

1. Zur Situation der westdeutschen Ackerbaubetriebe

Der westdeutsche Ackerbaubetrieb steht zur Zeit unter einem besonders starken Kostendruck. Der Weg einer vollen Überwälzung der Kostensteigerung auf die Produktpreise ist so gut wie ausgeschlossen. Ein Unternehmenswachstum durch Landpacht oder -kauf ist bei der geringen Bodenmobilität und den daraus resultierenden hohen Pacht- und Bodenpreisen nur in beschränktem Umfang möglich und wirtschaftlich nicht immer sinnvoll. Eine innerbetriebliche Aufstockung durch Aufbau einer ausgedehnten Veredlungswirtschaft erfordert einen hohen Kapitaleinsatz, verspricht jedoch keine allzu hohe Rendite.

Die Betriebsvereinfachungs- und Produktkonzentrationsphase auf die deckungsbeitragsstärksten Betriebszweige ist bereits seit einiger Zeit abgeschlossen, d.h. die optimale Produktionsrichtung weitgehend realisiert. Nicht vollgenutzte Rationalisierungsreserven liegen dagegen im Komplex der optimalen Zusammensetzung variabler Aufwandsfaktoren, noch mehr aber im Bereich der Naturalertrags- und Produktqualitätssteigerung vor.

2. Das Ertragspotential von Ackerfrüchten und seine bisherige Nutzung

Angaben in der jüngeren Literatur (COOKE, WIKLICKY, WILLIGE, 1981) zufolge kann das auf guten bis sehr guten Standorten in Felderträge umsetzbare Ertragspotential der wichtigsten Ackerfrüchte für Westeuropa etwa wie folgt veranschlagt werden.

Wi-Weizen	Wi-Gerste	So-Weizen	Hafer	So-Gerste	Körnermais	Winter- raps	Zucker- rüben	Stärke- Kartoffel	Speise- Kartoffel
Körner						Öl	Zucker	Knollen	Speiseware
to/ha	to/ha	to/ha	to/ha	to/ha	to/ha	to/ha	to/ha	to/ha	to/ha
12,0 - 15,0		9,8	9,8	8,6	15,0	2,0	14	100	90

Abbildung 1: Ertragspotential

Wie Aufzeichnungen von Praxisbetrieben zeigen, werden heute gelegentlich auf Einzelschlägen schon beachtlich hohe Naturalerträge erzielt. Im Vergleich dazu nehmen sich die selbst von produktionstechnisch versierten Betriebsleitern im 5-jährigen Durchschnitt erzielten Erträge relativ bescheiden aus.

Ein Ertragssprung auf ein höheres Ertragsplateau erfolgt vermutlich stets dann, wenn es gelingt, eine Anzahl ertragssteigernder Elemente, die im letzten nicht genau zu definieren sind, per Zufall günstig zu aggregieren. Da die ertragsbestimmenden, respektive ertragsbegrenzenden Faktoren und ihrer Interaktionen bisher zu wenig erforscht sind, lassen sich weder das Ertragsniveau der

Natural- ertrag	Variable Kosten	Deckungs- beitrag
dz/ha	rel.	rel.
90	100	100
73	95	77
57	95	54

Abbildung 2: Variable Kosten und Deckungsbeitrag bei unterschiedlich hohen Weizenerträgen

positiven Praxisausreißer gesichert reproduzieren noch die als möglich erachteten Maximalerträge erreichen.

Hohe Erträge müssen nicht - wie fälschlicherweise oft geglaubt wird - mit einem unwirtschaftlich hohen Aufwand erkaufte werden. Dies geht deutlich aus den Ergebnissen einer empirischen Untersuchung (HOLLIES, 1980) hervor. Eine Steigerung des Weizenertrages von 57 auf 90 dz/ha erforderte lediglich 5% mehr an variablen Kosten. Durch die entschieden höhere Produktivität der eingesetzten Produktionsmittel bedingt wurde dagegen ein um 46% höherer Deckungsbeitrag erzielt.

Eine der Hauptursachen für das letztlich unbefriedigende Praxis-Durchschnittsertragsniveau ist sicherlich der von Jahr zu Jahr schwankende, d.h. die Ertragsbildung mehr oder weniger begünstigende Witterungsablauf. Naturalerträge werden jedoch nicht nur durch die Witterung, sondern auch durch die Entscheidungen des Betriebsleiters wesentlich beeinflusst. Dies zeigt die Ertragsstatistik einer Gruppe von Betrieben mit annähernd gleichen natürlichen Ertragsvoraussetzungen deutlich auf. Im gleichen Betrieb, gleichen Jahr und gleicher Fruchtart treten selbst bei der gleichen Sorte, nach gleicher Vorfrucht stehend, jedoch auf zwei verschiedenen Schlägen angebaut, immer noch beachtliche Ertragsunterschiede auf. Dies trifft sowohl für mehr oder weniger produktionstechnisch erfahrene Betriebsleiter als auch für gute und schlechte Erntejahre zu.

Als sicher gilt: Mit besserem Wissen über die ertragsbegrenzenden Faktoren und besseren Entscheidungshilfen zu ihrer Überwindung ausgestattet, würde die Praxis die Naturalertragssteigerung beschleunigen und ökonomisch sinnvoll vorantreiben.

3. Das Ertragsmaximierungsmodell

Ein Ertragsmaximierungsmodell zielt auf die beschleunigte Nutzbarmachung des Ertragspotentials einer Kulturpflanze durch Aufklärung der ertragsbestimmenden respektive ertragsbegrenzenden Faktoren und ihrer Interdependenzen ab. Aus ihrer vorläufigen Vermutung, schließlich aber aus einem wachsenden Wissen darüber, müssen sich logischerweise Strategien zur Überwindung der ertragslimitierenden Elemente entwickeln lassen. Die damit verbundene umfangreiche Versuchsarbeit soll letztlich Kenntnisse über die unter verschiedenen Standortvoraussetzungen möglichen Höchsterträge bei geringstmöglicher Ertragsstreuung

liefern. Eine vordringliche Bedeutung kommt dabei der Erforschung der den potentiellen Maximalertrag bestimmenden bzw. begrenzenden Hauptvariablen zu.

In der landwirtschaftlichen Praxis wird 'timing des Produktionsmitteleinsatzes - zum optimalen Zeitpunkt mit dem optimalen Gerät das optimale Mittel in der optimalen Menge' - zur ertragsentscheidenden Bestandsbegründungs- und Bestandführungsstrategie und -taktik. Ertragsmaximierungsmodelle setzen daher eine möglichst exakte Kenntnis der Entwicklungs- und Ertragsbildungsphysiologie, speziell also der kritischen Stadien voraus.

Ertragsmaximierungsmodelle gehen von der grundsätzlichen Hypothese aus, daß Maximalerträge einzig und allein von der lokalen Sonneneinstrahlung begrenzt werden. Sie unterstellen, daß innerhalb dieser Limitierung der Maximalertrag durch Optimierung aller das Produktionssystem bildenden Einzelvariablen unter Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten zustande kommt.

Der vielschichtigen Natur des Modells entspricht eine multidisziplinäre Forschung weitaus mehr als der Versuch, ein Ertragsmaximierungsmodell innerhalb einer Einzeldisziplin zu entwickeln. Bei der Zusammenarbeit von Spezialisten der verschiedenen Fachrichtungen ergeben die geistigen Interaktionen (COOKE, 1981) mit Sicherheit einen Gesamteffekt, der größer ist als die Summe der von den einzelnen Spezialisten in die Modellentwicklung eingebrachten Einzelbeiträge.

Bei der Konstruktion des Modells wird vorteilhaft auf eine in der Praxis bereits betriebene und als standortoptimal erachtete, d.h. empirisch bereits abgesicherte Produktionstechnik zurückgegriffen. Sie ist von den an der Modellentwicklung beteiligten Wissenschaftlern unter dem Gesichtspunkt 'schärfste Kritik' auf Stärken und Schwächen hin zu untersuchen und ihrem Wissensstand entsprechend zu komplimentieren. Bei der Modellkonzeption sollte nach NELSON (1981) gelten:

Nichts dem Zufall überlassen. Die Wirtschaftlichkeit interessiert daher bei der Planung des Basismodells zunächst nicht. Von der ersten Modellprüfung, d.h. vom ersten Feldversuch an, sind jedoch Menge und Kosten des Produktionsmitteleinsatzes detailliert festzuhalten und eine Deckungsbeitragsrechnung zu erstellen. Modellelemente, von denen vermutet wird, daß sie nicht ertragsbeeinflussend wirken, sollten als erste bei den Anschlußprüfungen untersucht werden. Dies gilt in gleicher Weise für sehr teure Systemvariable. Das Kostenminimierungsziel fordert, bei entsprechender Modellreife ökonomisch vertretbare Input-Niveaus zu finden, die den erreichten Höchstertrag mit minimalem Abfall und geringstmöglicher Streuung halten. Für die Modell-Feldprüfung sind intensive Kontrolle, Schlagkartei- und Beobachtungsprotokollführung obligatorisch. Erfolgswahrscheinlichkeit und Erkenntnisse steigen um so mehr bzw. rascher, je mehr Standorte gleichzeitig geprüft werden. Von Anfang an sollten daher möglichst viele Standorte mit unterschiedlichen natürlichen Voraussetzungen für die Modellprüfung gewonnen werden. Die Beteiligung von Wissenschaft, Beratung und Praxis am Modellvorhaben beschleunigt den Erkenntnistransfer in die interessierte Landwirtschaft. Bei der Unsicherheit über die Ertrags- und Deckungsbeitragsauswirkung des Modells - zunächst immer noch ein Aggregat aus Erfahrungen und Hypothesen - empfiehlt es sich, in der Praxis nur auf etwa 2 - 3 großen Teilflächen zu operieren. Es steht hier vorteilhaft stets eine Großfläche benachbart, d.h. im dauernden Vergleich mit der aktuell praktizierten Produktionstechnik. Zu erwarten ist, daß das ständig sich verbessernde Modell Fehler und Schwächen der gegenwärtig betriebenen Großflächen-Produktionstechnik aufgedeckt und durch Informationsdiffusion zu ihrer sukzessiven Verbesserung führt. Unvollständige Modell bringen der Praxis demnach ebenfalls Gewinn.

Ein Ertragsmaximierungsmodell ist selbstverständlich nicht geschlossen und starr. Forschungs- und Versuchsergebnisse, laufende Beobachtungen und Ver-

gleiche, Erfahrungen der Praxis, neue und bessere Informationen, nicht zuletzt über jüngste Entwicklungen im Bereich des biologisch-technischen und mechanisch-technischen Fortschritts, provozieren Kritik und fordern zum Einbau zunächst nur 'vermeintlich besserer Strukturelemente' heraus. Dem Charakter des Modells entsprechend - offen, dynamisch - lassen sich in ein Ertragsmaximierungsmodell alle möglichen Submodelle - wie z.B. ein integriertes Pflanzenschutzmodell - ebenfalls einbauen.

Die aufgezeigte Problemlösungsstrategie zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der dynamischen Programmierung. Von der Methode her ist es ein schrittweises Optimieren in Richtung des möglichen Maximalertrages.

Erkenntnistheoretisch und wissenschaftsmethodologisch entspricht das Vorgehen der von POPPER (1969) entwickelten Methode des tentativen Lösungsversuchs, eine kritische Fortentwicklung des trial- and error- Prinzips.

Über die Stufen

1. Modell- bzw. Verfahrensplanung,
2. Verfahrensprüfung,
3. Verfahrenskontrolle,
4. Verfahrensanalyse und wieder zurück nach 1

soll schließlich in einer Art feedback-System eine interaktiv verbesserte Produktionstechnik zur Erreichung des standortmöglichen Maximal-Naturalertrages bzw. -Deckungsbeitrages entwickelt werden.

Bei hinreichender Ertrags- und befriedigender Deckungsbeitragsstabilität des Modells ist zu prüfen, ob sich aus den durch die Versuchsarbeit gewonnenen Erkenntnissen nicht eine Produktionsanleitung für die Praxis zur Erzielung von auf hohem Niveau stabilisierten Naturalertrag mit einem attraktiven Deckungsbeitrag ableiten läßt. Im englischen Sprachraum hat sich dafür der Ausdruck 'blueprint' eingebürgert. Sie stellt - ohne eine Kochbuch-Rezeptanleitung zu sein - eine detaillierte Beschreibung der wichtigsten ertragsbestimmenden Produktionselemente dar. Nur eine exakte quantitative und qualitative Beschreibung gestattet der Praxis, eine Ausführungs- und Zustandsüberprüfung der entscheidenden produktionstechnischen Variablen und damit eine Abweichungskritik von den definierten Optimalwerten. Es ist anzunehmen, daß sich über eine derartige Produktionsanleitung das bisher unzulängliche Schwachstellen- und Fehleranalyseinstrumentarium für die aktuell praktizierte Produktionstechnik ebenfalls weiterentwickeln läßt.

Eine Produktionsanleitung der eben beschriebenen Art muß dem Betriebsleiter selbstverständlich hinreichend Entscheidungsspielraum für alle notwendigen Bestandsführungsreaktionen einräumen. Sie würde sonst dem Charakter des Modells - offen, dynamisch - zuwiderlaufen.

Die Programmpflege, d.h. die Weiterentwicklung eines vorläufig ausgereiften Ertragsmaximierungsmodells, übernimmt zweckmäßig ein Forschungsinstitut, das sich auf längere Sicht schwerpunktmäßig mit der betreffenden Fruchtart befassen wird.

4. Sinn und Wert von Ertragsmaximierungsmodellen

Die Frage 'Machen Ertragsmaximierungsmodelle Sinn?' ist angesichts wachsender Überschüsse von Ackerbauprodukten im EG-Raum, dem zunehmenden Umweltbewußtsein sowie Verknappung der fossilen Energievorräte durchaus berechtigt?

Erklärtes Ziel der EG-Agrarpolitik ist es, die EG-Getreidepreise an das Weltmarktniveau heranzuführen und die Export-Wettbewerbsfähigkeit herzustellen.

Wie bereits aufgezeigt wurde, müssen hohe Erträge nicht zwangsläufig mit einem unwirtschaftlich hohen Aufwand erkauft werden. Dies trifft auch für den Aufwand an Agrarchemikalien und Energie zu. Im Gegenteil, hohe Erträge - durch rationalen Betriebsmitteleinsatz erzeugt - führen zu einer beachtlichen Stückkostensenkung, einer abnehmenden Belastung der Produktionseinheit, speziell mit Pflanzenschutzmitteln, sowie zu einer Verbesserung der Energieproduktivität. Sinkende Stückkosten verbessern darüberhinaus die Exportchancen und eröffnen Produkten des Ackerbaues u.U. zusätzliche Verwendungsmöglichkeiten im nonfood-Bereich.

Literatur

1. COOKE, G.W.: Value of Blueprints in Research and Advisory Work. In: Agricultural Yield Potentials in Continental Climates. Preprints pres. at the 16-th Coll. of the Int. Potash Inst., S. 183-191, 1981
2. EVANS, S.A.: Maximum potato yield in the United Kingdom, Outlook on Agriculture 8., 4, S. 184-187, 1975
3. EVANS, St.: Potato blueprints - ten years on. Big Farm Management, S. 33-34, Nov. 1978
4. HOLLIES, I.D.: Pointers To Profitable Wheat, 17, ICI Limited Billingham Cleveland, 1980
5. NELSON, W.L.: A 'Blueprint' for Maximizing Yields of Soybeans. In: Agricultural Yield Potentials in Continental Climates. Preprints pres. at the 16-th Coll. of the Int. Potash Inst., S. 257-265, 1981
6. PARRY, I.: Potato blueprints how to reduce seedcosts. Big Farm Management, S. 20-21, Sept. 1979
7. POPPER, K.R.: Die Logik der Sozialwissenschaften. In: Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie (Soziologische Texte, Band 58), Neuwied am Rhein und Berlin, 1969
8. POPPER, K.R.: Logik der Forschung, Studien in den Grenzbereichen der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 4. verbesserte Auflage, Tübingen, 1971
9. SCHALL, S.: Situation und Entwicklungstendenzen landwirtschaftlicher Großbetriebe in Ackerlagen. Agrarwirtschaft, 21, S. 6, 1982 - 189, 1972
10. STEINECK, O.: Interactions of Growth Factors in Yield Formation in the Continental Climate. Preprints presented at the 16-th Coll. of the Int. Potash Inst., S. 159-180, 1981
11. WICKLITZKY, L.: A 'Blueprint' for Maximizing Yields of Sugar Beet. Preprints pres. at the 16-th Coll. of the Int. Potash Inst., S. 199-210, 1982

12. WILLIGE, W.: Wie die Holländer 600 dt/ha Kartoffel ernten. Top-agrar, 3, S. 48-51, 1981