



Angepasste Produktionsrichtungen aus ökonomischer Sicht

Christophe EGGENSCHWILER, Institut für Agrarwirtschaft, Gruppe Betriebswirtschaft und Ökonomie des ländlichen Raums, ETH-Zentrum, CH-8092 ZÜRICH

Die Produktion von materiellen Gütern in der schweizerischen Landwirtschaft wird in Zukunft vermehrt an Grenzen stossen. Auf der anderen Seite gewinnt die Erstellung und Bewertung von nichtmateriellen Gütern an Bedeutung. Gefordert ist, das Betriebszweigte im Rahmen der Extensivierung landwirtschaftlicher Produktion vermehrt positive Externalitäten bereitstellen. Dies verringert unter anderem die Verwertungskosten zulaufen des Bundes und führt zu einem erhöhten gesellschaftlichen Nutzen.

In jüngster Vergangenheit wurden die Begriffe **Extensivierung** und **Intensivierung** vermehrt in die agrarpolitischen Diskussionen eingebracht. Von verschiedensten politischen und gesellschaftlichen Gruppen werden Forderungen nach Extensivierung der Landwirtschaft laut, ohne dass Definitionen zur Verfügung gestellt werden.

Die in der Vergangenheit erfolgte Intensivierung führte einerseits zu Überproduktion und andererseits zu negativen Effekten der landwirtschaftlichen Aktivität auf die natürliche Umwelt wie beispielsweise die Belastung des Grundwassers, die Bodenverdichtungen oder die Erosion. Als Folge der Intensivierung entstanden auch Ungleichgewichte in der Raumnutzung, indem für spezialisierte Produktionen benachteiligte Regionen verlassen und andere überbeansprucht wurden.

Mit der geforderten Extensivierung wird das Ziel verfolgt, über eine abnehmende

Produktion pro Flächeneinheit die Überproduktion zu reduzieren und die landwirtschaftsbedingten Umweltprobleme zu minimieren.

Ökonomischer Hintergrund

Die landwirtschaftliche Produktion stellt das Ergebnis biologischer Wachstumsprozesse dar, die durch den Einsatz von menschlicher Arbeit und Kapital betrieben und durch Anwendung ertragssteigernder Betriebsmittel gezielt beeinflusst werden (Henrichsmeyer und Witzke 1991). Die ertragsbestimmenden Produktionsmittel lassen sich beliebig variieren und innerhalb bestimmter Grenzen gegeneinander substituieren (wie z.B. Grundfutter und Kraftfutter in der Rindviehfütterung).

Eine Isoquantendarstellung (Abb. 2) verdeutlicht, wie bei verschiedenen Faktor-

kombinationen die gleiche Produktionsmenge (Isoquante Y) erreicht werden kann. Die optimale Kombination beider Faktoren „Boden“ und „Übrige Faktoren“ liegt an dem Punkt, wo die Isokostenlinie die Isoquante tangiert. Alle auf einer Isokostenlinie liegenden Kombinationen der Produktionsmittel „Boden“ und „Übrige Faktoren“ verursachen die gleichen Kosten. Um die Produktion (Y) bei relativ teurem Boden (B') zu erreichen, wird ein relativ grosser Einsatz der übrigen Faktoren (U') benötigt. Ein billiger Boden (B) erfordert zur Erreichung der gleichen Produktion Y weniger Einsatz der übrigen Faktoren.

Die Neukombination des betrieblichen Faktoreinsatzes wird auch durch aussersektorale Kräfte bestimmt, die auf wirtschaftliches Wachstum hinwirken:

- Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Faktorpreisrelationen;
- unterschiedliche technische Fortschritte bei einzelnen Produktionsfaktoren.

Der **mechanisch-technische** (arbeitssparende) Fortschritt bewirkt einen Anstieg der Kapitalintensität relativ zum Faktor Arbeit (K/A). Der Einsatz zum Beispiel leistungsfähigerer Maschinen senkt den Arbeitsbedarf je Produkteinheit und steigert den Kapitaleinsatz. Demgegenüber beruht der **biologisch-technische** (bodensparende) Fortschritt im wesentlichen darauf, dass leistungsfähigere Tier- und Pflanzenarten grössere Mengen an ertragssteigernden Betriebsmitteln (Dünger, Futter usw.) in höhere Erträge je Flächeneinheit oder je Stallplatz umsetzen können. Der **organisatorisch-technische** Fortschritt hingegen bewirkt eine verbesserte Effizienz des Einsatzes aller Faktoren, was deren Produktivität steigert.

Mit dem neoklassischen Ansatz ist zu erklären, wie sich die Faktorintensität unter Einfluss des technischen Fortschrittes und der Faktorpreisrelationen verändert. Das Ausmass, mit welchem zwei Faktoren gegeneinander substituiert werden, entspricht ihrem umgekehrten Preisverhältnis-

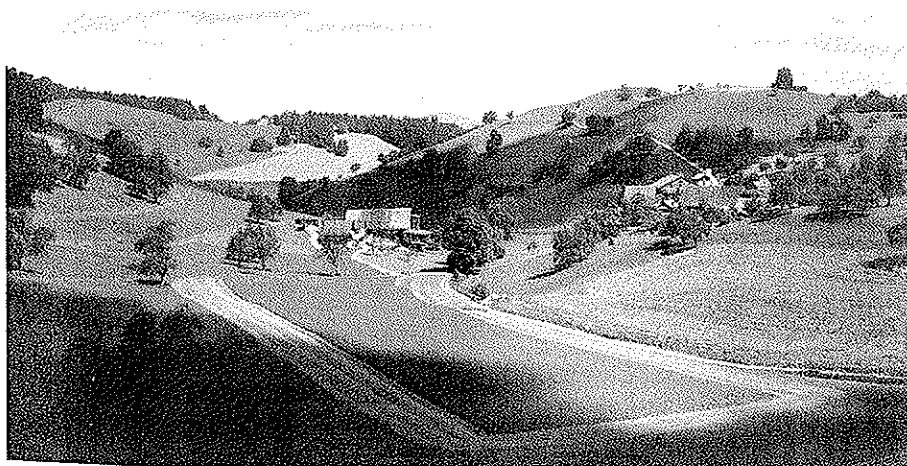
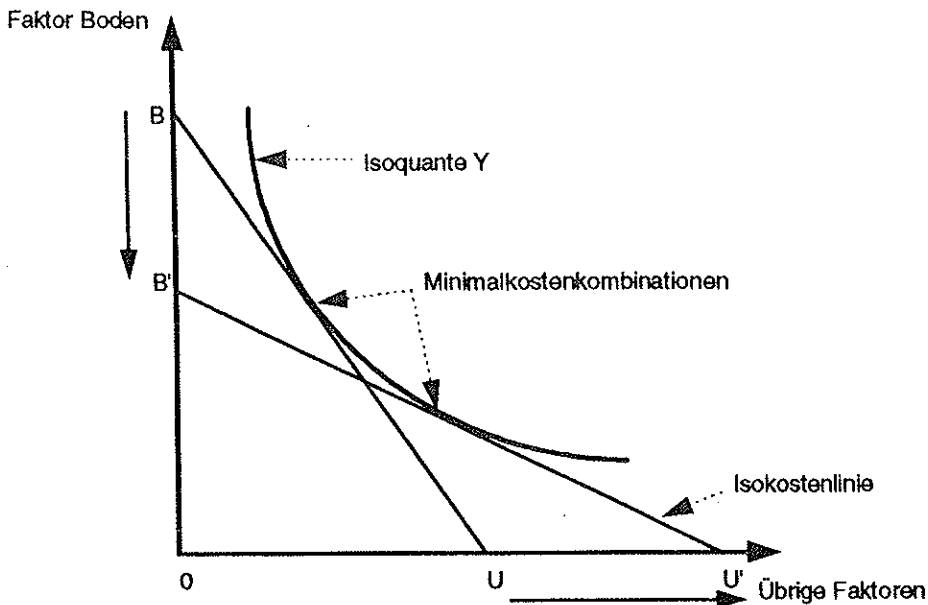


Abb. 1. Extensiv geführte Betriebe produzieren vermehrt positive Externalitäten: zum Beispiel Landschaftsgestaltung. Dies führt zu einem erhöhten gesellschaftlichen Nutzen und entlastet im weiteren die staatlichen Verwertungskosten. (Foto: G. Brändle, FAP)



- B: Faktoreinsatz bei relativ niedrigem Bodenpreis
- B': Faktoreinsatz bei relativ hohem Bodenpreis
- U: Übriger Faktoreinsatz bei relativ niedrigem Bodenpreis
- U': Übriger Faktoreinsatz bei relativ hohem Bodenpreis

Abb. 2. Isoquantendarstellung bei verschiedenen Faktorkombinationen.

nis. Eine fortlaufende Erhöhung des Lohn-Zins-Verhältnisses, die für die Schweiz sowie für alle übrigen Industrieländer charakteristisch ist, führt auch in der Landwirtschaft zu einer **Substitution von arbeitsintensiven durch kapitalintensive Produktionsverfahren**, das heisst zu einer starken Erhöhung der Kapitalintensität bezogen auf den Arbeitseinsatz. Ebenso ist eine Zunahme der Kapitalintensität sowie eine Abnahme der Arbeitsintensität pro Flächeneinheit beobachtbar.

Die **spezielle Intensität** beschreibt die Faktoreinsatzmenge bei der Erzeugung von landwirtschaftlichen Produkten (zum Beispiel Dünger/ha Weizen, Kraftfuttereinsatz/GVE). Der maximale Gewinn beziehungsweise minimale Verlust beim Einsatz eines variablen Produktionsfaktors in einer Produktion wird dann erreicht, wenn der monetäre Ertrag einer zusätzlichen Faktoreinheit gleich dem

Faktorpreis ist (**optimale spezielle Intensität**). Es ist wirtschaftlich, den Einsatz eines Faktors in der Produktion zu steigern, solange dessen monetärer Grenzertrag beziehungsweise Grenzerlös seine Kosten überschreitet. Da der Grenzerlös vom Produktpreis bestimmt ist, führen relativ tiefe ertragssteigernde Faktorpreise zu einem vermehrten Einsatz in der Produktion. Tabelle 1 veranschaulicht die Entwicklung des Düngemitelesatzes in der Schweiz in den Jahren 1941/50 bis 1991/93 und die in dieser Zeitperiode realisierten Ertragszunahmen.

Das Ziel eines ökonomisch rational denkenden Produzenten liegt in der Einkommensmaximierung. Die Verfolgung eines solchen Ziels bewirkt bei tendenziell kleinstrukturierten Betrieben eine erhöhte Intensität des Faktoreinsatzes und fördert die Konkurrenz um den knappen Faktor Boden (vgl. Abb. 2). Strukturpolitische Massnahmen verstärken diesen Trend,

wenn sie tendenziell zugunsten relativ kleiner und standortbenachteiligter Betriebe ausgestaltet sind.

Externe Effekte

Externe Effekte liegen vor, wenn sich landwirtschaftliche Aktivitäten auf andere Wirtschaftseinheiten auswirken und diesen Vor- oder Nachteile verschaffen, ohne dass sie über den Markt abgewickelt und bewertet werden. Es handelt sich hierbei nicht um das Hauptprodukt, sondern um ein von der landwirtschaftlichen Aktivität marktässig nicht entlohntes **Koppelprodukt**.

In der bis vor einigen Jahrzehnten praktizierten Landwirtschaft wurden pflanzliche und tierische Produkte überwiegend auf der Basis betriebseigener Ressourcen erzeugt. Dabei bestand eine enge Wechselbeziehung zwischen pflanzlicher und tierischer Produktion. Die landwirtschaftliche Aktivität war umweltverträglich, und es fanden keine oder nur wenige Überbeanspruchungen von eingesetzten Ressourcen statt. In den meisten Gebieten, in denen diese «traditionelle» Bewirtschaftung ausgeübt wurde, überwogen die positiven Auswirkungen auf das Erscheinungsbild der Agrarlandschaft und die Vielfalt von Flora und Fauna. Negative externe Effekte existierten kaum. Die angepassten Formen der Landbewirtschaftung und Viehhaltung prägten die einzelnen Landschaften in charakteristischer Weise; dies manifestierte sich in einer **hohen Diversität der Kulturlandschaften**.

In den letzten Jahrzehnten führten die gesamtwirtschaftliche Wachstumsdynamik, die Agrarpreis- und Agrarstrukturpolitik sowie die schnellen biologisch- und mechanisch-technischen Fortschritte zu einer rasanten Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion unter vermehrtem Ressourceneinsatz. Bei Intensivierung (u.a. Erhöhung der speziellen Intensität) nehmen positiv zu bewertende Begleiterscheinungen ab und es treten zunehmend negative auf (zum Beispiel Nitratauswaschung). Durch züchterisch-technische Fortschritte wurde und wird das Ertragspotential ständig erhöht. Die Anwendung von zum Beispiel Pflanzenschutzmitteln und Wachstumshormonen (CCC) ermöglicht, dass eine zunehmende Menge eines ertragssteigernden Mittels (insbesondere Stickstoff) effizienter in einen Ertragszuwachs umgesetzt wird. In der Folge können Nährstoffkreisläufe

Tab. 1. Entwicklung des Düngereinsatzes und der Erträge ausgewählter ackerbaulicher Produktionen (1941-1950 = 100 %)

Jahr	Düngerverbrauch			Erträge Weizen	Kartoffeln	Rüben	Mais
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
1941-50	100	100	100	100	100	100	100
1951-60	125,1	133,6	101,9	117	-	-	118
1961-70	145,6	153,8	122,4	138	148,6	140,4	197,3
1971-80	182,7	179	142,3	142,2	187,4	153,1	249,8
1981-90	199,3	165	140,1	140,1	206	184,2	310
1991-93	178,5	140,8	124,9	124,9	213,7	202,8	330,9



durchbrochen werden, so dass die Auswaschung nicht aufgenommener Elemente eine Belastung von Grund- und Oberflächenwasser verursacht. Diese negativen Effekte treten ebenfalls auf, wenn bei konzentrierter tierischer Produktion grosse Mengen an Hofdünger pro Flächeneinheit ausgebracht werden. Der mechanisch-technische Fortschritt in der Landwirtschaft ist meistens mit dem Einsatz schwerer Maschinen verbunden, die durch physikalischen Druck die Grundstruktur des Bodens beeinträchtigen oder soweit zerstören, dass daraus Unfruchtbarkeit oder Erosionsprobleme resultieren. Nicht zuletzt kann auch in Gebieten mit konzentrierter Tierhaltung die Luft mit Emissionen belastet werden.

Externe Effekte haben ökonomisch betrachtet positive oder negative Wirkungen auf andere Wirtschaftseinheiten. Einerseits erhöhen positive externe Effekte den Nutzen von Konsumentinnen und Konsumenten und andererseits führen negative externe Effekte zu Nutzeneinbussen. Prinzipiell werden den «Produzenten» positive externe Effekte nicht abgegolten und die «Verursacher» negativer externer Effekte werden nicht bestraft. Wirtschaftsakteure richten ihr Produktions- und Konsumverhalten an den Produktmarktpreisen aus, in welchen diese externen Effekte nicht berücksichtigt sind. Deshalb werden gesamtwirtschaftlich die durch externe Effekte verursachten Kosten und Nutzen nicht monetarisiert (Marktversagen).

Im Rahmen der landwirtschaftlichen Aktivitäten treten folgende **positive Externalitäten** auf:

- Landschaftsgestaltung
- Schutz vor naturbedingten Risiken (Überflutungen, Erdbeben usw.)
- Beiträge an die soziale Struktur des ländlichen Raumes
- Beiträge zur Erhaltung der Biodiversität
- Ernährungssicherheit bei Lebensmittelknappheit

Andererseits sind – vorwiegend aus dem Intensivierungsprozess der Produktion – folgende **negative Externalitäten** entstanden:

- Gefährdung von Grund- und Oberflächengewässern durch Nährstoffeinträge
- Gefährdung der Bodenstruktur aufgrund intensiver Bearbeitung
- Rückgang der Biotope, Rückgang der Artenvielfalt
- Uniformierung des Landschaftsbildes durch Monokultur oder grossstrukturierten Ackerbau

- Schadstoffe in Nahrungsmitteln (Nitrat, Tierarzneimittel usw.)
- Ökonomisch begründetes Verlassen von benachteiligten Gebieten.

Umwelt, Gesellschaft und Landwirtschaft

Die Landwirtschaft trägt zusammen mit anderen Wirtschaftszweigen Verantwortung, die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen in der Zukunft zu gewährleisten. Die Sicherung eines bestimmten Wohlstandsniveaus für die folgenden Generationen basiert unter anderem auf der Nachhaltigkeit der heutigen landwirtschaftlichen Ressourcennutzung. Die Landwirtschaft steht mit der natürlichen Umwelt und der Gesellschaft in einem vielschichtigen Wirkungszusammenhang. Die Umweltproblematik macht einen tiefgreifenden Transformationsprozess in der Gesellschaft nötig und der Umweltfaktor wird zu einer neuen dauerhaften Komponente der sozialen Realität (Jollivet 1992). Weinschenk und Gebhard (1985) weisen auf die Notwendigkeit hin, sowohl ökologische als auch ökonomische Zusammenhänge in Extensivierungsüberlegungen einzubeziehen. Die Tatsache, dass Überschüsse auf zahlreichen Agrarmärkten nur mit Hilfe von Subventionen exportiert oder im Inland einer verminderten Verwertung zugeführt werden können, zeigt, dass der Boden intensiver genutzt wird, als es wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll ist. Die Extensivierung wird somit als ein Beitrag zur Lösung der oben erwähnten Probleme verstanden und kann auch unter dem Stichwort «Ökologisierung der Landwirtschaft» eingeordnet werden.

Kosten und Nutzen der Umwelt

Nutzungsrivalität um den Faktor Umwelt tritt erst auf, wenn der Faktor knapp oder gefährdet ist. Dies ist in den meisten Industrieländern der Fall. Zum Vermeiden übermässiger Umweltbelastungen müssen aus ökonomischer Sicht die Ursachen des Marktversagens verringert oder behoben werden. Dies ist durch Internalisierung von externen Kosten möglich. Dazu müssen mindestens die folgenden zwei Bedingungen erfüllt sein (Baur *et al.* 1995):

- Die gewünschte Umweltqualität muss annähernd bekannt sein. Politisch festge-

legte **Standards** können dabei einerseits Grenzwerte für Luftverunreinigung, Richtwerte für Bodenbelastung, Toleranzwerte für Trinkwasser oder andererseits Qualitätsziele sein.

- Die **Verfügungsrechte** an der Umwelt müssen gesetzlich geregelt und durchgesetzt werden.

Wenn angenommen werden kann, dass die Verfügungsrechte beim Landwirt liegen und die Gesellschaft Einschränkungen der landwirtschaftlichen Tätigkeit verlangt, kann der Landwirt gemäss Abgeltungsprinzip von der Gesellschaft entschädigt werden. Umgekehrt gilt für den Fall, in dem alle Nutzungsrechte bei der Gesellschaft liegen, dass gemäss Verursacherprinzip die Kosten der negativen externen Effekte der landwirtschaftlichen Aktivitäten von der Landwirtschaft zu tragen sind (Lehmann 1993).

Beim Einsatz von extensiveren Produktionsverfahren wie der Integrierten Produktion oder des Biologischen Landbaus werden die von der traditionellen Landwirtschaft verursachten externen Kosten tendenziell internalisiert. Agrarpolitische Massnahmen nach dem Abgeltungsprinzip unterstützen den einzelnen Landwirt finanziell beim Vermeiden negativer externer Effekte und bei der Bereitstellung positiver externer Effekte.

Agrarpolitisch bedingte Produktpreissenkungen sollen auf verschiedenen Ebenen wirken. Einerseits wird die erwartete Senkung der optimalen speziellen Intensität das Auftreten negativer externer Effekte mindern, und andererseits werden längerfristig die Intensität und die Produktionsmengen sinken. Aus dieser Sicht tragen die Produktpreissenkung und die Anwendung angepasster agrarpolitischer Massnahmen dazu bei, dass die negativen externen Effekte reduziert werden.

Die Festlegung und Durchsetzung von Grenzwerten und Auflagen in diversen Bundesgesetzen und Verordnungen (zum Beispiel Gewässerschutzgesetz, Umweltschutzgesetz, Landwirtschaftsgesetz usw.) ermöglicht eine Einschränkung (Nitrat Auswaschung) oder Eliminierung (nicht artgerechte Tierhaltung) unerwünschter Effekte der landwirtschaftlichen Aktivitäten. Soweit die notwendigen Bedingungen erfüllt sind, wird die Bereitstellung öffentlicher Leistungen (positiver externer Effekte) durch Beiträge entschädigt. Eine kritische Frage stellt sich in diesem Zusammenhang mit der Festlegung der unteren und oberen Grenzen, um

Konventionelle
Produktionsverfahren

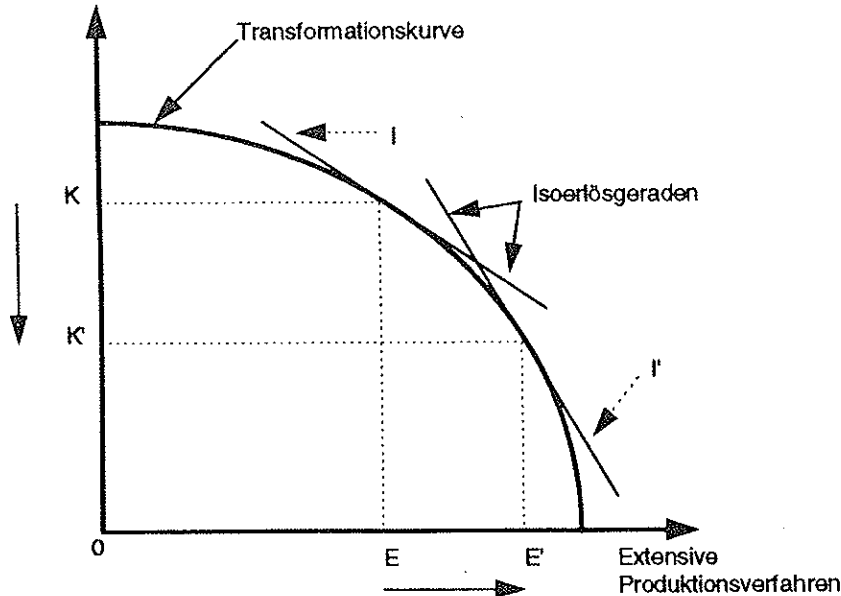


Abb. 3. Transformationskurve zweier Produktionsverfahren bei Produktpreisänderung.

zusätzliche positive Externalitäten zu bezahlen.

Das Konzept der **Integrierten Produktion** enthält Mindestanforderungen mit dem Ziel, einerseits negative externe Effekte abzubauen (Vorschriften bezüglich Fruchtfolge, Bodenschutz, Düngung, Pflanzenschutz, Tierschutz und Tierernährung) und andererseits die Schaffung zusätzlicher positiver Externalitäten zu stimulieren (ökologischer Ausgleich). Eine ähnliche Wirkung bezüglich externer Effekte beinhaltet die Entwicklung von «extensiven Produktionssystemen» in der Tierproduktion (z.B. extensive Rinderweidmast, Hirschhaltung, Pferdehaltung) mit niedrigem Kapital- und Arbeitsinput pro Flächeneinheit und niedriger Flächenproduktivität.

«Extensive Produktionssysteme» können gegenüber «konventionellen Produktionssystemen» wie folgt charakterisiert werden:

- Es werden vermehrt positive Externalitäten produziert (Landschaftsgestaltung).
- Das Produkt kann speziell vermarktet werden.
- Der Bund und somit die Gesellschaft muss für weniger Verwertungskosten aufkommen.

Besteht eine potentielle Nachfrage nach Produkten aus extensiven Produktionssystemen, kann deren relativ geringer Ertrag teilweise über den Produktpreis kompensiert werden.

Bringt die Bewirtschaftungsform zusätzlich positive Externalitäten hervor, können diese gemäss dem Abgeltungsprinzip zusätzlich entschädigt werden. Um Spekulationsverhalten zu verhindern, darf die durch Extensivierung erzielte Abgeltung nicht die entsprechenden Gewinnverluste überkompensieren. Extensive Produktionssysteme beziehungsweise Bewirtschaftungsformen werden gegenüber konventionellen zukünftig steigende komparative Vorteile aufweisen, da deren Umwelteffekt abgegolten wird.

Die in Abbildung 3 dargestellte Transformationskurve beschreibt die Produktionsmöglichkeiten eines Betriebes (oder des gesamten Sektors) bei gegebener Technologie und gegebenen Faktorbeständen. Die tangierende Gerade stellt ihrerseits die Isoerlösgerade dar, deren Neigung vom Produktpreisverhältnis bestimmt ist. Die Grenzrate der Transformation, die dem umgekehrten Verhältnis der Produktpreise entspricht, zeigt auf, wie die zwei Produktionsverfahren substituiert werden können.

Eine relative Erhöhung des «extensiven Produktpreises» ($I \rightarrow I'$) führt zu einem vermehrten Einsatz «extensiver Produktionsverfahren» ($E \rightarrow E'$) und einer Einschränkung der «konventionellen Produktionsverfahren» ($K \rightarrow K'$). In diesem Fall einer stetig gekrümmten Transformationskurve werden die Güter bei Änderung der Preisrelation schrittweise gegeneinander substituiert.

LITERATUR

Baur P., Anwander S. und Rieder P., 1995. Ökonomie und Ökologie in der Zürcher Landwirtschaft. vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. 243 S.

Henrichsmeyer W. und Witzke H. P., 1991. Agrarpolitik, Band 1, Agrarökonomische Grundlagen. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Uni-Taschenbücher 1651. 463 S.

Jollivet M., 1992. Agriculture et environnement: Réflexions sociologiques. Z. *Economie rurale* 208-209, 5-10.

Lehmann B., 1993. Die multifunktionale Landwirtschaft – Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raumes in Europa, Zusammenfassung des Vortrages, XVII. Europäischer Agrarrechtskongress, Interlaken.

Weinschenk G. und Gebhard H.-J., 1985. Möglichkeiten und Grenzen einer ökologisch begründeten Begrenzung der Intensität der Agrarproduktion. Material zur Umweltforschung 11. Verlag W. Kohlhammer GmbH Stuttgart und Mainz. 104 S.

RÉSUMÉ

Orientation de la production agricole d'un point de vue économique

Les pressions économiques et sociales auxquelles est soumise l'agriculture suisse sont de plus en plus fortes. L'augmentation constante de la production agricole et l'intensification des systèmes de production, encadrés par une politique agricole favorable, ont conduit aussi bien à l'apparition de surplus qu'à des problèmes écologiques touchant l'ensemble de la société. L'importance relative de la production de biens matériels devra diminuer à l'avenir par rapport à celle de la production d'externalités positives, pour lesquelles il existe déjà une demande.

SUMMARY

Orientation of agricultural production in the light of economics

The Swiss agriculture faces growing political and social pressure. Favourable agriculture policies, increases in the production intensity as well as in the output produced lead to higher surpluses and ecological problems. The production of goods is likely to decline in favour of services provided such as positive externalities. Agriculture is required to restrict its negative externalities and to supply goods which production is linked to positive externalities. Extensive form of animal keeping provides a high amenity value as a result of the utilisation of a large acreage where natural resources are preserved.

KEY WORDS: intensity, externalities, production branch