.V., 1976 a, 42–89.

– : Chemischer Pflanzenschutz – Rückstände und Toleranzen. Bayer. Ldw. Jahrb. 53, 1976 b, 903–919.

– : Die ökologischen Grenzen für die Agrarchemie, bezogen auf den Pflanzenschutz. BASF-Mitt. Landbau, (2), 1976 c, 115–141.

– : Planungskonzept für Fortschritte im integrierten Pflanzenschutz. Ges. Pflanzen 29, 1977, 163–170.

EBING, W. und SCHUPHAN, J.: Umwandlungsprodukte von Pestiziden als umweltbelastende Stoffe. Ber. Landwirtschaft. 50, 1972, 325–347.

EPPLER, E.: Ende oder Wende. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, 1975, 128 S.

FISCHBECK, G.: Moderne Pflanzenproduktion und Umweltbeeinflussung. Bayer. Ldw. Jahrb. 53, Sonderh. 3, 1976, 60–67.

FRANZ, J.: Gedanken zum integrierten Pflanzenschutz im Acker- und Gemüsebau. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 80, 1973, 3–12.

FRANZ, J.: Integration als Aufgabe – Bemühungen um eine zeitgemäße Schädlingsbekämpfung. Z. Angew. Entomol. 78, 1975, 17–20.

– und KRIEG, A.: Biologische Schädlingsbekämpfung, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1976, 222 S.

GROSSMANN, F.: Einfluß der Ernährung der Pflanzen auf den Befall durch Krankheitserreger und Schädlinge. Landw. Forschung XXIII, Sonderh. 25/I, 1970, 79–91.

– : Mykologische Probleme im intensiven Getreidebau. Sonderkultur – Intensiver Getreidebau. BASF-Mitt. Landbau (3), 1973, 131–145.

GRUHL, H.: Ein Planet wird geplündert. S. Fischer-Verlag, Frankfurt/Main, 1975, 376 S.

HANSEN, K.: Die toxikologische Beurteilung von Pestizidrückständen. Ber. Landwirtschaft. 50, 1972, 383–391.

HOFFMANN, H.: Entwicklung und Stand der Technik im thermischen Pflanzenschutz. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch., Sonderh. VIII, 1977, 185–196.

ILLICH, J.: Selbstbegrenzung. Rowohlt-Verlag, Reinbeck b. Hamburg, 1975, 190 S.

KAHNT, G.: Alternativer Landbau – Zunächst die Forschung intensivieren. Agrar-Übersicht 28, 1977, 540–547.

KELLER, E. R.: Biologischer Landbau – Alternative oder Denkansatz? Neue Zürcher Zeitung, Beilage Forschung und Technik, Sonderdruck aus Nr. 91 und 97, 12 S.

KOEPF, H., PETERSON, D. und SCHAUMANN, W.: Biologische Landwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1976, 303 S.

KRANZ, J.: Die Entwicklung von Pflanzenschutz-Systemen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem, H. 178, 1977, 85–100.

KRAUS, A. und DIERCKS, R.: Integrierte Produktionssysteme – eine Aufgabe von Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Gesunde Pflanzen 29, 1977, 1–11.

LAST, F. T.: The effect of time of application of nitrogenous fertilizer on powdery mildew of wheat. Ann. Appl. Biol. 41, 1954, 398–405.

MEADOWS, D.: Die Grenzen des Wachstums. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1972, 180 S.

MESAROVIC, M. und PESTEL, E.: Menschheit am Wendepunkt. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1974, 184 S.

POMMER, G.: Biologischer Landbau – eine Alternative? Für Schule und Beratung, H 6, 1977, III, 1–4.

POSCHENRIEDER, G., WALLNÖFER, P. und BECK, Th.: Phenyl- und Carbamat-Interaktionen in Böden. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 82, 1975, 398–405.

PREUSCHEN, G.: Unkrautbekämpfung durch Abflammen. Mitt. DLG 83, 1968, S. 841.

– : Die Gesundheit von Boden und Pflanze aus der Sicht des „alternativen Landbaues“. Alternativen der Landwirtschaft?, Dachverband wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e. V., 1976, 27–41.

SEIFERT, A.: Gärtnern, Ackern – ohne ift. Biedenstein-Verlag, München 1971, 209 S.

SCHÜTTE, F. und DIERCKS, R.: Möglichkeiten und Grenzen des integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. 165, 1975, 63–80.

SMITH, R. F. and HUFFAKER, C. B.: Integrated Control Strategy in the United States and its Practical Implementation. EPPO-Bull. 3 (3), 1973, 31–49.

–, –, ADKISSON, P. L. and NEWSOM, L. D.: Progress Achieved in the Implementation of Integrated Control Projects in the USA and Tropical Countries. EPPO-Bull. 4 (3), 1974, 221–239.

STEINER, H.: Aktuelle Probleme des integrierten Pflanzenschutzes. Fortschritte im integrierten Pflanzenschutz. Dr. Dietrich Steinkopff-Verlag, Darmstadt, 1975, 97 S.

TROTHA, W. von: Schlußwort der Tagung „Alternativen der Landwirtschaft? Dachverband wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e. V., 1976, 90–96.

WALLNÖFER, P. und ENGELHARDT, G.: Metabolitenforschung – ein Aufgabenbereich moderner Umweltforschung. Ges. Pflanzen 27, 1975, 178–181.

–, POSCHENRIEDER, G. und ENGELHARDT, G.: Verhalten von Pestizidkombinationen im Boden. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch., Sonderh. VIII, 1977, 199–207.

WEINZIERL, H.: Wollen wir uns eine heile Umwelt leisten? Natur- und Umweltschutz 52, 1972, 64–67.

WILBERT, H.: Integrierter Pflanzenschutz – Pest Management. Ber. Landwirtschaft. 50, 1972, 426–440.

– : Fortschritte in der Entwicklung integrierter Pflanzenschutzsysteme. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem, H. 178, 1977, 66–84.