AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

Steffen, G., Leiber, F.: Der Einfluss des technischen Fortschritts auf die Konkurrenzfähigkeit der Schweinehaltung. In: Zapf, R.: Entwicklungstendenzen in der Produktion und im Absatz tierischer Erzeugnisse. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 7, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1970), S. 188-221.

DER EINFLUSS DES TECHNISCHEN FORTSCHRITTES AUF DIE KONKURRENZFÄHIGKEIT DER SCHWEINEHALTUNG

von

G. Steffen und F. Leiber,

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn
Lehrstuhl für angew. landwirtschaftl. Betriebslehre

1 Einleitung 188
2 Methodische Überlegungen zur Beurteilung des technischen Fortschrittes 188
3 Formen des technischen Fortschrittes und ihre Daten 190
3.1 Biologisch-technischer Fortschritt 190
1. Abferkel-Ergebnisse in der Sauenhaltung . . 190
2. Futterverwertung sowie Ferkel-Fleisch-Verhältnis in der Schweinemast 192
3.2 Mechanisch-technischer Fortschritt 193
1. Getreidelagerung und -trocknung 194
2. Futteraufbereitung 196
3. Haltungsverfahren bei Sauen 196
4. Fütterungs- und Entmistungsverfahren in der Schweinemast 199
3.3 Organisatorisch-technischer Fortschritt . . . 201
1. Arbeitsteilung auf der Produktionsstufe . . 201
2. Kooperation beim Ein- und Verkauf sowie in der Produktion 202
3. Organisation der Erfassung 203
4 Auswirkungen des technischen Fortschrittes . . 204
4.1 Entwicklung der Produktionskosten durch den technischen Fortschritt 204
4.2 Entwicklung des Einkommens 208
1. Biologisch-technischer Fortschritt Optimales Mastendgewicht 208
2. Mechanisch-technischer Fortschritt Effekt versch. Mechanisierungsstufen . . . 213
3. Organisatorisch-technischer Fortschritt Wirkung verschiedener Kooperationsformen bei Hochmechanisierung 218
5 Schlußbetrachtung 221

1 Einleitung

Der technische Fortschritt zählt zu einem der Phänomene, die das materielle und geistige Leben stark beeinflussen. Er bildet eine der Grundlagen für die Weiterentwicklung des menschlichen Daseins, das durch seine wechselseitige Beeinflussung ökonomischer und soziologischer Kräfte eine Wandlung erfährt.

Ausgelöst wird der technische Fortschritt durch den Menschen. In der zurückliegenden Zeit haben insbesondere die physischen Kräfte durch neue Energieformen eine Vervielfältigung erfahren. Die zukünftige Entwicklung kann durch einen zunehmend ansteigenden Einsatz geistiger Kräfte, von W.R. ASHBY als "Intelligenzverstärker" bezeichnet, ihr Gepräge erhalten. Durch Computer und lernende Automaten wird das menschliche Gehirn unterstützt. Die Denkvorgänge erhalten eine größere Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Abstraktionsfähigkeit und Unvoreingenommenheit (37).

Diese Entwicklung zu höheren Stufen der Technik hat auch in der Landwirtschaft stattgefunden. Insbesondere die Fortschritte in der Pflanzen- und Tierzucht und in der Land- und Bautechnik haben die ökonomische und soziologische Situation verändert. Auf eine sinnvolle Anwendung des technischen Fortschrittes mit dem Ziel der Leistungssteigerung und/oder der Kostensenkung sowie einer Verbesserung der sozialen Bedingungen ist man in Zukunft um so mehr angewiesen, je weniger eine Einkommenserhöhung über Produktpreissteigerungen möglich ist.

Aufgabe des vorliegenden Beitrages ist es, den technischen Fortschritt in der Schweinehaltung zu betrachten. Als Grundlage für die ökonomische Diskussion sollen dazu zunächst verschiedene Stufen der technischen Entwicklung beschrieben und anhand der wichtigsten Daten dargestellt werden. Veränderungen im Bereich des biologisch-, mechanisch- und organisatorisch-technischen Fortschrittes werden differenziert besprochen.

Im Anschluß daran sollen die ökonomischen Auswirkungen dieser verschiedenen Stufen auf Angebot und Einkommen mit Hilfe von Teil- und Gesamtmodellen betrachtet werden, um eine Vorstellung von der bisherigen und zukünftigen Effiziens des Fortschrittes zu erhalten.

2 Methodische Überlegungen zur Beurteilung des technischen Fortschrittes

Eine Beurteilung des technischen Fortschrittes setzt die Verfügbarkeit zuverlässiger Kennwerte und den Einsatz entsprechender Methoden voraus. Hier soll die Behandlung dieser Kriterien nur insoweit geschehen, wie ein unmittelbarer Bezug zum Thema besteht. Sie beschränkt sich außerdem auf den mikroökonomischen Sektor, dessen Modelle sich in 2 Gruppen gliedern lassen. Auf eine Darstellung der Theorie des technischen Fortschrittes wird verzichtet (20, S. 60; 25, S. 302; 33, S. 140; 40).

a) Modelle zur Auswahl von Produkt- und Produktionsideen,
b) Modelle zur Beurteilung eines praxisreifen technischen Fortschrittes.

Zu a):

Bevor es zu einem Einsatz neuer Produktionsverfahren kommt, steht der Produzent vor der Auswahl verschiedener Produktideen, die nach OTT (25, S. 302) zur Schaffung neuer, d.h., bisher unbekannter, Produkte führt oder den Übergang zu neuen Verfahren einleitet, die es gestatten, eine gegebene Menge von Produkten mit geringeren Kosten bzw. eine größere Menge mit den gleichen Kosten herzustellen. Bisher sind wenig Methoden entwickelt, diesen Selektionsvorgang zu verbessern. Eine Beurteilung des technischen Fortschrittes verlangt jedoch auch für diesen Bereich verbesserte Instrumente. In der gewerblichen Wirtschaft liegen Ansätze zur methodischen Durchdringung dieses Komplexes vor (11, S.170; 23, S.740; 26, S.83; 29, S.55). In den Landbauwissenschaften werden erste Erfahrungen über die Auswahl neuer Produktideen in der Entwicklungshilfe gesammelt.

Der Schwerpunkt der technischen Entwicklung in der Schweinehaltung und damit die Auswahl neuer Produktionsverfahren dürfte für den Landwirt hauptsächlich in einer Änderung von Qualität und Menge der Faktoren liegen. Dieses gilt allgemein für den "Primär-Sektor".

Zu b):

Das bisherige methodische Instrumentarium für die einzelbetriebliche Betrachtung ist stark ausgerichtet auf die Analyse und Planung von Betrieben. Es läßt sich für die Beurteilung des technischen Fortschrittes heranziehen. Dabei stellen sich einige Probleme, auf die hier eingegangen werden soll.

Da der technische Fortschritt sehr oft zu einem verstärkten Einsatz von Investitionsgütern führt, die eine längere Nutzungsdauer besitzen, ist das Einbeziehen der Zeit in die Beurteilung notwendig. Infolgedessen sind dynamische Modelle, die Ganzzahligkeitsbedingungen auf Grund der begrenzten Teilbarkeit der Investitionen berücksichtigen, erforderlich, um die wirtschaftliche Nutzungsdauer und Veräußerungswerte dauerhafter Produktionsmittel zu bestimmen.

Die Frage vereinfacht sich in dem Maße, je kurzlebiger ein Produktionsmittel ist, so daß der Einsatz von Faktoren mit extrem kurzer Nutzungsdauer angestrebt wird. Diese Güter besitzen außerdem den Vorteil, nicht der Entwertung durch den technischen Fortschritt zu unterliegen, so daß die Produktion schneller dem Fortschritt angepaßt werden kann (32, S.6).

Speziell der mechanisch-technische Fortschritt beansprucht große Kapitalmengen, die zur Folge haben, daß Eigenkapitalbildung und Fremdkapitalaufnahme mit in die Betrachtung einbezogen werden müssen. Die Eigenkapitalbildung ist jedoch nicht zu behandeln, ohne den Konsumbereich mit zu erfassen, wobei die Entnahmen - bar und unbar - nicht unbedingt in Abhängigkeit vom Gewinn stehen müssen, sondern durchaus Maßstab dafür sein können, was im Bereich der Produktion erwirtschaftet werden sollte. Eine generelle Funktion menschlichen Handelns wäre also erwünscht.

Eine derart umfassend formulierte Zielfunktion würde den Ergebniswert von Planungen zur Beurteilung des technischen Fortschrittes auch aus einem anderen Blickwinkel verbessern können. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß der technische Fortschritt allein unter dem

Gesichtspunkt der Gewinnmaximierung ökonomischen Zielvorstellungen unterworfen ist. (Schon bei der Beurteilung eines unveränderten Standes der Technik reicht das Kriterium der reinen Gewinnmaximierung nicht aus.)

Eine Ergänzung durch andere Unternehmensziele, die als Nebenbedingung oder auch als Hauptbedingung angeführt werden, wie z.B. die Risikominimierung, die Vermögenserhaltung, das Sozialprestige, ist notwendig, um menschlichen Vorstellungen bei Verwendung des technischen Fortschrittes besser zu entsprechen.

Im Rahmen dieser Untersuchung gelingt es nicht, mit derart komplexen Modellen den technischen Fortschritt zu beurteilen. Es wird deshalb versucht, mit Hilfe von Partialmodellen bestimmte Teilbereiche zu bearbeiten, darüber hinaus jedoch durch den Einsatz von Gesamtmodellen des Betriebes, die allerdings ausschließlich die Gewinnmaximierung als Zielfunktion besitzen, etwas komplexere Vorstellungen zu vermitteln.

Die Wahl der optimalen Faktorkombination einer existenten Technik scheitert weniger an den betrieblichen Planungsmodellen als an den unsicheren Datenprognosen. Eine Trendextrapolation erscheint nur begrenzt anwendbar bei einer geringen Zahl von Beobachtungen und bei der Schwierigkeit, sprunghafte Entwicklungen zu erfassen. Für den Betriebszweig Schweinehaltung in der Landwirtschaft kann sie zum Abschätzen des züchterischen Fortschrittes zu annehmbaren Ergebnissen führen. In die Planungsmodelle gehen dabei nicht alle Werte ein, die z. B. von den Zuchtverbänden und Mastprüfanstalten ermittelt wurden. Zur Angleichung an das Niveau der Praxis wird ein Zuschlag gemacht, der allerdings abnehmende Raten aufweist, da mit einer verbesserten Ausbildung und Information gerechnet wird.

Die Vorausschätzung der zukünftigen Mechanisierung dagegen dürfte mit Hilfe der Trendextrapolation nicht möglich sein. Die Ableitung der Daten erfolgt mit Hilfe von Punkten der Produktionsfunktionen, die die bisherige Entwicklung kennzeichnen. Problematisch bleibt in beiden Fällen die Übertragung der Ergebnisse einer großen Grundgesamtheit auf den Einzelbetrieb.

Der technische Fortschritt tritt sehr variantenreich in verschiedenen Bereichen der landwirtschaftlichen Produktion auf. Die nachfolgende Abhandlung hält sich an eine Gliederung von BRINKMANN (6, S.50), der eine Unterteilung in einen biologisch-, mechanisch- und organisatorisch-technischen Fortschritt vorschlägt.

3 Formen des technischen Fortschrittes und ihre Daten

3.1 Biologisch-technischer Fortschritt

1. Im Rahmen der Sauenhaltung wird der biologisch-technische Fortschritt mit Hilfe der Koeffizienten: Zahl der geborenen Ferkel und Zahl der aufgezogenen Ferkel gemessen. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Zahl der aufgezogenen Ferkel nicht allein genetisch zu erklären ist, sondern auch durch das Haltungsverfahren bestimmt wird. Für drei Standorte, die später im Rahmen der gesamtbetrieblichen Modellkalkulation detailliert behandelt werden, sind die Kennwerte für mehrere Jahre in Übersicht 1 zusammengestellt.

Übersicht 1: Sauenhaltung: Daten für die Beurteilung des biologisch-technischen Fortschrittes für drei Standorte

1. Zahl der geb. Ferkel/Sau/Jahr

	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67
Schleswig-Holstein	22,1	22,7	23,2	23,0	23,0	23,0	22,7	22,2
Rheinland	21,5	21,9	22,3	22,8	22,9	23,0	23,0	22,7
Bayern	21,8	22,1	22,4	22,6	22,9	22,3	22,9	22,7

2. Zahl der aufgezogenen Ferkel/Sau/Jahr

	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67
Schleswig-Holstein	18,8	19,1	20,2	19,5	19,6	19,5	19,4	19,2
Rheinland	17,9	18,6	19,0	19,4	19,7	19,8	19,7	19,8
Bayern	18,0	18,4	18,8	19,0	19,5	19,0	19,7	19,7

3. Ferkelverluste: Aufgezogene Ferkel in v.H. der Zahl d.geb.Ferkel

	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67
Schleswig-Holstein	3,3	3,6	3,0	3,5	3,4	3,5	3,3	3,0
Rheinland	3,6	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,3	2,9
Bayern	3,8	3,7	3,6	3,6	3,4	3,3	3,2	3,0

Die Daten sind den Unterlagen der in den jeweiligen Räumen arbeitenden Zuchtverbände entnommen (1). Es handelt sich um arithmetische Mittel mit unterschiedlichen Grundgesamtheiten, die in den einzelnen Jahren und Ländern zwischen 750 und 4 500 Sauen schwanken.

Interpretiert man die jährlichen Durchschnittswerte für die Zahl der geborenen Ferkel, so zeigt sich, daß in allen drei Ländern ein Anstieg festzustellen ist, Im Rheinland und in Bayern ist bis zum Ende der Zeitreihe (1959/60 - 1966/67) eine Erhöhung um ein Ferkel festzustellen. In Schleswig-Holstein ist dieses Ergebnis bereits früher erreicht, der aber eintretende Abfall ist möglicherweise auf die Größe der Sauenbestände mit mehr Jungsauen zurückzuführen. Hinzu kommen kann ein verändertes Zuchtziel, das die Ferkelzahl nicht mehr so stark betont wie bestimmte Fleischqualitäten.

Die Zahl der aufgezogenen Ferkel zeigt eine ähnliche Tendenz.

Schleswig-Holstein hat bereits ein hohes Ausgangsniveau und Zuwachsraten von nur 0,4 Ferkeln in 8 Jahren; das Rheinland und Bayern dagegen erreichen bei niedrigen Ausgangszahlen eine Verbesserung um fast 2 Ferkel im gleichen Zeitabschnitt.

Die Ferkelverluste sinken in allen Ländern trotz gestiegener Zahl der geborenen Ferkel. In Bayern werden 0,8, im Rheinland 0,7 und in Schleswig-Holstein 0,3 Ferkel je Sau und Jahr mehr aufgezogen. Verbesserte Zuchtgrundlagen und Haltungsverfahren können als Grund hierfür angeführt werden.

Diese Tendenzen decken sich mit den Ermittlungen von SCHMITTEN (31, S.28), der in Korrelationsrechnungen festgestellt hat, daß die Zahl der geborenen Ferkel und die Zahl der aufgezogenen Ferkel eine Korrelation von r = 0,736 aufweisen. Die ermittelte Korrelation ist jedoch nicht linear. Diese Tatsache wird dadurch erklärt, daß die Ferkelverluste bei höheren Ferkelzahlen höher sind als bei mittleren und kleineren Würfen, so daß sie nicht gleichmäßig mit der Zahl der geborenen Ferkel ansteigen. Darüber hinaus kann die Zahl der Würfe/Jahr eine gewisse Bedeutung besitzen.

Auf Grund der zurückliegenden Entwicklung, die im Laufe der letzten 8 Jahre einen prozentualen Anstieg von 10,6 v.H. aufweist, wird für die Zukunftsbetrachtung unterstellt, daß bei weiterem Anstieg der Zahl der geborenen Ferkel die Zahl der aufgezogenen Tiere bis 1975 um weitere 10,0 v.H. zunimmt.

Im Rheinland und in Bayern bedeutet dies eine Zunahme von 2 Tieren, in Schleswig-Holstein dagegen nur um 1 Ferkel. Diese Annahme wird trotz der dazu parallel verlaufenden Vergrößerung der Bestände für sinnvoll angesehen.

2. Für die Beurteilung des biologisch-technischen Fortschrittes in der Schweinemast sollen die Futterverwertung, das Fett-Fleisch-Verhältnis sowie die Rückenspeckdicke herangezogen werden. In Übersicht 2 ist die Entwicklung dieser Kennwerte für die Standorte aufgeführt.

Die Daten sind den Berichten der für den jeweiligen Standort zuständigen Mastprüfungsanstalten entnommen und auf den einheitlichen Gewichtsabschnitt 40 - 110 kg umgerechnet (1). Eine statistische Bearbeitung der Grunddaten ist leider nicht möglich, da die veröffentlichten Werte bereits Durchschnittswerte darstellen und die Einzelwerte nicht zugänglich sind.

Entsprechend dem gesteckten Zuchtziel ist in den letzten 8 Jahren die Futterverwertung auf allen Standorten verbessert worden. Die innerhalb der Zeitreihe aufgeführten Veränderungen dürften allerdings nicht allein durch den technischen Fortschritt zu erklären sein. Die geänderten Mastmethoden erklären sicherlich einige Unstetigkeiten innerhalb der Zeitreihe. Als Ergebnis ist eine starke Abnahme des Futterverbrauchs in Schleswig-Holstein von 1 : 3,49 auf 1 : 3,0 festzustellen.

Entscheidend geändert hat sich auch das Fett-Fleisch-Verhältnis in Richtung mehr Fleisch und weniger Fett. Große Erfolge sind hier in Bayern zu verzeichnen. Von einem Verhältnis von 1 : 1,24 ist die Entwicklung zu einem Verhältnis von 1 : 0,68 verlaufen, einem Wert, der niedriger als in Schleswig-Holstein und im

Übersicht 2: Schweinemast: Daten für die Beurteilung des biologisch-technischen Fortschrittes für drei Standorte

1. Futteraufwand in kg/kg Lebendgewicht

MPA des Landes	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Schleswig-Holstein	3,49	3,55	3,47	3,42	3,08	3,05	3,00	3,00
Rheinland	3,41	3,23	3,30	3,23	3,21	3,19	3,21	3,17
Süd-Bayern	3,57	3,50	3,37	3,37	3,24	3,28	3,32	3,26

2. Fleisch-Fett-Verhältnis = 1 :

MPA des Landes	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Schleswig-Holstein	1,00	1,00	0,96	0,95	0,90	0,88	0,79	0,79
Rheinland	1,37	1,11	0,97	0,96	0,92	0,86	0,85	0,81
Süd-Bayern	1,24	1,17	1,10	1,02	0,87	0,82	0,73	0,68

3. Rückenspeckdicke in cm

MPA des Landes	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Schleswig-Holstein	3,60	3,60	3,43	3,41	3,41	3,36	3,19	3,21
Rheinland	4,40	3,70	3,30	3,47	3,50	3,32	3,17	3,26
Süd-Bayern	4,00	3,72	3,60	3,43	3,10	3,04	2,89	2,78

Rheinland liegt. In enger Verbindung damit steht die Rückenspeckdicke. In Schleswig-Holstein ist zwar im Ausgangsjahr dieser Wert niedriger als im Rheinland und in Bayern. Im Laufe der Entwicklung ist jedoch in diesen beiden Ländern eine sehr viel stärkere Abnahme festzustellen. In Bayern ist 1967 ein Wert erreicht, der erheblich unter dem Schleswig-Holsteins liegt und die anfangs vorhandenen Relationen umkehrt.

Für die zukünftige Betrachtung wird davon ausgegangen, daß die prozentuale Abnahme des Futteraufwandes in den betrachteten 7 Jahren je nach Region zwischen 14 v.H. und 10 v.H. liegt. Bei unveränderter Weiterentwicklung ergibt sich daraus für das Jahr 1975 ein Futteraufwand, der um 11 v.H. niedriger liegt als 1967.

3.2 Mechanisch-technischer Fortschritt

Die Kennzeichnung des mechanisch-technischen Fortschrittes soll mit Hilfe des Kapitalbedarfs für Maschinen und Gebäude, der Kosten für Maschinen und Gebäude und des Arbeitszeitanspruchs erfolgen, da diese Daten den Substitutionsprozeß von Arbeit durch Kapital am besten wiedergeben. Auf eine numerische Behandlung anderer Werte,

die sich mit der technischen Entwicklung verändern können, z.B. wachsende Kontrollaufgaben und verstärkter Einsatz des dispositiven Faktors, muß verzichtet werden, da geeignete Werte fehlen.

Die Darstellung der technischen Entwicklung beschränkt sich auf 4 verschiedene Bereiche:

1. Die Getreidelagerung und -trocknung,
2. die Futteraufbereitung,
3. die Haltungsverfahren bei Sauen,
4. die Fütterungs- und Entmistungsverfahren in der Schweinemast.

Alle Kennwerte werden zunächst getrennt erläutert, wobei jeweils die Veränderungen durch den technischen Fortschritt aufgezeigt werden. Es folgt danach eine Interpretation des Verlaufs der verschiedenen Kostenfunktionen mit speziellem Blick auf den asymptotischen Bereich, um die Produktmengen herauszustellen, die zu den niedrigsten Kosten der ausgewählten Faktoren führen.

Das Minimum der Durchschnittskosten kann algebraisch mit Hilfe der Nullstelle ihrer 1. Ableitung ermittelt werden. Da aber die "diseconomics of scale" bisher kaum gemessen werden können, setzt man eine Grenze fest, ab der die scale-Effekte so klein sind, daß sie innerhalb der Fehlergrenze liegen und keine entscheidende Kostensenkung mehr ermöglichen. Für Funktionen mit verschiedenen Ausdrücken für die Betriebsgröße (Zahl der Tiere, Menge des Getreides) muß zur Vergleichbarkeit ein einheitlicher Nenner gefunden werden. Ein reduzierter Leistungswert dürfte sich hierfür eignen. Die Ableitung der Funktion wird jedoch nicht angewandt, da die Datengrundlage für die abzuleitenden Funktionen sehr schwach ist; es sind oft nur einige Punkte bekannt. Stattdessen wird als grobes Verfahren für die Bestimmung der niedrigsten Kosten eine konstante prozentuale Veränderung zwischen zwei Meßwerten benutzt. Bei einer Abnahme von weniger als 5 % ist die Produktmenge erreicht, die hier als Kostenminimum definiert wird. Im einzelnen wird die Berechnung wie folgt vorgenommen: Die Differenz je 100 Plätze, bezogen auf den Wert, der dem Maximalwert der unabhängigen Variablen (x_1) entspricht, darf nicht größer sein als 5 v.H. $\left(\frac{x_1 - x_2}{x_1} = 5\ \%\right)$.

1. Bei der Getreidetrocknung und -lagerung im landwirtschaftlichen Betrieb, die ihre besondere Bedeutung erlangt, wenn das Getreide in der Veredlung verbraucht wird, ist die technische Entwicklung von der Bodenbelüftung mit geringer Vorwärmung und Flachlagerung auf vorhandenen Schüttböden zu Satztrocknern mit stärkerer Lufterwärmung und Hochsilos bzw. Durchlauftrocknern verlaufen. Eine Automation der Förder- und Trocknungsvorgänge, aber auch der Einsatz anderer Trocknungs- und Konservierungsverfahren können die Entwicklung bestimmen (18, S.70). Parallel dazu ist die Entwicklung der Konservierung in Form der Feuchtsilage verlaufen (28).

   Die zur ökonomischen Darstellung des technischen Fortschrittes verfügbaren Daten sind in Übersicht 3 zusammengestellt. Die Werte für den Kapitalbedarf sind einer Studie von MIDDELSCHULTE entnommen (24). Ähnliche Werte sind in Normkatalogen veröffentlicht (3, S.I 3; 21, S.6). Ein Vergleich mit anderen Autoren (Untersuchungen aus der Zeit vor 5 Jahren) ergeben, daß zwar das Preisniveau für die niedrigeren Stufen der Technik ange-

Übersicht 3:

Getreidelagerung und -trocknung: Daten für die Beurteilung des technischen Fortschrittes

I. Verfahren: Belüftungstrocknung mit Luftvorwärmung, Gebläse, Lagersilo für 2/3 der Gesamtmenge

II. Verfahren: Satz- bzw. Durchlauftrocknung (4 000 u. 5 000 dz), Gebläse, Lagersilo.

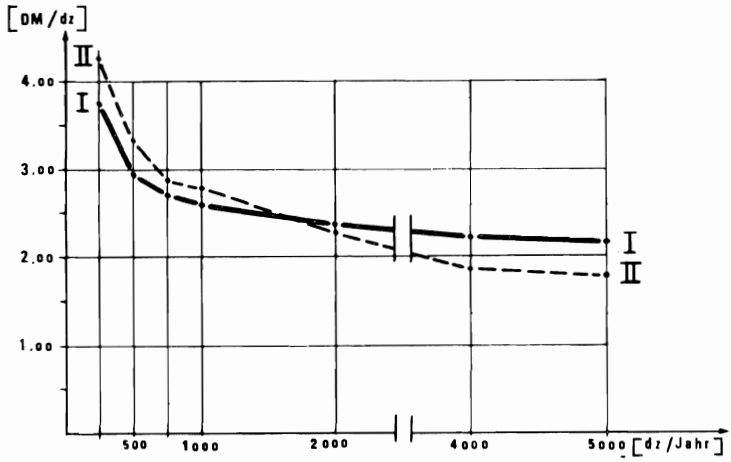
1. Arbeitsanspruch

2. Kapitalbedarf

Menge	dz/Jahr	250	500	750	1 000	2 000	4 000	5 000
I. Verfahren	DM/dz	25,96	19,06	16,69	15,96	13,51	12,53	12,24
II. Verfahren	DM/dz	33,43	25,13	21,29	20,73	16,08	13,45 1)	13,11 1)

3. Maschinen- und Lagerkosten

I. Verfahren	DM/dz	3,74	2,97	2,70	2,62	2,34	2,22	2,18
II. Verfahren	DM/dz	4,28	3,33	2,88	2,82	2,26	1,88	1,83



stiegen ist, der asymptotische Bereich hat jedoch in bezug auf die Betriebsgröße keine Veränderung erfahren (17). Anspruchswerte der Arbeitszeit stehen leider nur unvollkommen zur Verfügung. Ein Durchschnittswert für alle Verfahren der Getreidelagerung und -trocknung wird in der Literatur angegeben (21). Er ist für die Kalkulation kaum brauchbar, da die Zuordnung einzelner Arbeitsgänge auf Grund der unterschiedlichen zeitlichen Bindung nicht erfaßt ist.

Der Vergleich des Kapitalbedarfs und der Kosten zwischen zwei verschiedenen Stufen (s. Übersicht 3) führt zu dem Ergebnis,

daß, bedingt durch einen hohen Festanteil, die Satztrocknung bis ca. 800 dz/Jahr mit höheren Kosten belastet ist, als dies bei der Belüftungstrocknung der Fall ist. Darüber hinausgehende Kapazitäten erreichen auf der höheren Mechanisierungsstufe jedoch eine weitere Kostensenkung, während die Werte auf der niedrigeren Stufe weitgehend konstant bleiben. So geht die Kurve des Verfahrens I bei ca. 800 dz/Jahr in einen asymptotischen Verlauf über; das Verfahren II weist die gleiche prozentuale Abnahme erst ab ca. 1 000 dz/Jahr auf.

2. Bei der Futteraufbereitung im landwirtschaftlichen Betrieb ist die Entwicklung vom getrennten Mahlen und Handmischen zu kombinierten Mahl- und Mischanlagen verlaufen, in denen bei absätziger Arbeitsweise durch Handsteuerung die Einzelkomponenten mit Hilfe von Fördergeräten zugeführt werden. Eine weitere Vervollkommnung hat zu automatischen Anlagen geführt, die durch besondere Steuerungshilfen die einzelnen Bestandteile zusammenführen, so daß der gesamte Mahl- und Mischprozeß im Fließsystem nahezu ohne menschliches Zutun abläuft (27, S.513).

   Die für die wirtschaftliche Beurteilung notwendigen Daten sind in Übersicht 4 aufgeführt. Der Arbeitszeitanspruch ist Normkatalogen entnommen (3, 21). Der Kapitalbedarf ist in Unterlagen von MIDDELSCHULTE aufgeführt (24); ein Vergleich mit früher durchgeführten Untersuchungen von LOHMANN führt zu annähernd gleichen Ergebnissen (2, S.43).

   Der technische Fortschritt kommt darin zum Ausdruck, daß die Arbeitsansprüche mit dem Übergang von Stufe I auf Stufe II um 2 - 3 AKmin/dz absinken. Beide Verfahren zeigen einen niedrigen Arbeitszeitverbrauch bei Futtermengen ab 750 dz. Gleichzeitig steigt mit der technischen Entwicklung der Kapitalbedarf. Je nach Futtermenge verringert sich jedoch der Mehrbedarf von 7 auf 1 DM/dz. Ein weitgehend abgeflachter Kurvenverlauf wird für Verfahren I bei einer Menge von 2 000 - 4000 dz/Jahr erreicht und für Verfahren II bei 4 000 - 5 000 dz/Jahr.

3. In der Sauenhaltung hat die technische Entwicklung das Ziel verfolgt, durch bauliche und klimatische Gestaltung der Stallungen in Verbindung mit einer geeigneten Haltungstechnik Arbeitszeit zu ersparen und höhere Aufzuchtleistungen zu erreichen. Die Entwicklung ist von kombinierten Ställen mit Einstreu und Gruppenhaltung von tragenden Sauen zu Systemen gegangen, die eine stärkere räumliche Differenzierung vorsehen (Abferkel- und Aufzuchtteil, Anbindestall mit tragenden Sauen). Hinzu kommt der Übergang zu einstreulosen Aufstallungsformen. Bemühungen, durch eine Verkürzung der Säugezeit, z.B. auf 3 Tage, mit einer anschließenden Aufzucht in Spezialställen zu einer Verkürzung der Arbeitszeit und zu gesunderen Ferkeln zu gelangen, haben bisher aus tierzüchterischen und organisatorischen Gründen keine größere Verbreitung gefunden. Eine weitere Verbesserung der bisherigen Systeme ist dadurch zu erwarten, daß insbesondere die Kontrollfunktion durch Technik und Automatik weiter verbessert wird.

   Die Daten zur ökonomischen Beurteilung der technischen Entwicklung in der Sauenhaltung sind in Übersicht 5 zusammengestellt (8, S.27; 13, S.22). Der Kapitalbedarf und die Arbeitsanspruchs-

Übersicht 4:

Futteraufbereitung: Daten für die Beurteilung des technischen Fortschrittes

I. Verfahren: Mahlen mit Hammermühle, Mischen von Hand
II. Verfahren: Mahlen mit Hammermühle, mechanisches Mischen

1. Arbeitsanspruch

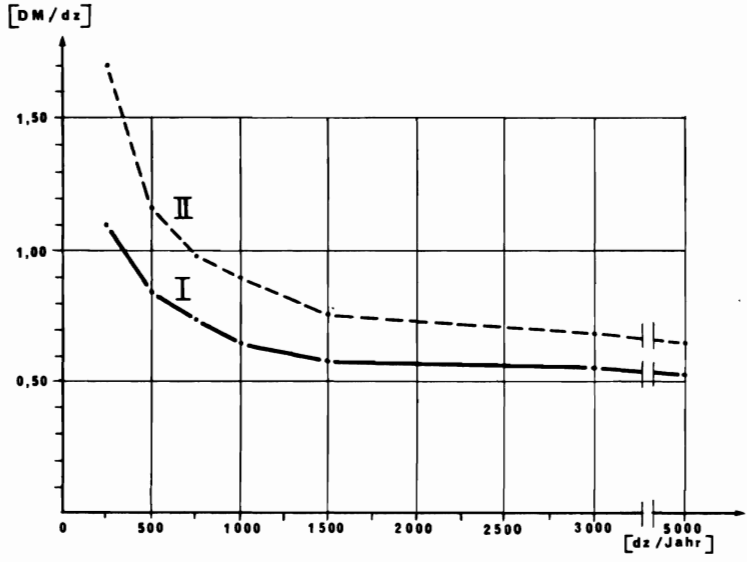
Menge	dz/Jahr	250	500	750	1 000
I. Verfahren	AKmin/dz	8,3	6,8	6,0	6,0
II. Verfahren	AKmin/dz	5,5	4,5	4,0	4,0

2. Kapitalbedarf

Menge	dz/Jahr	250	500	750	1 000	2 000	4 000	5 000
I. Verfahren	DM/dz	8,40	5,60	4,66	3,90	1,95	0,97	0,78
II. Verfahren	DM/dz	15,60	9,20	7,33	6,20	3,30	1,92	1,58

3. Maschinenkosten

Menge	dz/Jahr	250	500	750	1 000	2 000	4 000	5 000
I. Verfahren	DM/dz	1,11	0,83	0,73	0,65	0,57	0,54	0,55
II. Verfahren	DM/dz	1,71	1,17	0,99	0,89	0,72	0,66	0,66



Übersicht 5:

Sauenhaltung: Daten für die Beurteilung des technischen Fortschrittes bei der Aufstallung

I. Verfahren: Kombinierte Abferkel/Aufzuchtbuchten mit getrenntem Futter- und Mistgang; tragende Sauen in Sammelbuchten; Seilzugentmistung

II. Verfahren: Kombinierte Abferkel/Aufzuchtbuchten, Einzelfreßplätze für Sauen; Anbindehaltung für tragende Sauen, Schwemmentmistung

1. Arbeitsanspruch

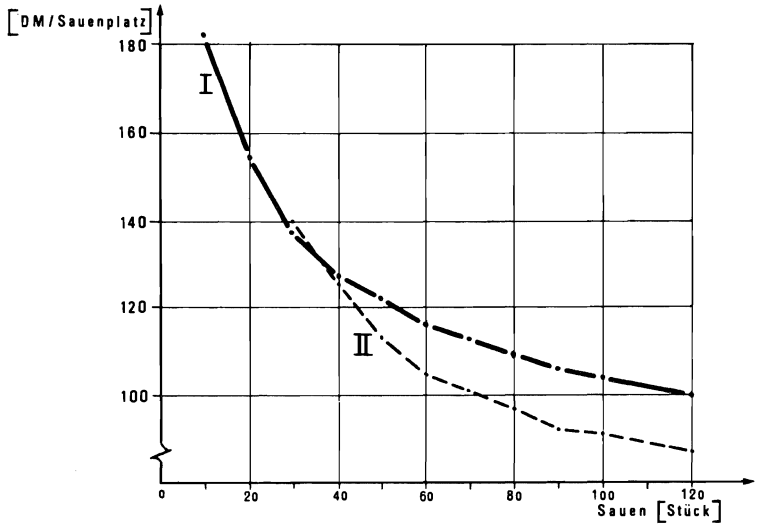
Bestandsgröße	Stück	20	40	60	80	100	120
I. Verfahren	AKmin/Sau/Tag	6,01	5,74	5,35	5,10	4,93	4,86
II. Verfahren	AKmin/Sau/Tag	-	5,32	4,98	4,78	4,69	4,62

2. Kapitalbedarf

Bestandsgröße	Stück	20	40	60	80	100	120
I. Verfahren	DM/Platz	2 200	1 820	1 660	1 560	1 480	1 430
II. Verfahren	DM/Platz	-	1 800	1 500	1 380	1 300	1 240

3. Gebäudekosten

Bestandsgröße	Stück	20	40	60	80	100	120
I. Verfahren	DM/Platz	154	127	116	109	104	100
II. Verfahren	DM/Platz	-	126	105	97	91	87



werte sind Normkatalogen entnommen (3). Ähnliche Daten für den Kapitalbedarf sind in anderen Publikationen enthalten.

Anhand des Arbeitsanspruches läßt sich verfolgen, daß mit dem Übergang vom Verfahren I zum Verfahren II geringfügige Senkung des Arbeitszeitbedarfes gelingt. Das Kostenminimum ist bei beiden Verfahren bei Beständen von 80 Tieren erreicht. Entscheidender für die Beurteilung des Fortschrittes ist die Tatsache, daß mit dem Übergang zu arbeitssparenden Verfahren bei größeren Beständen eine Senkung des Kapitalbedarfes verbunden ist. 150 - 200 DM/Stallplatz können mit dem verbesserten Verfahren eingespart werden. Das Kostenminimum erreichen beide Funktionen im Bereich von 100 Sauen.

Die Nachteile einer Anpassung an den technischen Fortschritt durch größere Bestände können darin bestehen, daß die Aufzuchtleistung je Sau abfällt. Höhere Aufwendungen für dispositive Arbeit und die Hygiene dürften ebenfalls notwendig werden.

4. Bei den speziellen Verfahren der Mastschweinehaltung soll zunächst die Entwicklung von Arbeitsverfahren der Entmistung und Fütterung in der Schweinemast betrachtet werden. In der Fütterung ist an die Stelle der Handzuteilung der Futtertransport mit mechanischer Zuteilung und die automatische Fütterung getreten, wobei die Futteraufnahme durch die Schweine vom Stallboden oder aus dem Trog erfolgen kann. Formen der Kombination von Automatenfütterung und täglicher mechanischer Futterzuteilung sind dabei anzutreffen. Die Technik des Entmistens ist in enger Verbindung mit der Fütterung zu sehen. Gegenüber dem Entfernen des Mistes von Hand aus Ställen mit und ohne Einstreu haben sich strohlose Aufstallungsverfahren mit Teil- und Vollspaltenboden durchgesetzt, die mit Flüssigmist arbeiten. Auch in der Verbesserung des Stallklimas und anderer Lebensbedingungen für das Mastschwein kann die zukünftige Entwicklung weitere Fortschritte bringen. Zur Darstellung des technischen Fortschrittes sind für zwei verschiedene Verfahren die zur Kennzeichnung notwendigen Daten (ohne Stallmistausbringung) in Übersicht 6 aufgeführt. Der Arbeitsanspruch sinkt mit dem Übergang vom Verfahren I - Trogfütterung und dänische Aufstallung bei Handentmistung - auf Verfahren II - automatische Trogfütterung und Teilspaltenboden - um 0,3 Min/Tier/Tag. Während ein Bedarfsminimum der Kostenkurve bei Verfahren I bereits bei 200 - 300 Tieren erreicht wird, kann beim Verfahren II erst bei Beständen von 300 - 400 Tieren mit den niedrigsten Werten gerechnet werden.

Der Kapitalbedarf für Gebäude und Maschinen steigt mit dem Übergang von Verfahren I zu II um etwa 100 DM/Stallplatz. Entsprechende Unterschiede ergeben sich im Verlauf der Kostenfunktionen. Die hier dargestellten Werte für Fertigställe zeigen einen abgeflachten Verlauf bei Verfahren I + II in Beständen von 500 - 600 Mastplätzen. Ähnliche Werte sind von Siedlungsgesellschaften veröffentlicht worden (8, S. 29). Für die konventionellen Ställe wurden vom eigenen Institut vor 4 Jahren Kostenfunktionen veröffentlicht, die keine entscheidende Veränderung der Gebäudekosten mehr bei Beständen von 300 - 400 Tieren ergaben (22, S. 34).

Mit der Anpassung an den technischen Fortschritt, die sehr oft zu einer Bestandsaufstockung führt, können auch Nachteile ver-

Übersicht 6:

Schweinemast: Daten für die Beurteilung des technischen Fortschrittes bei Aufstallung und Fütterung

I. Verfahren: Trogfütterung, dänische Aufstallung, Handentmistung
II. Verfahren: Automatische Fütterung, Teilspaltenboden

1. Arbeitsanspruch

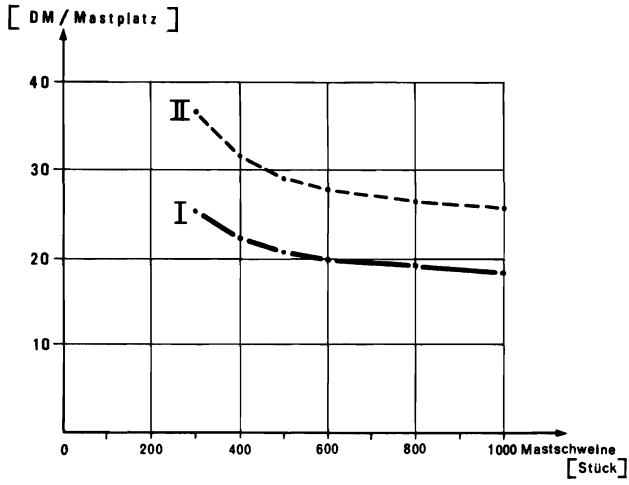
Bestandsgröße	Stück	300		500			1 000
I. Verfahren	AKmin/ Tier/Tag	0,68		0,64			0,61
II. Verfahren	AKmin/ Tier/Tag	0,37		0,35			0,33

2. Kapitalbedarf

Bestandsgröße	Stück	300	400	500	600	800	1 000
I. Verfahren	DM/Pl.	284	245	226	216	207	204
II. Verfahren	DM/Pl.	377	322	295	282	269	265

3. Gebäude- und Maschinenkosten

Bestandsgröße	Stück	300	400	500	600	800	1 000
I. Verfahren	DM/Pl.	25,9	22,5	20,8	19,9	19,1	18,8
II. Verfahren	DM/Pl.	36,7	31,6	29,1	27,7	26,3	25,8



bunden sein, die den Fortschrittseffekt beeinträchtigen. So kann der Übergang zu arbeitssparenden Fütterungsverfahren bei gleichzeitiger Vereinfachung der Futterration zu einer Erhöhung der Futterkosten führen (35, S.113). Dies ist ebenso denkbar, wenn bedingt durch die größeren Mastgruppen eine individuelle Futterzumessung Schwierigkeiten bereitet. Weiterhin ist bei Nichterfüllen hoher Anforderungen an die produktionstechnischen Kenntnisse und das Stallklima damit zu rechnen, daß in den strohlosen Ställen geringere tägliche Zunahmen, höhere Tierverluste und längere Mastzeiten auftreten. Die Gesamthöhe dieser Mehrkosten in einem Teilspaltenbodenstall im Vergleich zu einem Stall mit Einstreu wird mit 11,- DM/Schwein angegeben (15, S.26; 41, S. 578). Hinzu kommt, daß mit der Vergrößerung der Bestände der dispositive Aufwand für die Betriebsführung sowie die Kosten für die Hygiene und die Dienstleistungen des Tierarztes ansteigen können. Schließlich ist zu berücksichtigen, daß beim Aufbau derartig großer Bestände in der Regel sprunghaft ansteigende Finanzierungskosten durch teuere Kreditformen auftreten. Auch muß bedacht werden, daß eine Bestandsvergrößerung oftmals den Übergang zu anderen, höheren, den Schweinen anzulastende Steuern mit sich bringt (11, S.117).

3.3 Organisatorisch-technischer Fortschritt

Der organisatorisch-technische Fortschritt präsentiert sich innerhalb der Schweinehaltung in verschiedenen Bereichen. Auf der Produktionsstufe sind neue Organisationsformen der Arbeitsteilung, der Integration und Kooperation zu nennen (30). Hinzu kommen die Veränderungen in der Erfassung von Ferkeln und Mastschweinen für den Absatz und die Entwicklung neuer Vermarktungsformen.

Außerdem sind als organisatorisch-technischer Fortschritt die Möglichkeiten einzubeziehen, die heute für die Marktprognose zur Verfügung stehen. Umfassende Angaben über den Tierbestand und die Preisveränderungen sowie ein verbessertes methodisches Instrumentarium ermöglichen sichere Preisprognosen, die eine ökonomische Anpassung der Produktion, z.B. an den Schweinezyklus, erleichtern. Darüber hinaus kann der Aufbau von Institutionen, die Einfluß auf eine größere Angebotsmenge haben, zu einer besseren Anpassung des Angebotes an die Nachfrage und damit zur Preisstabilisierung beitragen.

Diese Entwicklung soll eine nähere Darstellung in folgenden Abschnitten erfahren:

1. die Arbeitsteilung auf den verschiedenen Stufen der Produktion,
2. die Kooperation bei Einkauf der Betriebsmittel, beim Verkauf der Produkte sowie in der Produktion,
3. die Organisation der Erfassung.

1. Ähnlich wie in anderen Bereichen der Wirtschaft ist auch in der Landwirtschaft die Selbstversorgung immer mehr aufgegeben worden. An ihre Stelle sind mit der Entwicklung von Standard- und Qualitätserzeugnissen Formen der Arbeitsteilung getreten, da es kostengünstiger sein kann, ein Betriebsmittel zuzukaufen, als es selbst zu erzeugen oder das Selbsterzeugte zu verwerten (16, S. 151).

In der Schweinehaltung können Nachteile der Arbeitsteilung z.Z. noch darin bestehen, daß die Qualität der Ferkel, die zugekauft werden, oft schlechter ist als die der selbsterzeugten Tiere. Die Folge ist, daß der Anteil der E-Schweine in Betrieben mit eigener Sauenhaltung höher liegt als bei den Mästern, die auf der Basis von Zukaufstieren produzieren.

Dennoch ist das arbeitsteilige System in der Sauen- und Ferkelproduktion und der Schweinemast ausgeprägt vorhanden. So liefert der Elitezüchter Eber und Sauen an den Gebrauchszüchter, der seinerseits als Ferkelproduzent den Schweinemastbetrieb versorgt.

Zur Durchführung dieser Arbeitsteilung sind verschiedene Organisationsformen entwickelt worden (35). Ein System stellt - z.Z. stark gefördert - der Zusammenschluß von Ferkelerzeugern und Schweinemästern im Rahmen einer Erzeugergemeinschaft dar, die ihrerseits mit einer Großschlachterei enge Verbindungen eingegangen ist. Eine zweite Form sieht die Integration von größeren oder kleineren Ferkelerzeugern mit eigenständigen Mastbetrieben vor, die ihrerseits wiederum an einen Verwertungsbetrieb gebunden sind.

In derartige Systeme der Arbeitsteilung von Ferkelerzeugern und Mästern kann die Futterproduktion mit einbezogen werden für den Fall, daß die Schweineproduktionsbetriebe auf Zukauf angewiesen sind. Innerhalb eines noch komplexeren Systems verzichtet dann der Getreidebaubetrieb auf die eigene Verwertung des von ihm erzeugten Futters. Die Verrechnung zwischen mehreren Betrieben erfolgt zu Marktpreisen oder - bei einer sehr engen Verbindung - über eine Koppelung mit dem Schweinepreis (8). Der Vorteil der Koppelung von Getreidebau und Schweinemast kann in einer Einsparung der Handelsspanne liegen. Nachteilig ist jedoch, daß das Verrechnungssystem allzuleicht zu Spannungen Anlaß geben kann. Hinzu kommt, daß das Zusammenfassen der Gewinne aus mehreren Betriebszweigen für den Produzenten des Getreides nur dann vorteilhaft ist, wenn relativ hohe Schweinefleischpreise gezahlt werden. Bei niedrigen Preisen kann sein Erlös aus dem Getreidebau niedriger liegen, als wenn er das Getreide dem Händler anbieten würde.

2. In enger Verbindung mit der Arbeitsteilung zwischen einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben ist die Kooperation in der Form eines gemeinsamen Einkaufs von Betriebsmitteln bei Aufrechterhalten der Einzelbetriebe und/oder der gemeinsamen Produktion zu betrachten. Ziel derartiger Verbindungen und Zusammenschlüsse auf der Marktstufe können u.a. das Erwirtschaften von Preisvorteilen bei Angebot und Nachfrage größerer Mengen sowie die Absatzsicherung sein. In der Produktion kommt die volle Ausnutzung der Kostendegression durch große Bestände hinzu.

   Erreichbar erscheinen Preisvorteile bei Absprachen zwischen Einzelbetrieben im Rahmen einer Erzeugergemeinschaft, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß die Erzeugergemeinschaft auf der Basis eines eingetragenen Vereins keine eigene wirtschaftliche Tätigkeit ausüben darf. Erzielt werden können darüber hinaus Preisvorteile bei gemeinschaftlicher Produktion, die durch eine Verteilung der Gewinne gekennzeichnet ist.

Leider stehen bisher nur wenige Daten über einzelbetriebliche Preisnachfragefunktionen für Produkte sowie Angebotsfunktionen für Faktoren zur Verfügung. So wird z.B. Landwirten, die regelmäßig 50 Schweine je Woche abliefern, ein Preiszuschlag von 5 Pf/kg gewährt (34, S.34). Ebenso kann der Preis für Zukaufsfutter in Abhängigkeit von der abgenommenen Menge eine Senkung von 1,- DM/dz erfahren, nach einer EWG-Studie sogar bis zu 10 v.H. vom Grundpreis absinken (9, S.7).

Als nachteilig kann sich erweisen, daß bei größeren Angebotsmengen andere Vermarktungsformen notwendig sind. Der Übergang vom Direktabsatz bei geringem Angebot zu zentralen Absatzformen bei größerem Angebot kann Preisnachteile von 0,05 DM/kg im Rheinland bringen (41).

Eine weitergehende Stufe der Kooperation stellt die gemeinsame Produktion dar, wobei sich mehrere Betriebe unter Ausnutzung gemeinschaftlich genutzter Gebäude im Rahmen der Sauenhaltung und der Schweinemast zusammenschließen können. Die Eingliederung in den Gesamtbetrieb (Fusion) oder eine Beschränkung der Gemeinschaftsproduktion auf die Schweinehaltung (Teilfusion) kennzeichnen verschiedene Organisationsformen.

Der Vorteil derartiger Unternehmensformen besteht darin, daß auf Grund der vom übrigen Betrieb losgelösten Produktion Bestände aufgebaut werden können, deren Größenordnung die Kostendegression bei Gebäuden, Maschinen und Arbeit zu nutzen in der Lage ist. Als nachteilig deuten sich das mit der Großproduktion verbundene höhere Produktionsrisiko, die eingeschränkte Entscheidungsfreiheit des Einzelnen sowie mögliche Konfliktsituation mit den Partnern an.

3. Neben den Produktionskosten nehmen die Vermarktungskosten eine zentrale Stellung ein: Erfassungskosten, Bahnfrachten, Versicherungen, Treiberlohn und Marktgebühr können eine Größenordnung von 15 - 20 DM/Schwein betragen (21, S.342). Aus diesen Kostengrößen soll die Position erfaßt werden, die für das Sammeln und den Transport der Tiere auftritt, da bedingt durch die Vergrößerung der Bestände/Betrieb und die verbesserte Verkehrstechnik Rationalisierungseffekte zu erwarten sind, so daß diese Kosten sich mit der Produktionsdichte eines Gebietes sowie der Bestandsgröße der Betriebe verändern werden.

Bei der Bestimmung der Erfassungskosten in Abhängigkeit von der Produktionsdichte muß der Erfassungskreis um so größer sein, je weniger Tiere/km^2 gehalten werden. Hinzu kommt, daß auch die Zahl der Betriebe, die pro LKW-Füllung angefahren werden müssen, bei hoher Produktionsdichte meistens niedriger liegt als bei niedriger Erzeugungsdichte, so daß nicht nur die Entfernungsvariablen, sondern auch die Zeitvariablen eine Veränderung erfahren.

Bei der Bestimmung der Erfassungskosten in Abhängigkeit von der Bestandsgröße je Betrieb ergibt sich für die Kreisfahrt ebenfalls bei Betrieben mit größeren Beständen ein kleiner Radius, in Betrieben mit kleineren Beständen ein größerer Radius, der durchfahren werden muß. Hinzu kommt auch hier die unterschiedlich hohe Zeit für das Auf- und Abladen auf den Betrieben.

Eine besonders kritische Stellungnahme verlangt die Annahme des Fahrweges. Neben einer kreisförmigen Fahrstrecke ist es denkbar, daß der LKW von einem zentralen Punkt aus zu einem Betrieb fährt und die gleiche Strecke zurückfahren muß. Diese Hin- und Rückfahrt wiederholt sich so oft, bis eine konstante Menge an Mastschweinen zusammengefahren ist. Die Hin- und Rückfahrstrekken pro Tier sind um so geringer, je größer die Zahl der Mastschweine pro Betrieb ist.

Um eine grobe Vorstellung von der Höhe der Erfassungskosten zu erhalten, sind Modellkalkulationen angestellt worden, die sowohl mit dem Kreismodell als auch mit dem Streckenmodell arbeiten (38, S.232).

Als Ergebnis ist festzuhalten, daß die Transportkosten unter dem Einfluß der Produktionsdichte bei gleichem technischem Stand und gleicher Angebotsmenge beim Übergang von 25 Schweinen/km^2 zu 100 Schweinen/km^2 eine Senkung von etwa 30 Pf/Tier erfahren. In einer ähnlichen Größenordnung liegt die Kostensenkung, die durch eine Vergrößerung der Angebotsmenge/Betrieb erreicht wird, wenn anstelle von 5 Schweinen/Liefertag 10 Schweine angeboten werden. Durchschlagender wirkt sich demgegenüber der Übergang von einem 1,5 t-LKW auf ein 3 t-Fahrzeug aus. Bei gleicher Produktionsdichte und Bestandsgröße führt diese technische Veränderung zu einer Senkung der Erfassungskosten je Tier von 60 Pf. Insgesamt gesehen ist somit der technische Fortschritt hinsichtlich der Erfassungskosten relativ gering (43).

4 Auswirkungen des technischen Fortschrittes

4.1 Entwicklung der Produktionskosten durch den technischen Fortschritt

a) Problemstellung

Die fortschreitende technische Entwicklung wirft die Frage auf, welche Kostensenkung bzw. Einkommenserhöhung - Effekte der technischen Entwicklung - erreicht werden kann. Eine Bearbeitung dieser Probleme verschafft Vorstellungen darüber, welche Preissenkung durch den technischen Fortschritt möglich wird.

b) Methodische Grundlagen

Die Darstellung der Kostensenkung durch den technischen Fortschritt erfolgt mit Hilfe von Kostenfunktionen, die die wesentlichsten Faktoren zusammengefaßt wiedergeben. Es handelt sich um eine statische Betrachtung, die von konstanten Faktorpreisen ausgeht. Der Ansatz kann lediglich erklären, welche Kostensenkung zu einem bestimmten Zeitpunkt bei Anwendung verschiedener Verfahren erreicht worden wäre.

Innerhalb dieser vereinfachten Betrachtung werden bisher als Ansprüche formulierte Daten bewertet. Dies trifft z.B. für die Lohnkosten zu, die sowohl für die Sauenhaltung als auch für die Schweinemast sich durch einfache Multiplikation des Arbeitszeitbedarfes mit einem Stundenlohnsatz von 6,- DM errechnen. Lediglich in der Sauenhaltung bleibt das Wirtschaftsfutter unterbewertet.

Bei Gebäuden und Maschinen wird von voll variablen Faktoren ausgegangen, die hier alle als Spezialgrößen zuteilbar sein sollen.

Um den Effekt der Kostendegression bei eigener Lagerung, Trocknung und Futteraufbereitung sowie Preisvorteile beim Einkauf größerer Futtermengen berücksichtigen zu können, wird davon ausgegangen, daß der Verkaufspreis des eigenen Getreides sich durch Trocknungs-, Lagerungs- und Futteraufbereitungskosten erhöht. Darüber hinaus wird von einer bestimmten Schweinezahl an der Zukauf von Getreide und Einzelkomponenten in unterschiedlichen Mengen mit verschieden hohen Preisen eingesetzt. Der Schweinepreis sowie der Ferkelpreis erfahren mit Ausdehnung der Produktion keine Veränderung, so daß allein die Stückkostenfunktion für die Darstellung der Auswirkung des technischen Fortschrittes herangezogen werden kann. Die mit der Vergrößerung der Produktion verbundenen Nachteile sind in den Kostenfunktionen zunächst nicht erfaßt. Sie erfahren jedoch verbal bei Interpretation der Ergebnisse eine gesonderte Berücksichtigung.

c) Daten

In das Teilmodell gehen die Grunddaten für den biologischen und mechanisch-technischen Fortschritt der Schweinehaltung ein, die im ersten Abschnitt besprochen wurden (siehe Seite 190f). Eine Angleichung der Werte an das Praxis-Niveau führt zu folgenden Ansätzen: Aufzuchtergebnisse: Stufe I: 17; Stufe II: 18,7 Ferkel/Sau/Jahr; Futterverwertung: Stufe I: 1 : 4; Stufe II: 1 : 3,7 kg Futter/kg Fleisch. Die Werte sind in Verbindung mit den Futterkosten zu sehen.

Beim Einkauf von Futtermitteln ist davon ausgegangen, daß bei einem Verbrauch ab 10 t/Monat (= 181 Bestandsschweine) der Preis um 0,50 DM/dz, der Eiweißpreis um 3,50 DM/dz (5 %) absinkt. Bei einem Bedarf von 20 t/Monat (= 360 Bestandsschweine) lauten die entsprechenden Werte 0,75 DM/dz bzw. 5,20 DM/dz. Die darüber hinaus zur Berechnung notwendigen Daten sind in der Übersicht 7 aufgeführt, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Ferkelkosten nicht mit enthalten sind.

d) Ergebnisse

Die Kostenfunktion für die Schweinemast ist in Abb. 1 für zwei Stufen des technischen Fortschrittes dargestellt. Zunächst einmal zeigt sich, daß mit dem Übergang von der Stufe I zur Stufe II eine Senkung der Produktionskosten je Mastschwein von 20,- DM erreicht wurde. Diese sehr starke Verminderung der Produktionskosten ist zu 50 % auf die Verbesserung der Futterverwertung und zu 50 % auf die Senkung des Arbeitszeitbedarfes zurückzuführen. Für den Fall, daß mit dem Übergang zu arbeitssparenden Aufstallungsverfahren mit einer Verschlechterung der Futterverwertung zu rechnen ist, vermindert sich die Futterkostenersparnis sehr rasch. Würde sich der biologisch-technische Fortschritt in der angenommenen Form weiterentwickeln, wäre mit einer weiteren Senkung von 2,1 DM/Schwein/Jahr zu rechnen.

Für die Beurteilung von Kooperationen ist der Vergleich verschieden großer Bestände auf der gleichen technischen Stufe notwendig. Hier zeigt sich, daß eine Bestandsaufstockung von 200 Tieren im Einzelbetrieb auf 900 Mastschweine in einer Betriebszweiggemeinschaft eine Senkung der Kosten um 9,- DM/Schwein unter sonst unveränderten Bedingungen bewirkt.

Übersicht 7: Produktionsverfahren der Schweinehaltung auf verschiedenen Stufen des biologisch-technischen Fortschrittes

Produktionsverfahren	Einheit	Schweinemast		Sauenhaltung	
Stufe des biologisch-technischen Fortschrittes		I	II	I	II
Leistungen					
Verkaufsgewicht	kg	199,5	231	80	80
Ferkel	Stück			17	18,7
Var. Spezialkosten	DM/Platz	121,57	134,58	392,63	392,63
Eiweißfutter	DM/ "	63,47	73,49	135,80	135,80
Ferkelstarter	DM/ "	18,90	21,89	37,98	37,98
Tierarzt, Medikamente	DM/ "	11,00	11,00	54,00	54,00
Deckgeld	DM/ "	-	-	40,00	40,00
Betriebsstoffe	DM/ "	2,20	2,20	38,85	38,85
Versicherung	DM/ "	17,00	17,00	50,00	50,00
Zinsanspruch	DM/ "	9,00	9,00	36,00	36,00
Ansprüche					
Ferkel	Stück	1,90	2,20		
Futtergetreide	dz	5,60	5,94	6,00	6,00
Mastplätze	Stück	1,00	1,00		
Sauenplätze	Stück			1,00	1,00

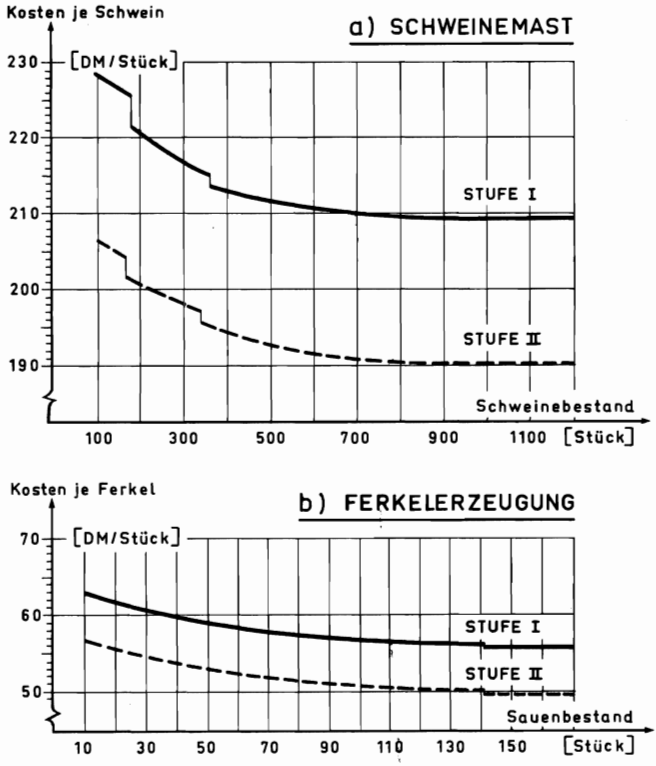


Abb. 1 Stückkosten der Schweinehaltung auf verschiedenen Stufen des technischen Fortschrittes

Ähnliche Betrachtungen lassen sich für die Ferkelproduktion anstellen, deren Kostenfunktion ebenfalls in Abb. 1 wiedergegeben ist. Der technische Fortschritt hat hier dazu geführt, daß eine Senkung der Kosten je Ferkel von 5 - 10 DM eingetreten ist. Dieser Effekt ist zu 93 % durch die Verbesserung der Aufzuchtergebnisse zu erklären. Die Senkung des Arbeitszeitbedarfes bewirkt nur eine Verminderung der Produktionskosten um 0,35 DM/Ferkel. Alle Vorteile des technischen Fortschrittes gehen verloren, wenn sich mit dem Übergang zu größeren Beständen die Zahl der aufgezogenen Ferkel um 1 - 2 Tiere vermindert.

Eine weitere Zukunftsverbesserung der Aufzuchtergebnisse in einer Größenordnung, die den Werten der zurückliegenden Zeit entspricht (siehe S. 192), würde zu einer weiteren Senkung der Produktionskosten je Ferkel von 0,50 DM/Jahr führen.

Als Information für die Beurteilung von Kooperationen in der Sauenhaltung ergibt sich, daß der Übergang von 20 - 30 Sauen, die im Einzelbetrieb gehalten werden, auf 100 Sauen im Rahmen einer Betriebszweiggemeinschaft eine Verminderung von ca. 5,- DM/Ferkel bei gleichbleibenden Aufzuchtergebnissen erreicht.

Ein Vergleich der Wirkungen des technischen Fortschrittes in der Ferkelproduktion und Schweinemast führt zu dem Ergebnis, daß die bisherige Entwicklung beide Produkte gleich gefördert hat, wenn als Beurteilungsmaßstab die Kostendifferenz zwischen den beiden Stufen I und II auf die Gesamtkosten der Stufe I bezogen wird. Für die betriebswirtschaftliche Anpassung ist darüber hinaus zu folgern, daß die Kostenersparnis je Einheit durch eine Bestandsvergrößerung in der Schweinemast größer ist als in der Sauenhaltung.

4.2 Entwicklung des Einkommens

1. Biologisch-technischer Fortschritt - Optimales Mastendgewicht

a) Problemstellung

Mit der Züchtung von Schweinerassen, die einen geringeren Futterverbrauch aufweisen, fragt es sich, ob unter dem Einfluß dieser Größe das optimale Mastendgewicht eine Veränderung erfahren muß. Dies ist naheliegend auf Grund der geänderten Faktorbeziehungen.

Von Interesse ist darüber hinaus die Frage, wie sich mit sinkendem oder steigendem Schweinefleischpreis, der durch den technischen Fortschritt und u.a. durch den Schweinezyklus beeinflußt werden kann, das Mastendgewicht verändert. Die Ergebnisse könnten dazu beitragen, den optimalen Ausmästungsgrad bei sich ändernden Preisverhältnissen zu erreichen. Derartige Kalkulationen lassen sich erweitern zu einer Strategie, die eine bessere Abstimmung von Schweinebestand und Schweinepreis im Rahmen des Schweinezyklusses und der Saisonschwankungen ergeben.

b) Methodische Grundlagen

Als Grundlage für die Bestimmung des optimalen Mastendgewichtes läßt sich das Produktionsmodell des Einproduktenbetriebes heranziehen, das durch den Vergleich von Erlös- und Kostenfunktion die Ermittlung der optimalen Ausbringung ermöglicht. Unter den bekannten Produktionsfunktionen - neoklassische, lineare sowie technisch determinierte - hat WEBER (39, S.104) die Verbrauchsfunktion des Typs B nach GUTENBERG als besonders gut geeignet herausgestellt, um das Mastendgewicht zu bestimmen.

Im Vergleich zur neoklassischen und linearen Funktion wird diese Form in der Schweinemast deshalb als besonders brauchbar bezeichnet, weil keine direkten Verbindungen zwischen Faktoren und Produkt bestehen, sondern das Schwein als Aggregat zwischengeschaltet ist. Diese Maschine kann mit unterschiedlicher Intensität arbeiten, verschieden große Faktormengen verbrauchen und dabei eine unterschiedliche Leistung erbringen. Die neoklassische Produktionsfunktion erscheint auch deshalb weniger geeignet, weil der Produktionsprozeß Schweinemast neben voll teilbaren bedingt und nicht teilbare Faktoren aufweist mit zum Teil limitationalen Austauschverhältnissen.

Im Rahmen der Kalkulation ist es notwendig, die Vielzahl der auf das Schwein als Produktionsaggregat einwirkenden Faktoren (Futter, Arbeit, Gebäude) hinsichtlich Menge und Qualität in Form der Verbrauchs- bzw. Kostenfunktion zu ermitteln. Ihre Aggregation zu einer Gesamtfunktion für das Mastschwein unter Berücksichtigung optimaler Faktor-Faktor-Verbindungen ist als

nächster Schritt vorzunehmen. Vielfach muß von konstanten Faktor-Faktor-Beziehungen ausgegangen werden, da es bisher innerhalb von Versuchen zu aufwendig war, die naturalen Beziehungen zwischen Futter, Gebäude und Arbeit bei verschiedenen Bestandsgrößen festzustellen. So beschränkt sich die Methode auf eine Aggregation einzelner Verbrauchsfunktionen, wobei bestimmte Faktor-Faktor-Beziehungen, z.B. Futter- zu AK-Aufwand, mangels besserer Daten konstant gehalten werden.

Außer der Kostenfunktion ist die Erlösfunktion zu erfassen, Der Preis in Abhängigkeit vom Mastendgewicht geht hier als wichtige Größe ein. Für die verschiedenen Fragestellungen sind differenzierte Ansätze notwendig. Zunächst einmal wird für die Darstellung des Einflusses einer verbesserten Futterverwertung davon ausgegangen, daß der Schweinepreis von den Preisschwankungen aufgrund regelmäßiger und unregelmäßiger zeitlicher Angebots- und Nachfrageänderungen unbeeinflußt ist. Er wird nur durch das Mastendgewicht bestimmt.

In einem zweiten Ansatz, der speziell den historischen Einfluß der Preisveränderungen verfolgen soll, wird angenommen, daß der Schweinefleischpreis zusätzlich durch den Einfluß der zeitlichen Preisänderungen (wie z.B. der Schweinezyklen), die synchron zum Zuwachs des Schweinemastgewichtes verlaufen, beeinflußt wird.

Der Vergleich zwischen Kosten- und Erlösfunktion ermöglicht die Bestimmung des optimalen Mastendgewichtes, das dann vorliegt, wenn beide Funktionen den gleichen Anstieg aufweisen. Ein Differenzieren dieser Funktion zur Bestimmung des Gewinnmaximums stößt auf Schwierigkeiten, da die Gewinnfunktion, ein Polynom 3. Grades, mit fünf unabhängigen Variablen bisher nicht total zu differenzieren ist.

Aus diesem Grunde wurde von WEBER ein Programm geschrieben, das auf iterativem Wege den maximalen Gewinn bestimmt. Ein Nachteil dieses Programms besteht darin, daß fixe Faktoren, z.B. Arbeitskräfte und vorhandene Gebäude, modellintern keine Bewertung erfahren können. Sie werden infolgedessen innerhalb der Kalkulationen als voll variabel angesehen und in die Kostenfunktion wie alle anderen Faktoren mit einbezogen. Es wird an der Entwicklung eines Programms gearbeitet, das veränderte Ertrags- und Aufwandsbeziehungen und die Produktionsstruktur simultan miteinander verbindet (39).

Die Faktorpreise - Ferkel und Futter - folgen innerhalb des Modells nicht den historischen Preisschwankungen, so daß über den optimalen Zeitpunkt des Faktoreinkaufs und Produktverkaufs nicht entschieden werden kann.

c) Daten

In der Kalkulation wird von den Daten ausgegangen, die in der oben genannten Arbeit für einen häufigen Fall unterstellt wurden. Die Daten besitzen einen quantitativen Einfluß auf das Ergebnis, aber die qualitative Aussage des Modells gilt dennoch.

Für die erste Fragestellung wurde die Futterverwertung abgeändert. Als heutiges Verwertungsniveau wurde die durchschnittliche Futterverwertung der Getreidemast im Schweine-Mastkontrollring Westfalen herangezogen. Sie beträgt 1 : 3,7. Überträgt man den

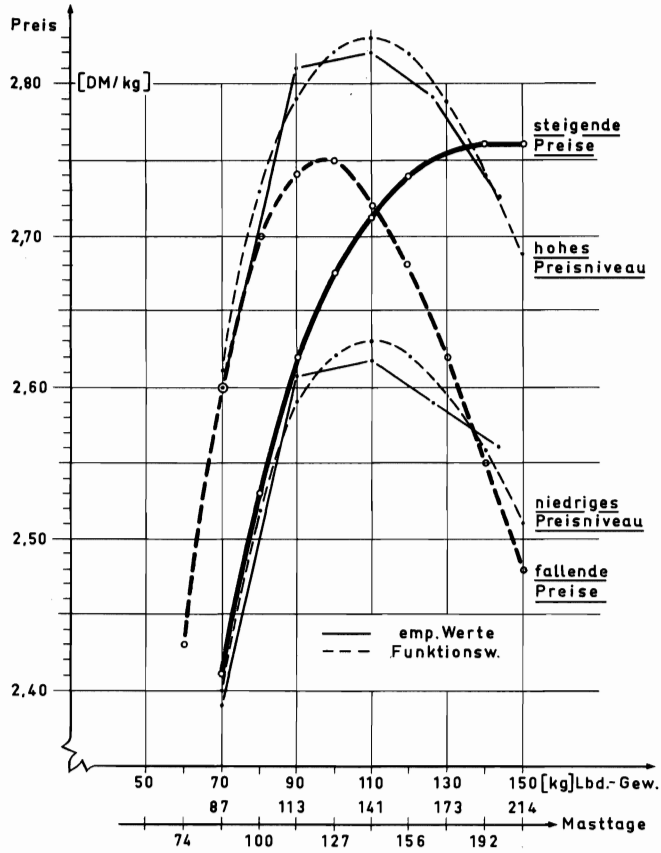
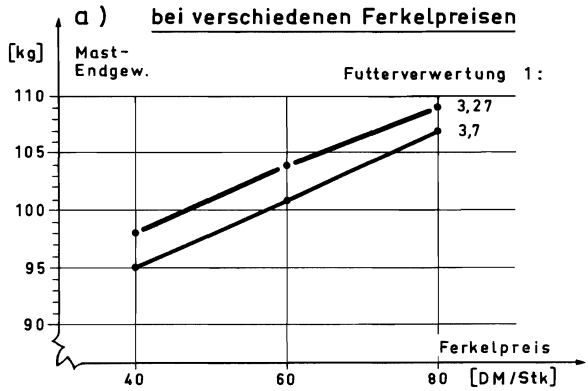


Abb. 2 Schweinepreis bei verschiedenem Lebendgewicht

biologisch-technischen Fortschritt der Mastprüfungsanstalten für Schweine auf die Landeszucht, so wird sich die Futterverwertung in den nächsten 10 Jahren auf 1 : 3,27 verbessern. Gleichzeitig sinkt die Mastdauer um 23,5 v.H. des Ausgangswertes.

In der zweiten Fragestellung erhält der Schweinepreis eine Sonderstellung. Die Abb. 2 erleichtert das Verständnis der Preisveränderungen. Sie zeigt, daß Schweinepreis und Mastdauer vom Lebendgewicht des Schweines abhängen. Aus den Jahresdurchschnittswerten der Handelsklassen für Schweine am Kölner Markt ist für ein relativ hohes (1965) und niedriges (1962) Preisniveau eine Funktion von Gewicht und Preis geschätzt worden (39, S.194). Die Reaktion des optimalen Mastendgewichtes auf steigende bzw. sinkende Preise wird geprüft an Funktionen, die vom niedrigen Preisniveau auf das hohe ansteigen und umgekehrt. Das Preisniveau wird so laufend verändert, während die Abhängigkeit zwischen Gewicht und Preis erhalten bleibt. Die in die Rechnung eingehende Preis-Gewichts-Funktion ist aus hohen und niedrigen Preisen gemittelt. Das Preisniveau in Abb. 2 steigt bzw. fällt im relevanten Bereich (70 - 142 kg) um 0,25 Pf/kg.



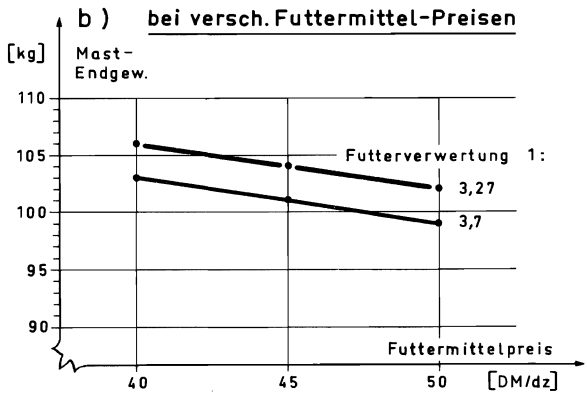


Abb. 3 Futterverwertung und opt. Mastendgewicht

Bei einer täglichen Zunahme von rd. 0,714 kg/Tag entspricht die unterstellte Preisänderung einem Gewinnverlust oder -zuwachs von 1,25 Pf/kg oder 0,325 DM/kg in einem halben Jahr. Eine Preisänderung in dieser Höhe erreicht nicht einmal die Amplitude der Saisonschwankungen (Durchschnitt 1964 - 1968 = 0,36 DM/kg).

d) Ergebnisse

Die durchgeführten Kalkulationen zeigen den Einfluß des biologisch-technischen Fortschrittes auf das Mastendgewicht sowie eines im Rahmen des Schweinezyklus fallenden oder steigenden Schweinefleischpreises. Als weitere Variable sind der Ferkelpreis sowie die Futtermittelpreise mit aufgenommen. Die in Abb. 3 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt interpretieren:

Die Verbesserung der Futterverwertung von 1 : 3,70 auf 1 : 3,27 führt zu einem höheren Mastendgewicht. Bei Ferkelpreisen von 60,- DM/Stck. und 45,- DM/dz Futterpreisen steigt das optimale

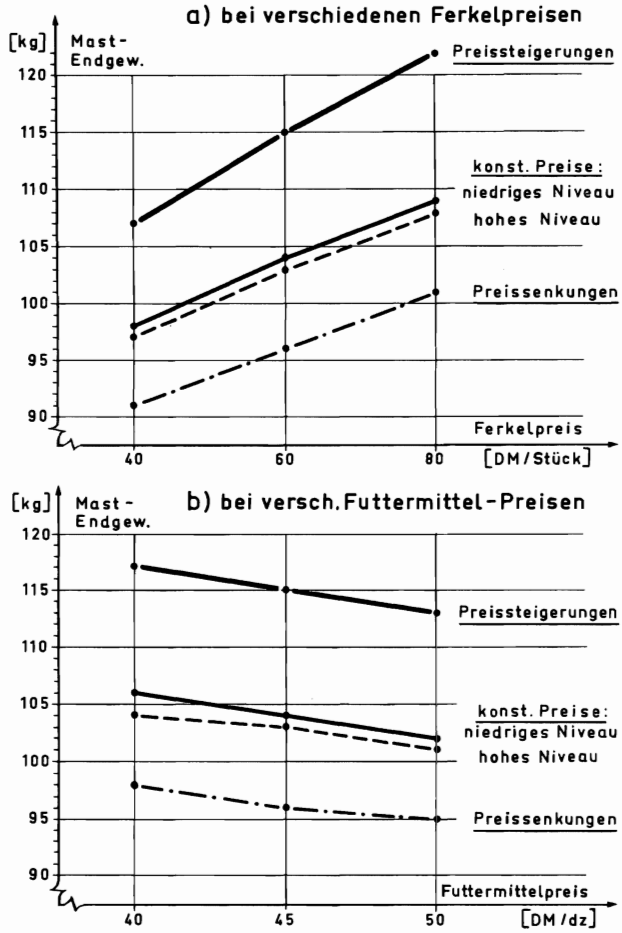


Abb. 4 Preisschwankungen und opt. Mastendgewicht

Endgewicht von 101 auf 104 kg/Tier. Diese Entwicklung ist dadurch zu erklären, daß durch die Verbesserung des Verwertungsergebnisses die Grenzkosten des Futteraufwandes bei konstantem Mastendgewicht sinken, so daß der Einsatz von Futter je Leistungseinheit gegenüber dem Aufwand der Bestandserneuerung (Ferkelpreis/kg Mastgewicht) gesteigert wird. Die Wirkung einer verbesserten Futterverwertung ist so gering, weil neben den Kosten der Produktionsfaktoren Futter und Ferkel die von der Mastdauer abhängigen Kosten, wie z.B. Gebäudekosten sowie Arbeits- und Arbeitshilfsmittelkosten die Wirkung der verbilligten Futterkosten kompensieren; denn mit steigendem Futteraufwand je kg Verkaufsgewicht sinken die täglichen Zunahmen, so daß die täglichen Festkosten je kg Lebendgewicht ansteigen.

Einen starken Einfluß hat die verbesserte Futterverwertung auf den Gewinn, der jährlich je Schweinemastplatz erzielt wird. Er steigt um rd. 75,- DM/Platz oder 0,27 DM/kg.

Sehr ausgeprägte Reaktionen auf das optimale Mastendgewicht ergeben sich bei im Zuge des Schweinezyklusses sich verändernden Preisen (Abb. 4). Während das Preisniveau bei statischer Betrachtungsweise kaum einen Einfluß auf das optimale Mastendgewicht hat, bewirkt ein steigendes Preisniveau eine Zunahme des optimalen Mastendgewichtes um 11 kg je Mastschwein (ca. 10,7 v.H.) und ein sinkendes Preisniveau eine Abnahme um 7 kg/Tier (ca. 6,8 v.H.).

Diese Differenzen sind relativ stabil gegenüber verschiedenen Preisniveauverschiebungen der Produktionsfaktoren Ferkel und Futter. Die Werte erklären, weshalb Schweinemäster den Ausmästungsgrad an den kurzfristigen Preiserwartungen orientieren. Der Mehrgewinn durch die optimale Anpassung des Mastendgewichtes bei sich verändernden Preisen, wie z.B. Saisonschwankung mit einer Amplitude von 0,10 Pf/kg gegenüber der Mast mit konstantem Endgewicht über das Jahr hin beträgt rd. 3,40 DM/Mastplatz im Jahr.

2. Mechanisch-technischer Fortschritt - Effekt verschiedener Mechanisierungsstufen

a) Problemstellung

Die Diskussion der Ergebnisse möglicher Auswirkungen des technischen Fortschrittes mit Hilfe von Kostenfunktionen hat den Nachteil, daß einzelne Produktionsfaktoren, wie z.B. die Arbeitskraft und das Kapital, auf Grund verschiedener Knappheit keine betriebsspezifische Bewertung erfahren. Es soll infolgedessen die Aufgabe gesamtbetrieblicher Modelle sein, durch eine bessere Bewertung dieser Faktoren beispielhaft den Effekt des technischen Fortschrittes auf das Einkommen zutreffender darzustellen.

b) Methodische Grundlagen

Für die Darstellung der Einkommensvorteile wird mit komparativ-statischen Modellen gearbeitet. Modelle, in die die niedrigen Stufen des biologisch- und mechanisch-technischen Fortschrittes (I + I) eingehen, werden verglichen mit Betrieben, in denen es zur Anwendung höherer Stufen des technischen Fortschrittes (II + II) kommt. Die Differenz im Einkommen wird dann als der ökonomische Effekt des technischen Fortschrittes angesehen (5, S.183).

Da die ökonomische Effizienz des technischen Fortschrittes in starkem Maße abhängig ist von der Kapazitätsausstattung der Betriebe, erfolgt eine Variation der Faktoren Arbeit und Kapital. Die Fläche ist konstant gehalten, da durch den möglichen Zukauf von Futter der Boden keine Begrenzung darstellt. Hinzu kommt, daß der Umfang einer vom Betriebsleiter bestimmten Spezialisierung die Einkommenssteigerung durch den technischen Fortschritt entscheidend mitbestimmen kann. Es wird infolgedessen zwischen Betrieben mit Sauen und Mastschweinen sowie spezialisierten Mastbetrieben und spezialisierten Ferkelproduktionsbetrieben unterschieden.

Der Vergleich zwischen den beiden Stufen des technischen Fortschrittes bei gleichzeitiger Veränderung bestimmter Faktoren er-

folgt stufenweise. Zunächst einmal wird davon ausgegangen, daß die Schweinehaltung durch das Kapital keine Begrenzung erfährt, um den vollen Effekt des technischen Fortschrittes darzustellen. Im Anschluß daran erfolgt dann eine Beschränkung des Kapitals mit dem Ziel einer Annäherung an praktische Betriebe.

Mit einem derartigen Ansatz kann keine Aussage über die Einkommensentwicklung durch den technischen Fortschritt im Laufe der zurückliegenden Zeit gemacht werden. Dazu wäre eine dynamische Betrachtung notwendig, welche die Produkt- und Faktorpreisveränderungen ebenso hätte einschließen müssen, wie eine Erhöhung oder Senkung der Leistungen und Ansprüche aller Produktionsverfahren. Das Modell stellt somit nur eine Momentaufnahme dar, die den Einkommensunterschied zwischen 2 Stufen des technischen Fortschrittes erkennen läßt.

c) Daten

Die Auswirkungen des technischen Fortschrittes auf das Einkommen soll anhand des Beispiels eines 25 ha-Zuckerrübenbaubetriebes dargestellt werden, in dem die Zuckerrübe mit ihrer hohen Konkurrenzfähigkeit das Arbeitspotential des Familienbetriebes, das für die Veredlungswirtschaft zur Verfügung steht, verkleinert. Milchvieh und Schweine, die eine vergleichbar hohe Leistung aufweisen, konkurrieren in der tierischen Produktion miteinander. In anderen Betriebssystemen, z.B. in GF-Betrieben, können größere Bestände ökonomisch sinnvoll sein auf Grund fehlender konkurrenzstarker Produktionsverfahren. Bei allen Investitionen in der Schweinehaltung wird von Neubauten ausgegangen. Das Vorhandensein alter Ställe würde dazu führen, daß der Gesamtbestand höher liegt, wenn Arbeitskräfte ausreichend verfügbar sind.

d) Ergebnisse

Die Ergebnisse der durchgeführten Kalkulationen sind in Übersicht 8 wiedergegeben. Da diese Kalkulationen nicht die Aufgabe haben, die Bedingungen, unter denen bestimmte technische Lösungen ökonomisch eingesetzt werden können, aufzuzeigen, kann auf eine differenzierte Darstellung der Produktionsstruktur verzichtet werden. Dargestellt sind lediglich die Werte, die die Produktionsstruktur in der Veredlungswirtschaft aufzeigen. Die Bodenproduktion bleibt weitgehend konstant. Außerdem wird der Deckungsbeitrag als Einkommensgröße genannt.

Sauen- und Mastschweinebetrieb

Mit Hilfe des biologisch- und mechanisch-technischen Fortschrittes in Betrieben ohne Kapitalbegrenzung (Übergang von Stufe I + I = 17 Ferkel/Sau/Jahr bzw. Futterverwertung 1 : 4 und Teilmechanisierung zu Stufe II + II = 18,7 Ferkel/Sau/Jahr bzw. Futterverwertung 1 : 3,7 und Hochmechanisierung) ist eine Einkommenssteigerung von 10 286 DM möglich. Sie ist zu 50 % auf die Verbesserung der Aufzuchtergebnisse und der Futterverwertung zurückzuführen. In beiden Fällen wird der Umfang der Produktion durch die Arbeitskräfte begrenzt. Der ausgewiesene Grenzwert für die Gesamtarbeitskraft zeigt dies recht deutlich. Für den Aufbau der Bestände ist auf der Stufe II des technischen Fortschrittes ein Kapitalbedarf von 131 100 DM notwendig. Bei

Übersicht 8: Einfluß des biologisch- und mechanisch-technischen Fortschrittes (TF) auf Produktionsstruktur und Einkommen

Beispiel: 25 ha-Zuckerrübenbaubetrieb

Organisationsform	Kennwerte	Einheit	ohne Kapitalbegrenzung		mit Kapitalbegrenzung	
			Stufen des technischen Fortschrittes			
			I + I	II + II	I + I	II + II
1. Sauen- und Mastschweinebetrieb	Sauen	Stck.	23	28	15	13
	Mastschweine 1)	"	204	240	150	116
	Kühe	"	15	15	15	15
	Kapitalbedarf	DM	91 700	131 100	75 000	75 000
	Grenzwerte	DM/AKh	2,6	9,9	0	0
		DM/100 DM	-	-	4,6	8,5
	Deckungsbeitr.	DM	54 114	64 000	52 151	57 250
	Effekt des TF	DM	+ 10 286		+ 5 099	
2. Sauenbetrieb	Sauen	Stck.	8	44	8	44
	Kühe/Bullen	"	15/19	15/-	15/19	15/16,7
	Kapitalbedarf	DM	0	55 900	0	55 900
	Grenzwerte	DM/AKh	11,28	12,77	11,28	12,77
		DM/100 DM	-	-	0	0
	Deckungsbeitr.	DM	47 015	48 010	47 015	48 010
	Effekt des TF	DM	+ 995		+ 995	
3. Schweinemastbetrieb (Ferkelzukauf)	Mastschweine 1)	Stck.	407	745	166	130
	Kühe	"	15/-	15/-	15/-	15/-
	Kapitalbedarf	DM	133 300	276 500	75 000	75 000
	Grenzwerte	DM/AKh	2,1	19,8	0	0
		DM/100 DM	-	-	6,5	7,4
	Deckungsbeitr.	DM	53 322	84 224	49 840	54 131
	Effekt des TF	DM	+ 30 902		+ 4 291	

1) Bestandsschweine

einer vollen Versorgung mit eigenen Ferkeln können Bestände von 28 Sauen und 240 Mastschweinen gehalten werden, die eine mittlere Festkostenverteilung erreichen.

Eine Verringerung der Tierbestände ergibt sich, wenn aus Gründen der Praxisnähe das für Investitionen verfügbare Kapital begrenzt ist (75 000 DM). Die Wirkung des technischen Fortschritts verringert sich auf 5 099 DM. Ein hoher Anteil entfällt auf die Verbesserung der züchterischen Grundlagen. Diese Entwicklung ist auf den hohen Kapitalanspruch der hochmechanisierten Verfahren zurückzuführen, die einen ungünstigen Substitutionseffekt zwischen Gebäude- und Maschinenkosten einerseits und Lohnkosten andererseits aufweisen. Die Einkommensverbesserung wird also primär durch die Senkung des Futterverbrauchs erklärt.

Sauen und Mastschweine müssen auf Tierbestände begrenzt bleiben (15 Sauen und 150 Mastschweine), die außerhalb des asymptotischen Bereichs der Gebäude- und Maschinenkosten liegen. Zu einer Vergrößerung der Bestände mit wachsendem technischem Fortschritt kann es kommen, wenn die Kosten für Gebäude und Maschinen je Schwein niedriger liegen.

Sauenbetrieb

Innerhalb dieser Betriebsform führt der technische Fortschritt unabhängig von der Kapitalverfügbarkeit dazu, daß, bedingt durch die Arbeitsersparnis, größere Bestände gehalten werden können. Diese gleichbleibende Wirkung erklärt sich dadurch, daß nicht das Kapital, sondern in beiden Fällen die Arbeitszeit begrenzend wirkt. Der hohe Grenzwert in der Feldarbeitszeitspanne Zuckerrübenbau zeigt dies.

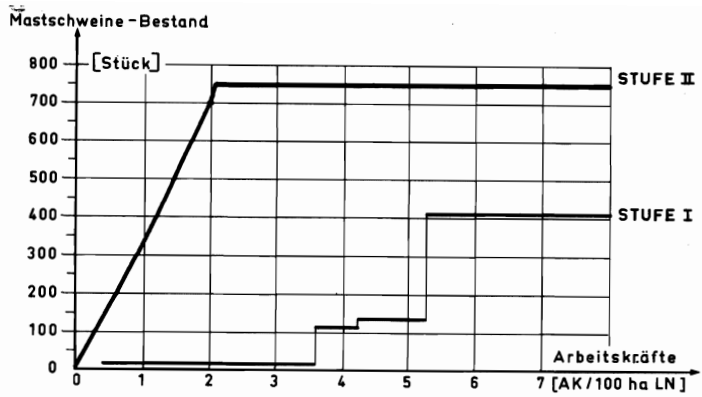
Der Einkommenseffekt ist im Vergleich zu den anderen Betriebsformen gering (995,- DM). Er ist zum überwiegenden Teil auf die verbesserten Aufzuchtergebnisse zurückzuführen. Von den verbesserten Arbeitsverfahren geht keine entscheidende Wirkung aus.

Die auf der höchsten Stufe des technischen Fortschrittes ausgewiesenen Sauenbestände liegen in einem mittleren Kostenbereich. Eine Erhöhung der Arbeitskapazität würde zwar die Bestände vergrößern, der geringe Kostenabfall dürfte jedoch zu keiner entscheidenden Einkommenserhöhung führen.

Schweinemastbetrieb

Eine durchschlagende Veränderung bringt der technische Fortschritt in der Schweinemast bei freier Verfügbarkeit von Kapital mit sich. Eine Bestandsaufstockung um 400 Tiere ermöglicht zusammen mit der besseren Futterverwertung eine Einkommenssteigerung von 30 000 DM/Betrieb. Der Zuwachs ist zum überwiegenden Teil dem biologisch-technischen Fortschritt zu verdanken. Bei starker Spezialisierung können durch die Familienarbeitskräfte Bestände betreut werden, die eine sehr günstige Kostenverteilung mit sich bringen. Bestimmt wird die Produktion durch die knappen Arbeitskräfte.

Wenn Kapital nur begrenzt zur Verfügung steht, kommt es - ähnlich wie bei der Kombination von Sauen und Mastschweinen - auch hier zu einer Verringerung der Bestände mit dem Übergang zu höheren Stufen der technischen Entwicklung. Der hohe Bedarf der



KÜHE	I	0,2	3,1	8,4	15	15	15	15	15	STÜCK
	II	0	0	0	4,3	11,8	15	15	15	//
Z-RÜBEN	I	0,2	0,5	1,5	1,8	4,0	5,5	5,5	5,5	ha
	II	0	0	0	0	0	1,8	5,5	5,5	//

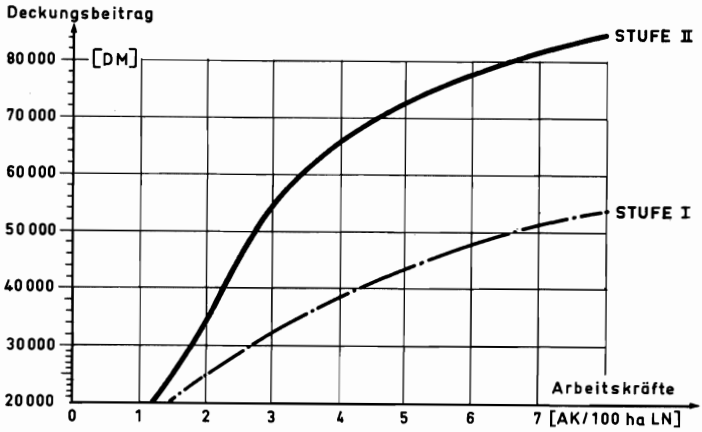


Abb. 5 Der Einfluß des techn. Fortschrittes auf Produktionsstruktur und Einkommen bei variablem Arbeitskräfte-Besatz

hochmechanisierten Verfahren sowie das ungünstige Substitutionsverhältnis zwischen Arbeitskräften und Kapital erklären diese Entwicklung. Die hier erzielbare Einkommenssteigerung ist allein auf den biologisch-technischen Fortschritt zurückzuführen. Das Beispiel verdeutlicht sehr treffend, daß eine Anpassung an den technischen Fortschritt bei einer geringen Zeitersparnis nur gelingt, wenn nicht zu teures Kapital verfügbar ist. Für die technische Entwicklung ergibt sich hieraus, Verfahren mit möglichst geringem Kapitalbedarf zu verfolgen.

Da innerhalb dieser Kalkulation die Arbeitskraftstunden sehr entscheidend die Bestandsgröße festlegen, fragt es sich, welche Tierzahlen bei verringerter Arbeitskapazität gehalten werden können. Eine Parametrisierung der Arbeitskapazität soll zu einer erwünschten Praxisnähe des Modells beitragen. Das Ergebnis des

stufenweisen Abbaus der Arbeitskräfte ist in Abb. 5 für einen 25 ha-Betrieb im Rheinland dargestellt.

Es ist deutlich zu erkennen, daß auf der Stufe I des mechanisch-technischen Fortschritts ein allmählicher Abbau der Zahl der Mastschweine und des Deckungsbeitrages erfolgt. Dabei ergeben sich Bestände, die heute in Familienbetrieben oft anzutreffen sind (100 - 200 Tiere). Innerhalb dieses Zuckerrübenbaus bleibt die Zahl der Milchkühe zunächst konstant, während der Zuckerrübenbau eher eine Einschränkung erfährt. Die hohen Grenzwerte für die Arbeitszeit führen im praktischen Betrieb dazu, daß dies durch den zusätzlichen Einsatz von AK aufgefangen wird, so daß ein hoher Rübenanteil neben viel Schweinen und Kühen anzutreffen ist.

Auf der Stufe II tritt diese Entwicklung auf Grund der geringen AK-Ansprüche der Mastschweine erst bei einem sehr viel geringeren AK-Besatz ein. Zuckerrüben und Kühe verlieren durch die Verschiebung in der Konkurrenzfähigkeit schon sehr viel eher beträchtliche Größen. Arbeitssparende Verfahren im Zuckerrübenbau sind somit eine entscheidende Voraussetzung für eine starke hochmechanisierte Schweinemast in Verbindung mit einem hohen Rübenanteil.

3. Organisatorisch-technischer Fortschritt - Wirkung verschiedener Kooperationsformen bei Hochmechanisierung

a) Problemstellung

Im Zuge der betriebswirtschaftlichen Anpassung an den technischen Fortschritt stellt sich heraus, daß Arbeits- und Kapitalkapazitäten des Familienbetriebes oft nicht ausreichen, um Bestände zu halten, die für eine volle Ausnutzung der Kostendegression notwendig sind. Nach der Entwicklung entsprechender Kooperationsformen stellt sich die Frage, ob durch die Ausgliederung eines Betriebszweiges und den Aufbau eines Gemeinschaftsstalles eine verbesserte Anpassung als bei ausschließlich einzelbetrieblicher Bewirtschaftung erreicht werden kann. Die Betrachtung kann auf eine Betriebszweiggemeinschaft beschränkt bleiben, da eine Unternehmensgemeinschaft auf Grund der zu lösenden Bewertungsprobleme in der Schweinemast nicht notwendig ist.

b) Methodische Grundlagen

Die Bearbeitung des Problems erfolgt mit Hilfe komparativ-statischer Gesamtmodelle, die auch für die Darstellung des mechanisch-technischen Fortschrittes herangezogen wurden. Sie ermöglichen eine bessere Abschätzung der Auswirkungen der Gemeinschaftsproduktion, als dies bei ausschließlicher Kostenbetrachtung möglich ist, da neben der Faktorbewertung insbesondere die Auswirkungen betriebsorganisatorischer Veränderungen im Gesamtmodell erfaßt werden. Die Betriebszweiggemeinschaft ist innerhalb des Ansatzes als gesonderte Aktivität formuliert.

c) Daten

Die Betrachtung wird anhand der Daten eines 25 ha-Zuckerrübenbaubetriebes vorgenommen. Für den Gemeinschaftsstall ist ange-

nommen, daß sich 3 gleich große Betriebe zusammenschließen. Ähnlich wie im Einzelbetrieb ist auch hier eine Preissenkung beim Zukauf größerer Futtermengen unterstellt.

Als Ausgangsmodell wird zunächst ein Betrieb mit Sauen und Mastschweinen auf der Stufe I des mechanisch-technischen Fortschrittes gewählt, der im Rahmen bestehender Kapazitäten wirtschaftet. Dieser Betrieb kann sich in verschiedener Form entwickeln unter der Annahme, daß ausreichend Kapital zur Verfügung steht.
Im Einzelbetrieb sind Investitionen bei Sauen und Mastschweinen sowie für eine eigene Getreidelagerung, -trocknung und Futteraufbereitung vorgesehen, oder
im Einzelbetrieb wird neben einer betriebseigenen Sauenhaltung eine Betriebszweiggemeinschaft für Mastschweine in Verbindung mit eigener Futterzentrale aufgebaut.

Zum Vergleich ist eine einzelbetriebliche Entwicklung mit aufgenommen, die durch die Aufgabe der Sauenhaltung und eine verstärkte Schweinemast gekennzeichnet ist.
Eine Abwandlung erhalten die Kooperationsansätze dadurch, daß im Zuge der Weiterentwicklung des Einzelbetriebes auf den Bau einer Futterzentrale verzichtet wird, weil eine derartige Technik bereits vorhanden ist oder aber die gesamte Getreidebearbeitung bis zum fertigen Futter innerhalb eines Handelsunternehmens erfolgt. Darüber hinaus werden verschiedene Rechtsformen mit in die Betrachtung aufgenommen. Die Betriebszweiggemeinschaft auf der Basis einer BGB - Gesellschaft und einer GmbH, die als Gewerbebetrieb zu einer zusätzlichen Belastung durch Vermögenssteuer, Körperschaftssteuer und Gewerbesteuer in Höhe von 18,20 DM je Mastschwein führt, soll berechnet werden.

d) Ergebnisse

Die Kalkulationsergebnisse sind in Übersicht 9 aufgeführt. Zur Erklärung wird eine Kennzeichnung der verschiedenen Stufen vorausgeschickt: II + I + 0 bedeutet, daß der biologisch-technische Fortschritt auf Stufe II, der mechanisch-technische Fortschritt auf Stufe I, jedoch kein organisatorisch-technischer Fortschritt zur Anwendung kommt. Im Gegensatz dazu stehen die Abkürzungen II + II + 0 bzw. II + II + II, die zum Ausdruck bringen sollen, daß ein hoher mechanisch-technischer Fortschritt in Verbindung mit Verfahren ohne bzw. mit organisatorisch-technischem Fortschritt eingesetzt wird.

Im Rahmen eines landwirtschaftlichen Unternehmens, das eine Selbstversorgung mit Ferkeln für die Mast wünscht, führt der einzelbetriebliche Ausbau beider Betriebszweige zu einer Einkommenssteigerung von 15 351,- DM, wenn Kapital ausreichend verfügbar ist. Im Vergleich dazu kann bei einer Ausgliederung der Schweinemast und dem Bau eines Gemeinschaftsstalles (770 Plätze) zusammen mit 3 Betrieben bei Einsatz von Familienarbeitskräften eine Einkommenssteigerung von 7 490 DM erreicht werden. Durch die Betriebszweiggemeinschaft wird damit im Vergleich zur einzelbetrieblichen Entwicklung eine beträchtliche Einkommenssteigerung erwirtschaftet. Hinzu kommt, daß das für den Einzelbetrieb zu investierende Kapital um ca. 47 000 DM sinkt.

Innerhalb des Beispielbetriebes wird der Sauenbestand nach der Ausgliederung der Schweinemast nur geringfügig erhöht, da die

Übersicht 9: Einfluß des organisatorisch-technischen Fortschrittes (TF) auf Produktionsstruktur und Einkommen

Beispiel: 25 ha-Zuckerrübenbaubetrieb

Organisationsform	Kennwerte	Einheit	ohne Kapital Einzelbetrieb	ohne Kapitalbegrenzung Einzelbetrieb	Einzelbetrieb u. 1/3 Betriebszweiggemeinschaft Mast	
			II + I + 0	II + II + 0	II + II + II	
					Fam.-AK	Lohn-AK
Sauen- u. Mastschweinebetrieb	Sauen	Stck	8	28	30	35
	Mastschweine 1)	"	15	241	257	300
	Kühe	"	15	15	15	15
	Kapitalbedarf	DM	-	168 430	121 900	153 500
	Grenzwert	DM/AKh	-	0	11,6	3,7
	Deckungsbeitr.	DM	49 049	64 400	71 890	72 943
	Effekt des TF bei Fam.-AK	DM	+ 15 351	+ 7 490		
	bei Lohn-AK	DM		+ 8 543		

1) Bestandsschweine

verfügbaren Arbeitskräfte auch im Gemeinschaftsstall bei gleichem AK-Anspruch nicht mehr Schweine versorgen können, als dies im Einzelbetrieb bei hoher Mechanisierung der Fall ist.

Zu einer geringfügigen Erhöhung des Kooperationseffektes kommt es, wenn für die Gemeinschaftshaltung der Schweine eine Fremd-Arbeitskraft mit einem Jahreslohn von 12 000 DM eingestellt wird. Der Mastschweinebestand steigt dann auf 900 Tiere bei gleichzeitiger Erhöhung des Sauenbestandes im Einzelbetrieb.

Die Einkommenssteigerung der Teilfusion wird reduziert für den Fall, daß die Betriebsgemeinschaft z.B. als GmbH geführt wird und die entsprechenden Steuern zu zahlen sind. Dabei ist angenommen, daß diese Rechtsformen auch für die landwirtschaftliche Produktion möglich sind (7, S.51). Der Vorteil gegenüber der einzelbetrieblichen Lösung beträgt dann nur noch 5 000,- DM Steuern in einer Gemeinschaft mit Lohn-Arbeitskräften.

Zu einer Abschwächung des Kooperationseffektes kommt es außerdem, wenn die Degressionsvorteile einer mit hohem Kapitalbedarf belasteten Getreidelagerungs- und -trocknungseinrichtung nicht mehr als Vorteil der Betriebsgemeinschaft bewertet werden können. Für den Fall, daß eine eigene Lagerung bereits auch für größere Bestände vorhanden ist, sinkt der Kooperationsgewinn bei einem Vergleich zwischen der einzelbetrieblichen Lösung und der Betriebszweiggemeinschaft bei Einsatz einer Lohn-AK für die Schweinemast auf 7 965 DM.
Das gleiche trifft zu für im Einzelbetrieb vorhandene Ställe, deren Kosten niedriger liegen als bei Neubauten. So steigt der Deckungsbeitrag der einzelbetrieblichen Lösung bei Vorhandensein von 200 Stallplätzen auf rd. 70 000 DM. Ein Vorteil der Kooperation besteht dann kaum noch.

Überschritten wird das Wirtschaftsergebnis (Übersicht 8) der Kooperation dann, wenn der Einzelbetrieb bei Zukauf von Ferkeln seine Schweinemast auf 700 Tiere erhöht, eine Größe, die nur bei hohem AK-Besatz möglich ist. Hinzu kommt, daß diese Lösung einen höheren Kapitalbedarf beansprucht, der oft nicht gedeckt werden kann.

5 Schlußbetrachtung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit war es nur möglich, primär die Grunddaten für die Beurteilung des technischen Fortschrittes darzustellen und anhand einiger Beispiele seine Auswirkungen aufzuzeigen. Die große Zahl der Varianten auf dem Gebiet des existenten technischen Fortschrittes ist damit keineswegs beschrieben. Als Mangel muß die Tatsache empfunden werden, daß speziell die Daten zur Beurteilung der ökonomischen Nachteile sowie die Auswirkungen im menschlichen und sozialen Bereich nicht verfügbar sind. Kenntnisse über verschiedene Zielvorstellungen - Elemente einer Verhaltenstheorie - sind dazu erforderlich. Eine regionale Differenzierung erscheint darüber hinaus für verschiedene Bereiche notwendig, da der technische Fortschritt keineswegs standortneutral ist und eine Ermittlung der interregionalen Konkurrenz auf derartige Angaben angewiesen ist. Nur mit Hilfe einer verstärkten interdisziplinären Zusammenarbeit dürften die Voraussagen für eine effektive Ökonomik des technischen Fortschrittes geschaffen sein.

Unbefriedigend bleibt weiterhin, daß auch das methodische Instrumentarium für die Beurteilung von Ideen und existenten Formen des Fortschrittes nicht ausreicht. Insbesondere sind Verfahren notwendig, neuere Entwicklungen abzuschätzen, Leider beschränkt sich die wissenschaftliche Arbeit sehr oft auf das Registrieren und Einordnen einer zurückliegenden Entwicklung. Beiträge zur konstruktiven Weiterentwicklung sollten trotz aller Schwierigkeiten mehr im Mittelpunkt stehen. "Ein Beherrschen der Kunst der Prognose" (40, S.14) ist gerade für das Abschätzen neuer Ideen erforderlich. Eine gegenseitige Kontrolle und Diskussion durch eine Vielzahl unabhängig denkender Menschen sollten mitbewirken, daß die Prognose durch immer stärkeres Ausschalten von Unsicherheiten dem Zukünftigen möglichst nahe kommt.

Literatur

1 Auswertungs- und Informationsdienst (AID): Ergebnisse der Schweinezucht und -mast, 1960/67/68

2 BAUMANN, F.: Die Fütterung im Schweinestall, Landtechnik 23, H. 15, München 1969

3 Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Betriebswirtschaftliche und landtechnische Datensammlung für die Landwirtschaftsberatung in Bayern, München 1969

4 BLENDEL, H.M.: Bodenfütterung von Mastschweinen, Der Tierzüchter 20, (1968)

5 BILSTEIN, U.: Die Organisation von Zuckerrübenbaubetrieben in der Köln-Aachener Bucht unter dem Einfluß des technischen Fortschrittes, Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie, H. 18, Bonn 1967

6 BRINKMANN, Th.: Ökonomik des landwirtschaftlichen Betriebes, Grundriß der Sozialökonomik, Tübingen 1922

7 DORENKAMP, H.: Betriebswirtschaftliche und steuerliche Probleme bei landwirtschaftlichen Kooperationen in der Veredlungswirtschaft, Forschung und Beratung, Reihe B, H. 18, Hiltrup 1969

8 Deutsche Bauernsiedlung: Erzeugergemeinschaft Nord, ein Vorschlag für Gründung und Aufbau, Kiel 1968

9 EWG-Kommission: Hausmitteilungen über Landwirtschaft, Produktion tierischer Erzeugnisse in Großbeständen innerhalb der EWG, Teil II, H. 37, 1969

10 HAGE, K., KROESCHELL, K.: Beispiele der Zusammenarbeit landwirtschaftlicher Betriebe in der Veredlungsproduktion, ihre rechtlichen und steuerlichen Probleme, in: Schriftenreihe für Flurbereinigung, H. 49, Lengerich 1968

11 HAGER, J.: Einflüsse der Besteuerung auf Unternehmens- und Betriebsorganisationen in der Landwirtschaft, Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, H. 130, Hiltrup 1967

12 HERTZ, D.B. and CARLSON, Ph.G.: Selection, evaluation and control of research and development, in: Operation Research in research and development proceding of a conference of case institute of technology, New York - London 1963

13 HILLENDAHL, W.: Gebäude für die Schweinezucht, Landtechnik 20, 1965

14 HOFMANN, W.: Betriebswirtschaftliche Forderungen an Schweinemast-Gemeinschaftsställe, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 89, H. 19, 1969

15 HOTTELMANN, F.W.: 100 000 Schweine durch den Computer gejagt, in: Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe 126, H. 6 (1969)

16 JANETZKOWSKY, J.: Arbeitsteilung in der Schweinemast, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 87, H. 6 (1967)

17 KÄMMERLING, H.J.: Kosten der Getreidetrocknung und -lagerung im landwirtschaftlichen Betrieb, Berichte über Landtechnik, H. 55, München-Wolfratshausen 1958

18 KELLERMANN, Cl.: Die hofeigene Trocknung von Getreide und Körnermais, Landtechnik 24, H. 3, 1969

19 KÖHNE, M.: Investitions- und Finanzierungsprobleme bei der Kalkulation der landwirtschaftlichen Produktion, in: Eigenfinanzierung und Fremdfinanzierung in der Landwirtschaft, Schriftenreihe des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen, H. 63, Bonn 1969

20 KRIEGHOFF, H.: Technischer Fortschritt und Produktivitätssteigerung, Berlin 1958

21 Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.: Kalkulationsunterlagen für Betriebswirtschaft, Bd. 1/2/3, München-Wolfratshausen 1967/68

22 LOHMANN, B.: Kapitalintensive Produktionsverfahren in der Schweinemast und -zucht und ihre wirtschaftlichen Einsatzbereiche, Berichte über Landtechnik, H. 100, München-Wolfratshausen 1967

23 MOTTLEY, C.M. and NEWTON, R.D.: The selection of projects for industrial research, in: Operations Research 7 (1959)

24 MIDDELSCHULTE, E.: Zur Ökonomik des Getreide- und Körnermaisanbaus in Nordrhein-Westfalen, Bonner Dissertation in Vorbereitung

25 OTT, O.E.: Technischer Fortschritt, Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, Bd. 10, Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1959

26 O'MEARA, J.T.: Selecting profitable products, in: Havard Business Revue 39 (1961)

27 RIEMANN, U.: Aufbereitung, Lagerung und Transport von Schrotgemischen, Landtechnik 23, H. 15, München-Wolfratshausen 1969

28 RIEMANN, U.: Das Arbeitsverfahren Feuchtsilage, Berichte über Landtechnik, H. 90, München-Wolfratshausen 1965

29 SABEL, H.: Entscheidungsmodelle zur Auswahl von Produktideen, aus der Betriebswirtschaftslehre in der zweiten industriellen Evolution, Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, H. 25, Berlin 1969

30 SCHOPEN, W.: Die vertikale Integration in der Landwirtschaft, Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, H. 125, Hiltrup 1966

31 SCHMITTEN, S.R.: Untersuchungen zur Schätzung phänotypischer und genetischer Parameter für Merkmale der Marktleistung des Schlachtkörperwertes bei einem Schwein unter besonderer Berücksichtigung der Fleischbeschaffenheit und ihrer Beziehung zur Schlachtkörperzusammensetzung, Habilitationsschrift Bonn 1967

32 SCHREIBER, W.: Ansätze zu einer Theorie der Abschreibung, Zeitschrift für Betriebswirtschaft 39, Ergänzungsheft 1 (1969)

33 SCHUMPETER, J.A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 5. Aufl., Berlin 1952

34 STEFFEN, G.: Betriebs- und Unternehmensformen in der EWG, in: Agrarpolitik in der EWG, München, Basel, Wien 1968

35 STEFFEN, G.: Organisation landwirtschaftlicher Betriebe mit starker Schweinehaltung, Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, Vorträge der 22. Hochschultagung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn, 1969

36 STEFFEN, G. u. HAMANN, O.: Ertrags- und Aufwandsbeziehungen in der Arbeits- und Futterwirtschaft der Schweinehaltung, Agrarwirtschaft 13, H. 2 (1964)

37 STEINBUCH, K.: Ausblick auf die Zukunft, Gütersloh 1969

38 URFF, W. v.: Zur Theorie der räumlichen Schwerpunktbildung in der landwirtschaftlichen Produktion - Standorttheoretische Überlegungen zur Produktions- und Absatzstruktur, in: Konzentration und Spezialisierung in der Landwirtschaft, Schriftenreihe der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Bd. 2, München, Basel, Wien 1965

39 WEBER, W.: Die Ermittlung optimaler Mastendgewichte in der Schweinemast mit Hilfe aggregierter Verbrauchsfunktionen, Sonderheft 31 der Agrarwirtschaft, Hannover 1968

40 WEIZSÄCKER, K.F. v.: Die Kunst der Prognose, Auszug aus einem Festvortrag der Jahresversammlung des Stifterverbandes der deutschen Wissenschaft, Bayer. Berichte, H. 22, 1969

41 WILLERS, H.: Technischer Fortschritt und Landwirtschaft, Hamburg - Berlin 1967

42 WILLERS, B.: Absatzwege und Preisbildung auf dem Ferkelmarkt (in Vorbereitung), Institut für Agrarpolitik und Marktforschung der Universität Bonn, 1969

43 WOLFERMANN, H.S.: Einfluß des Ganzspaltenbodens auf die Mastleistung bei Mastschweinen, Der Tierzüchter 20, H. 16 (1968)

44 WUNRAM, F.: Betriebwirtschaftliche Fragen von Kooperationen in der Veredlungswirtschaft, Bonner Dissertation in Vorbereitung.