

BODENKULTUR UND PFLANZENBAU UNTER ÖKOLOGISCHEN VORZEICHEN

Andreas Kraus

Ertragsentwicklung

1949/50 betrug der durchschnittliche Ertrag bei Getreide rd. 25 dt/ha. 1960 war er bei 32 dt/ha und heute liegen wir bei rd. 45 dt/ha, bei Weizen 50 dt/ha im Landesdurchschnitt. Die Verhältnisse bei Kartoffeln sind ähnlich. Auch die Zuckerrübenerträge von damals zu heute stiegen um rd. 40 %.

Ursachen der Leistungssteigerung

Diese Leistungssteigerung war möglich

1. durch die Verbesserung und Modifizierung der Standorte,
2. durch züchterische Fortschritte,
3. durch Verbesserung der Produktionstechnik,
4. durch agrochemische Maßnahmen.

Die *Standortverbesserung* wurde entscheidend beeinflusst durch Einführung der Motorkraft und Ersatz der tierischen Zugkraft. Die Krumentiefe der Äcker wurde erhöht. Die zunächst verwendeten leichten Bodenbearbeitungsgeräte waren tolerierbar. Mit der ständig steigenden Technisierung haben die Eigengewichte der eingesetzten Gerätschaften und der Zusatzgeräte kontinuierlich zugenommen. Die größere Unabhängigkeit vom Bodenzustand und witterungsbedingten Bearbeitungssituationen (Zugkraftsteigerung) haben langsam aber unaufhörlich zu Bodenverschlechterungen geführt. Pflugsohlenbildungen, Bodenverdichtungen und Gareverlust waren die Folgen. Sie zeigten sich durch Staunässe in der Oberkrume und Behinderung der Pflanzen am Tiefenwachstum. Weitere Folgen sind Bodenverschlämungen und Erosionen. Technische Möglichkeiten haben zu standortfremder Bodennutzung geführt.

Besondere Beispiele sind die ständige Ausdehnung des Maisanbaues, die Ausdehnung des Zuckerrübenanbaues, die ackerbauliche Nutzung von absolutem Dauergrünland. Die Folgen sind bekannt.

Ein Wort zum Maisanbau:

1950 war er noch unbedeutend, 1981 beträgt die Anbaufläche ca. 372.000 ha.

Das Bemerkenswerte dabei ist, daß 65 % davon auf besonders erosionsgefährdeten Lößlehmen, auf Tertlärnsanden und Moränenböden in Hanglagen betrieben wird. Umgerechnet bedeutet dies in Bayern eine Fläche von 242.000 ha. Mit geländeorientierter Bearbeitung, also Bearbeitung quer zum Hang mit Ein- und Untersaaten, könnten die nachteiligen Folgen des Maisanbaues gemindert werden. Bei Bodenverdichtungen führen bereits kleine Niederschläge auf leichten Hangneigungen zu Erosionen.

Fruchtfolge

Technisierung, der Zwang zu Arbeitskräfte-Einsparung und Rationalisierung, haben zur Verarmung der Fruchtfolgen geführt. Das alte Gesetz des Fruchtwechsels zwischen Halm- und Blattfrucht wurde vergessen. Angebaut wird vielfach nach marktwirtschaftlichen und nach produktionstechnischen Gesichtspunkten. Die Folge davon ist erhöhte einseitige Unkrautkonkurrenz, verstärkter Schädlingsdruck durch einseitige Begünstigung gewisser Schadorganismen.

Düngung ist zur Ermöglichung eines gesunden Pflanzenwachstums nötig. Nicht auf den Entzug abgestimmte Düngergaben können zu Umweltbelastungen, zu Wachstumsstörung und zu qualitativ minderwertigen Produkten führen. Überdüngung kann sich insbesondere bei der ungezielten Anwendung von Wirtschaftsdüngern ergeben. Ein Überangebot, vor allem an Stickstoff, beeinträchtigt nicht nur die Pflanze selbst, sondern auch das Ernteprodukt und ganz besonders die Umwelt. Neben direkten Materialabschwemmungen in offene Fließsysteme ist es vor allem der Eintritt der nicht benötigten Nährsalze in den Untergrund mit der Folge von Schädigungen. Nicht zu unterschätzen ist der höhere Nährstoffgehalt der wirtschaftseigenen Düngemittel, der auf den Zukauf betriebsfremder Futtermittel zurückzuführen ist.

Eine flächenunabhängige Viehhaltung bringt gerade durch die Beseitigung der Tierhaltungsabfälle größere Umweltprobleme mit sich.

Bei den bisher angesprochenen Maßnahmen ist die ökologische Beeinträchtigung vielleicht

nicht so evident als bei der letzten Gruppe der Produktionsmittel, nämlich der Anwendung der *Pflanzenschutzmittel*. Hier haben wir zu unterscheiden zwischen den Unkrautbekämpfungsmitteln (Herbiziden), den Pilzbekämpfungsmitteln (Fungiziden) und den Insektenbekämpfungsmitteln (Insektiziden), neben noch einigen weniger bedeutsamen, z.B. Nematiziden. Ihre Entwicklung und Anwendung ist erst jüngeren Datums und nahm ihren entscheidenden Anfang nach dem Zweiten Weltkrieg. Den größten Produktionsanteil nimmt der Herbizid-Sektor ein.

Die *Herbizidanwendung* hat zunächst sicher für die Landwirtschaft positive Auswirkungen gebracht. Mühsame menschliche Arbeit – meist Frauenarbeit – wurde durch die Chemie ersetzt. Damit war es möglich, gerade der Bäuerin im Familienbetrieb die Zeit verfügbar zu machen, die sie für die Familie selbst benötigt. Die Anwendung der Herbizide hat jedoch das sinnvolle Normalmaß dann überschritten, wenn man mit ihrer Hilfe total unkrautfreie Pflanzenbestände anstrebt.

Die Gesetzmäßigkeiten aus der Pflanzensoziologie, wonach besonders Mischbestände in der Lage sind, einen gewissen Schadensdruck auf natürlicher Grundlage auszugleichen, wird oftmals der Bestandskosmetik geopfert.

Mit dem praxishen Problem der *Schad-schwellen-Ermittlung* auf dem Unkrautsektor befaßt man sich erst seit kurzem. Heutige Erkenntnisse zeigen, daß in jedem Bestand ein gewisser "Wildkrautbesatz" ohne Ertragseinbuße toleriert werden kann. Alte Unkrautbehandlungsarten, die diese Toleranzgrenzen berücksichtigen, kamen in völlige Vergessenheit. Die mechanische Unkrautbekämpfung mit Egge und Striegel ist fast völlig außer Gebrauch gekommen und bei der Herbizid-Mittelprüfung hatten nur solche Mittel noch Aussicht darauf, das Prüfverfahren erfolgreich zu durchlaufen, die einen 100 %igen Bekämpfungserfolg erbrachten.

Vollmechanisierte Ernteverfahren erfordern heute in den Pflanzenbeständen weitgehende Unkrautfreiheit. Die große Mittelvielfalt auf dem Markt erschwert dem Landwirt die für seine Bedürfnisse zutreffende Mittelwahl (700 amtlich anerkannte Unkrautbekämpfungsmittel auf der Basis von 90 Wirkstoffen).

Als besonders problematisch hat sich die selektive Wirkung der Herbizide in den Mono-

kulturen erwiesen. Diese Entwicklung machte immer intensiver wirkende Bekämpfungsmittel erforderlich.

Eine besondere Stellung nehmen die *Halmverkürzungsmittel* ein. Wir wissen heute, daß überhöhte Stickstoffanwendung beim Getreidebau zu vorzeitigem Lager und damit zu beachtlichen Ertragseinbußen führen kann. Um dies zu vermeiden und die Standfestigkeit der Getreidebestände zu verbessern, wird landesweit mit Halmverkürzungsmitteln gearbeitet, z.B. CCC. Es ist nicht unbekannt, daß die CCC-Anwendung die Pflanzenanfälligkeit für andere Pilzkrankungen fördert. Die Konstruktion unserer heutigen Pflanze, z.B. die Ähre nahe beim Blattapparat, und dichte Bestände führen zu deutlichen Bestandsklimaveränderungen, die vor allem den *Pilz- und Ährenkrankheiten* günstige Wachstumsbedingungen bieten. Die Pflanzenkrankheiten selbst vernichten zwar in der Regel nicht die Bestände und auch nicht das Einzelindividuum, aber sie führen zu Mindererträgen durch Schrumpfkornbildung, zu Qualitätseinbußen und bedingen meist vorzeitig die Assimilationsfähigkeit der Pflanze.

Kalamitäten durch *Insekten* bauen sich begünstigt dort auf, wo Monokulturen deren Entwicklung fördern. Sie lassen sich durch kontinuierliche Beobachtungen vorausschauend feststellen, so daß sich hier eine vorbeugende Behandlung oft erübrigt.

Biologische und ökologische Probleme in der Pflanzenproduktion werden bei Einseitigkeit, d.h. Spezialisierung und Fruchtfolgeverarmung wesentlich früher und stärker spürbar als in einem artenreichen Pflanzenbau. Die schädlichen Einflüsse und ihre Interaktionen potenzieren sich und betreffen große Anbauanteile. Sie sind erheblich schwieriger und bei Überschreitung ökologischer Grenzen überhaupt nicht mehr unter Kontrolle zu bringen.

Gerade auf dem Sektor der Pflanzenkrankheiten ist uns in der *Resistenzzüchtung* ein Hilfsmittel an die Hand gegeben, das heute noch bei weitem nicht voll ausgenutzt wird. Bei der Züchtung resistenter Sorten kommen wirtschaftliche Überlegungen besonders zum Tragen. Während die Entwicklungskosten für ein Pflanzenschutzmittel bei 40–70 Mio. DM liegen, betragen sie für die Entwicklung einer resistenten Sorte etwa ein Zehntel dieser Summe. Für den Bauern kostet das Saatgut einer resistenten Sorte nicht mehr als das einer anfälligen nicht resistenten. Für den Züchter allerdings gibt

es keine finanziellen Anreize für die Bevorzugung der Resistenzzüchtung. Probleme für den Resistenzeinsatz erwachsen daraus, daß Resistenzen, ebenso wie chemische Mittel, infolge eines genetischen Grundprinzips unwirksam werden können. Ganz allgemein bedeutet Resistenz die genetisch bedingte Fähigkeit einzelner Individuen, auf schädliche Einflüsse durch Entwicklung von Unempfindlichkeit zu reagieren. Solche Einflüsse können z.B. sein: Kälte, Trockenheit, Krankheitserreger, chemische Substanzen etc. Diese Anpassung sichert das Überleben von Pflanze, Tier und Mensch, Nutzpflanzen und Schädlinge eingeschlossen. Damit sieht sich der Pflanzenbau ständig mit den zwei Seiten ein und desselben genetischen Prinzips konfrontiert. Einerseits bietet ihm die Resistenzzüchtung nahezu unbegrenzte Möglichkeiten. Jeder neue Schadeinfluß "weckt" Resistenz. Auf der anderen Seite wird z.B. ein kleingehaltener oder vermeintlich ausgerotteter Schaderreger plötzlich wieder aggressiv, weil es ihm gelungen ist, in einigen wenigen Exemplaren zu überleben und sich gewissermaßen in aller Stille zu regenerieren.

Aber auch gegen solche "Resistenz-Durchbrüche" gibt es Vorbeugemöglichkeiten:

1. Mehrfachresistenz über *verschiedene* Resistenzgene gegen die gleiche Krankheit in einer Sorte.
2. *Verschiedene* Resistenzgene in verschiedenen Sorten einer Art in kleinräumigem Anbau *nebeneinander*.
3. *Verschiedene* Resistenzgene in verschiedenen Getreidearten gegen den gleichen Schaderreger innerhalb der Fruchtfolge *nacheinander*.
4. Resistenzformen, welche den Schaderreger nicht total ausschalten, sondern in begrenztem Umfang belassen (sog. horizontale Resistenz).
5. Kombiniertes oder wechselnder Einsatz von Resistenzgenen und Pflanzenschutzmitteln.

Resistenzen stehen in der Reihenfolge der Maßnahmen gegen Schaderreger an erster Stelle, können jedoch chemische Pflanzenschutzmittel nicht einfach überflüssig machen. Die besten Erfolge werden dann erreicht, wenn Resistenzen und Pflanzenschutzmittel ineinandergreifen, um einer Krankheitsepidemie entgegenzuwirken. Dabei helfen die Pflanzenschutzmittel entscheidend mit, die wichtigen biologischen Resistenzen wirksam zu erhalten. Dieser kombinierte Einsatz beugt einem Resistenz-Durchbruch in ähnlicher Weise vor wie eine Mehrfachresistenz.

Im Grundsatz geht es immer darum, dem Schaderreger ein längeres Reagieren und Einstellen in ein und derselben Richtung – gegen ein und dasselbe Resistenzgen oder Pflanzenschutzmittel als Gegenpart – zu verwehren. Das Reagieren des Erregers innerhalb seiner Population soll sich schon im Anfangsstadium als falsch erweisen, weil ihm nach kurzem ein anderer Abwehrfaktor gegenübersteht. Die rasche Entwicklung einer durchschlagenden Unempfindlichkeit beim Erreger durch bevorzugte Vermehrung der geeigneten Individuen wird damit unterbunden.

Es besteht kein Zweifel daran, daß die amtliche Sortenberatung zur Nutzung aller verfügbaren Resistenzgene im Sinne des integrierten Pflanzenbaues in eine größere Sortenvielfalt steuern muß. Dem stehen die Forderungen nach großen, einheitlichen Qualitätspartien entgegen. Diese Forderungen erscheinen jedoch gegenüber denjenigen des IPB und der Resistenznutzung absolut *nachrangig*, da ihnen durch organisatorische Maßnahmen voll entsprochen werden kann.

Aus den dargestellten Situationen ergibt sich die Frage, wie unter Berücksichtigung ökologischer Erfordernisse eine Landwirtschaft weiterhin betrieben werden kann. Die Landesanstalt hat sich mit dieser Thematik in den letzten Jahren sehr intensiv befaßt und dafür den Begriff des "integrierten Pflanzenbaues" geschaffen. Was soll damit erreicht werden?

Zur Durchführung wird es notwendig sein, die Erfahrungen aus der Standortgegebenheit für die Fruchtart und Sortenwahl einzusetzen, dem Standort ein besonderes Augenmerk zukommen zu lassen, die Standortpflege wiederum in den Vordergrund zu stellen, die eine ausgewogene Humusversorgung, eine produktbezogene Nährstoffversorgung und eine witterungsbedingte Bodenbearbeitung zum Inhalt hat.

Im Ackerbau könnte die pathogene Schadenswahrscheinlichkeit erheblich herabgesetzt werden, wenn Nicht-Getreidefrüchte, betriebswirtschaftlich gesehen, so konkurrenzfähig würden, daß sie 10 – 15 % der heutigen Getreideflächen einnehmen könnten. Im Grünlandgebiet des Voralpen- und Mittelgebirgsraumes sollte der Intensivierungszwang mit den nachteiligen Erscheinungen der Artenverarmung, auf dem Grünland das Güllebeseitigungsproblem und die einseitig hohen Nährstoffbilanzen der Böden wieder beseitigt werden. Dies ist erreichbar, wenn die *Dienstleistungen der Land-*

wirtschaft bei der Landschaftspflege und Landschaftserhaltung honoriert werden. Die Mißachtung ökologischer Gesetzmäßigkeiten durch Einseitigkeit in der Pflanzenproduktion ist durch *nationale und supranationale Einflußmaßnahmen* steuerbar. Nach dem Integrierten Projekt kommt der *kontinuierlichen Bestandsüberwachung* erhöhte Bedeutung zu. Nur ständige Kontrollen ermöglichen es, auf präventive Pflanzenbehandlungsmaßnahmen zu verzichten und erst wenn Gefahr in Verzug ist, mit unterstützenden und sanierenden Maßnahmen einzugreifen. Dabei spielen die *Schadsschwellen* eine übergeordnete Rolle. Wenn die Bekämpfungskosten höher sind, als der durch die Bekämpfung erzielbare Mehrertrag, so kann eine gewisse Schädigung in Kauf genommen werden. Dies erfordert allerdings von unserer Landwirtschaft nicht nur ein erhöhtes Fachwissen und eine persönliche Entscheidungsbereitschaft, sondern auch ein erhöhtes Risiko. Gerade die Risikoausschaltung ist ein Symptom unserer heutigen Gesellschaft. Es wird ja jeder gegen alles versichert, infolgedessen ist es der Landwirtschaft nicht zu verdenken, wenn sie ebenso in diese Richtung denkt oder gedacht hat.

Ertragseinbußen kann sich ein integrierter Pflanzenbau nach den heutigen Zielvorstellungen aus ökonomischen Gründen nicht leisten. Auch aus Gründen der Ernährungssicherung ist dies nicht zu verantworten.

Die Landwirtschaft wird deshalb immer in Grenznähe einer maximal vertretbaren anthropogenen Ökosystemgestaltung wirtschaften, die Grenzüberschreitung zum Dauerschaden aber absolut sicher verhüten müssen. Nur so lassen sich langfristig landwirtschaftliche Existenzen sichern und erhalten.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Andreas Kraus
Präsident der Bayerischen Landesanstalt
für Bodenkultur und Pflanzenbau
8000 München 71

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [10_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Kraus Andreas

Artikel/Article: [BODENKULTUR UND PFLANZENBAU UNTER ÖKOLOGISCHEN VORZEICHEN 136-139](#)