

Naturschutz und Integrierte Pflanzenproduktion

K.-U. Heyland

Der landwirtschaftliche Pflanzenbau ist eng mit der Entwicklung der Bevölkerungsdichte verbunden. Überstieg deren Nahrungsbedarf das in der bewohnten Region von Natur aus anfallende Angebot, so mußte der Mensch um des Überlebens willen in die natürliche Vegetation eingreifen. Dies war und ist noch heute ein steter Kampf. Dabei hat der Pflanzenbauer gelernt, daß die Natur stärker als der Mensch ist und keineswegs um ihrer selbst willen »geschützt« werden muß. Zerstört der Mensch aber das naturgegebene Gefüge mehr als unbedingt notwendig, so läuft er Gefahr, seiner eigenen Lebensbasis verlustig zu gehen. Er handelt deshalb klug und im wohlverstandenen Eigeninteresse, wenn er seine Niederlage akzeptiert und z. B. statt des ursprünglich angebauten Weizens dessen besser an unsere Umwelt angepaßtes »Unkraut«, den Roggen zur sekundären Kulturpflanze macht.

Ursprünglich war deshalb der landwirtschaftliche Pflanzenbau von dem Bemühen geprägt, sich an die Umwelt anzupassen und mit systemfremden Mitteln so sparsam wie nur möglich umzugehen. Dennoch wurde eine einigermaßen befriedigende Produktionssicherheit erst erreicht, als man durch Einführung des Pfluges lernte, die Wurzelunkräuter zu bekämpfen und die Erntereste zur Herrichtung eines guten Saatbettes in den Boden zu vergraben. Gleichzeitig wurde Luft und damit Leben in diesen gebracht. Man sprach von der »alten Kraft« des Bodens und pflügte in 7 Jahren zu fünf Ernten Ende des 18. Jahrhunderts bis zu 18 mal. Tatsächlich griff man mit Pflug und Hacke in den Humusvorrat ein und zerstörte damit die Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität des Bodens. Wiederholte Mißernten und Hungersnöte Anfang des 19. Jahrhunderts waren die Folge. Es war dann Liebig, der gegen den massiven Widerstand der alten Schule nachweisen und die Landwirte überzeugen konnte, daß man die mit den Ernten entzogenen Mineralstoffmengen ersetzen muß, soweit diese die natürliche Verwitterung übersteigen. Im Mittelpunkt der Lehre vom Pflanzenbau standen von diesem Zeitpunkt an somit Humus- und Mineralstoffersatz sowie Schutz der Pflanze. Das Bemühen um Anpassung wurde durch eine angestrebte Substitution, d. h. Stützung, Ersatz und Wiederherstellung, ergänzt.

Im Laufe des folgenden Jahrhunderts wurde diese Substitution auf alle Bereiche der pflanzlichen Produktion bis hin zur Anwendung von Wachstumsregulatoren ausgedehnt. Wegen der riesigen, mit den Händen zu greifenden Erfolge steigerte man die Substitution bis zur »Übersubstitution«. Die damit verbundenen Gefahren konnte man zunächst nicht erkennen, da ein wesentlicher Teil z. B. der Düngung vom Boden zum Wiederaufbau seiner ursprünglichen Fruchtbarkeit absorbiert wurde. Seit Beginn der siebziger Jahre unseres Jahrhunderts ist aber bekannt, daß diese »Übersubstitution« zu Belastungen der Nachbarökosysteme führt. Seither wird daran gearbeitet, diese Gefahren zu beseitigen. Dies soll im Sinne der deutschen Pflanzen-

bauwissenschaften dadurch geschehen, daß die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion durch Anbauverfahren in das bestehende Ökosystem des jeweiligen Standortes »integriert« wird. In diesem Sinne wird ein Anbauverfahren gefordert, daß

1. den Rahmen der soziologisch-ökonomisch vorgegebenen Bedingungen beachtet,
2. die Erkenntnisse aller Disziplinen der Naturwissenschaften und der Technik zusammenführt,
3. die natürlichen Ressourcen des Standortes ausschließlich in dem jeweiligen Stand der Wissenschaft und Technik entsprechenden, unbedingt erforderlichen Maße nutzt,
4. durch Stützung des Gleichgewichtes im Ökosystem des eigenen Standortes Nachbarökosysteme nur im unumgänglichen Maße beeinflusst,
5. gesunde, qualitativ hochwertige Nahrungs- und Futtermittel sowie industriell verwertbare Rohstoffe erzeugt und
6. die Umwelt von Begleitstoffen der Massengesellschaft entlastet.

Die Grundlagen für derartige Anbauverfahren sind an allen deutschen Fakultäten erarbeitet worden und liegen im wesentlichen abgeschlossen vor. So kennen wir

- die wesentlichsten Probleme der Wechselwirkungen zwischen Ökologie und Pflanzenbau,
- die Kenndaten optimaler Mikroklimaten in Pflanzenbeständen,
- die Grundlagen für eine minimierte, schonende Bodenbearbeitung,
- die Zusammenhänge zwischen Fruchtfolge und Bodenbearbeitung,
- die Verwertung von Nebenernteprodukten als Stabilisatoren des Bodenlebens,
- den Nährstoffbedarf und die Bedarfsermittlung von Kulturpflanzenbeständen,
- die Regelung der Assimilateinlagerung in der Pflanze,
- die Möglichkeiten und Bedeutung des Einsatzes von Resistenzgenen

- die Techniken zur Zusammenfassung solcher Erkenntnisse in praktikablen Modellen zum schlag-spezifisch gesteuerten Aufbau von Kulturpflanzenbeständen im Sinne der o. a. Definition des Anbauverfahrens.

Diese pflanzenbauliche Methodik wird u. a. gestützt von epidemiologischen Modellen des Pflanzenschutzes wie »Epipre« oder die Erarbeitung von Schadschwellen und den Aufbau von Entscheidungsmodellen im Bereich der betriebswirtschaftlichen Forschung.

Damit ist die o. a. Definition des integrierten Anbauverfahrens sehr viel umfassender als die des oft synonym gebrauchten, im englischsprachigen Raum entwickelten Begriffes »Integrierter Pflanzenschutz«, der nämlich in der Regel nur im Sinne der Zusammenführung der Erkenntnisse mehrerer Disziplinen (s. o. Punkt 2.), gebraucht wird. Entsprechend entstehen leider nicht selten Mißverständnisse und Fehlinterpretationen.

In Abbildung 1 sind Kosten und Leistungen von 4 Betrieben dargestellt. Gegenüber dem Betrieb A

Aufwand und Ertrag in Ackerbaubetrieben der Köln - Aachener - Bucht 1979 (A.K. I)

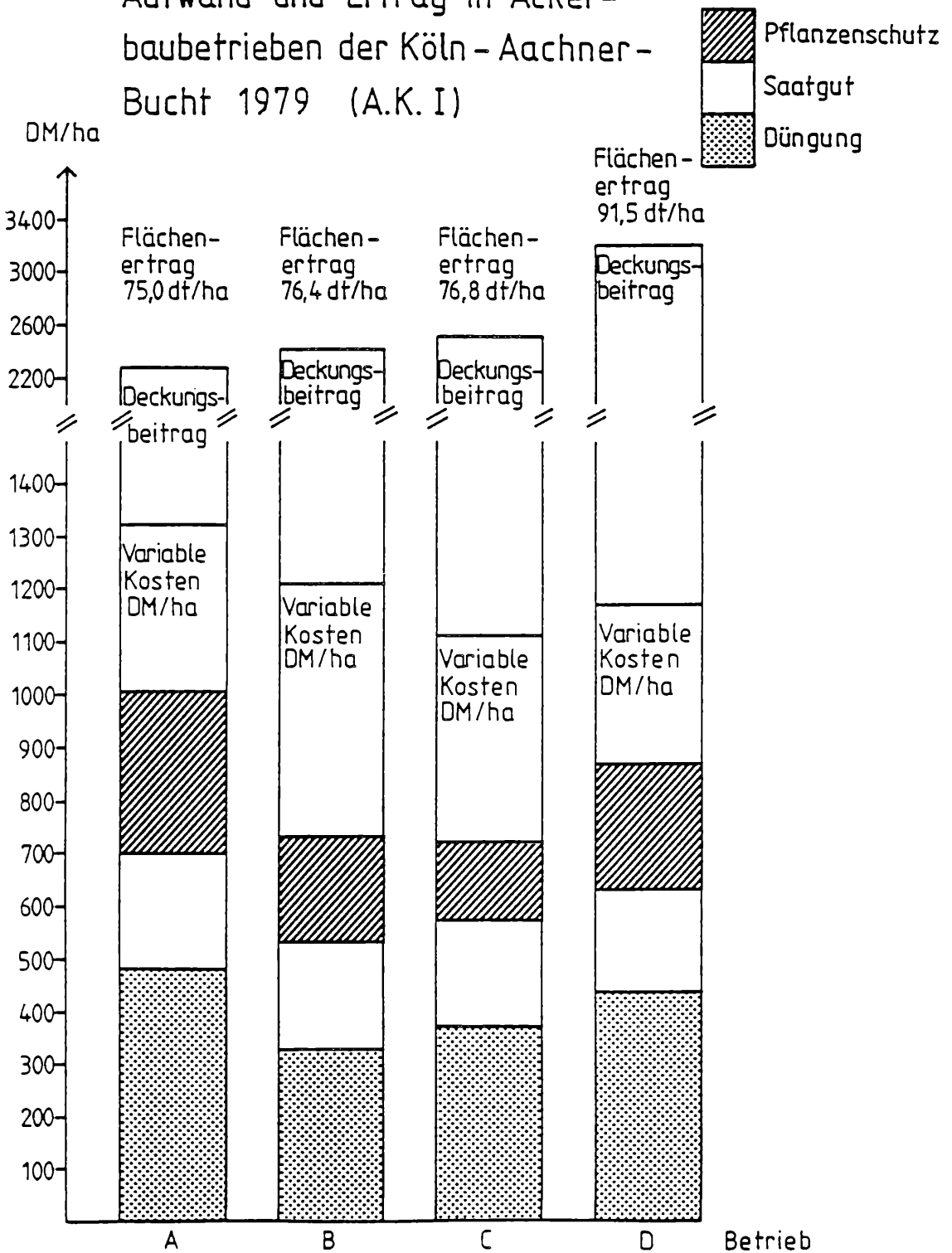


Abbildung 1

haben die Betriebe B, C und D bei steigenden Erträgen verminderte Kosten - ganz im Gegensatz zu den landläufig unterstellten überproportional steigenden Aufwendungen bei zunehmenden Erträgen. Diese unerwarteten Ergebnisse wurden durch Abbau der »Übersubstitution« in den Betrieben B und C erreicht. Im Sinne eines »Integrierten Pflanzenbaues« muß der erhöhte Düngungsaufwand in Betrieb D wegen des höheren Entzuges der Erntemasse unbedingt betrieben werden. Nicht einsichtig aber sind die verminderten

Saatgutkosten und der gesteigerte Pflanzenschutzmittelaufwand (wobei letzterer sogar eine Folge verminderter Saatgutqualität sein könnte). Dieser Betrieb hat offensichtlich sein Anbauverfahren trotz des Höchstertrages und der relativ geringen variablen Gesamtkosten noch nicht voll integriert. Das Beispiel soll lediglich zeigen, wie kompliziert die Zusammenhänge sind und welche Effekte tatsächlich auch erreicht werden können. Der Anspruch des Integrierten Pflanzenbaues ist also sehr viel höher angesiedelt als nur bei der

System "integrierte landwirtschaftliche Pflanzenproduktion"

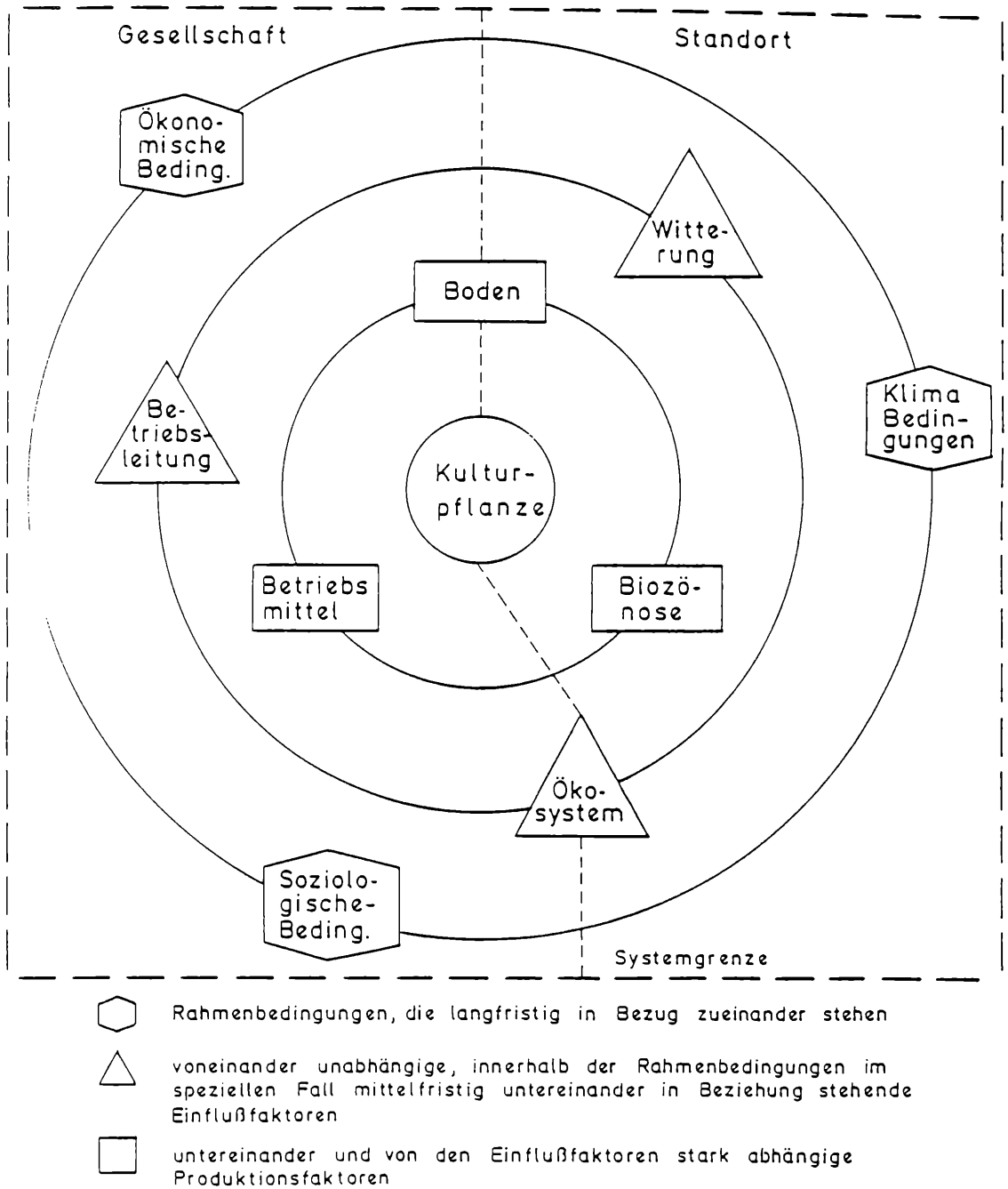


Abbildung 2

Einsparung von Betriebsmitteln im Einzeljahr t. Abbildung 2 soll deshalb einen optischen Eindruck vom zugrundeliegenden Systemdenken vermitteln. Die Produktion der Kulturpflanze steht demnach entsprechend einem Atomkern im Kräftefeld der verschiedenen Einfluß- und Produktionsfaktoren sowie deren Rahmenbedingungen. Aber auch diese Subsysteme stehen, wie die Elektronen auf ihren Schalen, untereinander in Beziehung und bilden insgesamt ein relativ festes Netz, das jedoch eine erhebliche Dynamik aufweist. Dementsprechend müssen wir davon ausgehen, daß - wiederum im Gegensatz zur landläufigen überkommenen Meinung - die Produktion der Kulturpflanze in einem derartigen integrierten System unter stark von

Betrieb zu Betrieb differierenden Bedingungen stattfindet. Dies wird noch deutlicher, wenn wir uns nach Abbildung 3 vergegenwärtigen, daß jede Maßnahme des Betriebsleiters nicht nur mehrere Wirkungen gleichzeitig auf Boden und Pflanze, sondern auch auf die Risiken des umgebenden Ökosystems ausübt. Deshalb müssen wir zunächst prüfen, ob die Ziele dieser Pflanzenproduktion überhaupt mit ökologischen Zielsetzungen konform gehen. Nach Abbildung 4 lassen sich die wesentlichsten ökonomischen Forderungen nach Produktivität, Stabilität und Spezialisierung sehr wohl auch unter ökologischen Gesichtspunkten im Maximum vereinen. Dies gilt aber nur bei einem Minimum der Aus-

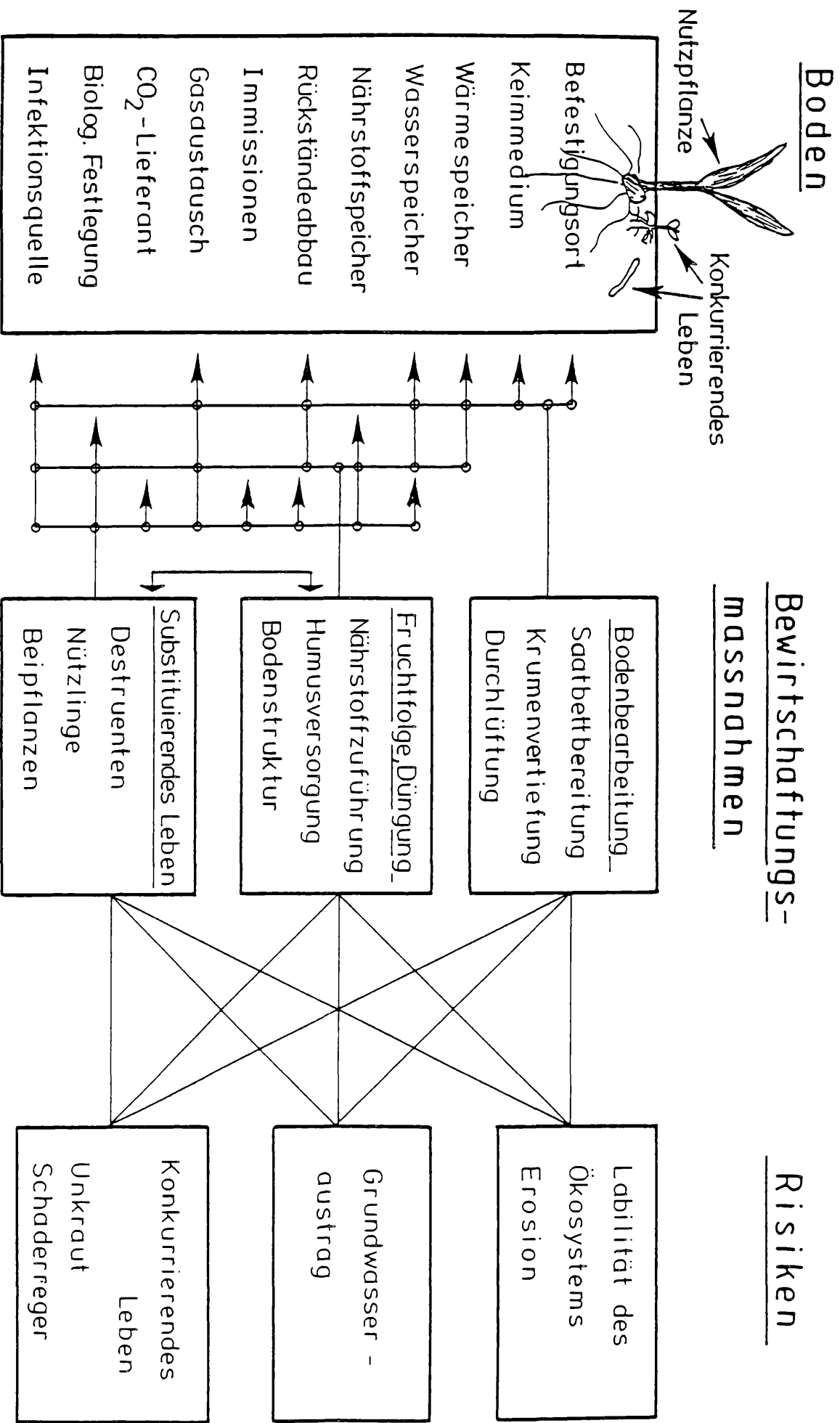


Abb. 3 Einfluß und Risiken von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Boden als Standort der Nutzpflanze

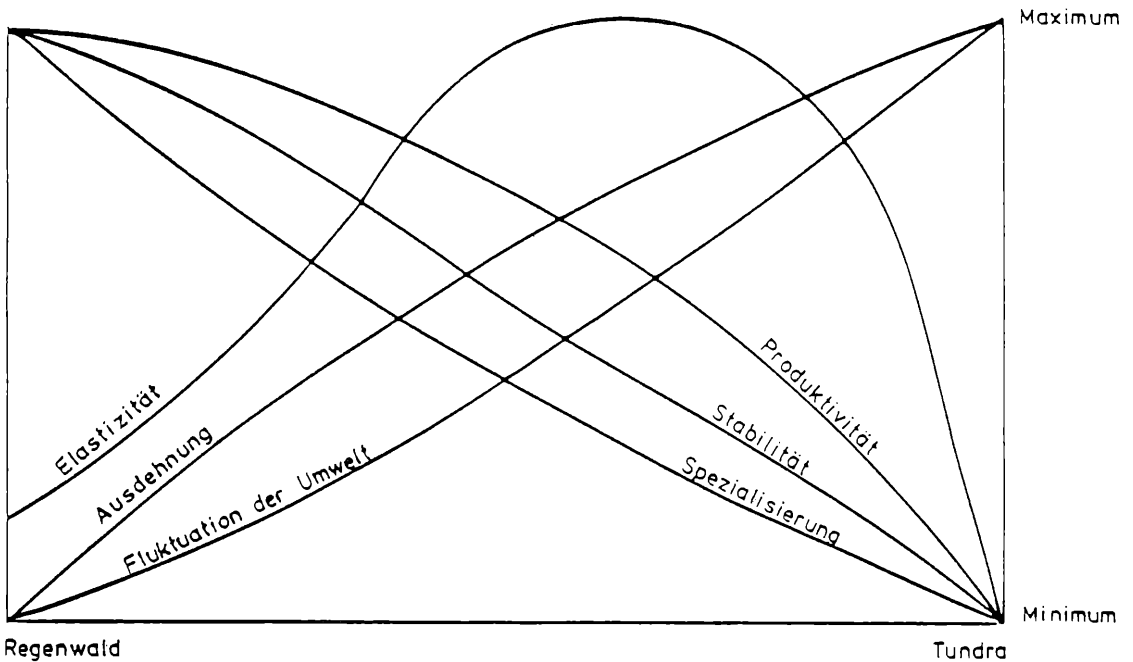


Abbildung 4

Variation einiger Parameter verschiedener Ökosysteme (nach CLAPHAM 1973, cit. bei KNAUER 1981)

dehnung, d. h. also nur einzelbetrieblich und nicht überregional.

Am Beispiel der Getreidemonokultur soll dies noch etwas erläutert werden. In Deutschland erzielte THORMANN in Förste bereits 1968 Getreidedurchschnittserträge, die in seiner Nachbarschaft erst in den letzten Jahren erreicht wurden. Er baute das Getreide, d. h. speziell den Weizen, in einem ausgeklügelten System der Monokultur an. Dies war zu einem Zeitpunkt, als es noch keine Fungizide zum großflächigen Einsatz in Getreide gab. Der Pflanzenschutzmittelaufwand war also nicht höher als in den Fruchtfolgebetrieben und die Mineraldüngung bewegte sich durchaus im Bereich des Entzuges dieser sehr hohen Erträge, stellte also auch keine besondere Belastung der Umwelt dar. Der Schlüssel zu diesem noch heute kaum für möglich gehaltenen Erfolg lag erstens in dem bis ins Einzelne gehend ausgearbeiteten Anbauverfahren THORMANN'S. In diesem hatte er von der Bodenbearbeitung über die Anbautechnik der Zwischenfrucht, der Saatmenge sowie der Bemessung und Wahl von Sorte und Termin der Mineraldüngung alle Maßnahmen aufeinanderabgestimmt. Der zweite, möglicherweise wichtigste Grund lag in der Tatsache, daß nur dieser Betrieb diese Monokultur durchführte, während der Getreideanteil regional noch relativ gering war. Da die agrarpolitischen Rahmenbedingungen heute jedem die Weizenmonokultur nahelegen, ist die Ausdehnung des Weizenbaues regional zu groß und z. B. der Infektionsdruck von Blattkrankheiten überproportional gestiegen. Außerdem ist der gelegentliche Einsatz eines Insektizides gegen Blattläuse in einem Einzelbetrieb von einer ganz anderen ökologischen Qualität, als wenn das gleiche in einer ganzen Region gleichzeitig auf der halben Ackerfläche geschieht.

Das Beispiel soll zeigen, daß wir heute pflanzenbaulich in der Lage sind, bei nahezu allen großen Kulturen standortgerechte und umweltschonende

Anbauverfahren für jedes Anbauverhältnis auf Betriebsebene zu entwickeln. Die Gefahr liegt in der regionalen und überregionalen Spezialisierung. Diese wird in einer durch wenige Instrumente gelenkten, um nicht zu sagen geplanten, Agrarwirtschaft geradezu provoziert. 3 Dungvieheinheiten pro ha - wie sie von der Gülleverordnung in NRW erlaubt sind - in einem 30 ha Betrieb je Ort ist erträglich. Wird dieser Grenzwert aber von allen Betrieben angestrebt, so ist das schon auf Ortsebene kaum duldbar, auf Kreisebene jedoch eine ökologische Katastrophe.

Nun ist das Streben zur Spezialisierung ein ökonomischer Zwang und letztlich auch der Schlüssel zu den nicht vorhersehbaren Ertragssteigerungen der letzten Jahre. Dem wird aus ökologischer Sicht entgegengehalten, daß Vielfalt an sich bereits einen Wert darstelle. In Abbildung 5 ist schematisch dargestellt, daß die vielseitigen Beziehungen in einer komplexen Gesellschaft ein in sich offensichtlich festes Netz entstehen lassen. Dies läßt eine gewisse Stabilität ganz im Gegensatz zur einfachen Gesellschaft erwarten. Die Abänderung bestehender Beziehungen durch Dominanz nach Bild C in Abbildung 5 zeigt aber, daß es hier Grenzen gibt. Beobachtet man nicht sehr intensiv und sehr genau, so kann man die Entstehung der Dominanz an den nicht dominanten Stellen gar nicht erkennen. Der dominante Faktor wird also in einer vielseitigen Gesellschaft erst erkannt, wenn er selbst so gewichtig ist, daß er das Gleichgewicht stört. Mit anderen Worten: Mit zunehmender Vielseitigkeit wird das System unübersichtlich und von daher möglicherweise instabil.

Dies soll an einem weiteren Beispiel erläutert werden:

Unterstellen wir eine Anfangsverunkrautung in einem Kulturpflanzenbestand von einer, in dieser Kulturpflanze nicht bekämpfbaren Art. Diese Pflanze soll einen Vermehrungskoeffizienten von 1,50 und eine Keimrate von 50% der verbliebenen

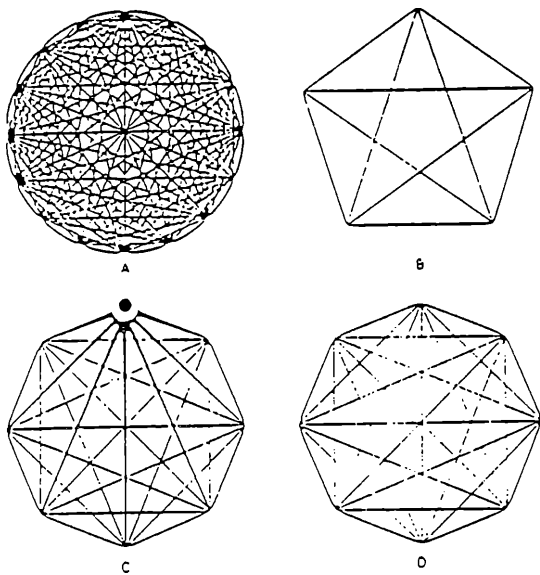


Abbildung 5

Potentielle Beziehungen zwischen verschiedenen Arten und Änderung der Beziehungen bei Dominanz einer Art (CLAPHAM 1973).

Potentielle Beziehungen zwischen den Arten von zwei Pflanzengesellschaften

A = komplexe Gesellschaft, B = einfache Gesellschaft. Abänderungen bestehender Beziehungen zwischen den Arten durch die Dominanz C = eindeutige Dominanz, D = keine eindeutige Dominanz.

Samen haben. Außerdem soll diese Unkrautart in allen anderen Pflanzenbeständen einer Fruchtfolge 100%ig bekämpfbar sein.

Es gelangen dann 50 Samen in den Boden. 25 hiervon keimen im Folgejahr und werden vernichtet. Im zweiten Folgejahr keimen 12,5 Samen, die ebenfalls bekämpft werden. Folgt nun ein einer 3-feldrigen Fruchtfolge wieder die Kulturpflanze, in der eine Bekämpfung nicht möglich ist, so keimen in dieser 6,25 Unkrautpflanzen, d.h. der Besatz hat sich versechsfacht. Nach Ablauf der nächsten Dreifelderrotation hat er sich ver36-facht und spätestens zu diesem Zeitpunkt, also nach 6 Jahren bemerkt

der Betriebsleiter das Problem, dessen Zustandekommen er noch nachvollziehen kann.

Unterstellen wir nun eine 5-feldrige Fruchtfolge bei sonst gleichen Bedingungen, so hat sich der Unkrautbesatz nach der ersten Rotation nur ver1,56-facht. Nach der 2. Rotation liegt er beim 2,4-fachen, nach der 4. Rotation beim 5,9-fachen und nach 8 Rotationen beim 35-fachen. Das heißt, wir haben in dieser »vielseitigen« Fruchtfolge die gleichen Effekte wie in der kurzen, nur erreichen wir sie statt nach 3 oder 6 Jahren nach 20 bzw. 40 Jahren. Hier müssen also Sohn oder Enkel unter dem Fehler des zuerst wirtschaftenden Betriebsleiters leiden. Wenn uns diese Tatsache bislang nicht bewußt geworden ist, so liegt dies daran, daß nach 40 Jahren ein Nachvollziehen des Zustandekommens und damit eine Ursachenfindung unmöglich ist.

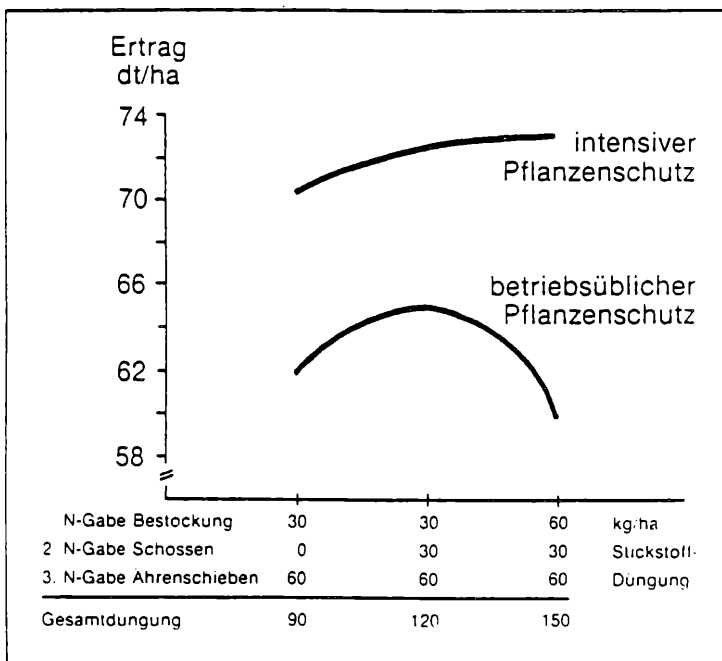
Daraus folgt, daß Vielseitigkeit an sich keinen unbegrenzten Wert hat, dieser wird vielmehr durch den Verlust an Übersichtlichkeit und Kontrollierbarkeit begrenzt.

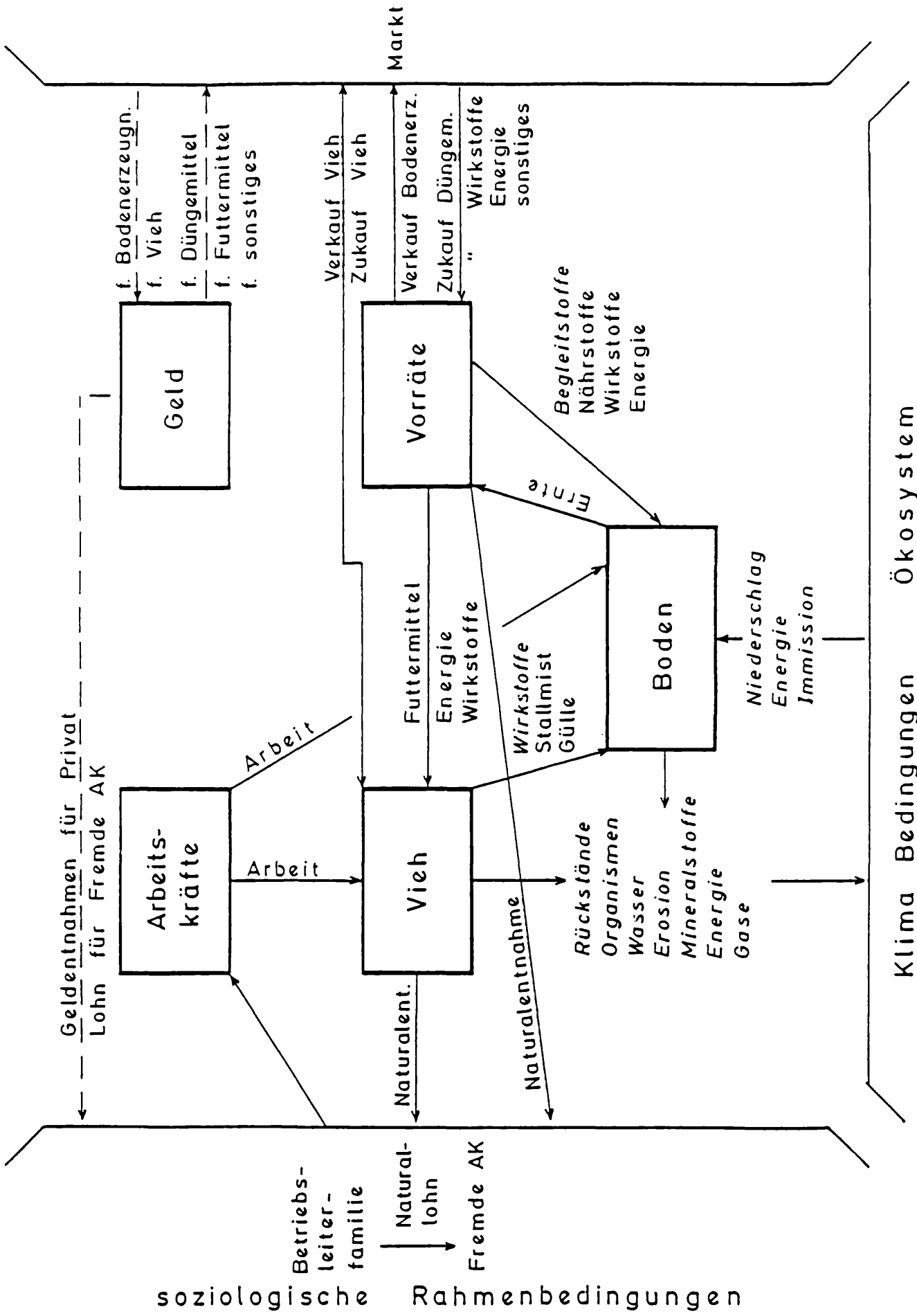
Das integrierte Anbauverfahren erfordert dementsprechend ein hohes Maß an Produktionskontrolle. Technisch sind die Kontrollmöglichkeiten für den Betriebsleiter durchaus praktikabel. Abbildung 6 zeigt die durch die normale Buchführung erfaßten Vorgänge im Betrieb, die in Cursivschrift um die für die integrierte Fragestellung zusätzlich zu erfassenden Vorgänge ergänzt sind. Dies ist sicher kein vernachlässigbarer zusätzlicher Aufwand, wenn man bedenkt, daß diese Vorgänge großteils auch journalmäßig laufend erfaßt werden müssen. Dennoch erscheint ein solches Verlangen nicht utopisch.

Uns wird nun aber bewußt, daß bei Vorliegen mehrerer Informationen auch mehrere Rückschlüsse gezogen werden können. Damit kommen wir zu der derzeit wichtigsten und bislang nicht befriedigend gelösten Problematik einer integrierten Pflanzenproduktion, der Entscheidung zwischen zwei verschiedenen, sich u. U. entgegenstehenden Maßnahmen. Abbildung 7 zeigt das Ergebnis eines Düngungs- und Pflanzenschutzaufwand-Steigerungsversuches. Auf der Stufe des betriebsüblichen

Abbildung 7

Wechselwirkung Stickstoff-Düngung und Pflanzenschutzintensität bei Winterweizen im Mittel der Jahre 1979 - 1981.





soziologische Rahmenbedingungen

Abb: 6 Vorgänge im landwirtschaftlichen Betrieb

(in Anlehnung an Reisch et al. 1984)

Pflanzenschutz ergibt die Stickstoff-Steigerung das erwartete Bild der Optimumkurve. Die Erhöhung von 90 auf 120 kg/ha N bringt etwa 3 dt/ha höheren Ertrag, die weitere Steigerung auf 150 kg/ha N läßt den Ertrag aber wieder sinken. Deshalb würde man wohl die mittlere Gabe empfehlen, zumal der Mehrertrag gegenüber der niedrigsten N-Stufe die Mehrkosten deckt. Auch die N-Bilanz (Entzug - Düngung) wäre bei Verwertung von nur den Körnern in etwa ausgeglichen (65 dt/ha = ca. 130 kg/ha N-Entzug, der damit ungefähr der Gabe von 120 kg/ha N entspricht).

Wird nun aber der Pflanzenschutzmitteleinsatz gesteigert - und dabei handelte es sich in den vorliegenden Versuchen um eine zusätzliche Bekämpfung von Blattkrankheiten und eine Blattlausbekämpfung - so wird der Ertrag in der niedrigsten N-Stufe um etwa 8 dt/ha erhöht und steigt - wenn auch die Kosten nicht mehr deckend - bis zur höchsten N-Stufe. In den nun geernteten 70 - 74 dt/ha sind 140 - ca. 150 kg/ha N enthalten, d. h. also 50 kg/ha N mehr als auf der niedrigsten N-Stufe gegeben wurden. Woher kommen diese und wo sind sie auf der Stufe »betriebsüblicher Pflanzenschutz«? Hierfür gibt es mehrere Erklärungen. Wir wollen in unserem Beispiel nur zwei näher beleuchten.

Man könnte sich erstens vorstellen, daß die gesünderen Pflanzen mehr Stickstoff im Boden mobilisieren. Dann müßten wir aber die höchste N-Gabe verabreichen, weil nur sie den Entzug deckt und eine »Verarmung des Bodenvorrates« verhindert. Buchführungsmäßig müßten wir im Falle der niedrigsten N-Stufe nämlich den Bodenwert um den Wert des nicht ersetzten Stickstoffes - hier 50 kg/ha - vermindern.

Zweitens könnte man unterstellen, daß der erhöhte Mehltau- und Blattläusebefall auf der unteren Pflanzenschutzintensität der Pflanze 50 kg/ha N entzogen hat, um daraus das körpereigene Eiweiß zu bilden. Trifft dies zu - und hierfür gibt es eine Reihe Belege - so müssen wir des weiteren unterstellen, daß dieses Eiweiß in den Körpern der Schaderreger zu irgendeinem Zeitpunkt zu Boden fällt und dort unkontrollierbar mineralisiert wird. Kann der daraus entstehende mineralische Stickstoff dann nicht von einer folgenden Kulturpflanze oder anderen Lebewesen biologisch festgelegt werden, z. B. weil die Vegetationsruhe eintritt, so ist dieser Stickstoff auswaschungsgefährdet.

Beide Schlußfolgerungen sind ungewohnt - bedeutet doch die zweite den Zwang zur Entscheidung zwischen einer potentiellen Belastung des Grundwassers mit Nitrat und der der Umwelt mit Bioziden. - Beide Schlußfolgerungen müssen in einem integrierten Ansatz aber geprüft und hinsichtlich des weiteren Vollzugs des Anbauverfahrens nach Abwägung der Folge(kosten)wirkungen entschieden werden. Für eine solche Abwägung fehlt uns derzeit aber eine verbindliche Bewertung. Welches ist das höhere Gut, die Reinheit des Grundwassers oder die Biozidfreiheit der Umwelt? Dabei stellt sich diese Frage keineswegs durch die Art der Versuchsanstellung etwa durch die Tatsache, daß überhaupt gedüngt wird. Die N-Festlegung in den Körpern der Schaderreger und die danach folgende Mineralisierung nach deren Absterben ist vom Düngesystem völlig unabhängig. Gleiches gilt für die Aufrechterhaltung der Boden-

fruchtbarkeit durch Ersatz der entzogenen Mineralstoffe bzw. des Humus.

Schließlich erheben sich im integrierten System auch Fragen nach Produkten, die wir bisher überhaupt nicht bewerteten. So werden zur Erzeugung von 15 t/ha Biotrockenmasse des Weizens-653 mm (= Liter je Quadratmeter) Niederschlag verbraucht, d. h. transpiriert. Will man nun die Artenzahl in der Fruchtfolge erhöhen, so transpiriert bei etwa gleichem Kornertrag der Roggen - dank seines weiteren Korn/Strohverhältnisses und höheren Transpirationskoeffizienten - mit 1 100 mm rund das 1,7-fache. Bei Rückkehr vom Mais zur Futterkartoffel würde diese rund die 1,4-fache Niederschlagsmenge transpirieren. Durch solche und ähnliche Manipulationen könnte man in den niederschlagsarmen Ackerbaugebieten die Grundwasserschöpfung und damit auch den Nitrateintrag in das Grundwasser zum Erliegen bringen. Ist das aber ökologisch und gesamtwirtschaftlich erwünscht? Und wie kann man diesen Wasserverbrauch bewerten, schließlich müßte ein Teil davon ja an anderer Stelle als Niederschlag wieder zur Erde kommen???

Zusammenfassend ist also festzustellen:

Der landwirtschaftliche Pflanzenbau setzt an die Stelle der natürlichen Vegetation die Kulturpflanze. Wenn dabei Wildpflanzen und die daran partizipierenden Lebewesen zerstört werden, so ist das kein Zufall sondern Absicht. Diese Arten können von keinem, gleich wie gearteten landwirtschaftlichen Pflanzenbau geschützt werden, es sei denn, sie wüchsen bzw. lebten an einem anderen Ort.

Da die Natur aber stärker als der Mensch ist, hat der Pflanzenbau von Anbeginn versucht, sich in die Natur einzuordnen. Dementsprechend können wir bis zum Ende des 18. Jahrhunderts von einer Periode der Anpassung sprechen, in der abgesehen von Pflug und Hacke nur dem natürlichen System konforme oder sogar in diesem enthaltene Betriebsmittel eingesetzt wurden.

Es zeigte sich aber zu Beginn des 19. Jahrhunderts, daß auch beim ausschließlichen Einsatz solcher »systemkonformer« Mittel die Ökosysteme des Standortes und die in dessen Nachbarschaft nachträglich beeinträchtigt werden können.

Es folgte die Periode der Substitution mit Stoffen, die dem Standortökosystem entzogen wurden oder in diesem nicht enthalten waren. In den letzten 30 Jahren erfolgte aber eine Übersubstitution, die zu unerwünschten Austrägen aus und entsprechenden Veränderungen in dem Ökosystem des Standortes führten.

Als Konsequenz hieraus hat die deutsche Pflanzenbaulehre eine Integration der Anbauverfahren in die Ökosysteme der jeweiligen Standorte gefordert und Methoden hierzu entwickelt. Diese sollen die Minimierung der Beeinflussung von Nachbarökosystemen auf das nicht zu umgehende Maß erreichen. Dem liegt zu Grunde eine Zusammenfassung aller unserer naturwissenschaftlich-technischen und sozioökonomischen Erkenntnisse, die Betrachtung des Betriebes als System und hierauf aufbauend eine gezielte »Führung« des Kulturpflanzenbestandes.

Wir können davon ausgehen, daß die Methoden für derartige Anbauverfahren im wesentlichen vorhanden sind oder in Kürze erarbeitet werden

könnten. Trotz der hierfür benötigten Vielfalt der Verfahren.

Die ausschlaggebende Lücke in diesem System besteht aber in der fehlenden verbindlichen Bewertung von ökologisch relevanten Einzelfaktoren, die nicht nur eine Abwägung von divergierenden Erfordernissen ermöglicht, sondern auch nachprüf- bare Entscheidungskriterien schafft.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. K.-U. Heyland
Lehrstuhl Spez. Pflanzenbau und
Pflanzenzüchtung am Institut für
Pflanzenbau der Rh. Fr.-W.-Universität
Katzenburgweg 5
D-5300 Bonn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [4_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Heyland K.- U.

Artikel/Article: [Naturschutz und Integrierte Pflanzenproduktion 31-39](#)