
Steffen G., Schulte, J.: Wirtschaftliche Auswirkungen von Umweltschutzauflagen im Bereich der pflanzlichen Produktion. In: Böckenhoff, E., Steinhauser, H., von Urff, W.: Landwirtschaft unter veränderten Bedingungen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 19, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1982), S. 317-333.

WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN VON UMWELTSCHUTZAUFLAGEN IM
BEREICH DER PFLANZLICHEN PRODUKTION¹⁾

von

Günther S t e f f e n und Josef S c h u l t e , Bonn

1 Problemstellung

2 Derzeitiger Wissensstand

3 Ergebnisse einzelbetrieblicher Beurteilung von umwelt-
politischen Instrumenten

3.1 Modelle und Daten für die einzelbetriebliche Betrachtung

3.2 Der Einfluß verschiedener Umweltauflagen auf ökologische
und ökonomische Kennwerte unter Berücksichtigung ver-
schiedener Anpassungsmaßnahmen

3.2.1 Umweltauflagen und direkte Anpassungsmaßnahmen

3.2.2 Umweltauflagen und indirekte Anpassungsmaßnahmen

4 Überlegungen zur Weiterentwicklung von Maßnahmen zur
Verminderung der Umweltbelastung

1 Problemstellung

Die Entwicklung des biologisch-technischen Fortschritts hat in Verbindung mit den Preis- und Kostenverhältnissen zu einer hohen Wirtschaftlichkeit der ertragssteigernden Betriebsmittel in der Pflanzenproduktion geführt. Bei geringer Flächenmobilität zählt die Erhöhung der speziellen Intensität auch in Zukunft zu den wirkungsvollen Maßnahmen zur Steigerung der Einkommen.

Parallel dazu wächst in bestimmten Bevölkerungsgruppen die Sorge, daß durch den weiter steigenden Einsatz von sogenannten Agrochemikalien eine zu starke Umweltbelastung eintritt,

1)Auszug aus einem umfangreichen Forschungsbericht, Manuskriptdruck, Lehrstuhl für angewandte landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Bonn.

die sich in Form von Rückständen in Lebensmitteln und Wasser, in einer Verringerung der Artenvielfalt der Nutzpflanzen¹⁾ sowie in einer Verarmung der visuellen Komplexität des Landschaftsbildes durch einseitige Fruchtfolgen sowie großflächige Flurgestaltung äußert.

Zwar sind bei Analysen in den Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs bisher kaum Rückstände von Agrochemikalien festgestellt worden, jedoch wird befürchtet, daß durch im einzelnen nicht zu verfolgende komplexe Wirkungen unkontrollierte Gesundheitsschäden auftreten. In Einzelstudien wurde die Anreicherung verschiedener Nährstoffe im Grundwasser festgestellt²⁾.

Aufgrund dieser nicht auszuschließenden Beziehungen zwischen dem Umfang der ausgebrachten Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmittelmenge einerseits und von Rückständen in der Pflanze und im Grundwasser andererseits kann wachsender politischer Druck dazu auffordern, über Maßnahmen nachzudenken, die die Umweltbelastung zumindest nicht weiter verschärfen, sondern - wenn möglich - verringern³⁾. Bisher fehlen jedoch differenzierte Aussagen über die Wirksamkeit denkbarer politischer Maßnahmen, insbesondere auch im Hinblick auf die Verbindung zwischen Umweltschutz und anderen agrarpolitischen Zielen, z.B. Einkommenserhaltung oder Marktentlastung.

Aus der Problemanalyse ergeben sich folgende Gefahrenbereiche:

- Belastung der pflanzlichen Produkte sowie des Grundwassers durch Handelsdünger und Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln (Schadstoffbelastung),
- Verringerung der Komplexität des Landschaftsbildes durch ein vereinfachtes Produktionsprogramm (Naturschutz),
- Verringerung der Artenvielfalt (Artenschutz).

Die Studie beschränkt sich primär auf die Betrachtung der Probleme und der zu ihrer Verminderung denkbaren Verfahren, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmitteln auftreten können.

1)Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: (4), S. 72.-
2)Derselbe: (3), S. 55 und Zurhake, F. und F. Lenz: (10), S. 27.- 3)Eppler, E.: (1), S. 170.

2 Derzeitiger Wissensstand

Ein kurzer Überblick soll den derzeitigen Wissensstand kennzeichnen. In einer ersten Arbeit sind die Auswirkungen von Kontingenten für Agrochemikalien in der pflanzlichen Produktion bei Winterweizen und Zuckerrüben erfaßt¹⁾. In einer weiteren Fallstudie für Betriebe verschiedener Standorte wurden die Auswirkungen von Umweltkontingenten und -steuern abgeschätzt²⁾. Der vorliegende Bericht nimmt eine Differenzierung insoweit vor, als einmal eine Untersuchung über Auswirkungen von Stickstoff-Mineraldüngung und Fungizideinsatz erfolgt; darüber hinaus wird versucht, zumindest beispielhaft Anpassungsmaßnahmen an Umweltauflagen auf ihre Wirksamkeit hin zu überprüfen. Der Bericht enthält erste Ergebnisse eines umfangreichen Forschungsvorhabens³⁾.

3 Ergebnisse einzelbetrieblicher Beurteilung von umweltpolitischen Instrumenten

3.1 Modelle und Daten für die einzelbetriebliche Betrachtung
Erste Informationen für die Beurteilung umweltpolitischer Maßnahmen werden mit komparativ-statischen Ansätzen geschaffen⁴⁾. Dabei wird unter sonst gleichen Bedingungen ein Vergleich zwischen den Situationen ohne und mit Umweltauflagen durchgeführt. Durch eine stufenweise Veränderung der Umweltschutzauflagen erfolgt eine Abschätzung ihrer Wirkungen auf ökologische und ökonomische Kennwerte.

Als ökologischer Kennwert dient die Menge an Handelsdünger und Pflanzenbehandlungsmitteln. Dieser Ansatz ist nicht ohne Problem, da steigende Agrochemikalienmengen sehr oft nicht gleichzusetzen sind mit wachsender Umweltbelastung, weil z.B. ein höherer Ertrag auch einen höheren Nährstoffbedarf besitzt. Besser wäre ein Kennwert, der einen Bezug zwischen Agrochemikalienmenge und Schadstoffmenge innerhalb der Pflanze oder des Wassers erfaßt, eine Beziehung, die die exakte Feststellung von Rückständen verlangt.

1)Steffen, G. und E. Berg: (6).- 2)Weinschenck, G.: (8), S. 146.- 3)Schulte, J.: (5).- 4)Strebel, H.: (7), S. 508 ff.

Da die Reaktionsweisen des Einzelbetriebes geprüft werden sollen, liegen dem Entscheidungsmodell auch einzelbetriebliche Zielsetzungen zugrunde. Neben der Gewinn- bzw. Einkommensmaximierung bei bestimmtem Risikoverhalten kämen dafür noch Teilziele in Frage wie z.B. das Prestigestreben, besonders gute Feldbestände vorweisen zu können. In keinem Falle verfolgt der Einzelbetrieb selbst die ökologischen Ziele, quasi aus eigener Erkenntnis des Notwendigen. Das bleibt der Gesellschaft überlassen, die dafür die Umweltschutzauflagen als Rahmenbedingungen für den Einzelbetrieb setzt.

Diese Auflagen erscheinen im Modell dann notwendigerweise als Nebenbedingungen, z.B. als verfügbare Stickstoffausbringungsmengen oder Fungizideinsatzmenge. Dieses Ziel-Mittel- bzw. Ziel-Rahmenbedingungen-Verhältnis bleibt prinzipiell auch dann bestehen, wenn bei einem gegebenen Einkommensniveau die Minimierung des Stickstoffeinsatzes durchgeführt wird.

Eine der schwierigsten und aufwendigsten Aufgaben bei der Bearbeitung des Themas war das Ermitteln aussagefähiger Produktionsfunktionen, die die Wirkung eines reduzierten Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmittelsatzes auf verschiedenen Standorten zutreffend erfassen. Ein Hauptproblem liegt darin, daß die verfügbaren Daten weder die partiellen Wirkungen veränderten Betriebsmittelsatzes wiedergeben noch die wesentlichsten Beziehungen zwischen dem Ertrag und verschiedenen Kombinationen limitational verbundener Faktoren beschreiben.

Als Informationsquellen bieten sich an: Ergebnisse systematischer Feldversuche des Staates und der gewerblichen Wirtschaft sowie Informationen aus einzelbetrieblichen Schlagkarteen.

Aufgrund der Unvollkommenheiten der genannten Datenquelle wurde in der Arbeit versucht, mit Hilfe von Simulationsmodellen unter Berücksichtigung von Elementen der Schlagkarteen und des Versuchswesens Produktionsfunktionen für den Einsatz von ertragssteigernden Betriebsmitteln zu schätzen.

Die Vorgehensweise für die Ermittlung von Stickstoffproduktionsfunktionen läßt sich wie folgt beschreiben:

Stufe_1:

Ermitteln der Grenzproduktivitäten des Stickstoffs aus Schlagkarteen und Feldversuchen für verschiedene N-Mengen und Früchte.

Stufe_2:

Festlegen eines Maximalertrages bei Einsatz hoher Dünger- und Pestizidmengen anhand der Schlagkarteen.

Stufe_3:

Errechnen von Stickstoffproduktionsfunktionen.

Ausgegangen wird dabei vom Ertragsmaximum bei hohem Stickstoffeinsatz unter Annahme steigender Grenzproduktivitäten des Stickstoffs bei Verringerung seines Einsatzes¹⁾. Die deterministische Funktion zeigt in Wirklichkeit für die verschiedenen N-Mengen Verteilungen auf, die durch den Wettereinfluß zu erklären sind.

Ein differenzierterer und erweiterter Ansatz wird notwendig, wenn Pflanzenbehandlungsmittel in ihrer ertragssteigernden und arbeitssubstitutiven Wirkung erfaßt werden müssen. Hierzu sind Produktionsfunktionen mit limitationalen Beziehungen zu schätzen.

Der Rechengang bei Erfassen der ertragssteigernden Wirkung läßt sich in folgende Stufen auflösen:

Stufe_1:

Ermitteln der partiellen ertragssteigernden Wirkungen von Wachstumsregulatoren, Fungiziden, Herbiziden und Insektiziden, die dadurch zustande kommen, daß Mindererträge im Vergleich zum Ertragspotential verhindert werden.

1) Schlagkartei des Arbeitskreises für Betriebsführung der Köln-Aachener Bucht der Jahre 1976 bis 1980.

Stufe 2:

Errechnen der erhöhten Stickstoffmengen zur Erreichung des erhöhten Ertragsniveaus unter Verwendung der getrennt ermittelten Stickstoffproduktionsfunktionen.

Das Entstehen einer diskontinuierlich verlaufenden Produktionsfunktion ist mit Hilfe von Abbildung 1 nachvollziehbar. Bei geringem Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln (Funktion 1) wird der optimale Gewinn bei N_1 erreicht.

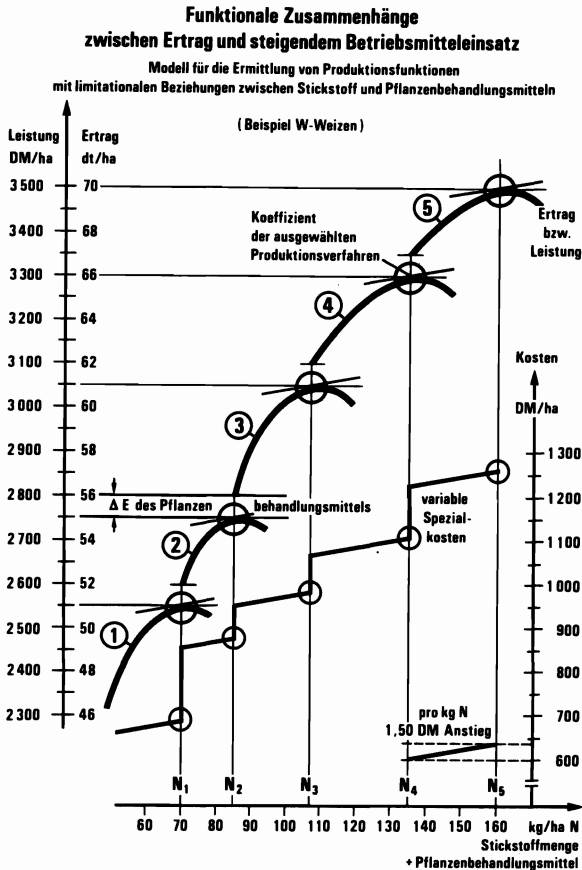


Abbildung 1

Durch den Einsatz eines zusätzlichen Pflanzenbehandlungsmittels ergibt sich eine neue Produktionsfunktion (Funktion 2). Das Optimum verschiebt sich von N_1 nach N_2 . Um dieses erhöhte Ertragsniveau zu erreichen, ist eine erhöhte N-Menge notwendig, aber nur diese rechtfertigt den Einsatz des zusätzlichen Pflanzenbehandlungsmittels. Eine ähnliche Überlegung gilt für die Funktion 3 bei mehreren Pflanzenbehandlungsmitteln (Wachstumsregulatoren, Fungiziden und Herbiziden), die sich in ihrer ertragssteigernden Wirkung bei entsprechender Erhöhung der N-Mengen addieren. Eine weitere Erhöhung der Zahl der Pflanzenbehandlungsmittel führt zu einer weiteren Produktionsfunktion.

Im Rahmen dieser Studie, in der die Wirkung eines verminderten Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmittelleinsatzes beurteilt werden soll, wird der umgekehrte Weg beschritten. Die Betrachtung beginnt bei hohem Betriebsmittelleinsatz (Funktion 5) und endet bei der Funktion 1, in der Handelsdünger und nur eine geringe Menge an Pflanzenbehandlungsmitteln eingesetzt werden.

In den Modellrechnungen wird aus Gründen der Vereinfachung keine modellinterne Bestimmung mit einer größeren Zahl von Intensitätsstufen vorgenommen. Der Ansatz beschränkt sich auf wenige Produktionsverfahren, für die aus jeweils fünf verschiedenen Intensitätsstufen ein optimales Betriebsmittelanbot durch externe Entscheidung vorgegeben ist. Der Ansatz hat zur Folge, daß die Ergebnisse keine stetigen Übergänge von der einen N-Menge zur anderen aufweisen, sondern jeweils sprunghafte Veränderungen zeigen.

Die genannten problemspezifischen Daten werden in gesamtbetriebliche Modelle eingebaut, die sich durch die Betriebsgröße und das Ertragsniveau unterscheiden. Im Rahmen des Berichtes werden zwei verschiedene Betriebe kalkuliert:

- Ein 100 ha-Marktfruchtbaubetrieb ohne Viehhaltung. Bei hohem Ertragsniveau (60 bis 70 dt/ha Getreide) werden relativ hohe Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmittelmengen eingesetzt;
- Ein 30 ha-Gemischtbetrieb mit hohem Getreideanbauanteil (85 % der Ackerfläche) mit niedrigem Ertragsniveau (45 dt/ha Getreide) zur Auslastung der 1,5 Fam.-AK mit Milchviehhaltung und Schweinemast.

3.2 Der Einfluß verschiedener Umweltauflagen auf ökologische und ökonomische Kennwerte unter Berücksichtigung verschiedener Anpassungsmaßnahmen

3.2.1 Umweltauflagen und direkte Anpassungsmaßnahmen

Ein ökologischer Effekt durch Reduzierung des Handelsdüngereinsatzes wird beim Stickstoffkontingent erreicht, da hier durch die technisch begrenzten Mengen eine Umweltentlastung eintritt und die Preishöhe bei diesen Grenzmengen nicht negativ wirksam werden kann. Bei geringer Reduzierung der verfügbaren N-Menge wird im ertragsstarken Marktfruchtbau zunächst eine Einschränkung des N-Einsatzes je ha bei der Zuckerrübe vorgenommen. Mit weiterer Verknappung des Betriebsmittels erfolgt eine Senkung der Intensität bei Winterweizen und Wintergerste (Abbildung 2).

In enger Verbindung mit dem Stickstoffeinsatz steht die Fungizidverwendung. Aufgrund der limitationalen Beziehungen zwischen dem Stickstoff und den Fungiziden wird ein N-Kontingent zwangsläufig zu einer Reduzierung der Fungizidmengen/ha führen. Die Folge der Umverteilung des knappen Stickstoffs auf die verschiedenen Früchte ist eine Änderung des Anbauverhältnisses der verschiedenen Getreidearten. Mit wachsender Verknappung steigt der Wintergerstenanteil bei Reduzierung des Winterweizens.

Der Gewinnrückgang durch die N-Begrenzung ist bei hohen Kontingentmengen relativ gering, da zunächst nur auf den Einsatz der Grenzmengen verzichtet werden muß, die relativ niedrige Gewinnbeiträge erbringen.

Als besonders negativ muß beim Kontingent die Tatsache herausgestellt werden, daß eine Anpassung an den biologisch-technischen Fortschritt, der mit einem Ertragsanstieg verbunden ist, nicht erreicht werden kann, wenn die zum Aufbau größerer organischer Massen notwendigen Nährstoffe fehlen.

Bei der Stickstoffumweltsteuer tritt auf ertragsstarken Standorten (60 bis 70 dt/ha Weizen) ein Rückgang in der N-Nachfrage aufgrund der hohen N-Produktivität erst bei hohen Umweltsteuern ein. Die umweltentlastende Wirkung der Steuer

**Der Einfluß abnehmender N-Kontingente
auf ökologische und ökonomische Kennwerte**
100-ha-Betrieb mit Z-Rüben, W-Weizen und W-Gerste

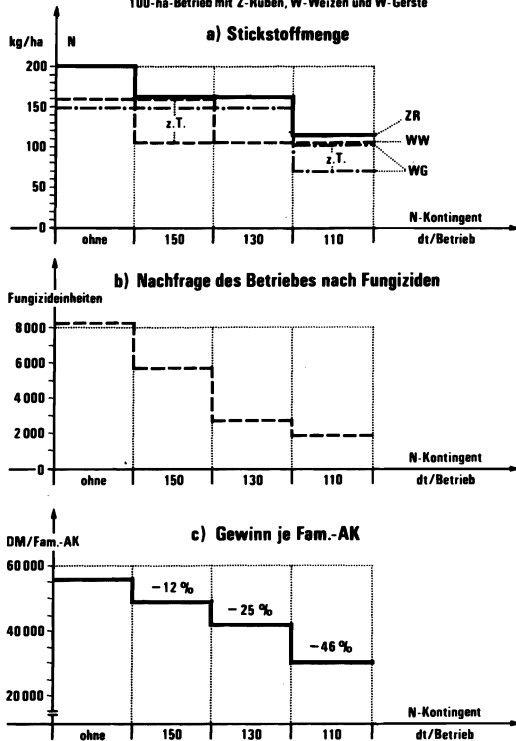


Abbildung 2

**Der Einfluß steigender Stickstoffsteuern
auf ökologische und ökonomische Kennwerte**
30-ha-Betrieb mit W-Weizen, W-Gerste, Roggen, Klee gras und Grünland

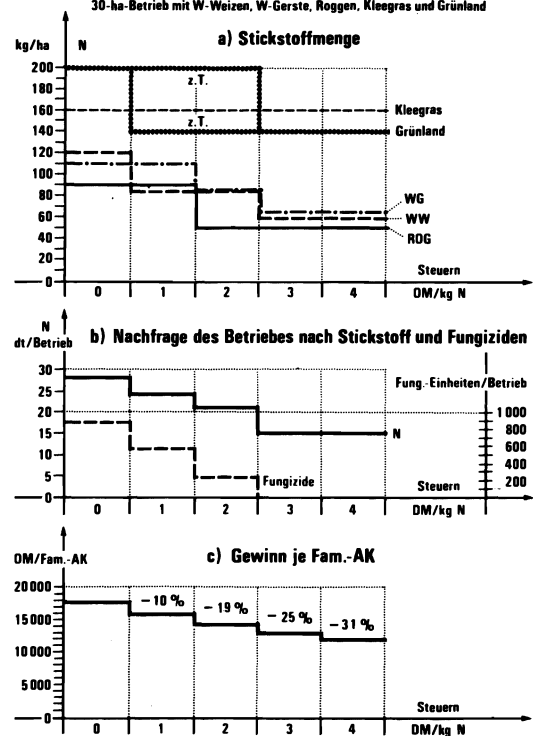


Abbildung 3

ist entscheidend vom Verlauf der standortbezogenen Produktionsfunktion abhängig:

So bleibt z.B. auf einem ertragsstarken Standort als dem ersten Eckpunkt der Betrachtung bei einer Umweltsteuer von 3 DM/kg die Nachfrage konstant im Vergleich zur Situation ohne Umweltsteuer. Es zeigt sich damit, daß die Preisnachfragefunktion für den Stickstoff in diesem Preisbereich sehr unelastisch ist. Lediglich eine Substitution von Winterweizen und Wintergerste ist als Organisationsänderung aufgrund der unterstellten unterschiedlichen N-Produktivität zu registrieren.

Zu einer entscheidenden Änderung der Nachfrage kommt man erst, wenn im gewählten Beispiel die Umweltsteuer 4 DM/kg N erreicht, d.h., wenn ein Stickstoffpreis von absolut 5,50 DM/kg N gezahlt werden müßte. Alle Früchte werden dann mit einer geringeren N-Intensität produziert. In der Wirklichkeit tritt ein Nachfragerückgang früher ein, wenn sich z.B. die Wirtschaftlichkeit des Faktoreinsatzes durch die Kosten der Fremdfinanzierung verschlechtert, weil die Gewinnsituation zu einer Kreditaufnahme zwingt. Außerdem kann es durch eine Erhöhung der Betriebsmittelkosten dazu kommen, daß ein Risikozuschlag zur Verringerung der Ertragsvarianz als zu hoch empfunden wird.

Ertragsrückgang, Änderung des Anbauverhältnisses, primär jedoch die zu zahlende Umweltsteuer führen bei einer ökologisch wirksamen Umweltsteuer zu einer sehr starken Reduzierung des Einkommens. Im gewählten großflächigen Beispielbetrieb sinkt der Gewinn/Fam.-AK auf Null.

Zu einem anderen Ergebnis gelangt man, wenn man dieselben Überlegungen in ertragsschwachen Betrieben durchführt, die den zweiten Eckpunkt markieren. Eine Verringerung der ökologischen Belastung durch den Stickstoff wird hier bereits bei einer Umweltsteuer von weniger als 1 DM/kg N erreicht. Winterweizen und Grünland erfahren eine Reduzierung des N-Einsatzes. Bei einer weiteren Steigerung der Steuer werden auch Wintergerste und Winterroggen in die Intensitätsreduzierung einbezogen. Eine Umweltsteuer von 3 bis 4 DM/kg N, die im

ertragsstarken Betrieb erst eine Umweltentlastung bringt, hat hier eine Halbierung der bisher gegebenen N-Mengen zur Folge (Abbildung 3).

Der negative ökonomische Effekt einer umweltwirksamen N-Steuer ist hier niedriger als in Marktfruchtbaubetrieben mit hohem Ertragsniveau, da bereits bei einer geringen Umweltsteuer eine Umweltentlastungswirkung erreicht wird und damit geringere Steuerzahlungen zu leisten sind. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß dieser Betrieb bereits ohne Eingriffe ein sehr niedriges Gewinnniveau besitzt, das durch die Steuern in einen kritischen existenzgefährdenden Bereich gesenkt wird.

Der Fungizideinsatz muß in enger Verbindung mit der Stickstoffverwendung gesehen werden. Er schafft die Voraussetzung für eine wirksame Stickstoffverwendung. In dem Modell wird deshalb von der Annahme ausgegangen, daß bei einer Reduzierung des Fungizideinsatzes gleichzeitig der Stickstoffeinsatz zurückgenommen wird. Da die ökonomischen Auswirkungen einer Reduktion der Fungizidmengen auf dem schwachen Standort relativ unbedeutend sind, wird an dieser Stelle auf eine quantitative Darstellung verzichtet. Bei einem hohen Kontingent im ertragsstarken 100 ha-Betrieb kommt es zunächst lediglich zu einer Substitution von Winterweizen durch Wintergerste, da letztere die geringere Fungizidproduktivität besitzt. Erst bei einer 25 %igen Senkung der bisher verfügbaren Fungizidmengen tritt eine Reduzierung der Intensitätshöhe und damit auch des Stickstoffeinsatzes ein. Der Gewinn/Fam.-AK sinkt hierbei um ca. 3 %.

Bei der Fungizidsteuer tritt eine ökologische Wirkung infolge der hohen Produktivitäten der Fungizide erst ab einer Verdoppelung bis Verdreifachung der bisherigen Fungizidkosten ein. Unter günstigen Bedingungen ist im Wintergerstenanbau selbst bei einer Vervierfachung ein unverändert hoher Fungizideinsatz ökonomisch sinnvoll. Die Auswirkungen auf den Gewinn/DM/Fam.-AK sind bei dieser Höhe allerdings beträchtlich. Sie belaufen sich auf ca. 30 % Gewinneinbuße. Den negativen ökonomischen Auswirkungen eines Mindereinsatzes von Fungiziden kann nur teilweise durch eine Erweiterung der Frucht-

folge - beispielsweise durch Hafer - begegnet werden. Bedingt durch die geringe Ertragshöhe des Hafers bei vergleichsweise hohen Nutzungskosten kann kein voller Einkommensausgleich erreicht werden.

Da gerade auf diesem Gebiet nur wenig Versuchsergebnisse bekannt sind, können keine gesicherten quantitativen Angaben über die ökonomischen Auswirkungen von Fruchtfolgeerweiterungen bei einem Verzicht auf Fungizide gemacht werden. Der Anbau von Hafer ist bei niedrigen Kontingenten oder hohen Steuern nur dann sinnvoll, wenn sich bei der folgenden Getreideart bei völligem Fungizidverzicht keine Ertragseinbuße gegenüber dem Anbau mit Fungiziden einstellt. Eine Verstärkung der Forschung über diese Zusammenhänge wäre deshalb wünschenswert.

Über die Intensitätsanpassung und Veränderung der Produktionsrichtung hinaus kann eine Anpassung an N-Kontingente und N-Steuern durch verschiedene Maßnahmen erfolgen:

- Die Substitution von Handelsdünger durch Stickstoff pflanzlichen Ursprungs,
- Verzicht auf Fungizideinsatz durch eine vielseitige Fruchtfolge.

Ein Anpassungseffekt durch Veränderung der Faktorqualität des Stickstoffs kann durch den Anbau verschiedener stickstoffsammelnder Pflanzen erfolgen. Im Beispiel wird die Luzerne als N-erzeugende Pflanze behandelt, wobei die Konkurrenzfähigkeit außer von den Nutzungskosten der Fläche der verdrängten Produkte entscheidend von der Höhe des Marktpreises des Luzernegrüngutes oder Heues abhängt.

Bei hohem N-Kontingent ist eine erste ökologische Entlastung durch den Luzerneanbau zu erreichen. Ein hohes Versorgungsniveau kann durch die Futterpflanze aufrechterhalten werden. Ein unverändertes Gewinnniveau läßt sich jedoch nur bei hohem Verkaufspreis (6 DM/dt) erzielen, einem Wert, der bisher selten erreicht wird. Dieses dann positive Ergebnis ist dadurch zu erklären, daß nach Anbau der Luzerne, die einen geringen N-Anspruch an den Handelsdünger stellt, die begrenzteren N-Mengen auf eine kleinere Fläche verteilt werden können, so daß dort eine unveränderte Intensität beibehalten werden kann.

Bei einem niedrigen N-Kontingent ist die Luzerne nicht in der Lage, die fehlenden Handelsdüngermengen zu ersetzen. Bei allen Früchten muß eine Verringerung der Intensität erfolgen. Die Folge der reduzierten Intensität ist ein Gewinnrückgang, der je nach Kontingentshöhe 5 bis 15 % im Vergleich zur Situation ohne Umwelteingriffe beträgt. Positiv ist jedoch zu bewerten, daß für den Fall eines Nichtanbaues der Luzerne der Gewinnrückgang sehr viel höher liegt.

3.2.2 Umweltauflagen und indirekte Anpassungsmaßnahmen

Außer den direkten Anpassungsmaßnahmen wurden die Wirkungen indirekter Anpassung untersucht. Dabei handelt es sich um organisatorische Veränderungen, die weniger in direktem Zusammenhang mit den Umweltauflagen stehen, sondern schon jetzt ohne Umweltauflagen als Reaktion auf die Veränderung anderer Rahmenbedingungen durchgeführt werden.

Die Kalkulationen zeigen, daß durch eine verstärkte tierische Produktion bei hohen Stickstoffkontingenten das bisherige Nährstoffversorgungsniveau beibehalten werden kann. Eine starke Reduzierung der verfügbaren Handelsdüngermenge führt jedoch nur bei sehr hoher Aufstockung der Viehbestände zum Beibehalten der bisherigen Intensität. Es ist verständlich, daß sich der Gewinn durch die Umweltauflagen vermindert im Vergleich zu einer Situation ohne Auflagen, da geringere N-Mengen mit positiven Grenzgewinnen zur Verfügung stehen und zusätzliche Steuerzahlungen zu leisten sind. Die Beurteilung der Anpassungsmaßnahme ist dann positiver, wenn trotz Umweltauflage keine Viehaufstockung vorgenommen wird.

Bei der Bewertung der Viehaufstockung als Anpassungsmaßnahme ist zu berücksichtigen, daß eine starke Aufstockung des Viehbestandes, die mit durch Umweltauflagen bewirkt wird, zwar die N-Versorgung verbessern kann, die Kali- und Phosphorsäuremenge, die mit der organischen Düngung ausgebracht werden, können jedoch eine zusätzliche Umweltbelastung in Boden und Wasser darstellen. Außerdem birgt die Bestandsaufstockung die Gefahr vergrößerter Tier- und Exkrementemissionen in sich, die die Luft- und Wasserverhältnisse negativ beeinflussen.

Bei der Beurteilung der ökologischen Wirkung der Flächenaufstockung ist zunächst einmal festzustellen, daß auf ertragschwachen Standorten starke Veränderungen der AK/LF-Relation eintreten müssen, um zu einer Verminderung der Betriebsmittelintensität zu gelangen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der AK-Anspruch sich bei sinkender Intensität nur geringfügig vermindert. In dem kalkulierten Beispiel müßte ein 30 ha-Gemischtbetrieb bei Aufgabe der Milchviehhaltung und unbegrenzten Zupachtmöglichkeiten auf 130 bis 150 ha aufgestockt werden, um eine entscheidende Änderung der Betriebsmittelnachfrage zu erreichen - bedingt durch die knappe Arbeitszeit.

Im ertragsstarken Betrieb ohne Viehhaltung wird bei einer unbegrenzten Zupachtmöglichkeit und knapper Arbeit keine Änderung in der Intensität der Bewirtschaftung hervorgerufen. Die AKh wird hier infolge der hohen Grenzproduktivität bei intensiver Wirtschaftsweise besser verwertet, als es bei einer extensiven Bewirtschaftung der Fall wäre.

Für die gesamtwirtschaftliche Beurteilung dieser Anpassungsmaßnahme ist anzumerken, daß aufgrund des hohen Flächenbedarfes nur wenige Betriebe diese ökologisch wirksame Anpassungsmaßnahme vornehmen können. Hinzu kommt, daß sich das Flächenangebot unter veränderten Rahmenbedingungen verkleinert.

Trotz der beschriebenen Vorteile ist das Kontingent keine geeignete Maßnahme. Probleme der regionalen Abgrenzung, die gerechte Verteilung auf die Betriebe sowie der administrative Aufwand sprechen gegen dieses Lenkungsinstrument.

Bei der Umweltsteuer dagegen bestehen die genannten administrativen Probleme nicht, da die Steuer über den Betriebsmittelpreis erfaßt werden kann. Dafür treten bei dieser Maßnahme, die auf ertragsstarken Standorten erst bei einem hohen Wert umweltwirksam wird, große Einkommensverluste auf, die die Existenz der Betriebe gefährden. Dieses Instrument ist somit aus einzelwirtschaftlichen Gründen nicht anwendbar.

4 Überlegungen zur Weiterentwicklung von Maßnahmen zur Verminderung der Umweltbelastung

Die technisch-administrativen Probleme einer ökologisch wirk-

samen Betriebsmittelkontingentierung und die Einkommensprobleme der Umweltauflagen führen zu dem Ergebnis, daß die behandelten Umweltmaßnahmen keine Hilfe zur Lösung der komplexen ökologischen und ökonomischen Fragen leisten können. Die Ansätze zur Konfliktreduzierung sind deshalb in anderen Bereichen zu suchen.

Als einflußreiche ökonomische Rahmenbedingungen sind die veränderten Relationen zwischen Produkt- und Betriebsmittelpreisen zu nennen, die zwar bei hoher Stickstoff- und Fungizidgrenzproduktivität nicht zu einem starken Rückgang der Nachfrage nach ertragssteigernden Betriebsmitteln führen müssen, die jedoch bewirken können, daß eine stärker auf den Gewinn ausgerichtete Nachfrage erfolgt, möglicherweise unter Zurückdrängen von Mengenzuschlägen zur Reduzierung der Ertragsstreuungen.

Unter den Hilfen zur Reduzierung des Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmiteleinsatzes kommt dem biologisch-technischen Fortschritt eine zentrale Bedeutung zu. Der Grundgedanke einer Weiterentwicklung orientiert sich an der Entkopplung von betrieblichem Wachstum und dem Einsatz von agrochemikalien¹⁾. Eine Verwirklichung findet diese Vorstellung durch die Züchtung von Pflanzen mit höherer N-Produktivität oder einer direkten N-Produktion durch die Pflanze wie z.B. bei der Luzerne. Zur Reduzierung des Pflanzenbehandlungsmiteleinsatzes sind Pflanzen und Anbausysteme mit geringerer Erregeranfälligkeit notwendig. Biologische Regelungssysteme, die Schaderreger vernichten, sind hier mit einzuordnen.

Einen zweiten Ansatz bietet der organisatorisch-technische Fortschritt, der sich in verschiedener Form darstellt. Die Weiterentwicklung sowie die Ausnutzung von Koppelleistungen einzelner Früchte und ihr Einsatz anstelle von Handelsdünger und Pflanzenbehandlungsmitteln in verschiedenen Anbausystemen bilden einen Ansatzpunkt. Wenn mit Hilfe des integrierten

1) Kreikebaum, H.: (2), S. 156.

Pflanzenbaus ein Beitrag zur Reduzierung des Agrochemikalien-einsatzes erreicht werden soll, dann sind differenziertere Kenntnisse über die kumulativen Wirkungen zur Umweltbelastung notwendig.

Verbesserte Kontroll- und Prognosemethoden schaffen einen weiteren Ansatzpunkt zur Reduzierung des Agrochemikalieneinsatzes. Verfahren zur Vorschätzung eines auf den Bedarf ausgerichteten Handelsdüngereinsatzes tragen zur Reduzierung primär des Stickstoffs bei. Das Schadschwellenkonzept bietet vom Konzept her die Voraussetzungen für einen reduzierten Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln. Allerdings fehlen produkt- und schaderregerspezifisch stärker entscheidungsorientierte, ausgerichtete Ansätze¹⁾.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. Eppler, E.: Warum denn nicht mit den Grünen ? In: Der Grüne Protest, Frankfurt/M. 1978.
2. Kreikebaum, H.: Strategische Unternehmensplanung, Stuttgart - Berlin - Köln - Mainz 1981.
3. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974.
4. Derselbe: Umweltgutachten 1978.
5. Schulte, J.: Die Auswirkungen eines verminderten Handelsdünger- und Pflanzenbehandlungsmittelleinsatzes auf Betriebsorganisation und Einkommen, Bonner Dissertation in Vorbereitung.
6. Steffen, G. und E. Berg: Einfluß von Begrenzungen beim Einsatz von Umweltchemikalien auf den Gewinn landwirtschaftlicher Unternehmen, Materialien zur Umweltforschung, hrsg. vom Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Wiesbaden 1977.
7. Strebel, H.: Umweltwirkungen der Produktion, Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 33. Jg., H. 6, 1981.

1) Wüsten, H., G. Steffen und E. Berg: (9).

8. Weinschenck, G.: Ökologische Forderungen und ihre Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung. In: Landbewirtschaftung und Ökologie, Arbeiten der DLG, Bd. 172, Frankfurt 1981.
9. Wüsten, H., G. Steffen und E. Berg: Stand und Entwicklung des Schadschwellenkonzeptes als entscheidungsorientiertes System. Zeitschrift "Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz", 88. Jg., Stuttgart 1981.
10. Zurhake, F. und F. Lenz: Erhebungen über den Düngemittelseinsatz im Pflanzenbau Nordrhein-Westfalens. In: Niederschriften von Arbeitstagungen des Landesausschusses für landwirtschaftliche Forschung, Erziehung und Wirtschaftsberatung beim Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes NRW, Bd. XV, Düsseldorf 1981.
11. Schlagkartei des Arbeitskreises für Betriebsführung der Köln-Aachener Bucht der Jahre 1976 bis 1980.