Zeitschrift: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie

Band: - (1994)

Heft: 2

Artikel: Wirkungen neuer Technologien auf Agrarstruktur und Bodennutzung; Analyse von Einflussmöglichkeiten

Autor: Bernegger, Urs

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-966393

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wirkungen neuer Technologien auf Agrarstruktur und Bodennutzung; Analyse von Einflussmöglichkeiten

Urs Bernegger

1. Einleitung

Die mir mit diesem Thema gestellten Fragen erfordern eine sehr breite und umfassende Analyse möglicher Auswirkungen technischer Veränderungen für den Agrarbereich, ebenso wie ökonomischer, rechtlicher, sozialer oder gesellschaftspolitischer Aspekte, die bei der Einführung technologischer Neuerungen zur Diskussion gestellt werden. Von der Fülle der zur Zeit diskutierten Argumente möchte ich allerdings nur einige wenige, aus meiner Sicht wichtige Aspekte herausgreifen. Dabei beschränke ich meine Aussagen auf für die Schweiz oder den mitteleuropäischen Raum relevante Zusammenhänge. Damit klammere ich u.a. die wichtige Frage nach Wirkungen neuer Technologien in Produktion und Verarbeitung in Entwicklungsländern aus. Ebenso soll deren Einfluss auf die Hungerproblematik an dieser Stelle nicht diskutiert werden.

Eine **Wirkungsanalyse** neuer Technologien muss sich als erstes mit der Art dieser Neuerungen und deren Eigenschaften auseinandersetzen. In einem zweiten Schritt geht es dann darum, sich über ein Referenzszenario zu einigen, an dem die Wirkungen der Technologien auf die verschiedenen relevanten Indikatoren abgeschätzt werden können.

Für die Analyse von **Einflussmöglichkeiten** geht es vorab darum, die Ziele einer möglichen Agrarpolitik abzustecken und zu systematisieren, um anschliessend relevante Einflussmöglichkeiten zu diskutieren.

2. Neue Technologien

Die Organisatoren dieser Tagung haben mit der Wahl der Themen für dieses Seminar versucht, einleitend Art und Eigenschaften eines möglichen zukünftigen Technischen Fortschritts in der Landwirtschaft darzustellen. Das Thema 'Neue Technologien für die Agrarproduktion' wird durch die folgenden vier Bereiche dargestellt:

- **Trends** in der Landtechnik
- **Gen**technologie in der Pflanzenproduktion
- **Bio**technologie in der Nutztierhaltung
- Entwicklungen in der **Lebensmittel**technologie

An dieser Stelle soll nicht weiter auf die einzelnen Bereiche eingetreten werden.[1] In Hinblick auf eine Wirkungsanalyse sind die Formulierungen der Titel aber interessant. Diese sind wohl kaum zufällig. Bei der Landtechnik, einem Bereich, mit dem man allgemein vertraut ist, spricht man von Trends. Technischer Fortschritt im Bereich der Züchtung heisst in der Pflanzen**produktion** 'Gentechnologie' und in der Nutztier**haltung** 'Biotechnologie'. Bei Lebensmitteln spricht man dann lediglich von 'Entwicklungen in der Technologie'.

Die Formulierungen lassen zwei Gegensätze im Zusammenhang mit der Beurteilung von Technischem Fortschritt erkennen:

vertraut ⇔ unbekannt
Pflanzen ⇔ Tiere ⇔ Lebensmittel

Vertrautheit mit einer Technologie führt zu einer weitgehenden Akzeptanz, und deren Weiterentwicklung ist ebenfalls 'normal'. Unbekannten Technologien steht man dagegen eher skeptisch gegenüber. Daher werden mehr oder weniger ausgedehnte 'Technologiefolgeabschätzungen' gefordert, um mögliche Risiken besser abschätzen zu können.

Ein zweiter Gegensatz in der Beurteilung von technischen Eingriffsmöglichkeiten besteht bezüglich dem Objekt ihres Einsatzes. Wäh-

---

[1] vgl. Beiträge in dieser Ausgabe von Bergmann, Harms, Stranzinger und Escher.

rend Eingriffe bei Pflanzen durchaus diskutabel erscheinen, sinkt deren Akzeptanz bei Tieren, Lebensmitteln oder gar Menschen. Rieder et al. zeigten für die Schweiz klare Unterschiede in der Akzeptanz von Eingriffen bei Pflanzen und Tieren, aber auch nach Zweck des Eingriffs.[2] Biotechnologische Verfahren zur Bekämpfung von Krankheiten werden positiver beurteilt, als solche zur Leistungssteigerung von Pflanzen oder gar von Tieren.

Damit kommt als weiteres Element, der 'Nutzen' eines Technischen Fortschritts, hinzu. Leistungs- und Ertragssteigerungen in der landwirtschaftlichen Produktion tragen in von Überschüssen geprägten Agrarmärkten nur geringe, oder zumindest diskutable zusätzliche Nutzen für die Konsumenten bei. Das folgende Zitat aus den Medien zur nicht ganz ernst gemeinten Definition von Biotechnologie verdeutlicht diesen Sachverhalt:

> *Biotechnologie:*
> *Heute ist es möglich, dass ein Arzt bei seiner Grossmutter Geburtshilfe leistet und dabei zuschaut, wie seine Tante zur Welt kommt.*
>
> *V. Giacobbo, SF-DRS*

3. Auswirkungen von neuen Technologien

3.1. Theorie

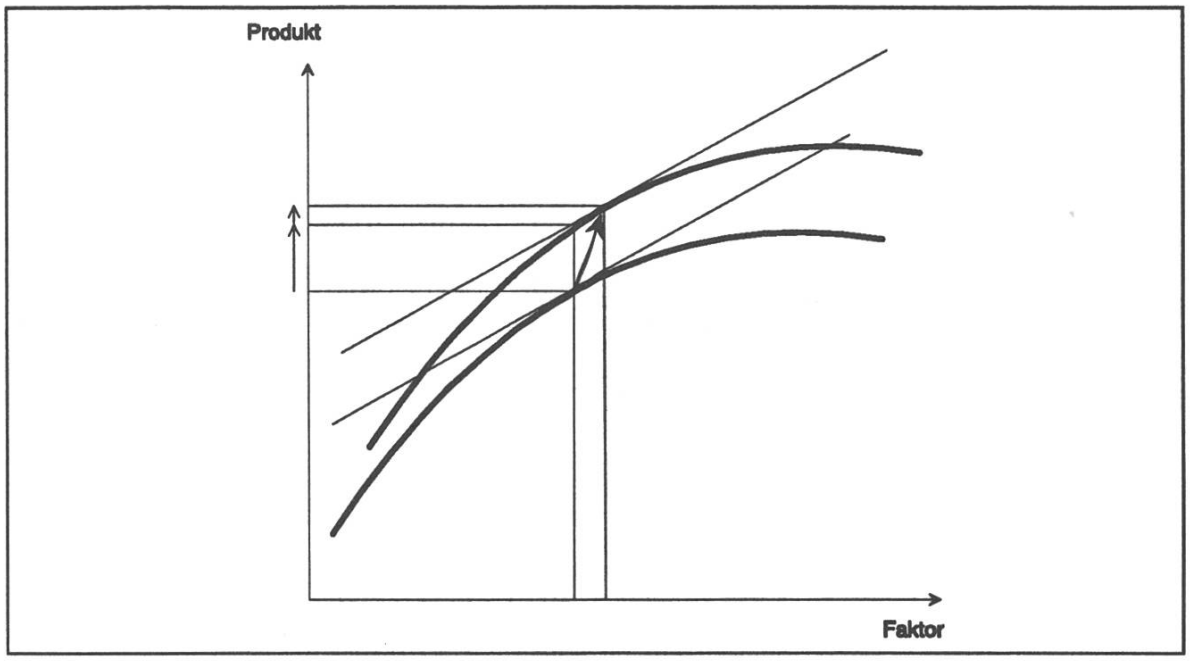
Die mikroökonomische Theorie liefert Grundlagen zur Beurteilung von Auswirkungen des Technischen Fortschritts. An dieser Stelle sollen anhand von vier Abbildungen nur die grundlegendsten Wirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion und die Agrarmärkte dargestellt werden.

Die Wirkung von Technischem Fortschritt lässt sich sehr einfach anhand einer Produktionsfunktion darstellen (vgl. Abb. 1). Tritt in einer Produktion Technischer Fortschritt auf, so bedeutet dies eine Verschiebung der bisherigen Produktionsfunktion nach oben. D.h. mit einer gegebenen Menge an Produktionsfaktoren kann eine grössere Produktmenge hergestellt werden.

---

[2] vgl. dazu Rieder, P., Bernegger, U., Mühlebach, F. (1988): UNIVOX-Landwirtschaft.

Abbildung 1: Wirkung von Technischen Fortschritt auf die Produktionsfunktion



Bleiben die Produkt- und Faktorpreise konstant, so werden nach erfolgreicher Einführung der neuen Technik zusätzliche Faktoren für diese Produktion eingesetzt. Die Produktionsmenge wird dadurch nochmals erhöht.

Bezüglich der Produktionsstruktur (Abb. 2) geben sich ebenfalls Verschiebungen. Ihr Ausmass ist abhängig von der Art des Technischen Fortschritts. Einseitige Fortschritte (z.B. Saatgutprogramm für Weizen) führen zu stärkeren Veränderungen in der Produktionsstruktur als z.B. eine Verbesserung von Traktorleistung, welche sich auf alle Produktionszweige auswirkt.

Wiederum unter der Voraussetzung, dass sich Produkt- und Faktorpreise nicht verändern, ergeben sich sowohl Mengenausdehnungen beim Produkt, das direkt vom Technischen Fortschritt betroffen ist als auch bei den übrigen Produkten. Frei werdende Kapazitäten im landwirtschaftlichen Betrieb stehen für diese Produktion zur Verfügung.

Abbildung 2: Wirkung von Technischem Fortschritt auf die Produktionsstruktur

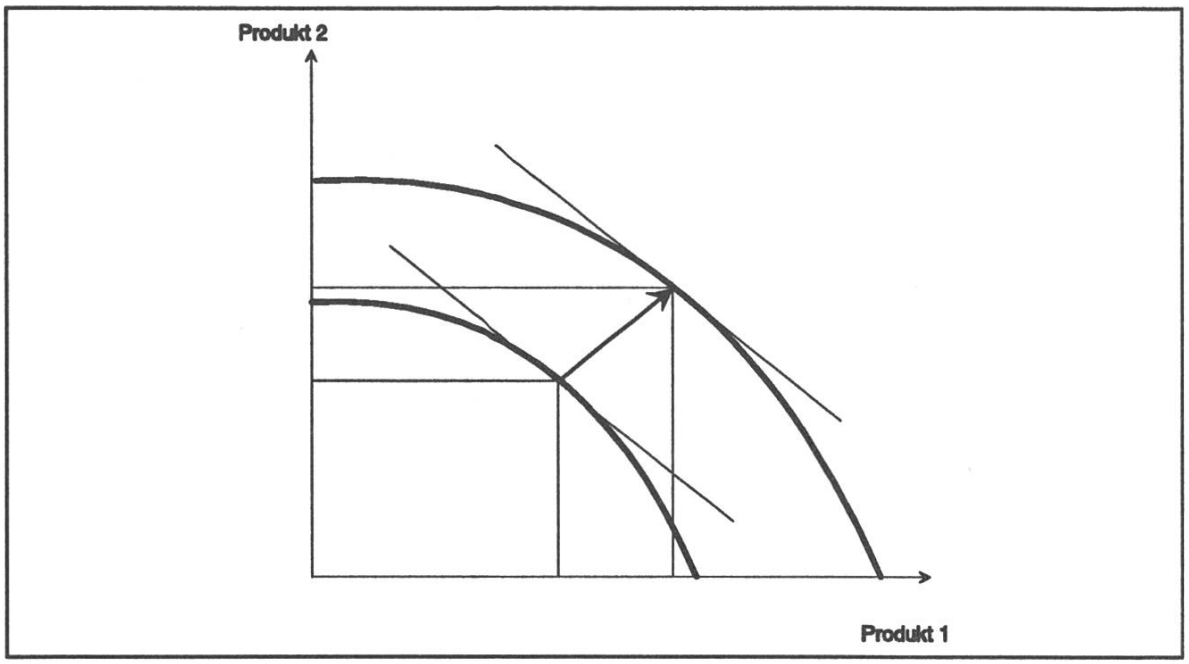
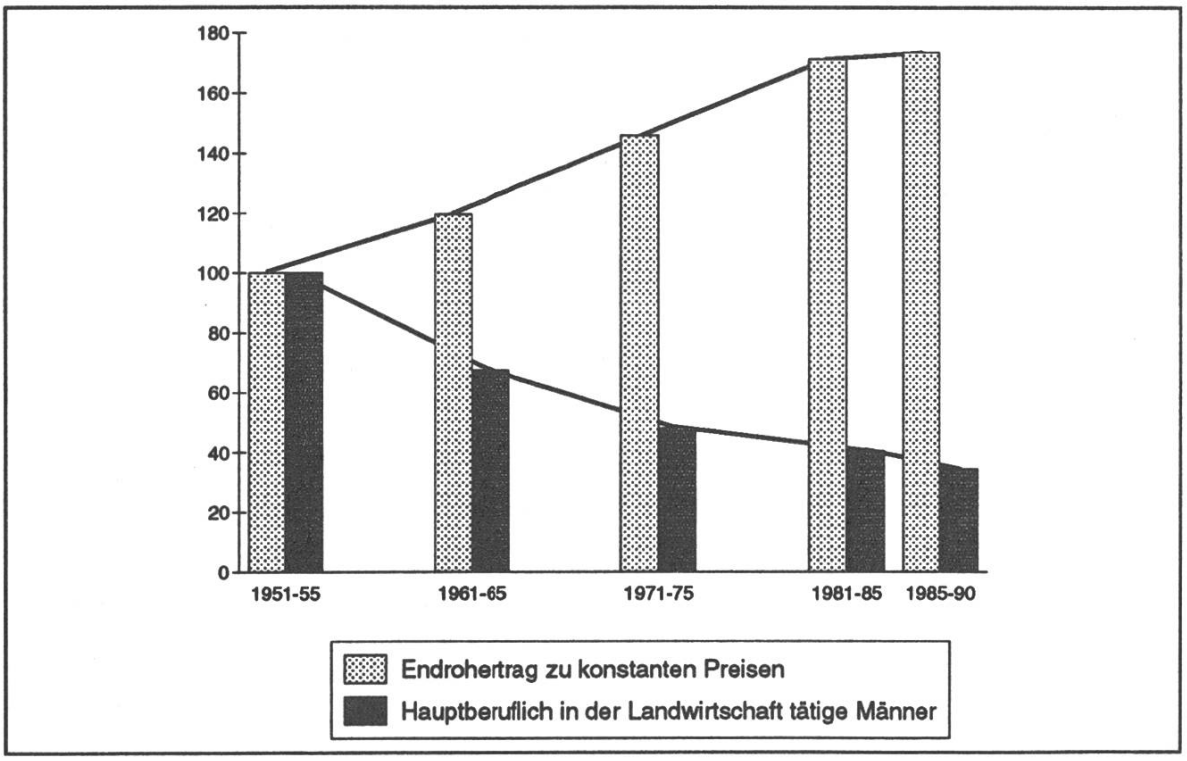


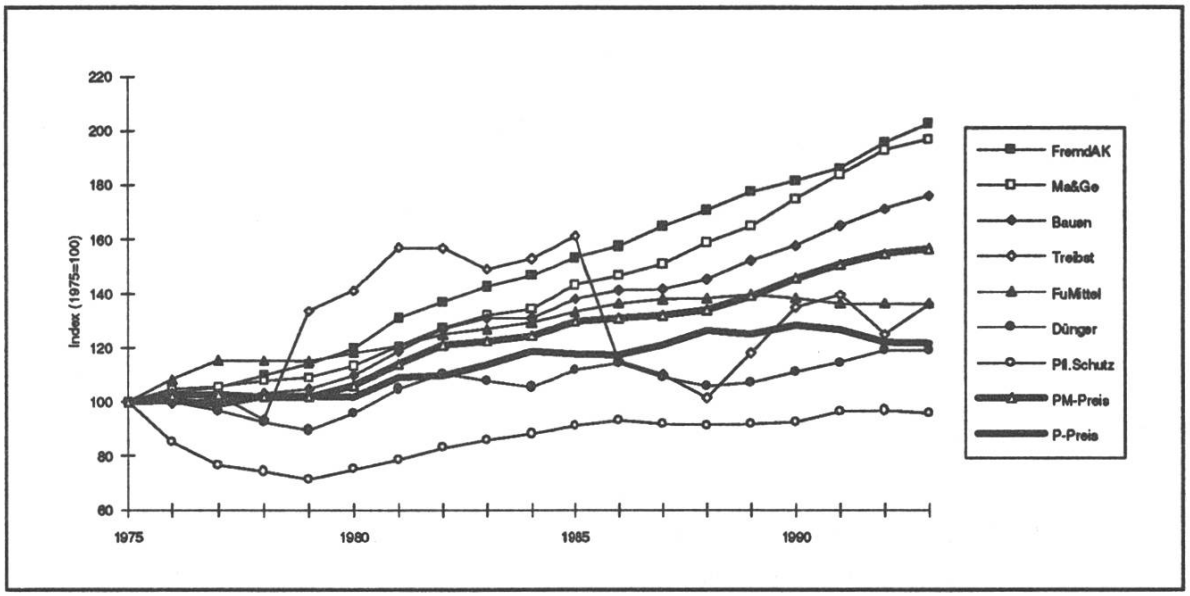
Abbildung 3: Entwicklung von Produktionsmenge und Arbeitskräften



Quelle: Bundesrat (1992): Siebter Landwirtschaftsbericht

Abbildung 3 zeigt die Wirkung des Technischen Fortschritts in der schweizerischen Landwirtschaft seit 1950 sehr eindrücklich. Der Effekt war, dass mit einer geringeren Zahl von Arbeitskräften eine bedeutend grössere Menge von Agrarprodukten angeboten werden konnte.

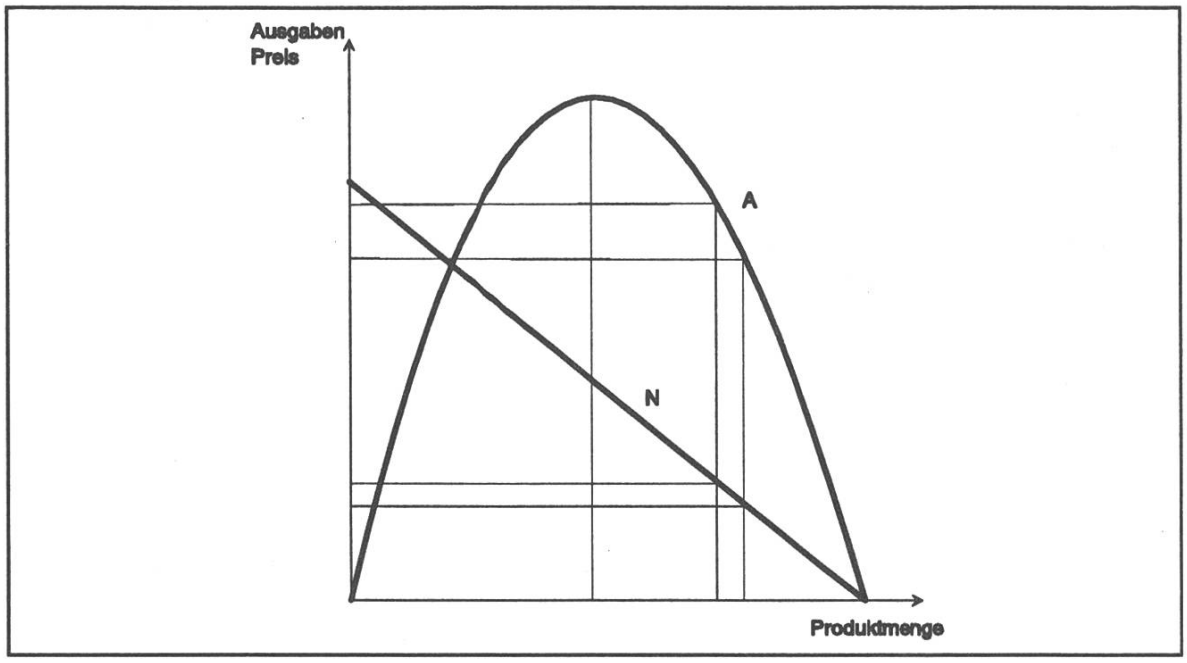
Abbildung 4: Preisentwicklung ausgewählter Produktionsmittel und Produzentenpreise



Quelle: SBS (div.Jg.): Stat. Erhebungen und Schätzungen, Brugg

Grund für diese Entwicklung waren einerseits Ertrags- und Leistungssteigerungen in der Pflanzen- und Tierproduktion sowie Veränderungen in der Faktoreinsatzstruktur der landwirtschaftlichen Betriebe. Dazu gehört die Möglichkeit, teure Arbeitskräfte durch andere, günstigere Faktoren zu ersetzen (vgl. Abb. 4). Dies geschah durch Substitution von Arbeit durch Maschinen und Hilfsstoffe in der Produktion (äussere Aufstockung) oder durch die Substitution von Fläche durch Gebäude und Futtermittel (innere Aufstockung).

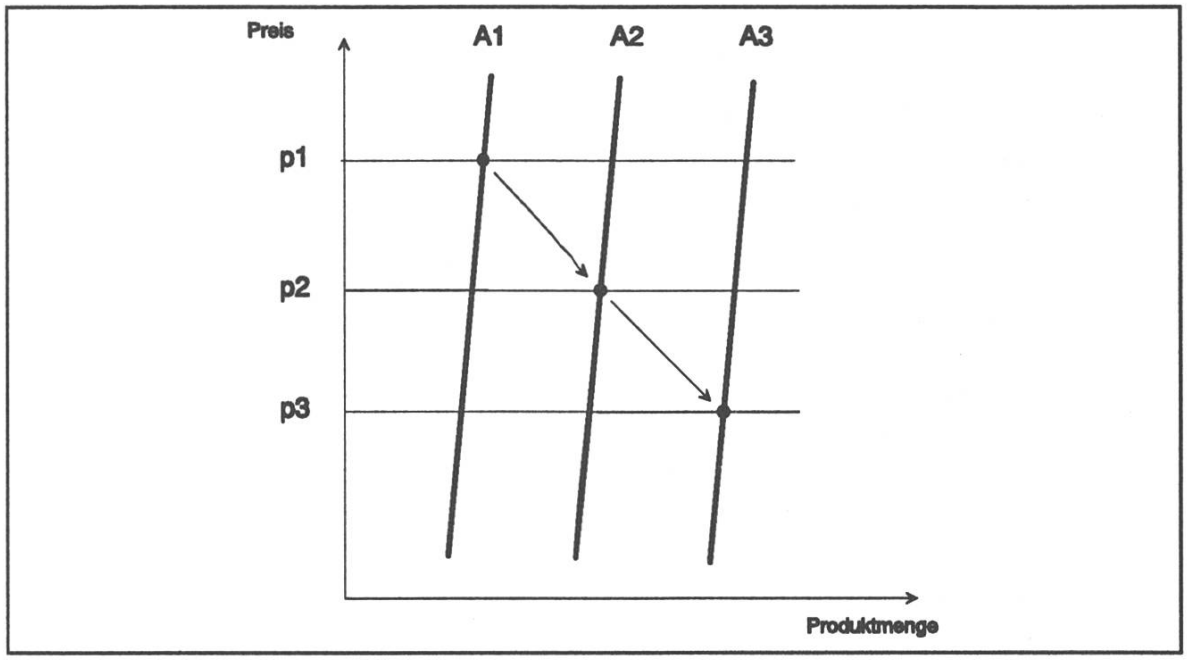
Abbildung 5: Nachfrage und Ausgaben der Konsumenten



Bisher sind wir davon ausgegangen, dass sich weder die Produkt- noch die Faktorpreise ändern. Diese Annahme ist kaum zutreffend. Die in Abbildung 5 dargestellte Ausgabenkurve A zeigt, dass die Ausgaben der Konsumenten im unelastischen Bereich der Nachfragekurve kleiner werden, wenn zusätzliche Mengen angeboten werden. Eine grosse Zahl von Agrarprodukten befindet sich in dieser Situation; die Nachfrage reagiert unelastisch auf Preisänderungen. Werden nun durch die Landwirtschaft aufgrund von Technischem Fortschritt zusätzliche Mengen angeboten, so sinken die Preise, gleichzeitig aber auch die Gesamtausgaben der Konsumenten für diese Produkte.

Die Faktorpreise für die Landwirtschaft sind im wesentlichen abhängig von den entsprechenden Marktpreisen in den übrigen Sektoren der Wirtschaft. So sind die Kosten für Arbeit, Maschinen und Geräte sowie für Bauten gemessen am Mischpreisindex für landwirtschaftliche Produktionsmittel (PM-Preis in Abbildung 4) real gestiegen, jene für Treibstoffe, Futter- und Pflanzenschutzmittel sowie für Dünger real gesunken. Letztlich relevant ist die Unabhängigkeit eines wesentlichen Teils der Faktorkosten von Produktivitätsfortschritten in der Landwirtschaft.

Abbildung 6: Angebot der Landwirtschaft



Zusammenfassend kann deshalb festgestellt werden, dass Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft zu einem grösseren Angebot, sinkenden Produktpreisen und geringeren Ausgaben der Konsumenten für diese Agrarprodukte führen. Diese Situation ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Angebotsseite ist geprägt durch die Erhöhung der produzierten Mengen (Rechtsverschiebung der Angebotskurven aufgrund des realisieren Technischen Fortschritts: A1 ⇨ A3) und real sinkenden Preisen. Dies kann dazu führen, dass die Landwirtschaft trotz sinkenden Preisen sogar mehr anbietet als vor der Einführung einer bestimmten Technologie.

Diese an und für sich ungünstige Situation wirft die Frage auf, warum in der Landwirtschaft trotzdem Technischer Fortschritt angewendet wird? Um diese Frage zu beantworten, muss die Sicht von der sektoralen Betrachtung auf die einzelbetriebliche Ebene verlagert werden. Die folgenden fünf Antworten auf die gestellte Frage machen die unterschiedliche Sichtweise deutlich:

Warum wendet die Landwirtschaft Technischen Fortschritt an?

Fünf allgemein bekannte Antworten:

- Wenn ich diese Technik/Technologie anwende, so **sinken meine Produktionskosten**. Ich habe ein höheres Einkommen und bin konkurrenzfähiger auf dem Markt.
- Mein Risiko bei der Anwendung der neuen Technologie bleibt gleich oder wird kleiner (**Produktionsrisiko**).
- Wenn ich diese Technik/Technologie anwende, so kann ich **auf meinem Betrieb** mehr produzieren.
- Wenn ich etwas mehr produziere, so hat dies keinen Einfluss auf den Preis (**Marktrisiko**).
- Mein Nachbar hat diese Technologie schon seit zwei Jahren **erfolgreich angewendet** und die Technik ist bereits viel billiger als zu Beginn.

Eine Senkung der Produktionskosten und/oder des Risikos, eine bessere Auslastung der vorhanden Kapazitäten und damit eine bessere Deckung der anteilsmässig hohen Fixkosten sind wohl die Hauptargumente zugunsten neuer Technologien. Dagegen ist das Marktrisiko einer Mehrproduktion für den Einzellandwirt aufgrund seiner Grössenverhältnisse am Markt verschwindend klein.

Der erfolgreiche Einsatz einer Technologie durch Pioniere führt entsprechend zu Nachahmern, was wiederum die Kosten für die entsprechende Technologie senkt und damit deren Wirtschaftlichkeit erhöht: die Technologie wird allgemein eingesetzt.

3.2. Referenzsystem(e)

Eine besondere Schwierigkeit bei Wirkungsanalysen ist die Wahl des geeigneten Referenzsystems zur Beurteilung der Auswirkungen. Für die Schweiz stehen im Moment die folgenden Referenzsysteme im Vordergrund:

- "Heute"
- Neuorientierung der Agrarpolitik
- GATT & Direktzahlungen
- Europäische Integration
- Beitritt der Schweiz zur Europäischen Union

Es ist anzunehmen, dass die Streuungen einzelner Indikatoren (Betriebsgrösse, Produktion etc.) bereits zwischen den möglichen Referenzsystemen sehr gross sind. Dies macht eine glaubwürdige Schätzung der Auswirkungen neuer Technologien auf die schweizerische Landwirtschaft sehr schwierig. Aus diesem Grunde soll an dieser Stelle zuerst kurz auf die möglichen Referenzsysteme eingegangen werden.

3.2.1. Schweizer Agrarpolitik und GATT

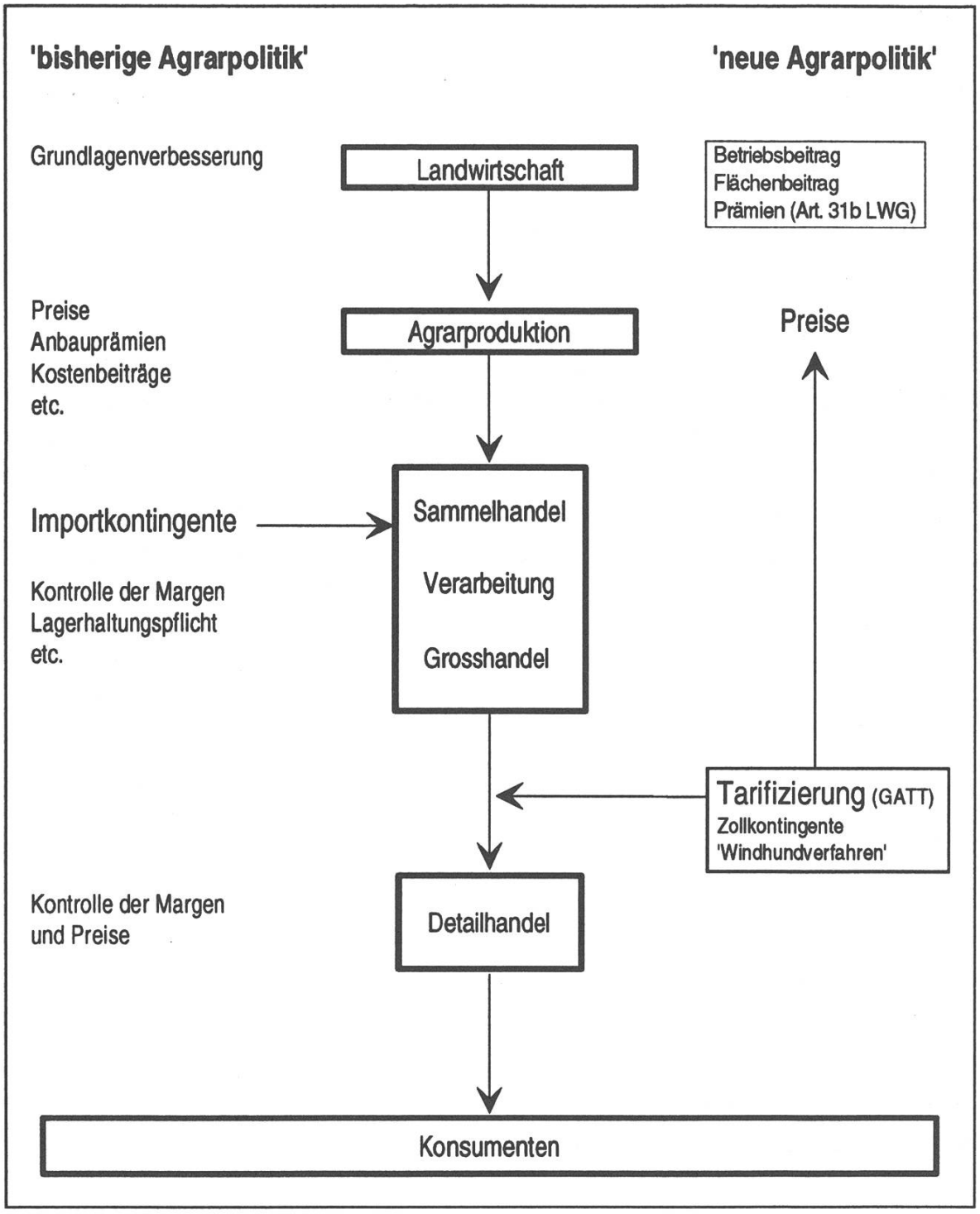
Die schweizerische Agrarpolitik ist geprägt durch einen starken Grenzschutz für jene Produkte, welche durch die Schweizer Landwirtschaft hergestellt werden. Für die meisten dieser Produkte bestehen mengenmässige Einfuhrbeschränkungen. Innerhalb des Landes werden Direktzahlungen zur Produktionslenkung oder zum Ausgleich von regionalen Produktionsnachteilen ausgerichtet. Diese Kombination von Grenzschutz, Preis- und Absatzgarantien für die Landwirte und ergänzenden Direktzahlungen erlaubte bis anhin eine sehr weitgehende Stützung der landwirtschaftlichen Einkommen. Dieses Referenzsystem "Heute" fand aber mit der Neuorientierung der Agrarpolitik[3] ein Ende und ist als solches für die Abschätzung der Auswirkungen neuer Technologien kaum relevant.

In Abbildung 7 sind die bisherige Agrarmarktpolitik und die 'Neue Agrarpolitik' in ihren wesentlichen Merkmalen einander gegenübergestellt. Hauptmerkmal der neuen Politik ist die Ausrichtung von zusätzlichen Direktzahlungen an die Landwirtschaft. Beitragsberechtigt sind Betriebsstrukturen und ökologische Leistungen der Landwirtschaft, also eher strukturell ausgerichtete Grössen. Der Bereich Agrarproduktion verliert für die Einkommensbildung in der Landwirtschaft tendenzmässig an Gewicht.

---

[3] Bundesrat (1992): Siebter Landwirtschaftsbericht, Bern

Abbildung 7: Agrarmarkt Schweiz (vereinfachtes Modell)



Quelle: Eigene Darstellung

Auf der anderen Seite wird, bedingt durch die Ergebnisse der Agrarverhandlungen im Rahmen der Uruguay-Runde des GATT, die Art des Grenzschutzes verändert. Der Grenzschutz, welcher bisher weitgehend auf mengenmässigen Einfuhrbeschränkungen beruhte, wird in Tarife umgewandelt, welche im Laufe der Zeit reduziert werden

müssen. Damit entsteht ein Druck auf die Agrarpreise. Systembedingt wird dieser Druck auch auf die der Landwirtschaft direkt nachgelagerten Branchen (Sammlung, Primärverarbeitung etc.) ausgedehnt. Damit bleibt offen, inwieweit sich die Agrarpreise letztlich verändern werden. Im Wesentlichen wird es davon abhängen, wie die schweizerischen Marktordnungen ausgestaltet werden, aber auch, wie sich diese Branchen im Markt verhalten werden. Führen die neuen Regelungen zu Strukturanpassungen in den direkt nachgelagerten Branchen, so werden die Agrarpreise tendenzmässig schwächer sinken. Strukturerhaltung führt umgekehrt zu einem stärkeren Druck auf die Rohstoffpreise; die Agrarpreise werden gar stärker sinken als die geforderten Tarifsenkungen.

3.2.2. GATT und Direktzahlungen

Für das Referenzsystem "GATT und Direktzahlungen" sind Unterschiede zum System "Neue Agrarpolitik" nur schwer auszumachen. Wie bereits festgestellt wurde, wird die Ausgestaltung der Marktordnungen, namentlich die Verteilung der Zollkontingente zur Sicherstellung der Importe, einen wesentlichen Einfluss auf die Agrarpreise haben. Andererseits wird die Ausgabenpolitik des Bundes und der Kantone die Höhe der Direktzahlungen bestimmen.

3.2.3. Europäische Integration und EU-Beitritt der Schweiz

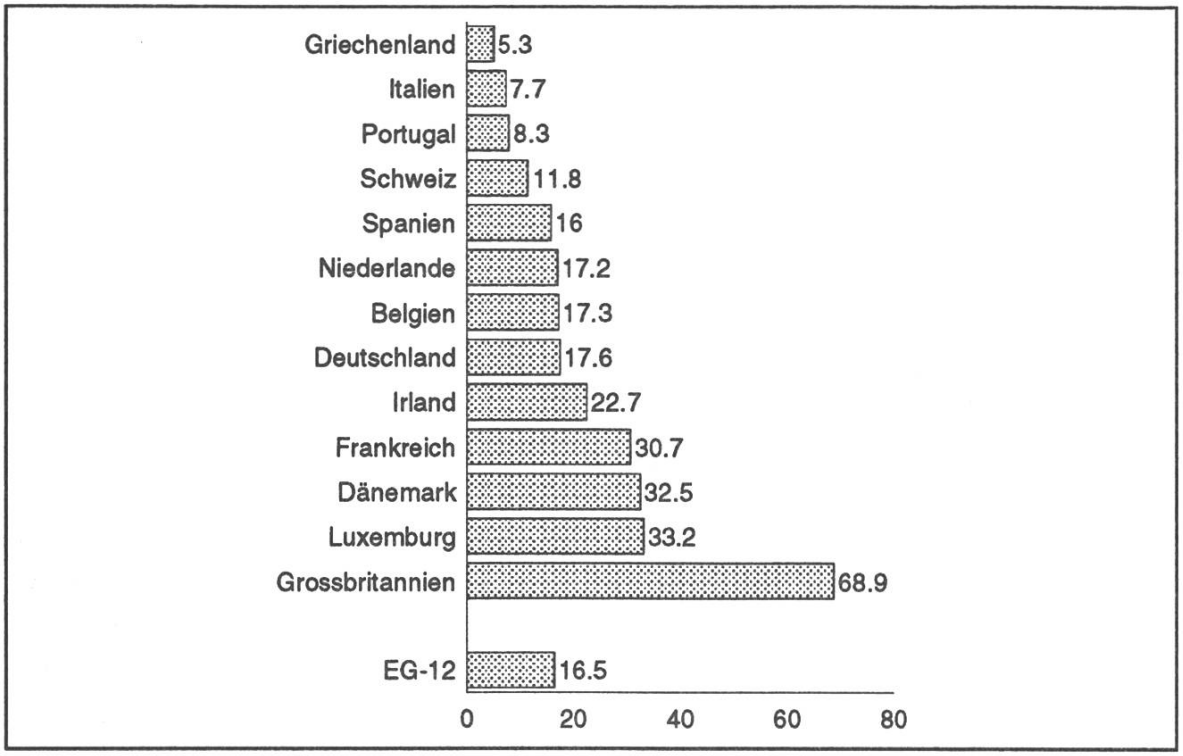
Bei den Referenzsystemen 'Europäische Integration' oder 'EU-Beitritt der Schweiz' wird von einer mehr oder weniger weitgehenden Übernahme von

- technischen Normen
- gesetzlich geregelten Abläufen und Verfahren
- Marktordnungen
- Stoffverordnungen
- Rechtsprechung (EuGH)

auszugehen sein. Von Einzelbereichen abgesehen dürfte es sich dabei eher um langfristige Referenzsysteme handeln. Dies gilt namentlich für die vollständige Übernahme des EU-Agrarpreissystems oder für direkte Auswirkungen der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH).

Abbildung 8: Durchschnittsfläche aller Landwirtschaftsbetriebe in verschiedenen Ländern Europas

Betriebe mit mehr als 1 ha, incl. Nebenerwerbsbetriebe



Schweiz: ohne Kleinproduzenten
Deutschland: ohne neue Bundesländer

Quelle: EG: Kommission der EG, Die Lage der Landwirtschaft in der Gemeinschaft 1990; Schweiz: BFS, Landwirtschaftszählung 1990 zitiert in Bundesrat (1992): Siebter Landwirtschaftsbericht

Abbildung 8 zeigt die durchschnittlichen Betriebsgrössen landwirtschaftlicher Betriebe einiger Länder in der EU und der Schweiz. Daraus wird ersichtlich, dass in der Schweiz bei diesem Referenzsystem mit zusätzlichen Betriebsvergrösserungen zu rechnen sein wird. Das Ausmass wird davon abhängen, inwieweit es den Schweizer Landwirten gelingt, vorhandene Nebenerwerbsmöglichkeiten auszunutzen, sinnvoll in die vorhandene betriebliche Organisation zu integrieren und so für ihre Betriebe zusätzliche Einkommenspotentiale zu schaffen.

3.3. Wirkungen von neuen Technologien

Wir haben festgestellt, dass allein die Wahl des Referenzsystems zu sehr unterschiedlichen Schätzungen der Auswirkungen neuer Technologien führt. Das Agrarpreisniveau und damit verbunden die Entwicklung der Faktoreinsatz- oder der Produktionsstruktur und der Bodennutzung verlaufen in den Referenzsystemen unterschiedlich. Dazu

kommt die Schwierigkeit, dass es sich bei den zu beurteilenden Technologien um eine grosse Zahl in ihrer Art sehr unterschiedliche Techniken handelt. Eine allgemein gültige Aussage zu den Wirkungen der neuen Technologien kann daher nicht gemacht werden. Vielmehr soll es im Folgenden darum gehen, aus unterschiedlichen Technologiefolgeabschätzungen[4] einige Tendenzen aufzuzeigen.

3.3.1. Agrarstruktur

Die Strukturrelevanz einer neuen Technik oder Technologie ist nicht zum vornherein gegeben. Wichtige Kriterien dafür sind:

- betriebsgrössenabhängige Technologie
- ertragssteigernde Technologie
- leistungssteigernde Technologie

Während eine betriebsgrössenabhänge Technologie erst bei Strukturwandel wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden kann, sind ertrags- oder leistungsabhängige Technologien grundsätzlich für alle Betriebsgrössen zugänglich. Sie fördern den Strukturwandel erst indirekt durch eine Verschiebung in den Produkt- und Faktorpreisverhältnissen. Durch Produktpreissenkungen werden Produktionskostensenkungen induziert, welche ihrerseits oft einen vermehrten Einsatz von betriebsgrössenabhängigen Technologien bewirken.

Ob und wieweit die folgende Liste möglicher neuer Technologien deren Strukturrelevanz für die Landwirtschaft korrekt widerspiegelt, kann nicht mit Sicherheit beurteilt werden. Sie gibt daher lediglich eine Tendenz wider.

Förderung des Strukturwandels bei:

- Mikroelektronik
- Mechanisierung
- Chemisierung
- Pflanzenzüchtung, Resistenzzüchtung
- Reproduktionstechnologie
- Leistungsförderer, Futterzusatzstoffe
- Impfstoffe, Arzneimittel

Für die Abschätzung der Wirkungen der Technologien muss letztlich mit berücksichtigt werden, dass viele Landwirtschaftsprodukte auf

---

[4] Neubert, S. (1991); Mühlebach, F. (1990); Neander, E., et al. (1989)

einzelbetrieblicher Ebene Mengenbeschränkungen unterliegen, welche den lohnenden Einsatz einer bestimmten Technologie in Frage stellen können (Milchkontingentierung, Stallbaubewilligung, Höchsttierbestände, Beschränkung der Hofdüngerausbringung etc.). Das Bodenrecht hemmt zudem die Mobilität des landwirtschaftlichen Bodens, so dass namentlich stark betriebsgrössenabhängige Technologien nur beschränkt wirtschaftlich sind.

3.3.2. Bodennutzung

Bezüglich der Bodennutzung ergeben sich zwei unterschiedliche Effekte. Einerseits verändert sich bei einem einseitig auf eine Kultur ausgerichteten Technischen Fortschritt die Produktionsstruktur der Landwirtschaft (z.B. Maisanbau in der Schweiz), andererseits können sich Unterschiede in der Intensität der Bodennnutzung ergeben, wenn Technischer Fortschritt generell das Verhältnis zwischen Produktpreis und Faktorpreis ändert (z.B. Mechanisierung der Landwirtschaft). Über den ersten Bereich lassen sich nur Aussagen über spezifische Technologien machen, während im Bereich der Intensität der Bodennutzung generelle Aussagen möglich sind:[5]

Ertragsstarke Böden	Grenzertragsböden
• hohe Intensität • interessant für den Einsatz von Bio- und Gentechnik, Landtechnik	• tiefe Intensität
Eutophierung ? Erosion ?	Brachlegung !

Eine verstärkte Polarisierung der Intensität der Bodennutzung scheint aus einem einseitigen Interesse an bio- und gentechnologischen Verfahren für ertragsstarke Böden als wahrscheinlich. Damit steigt die Gefahr einer Zunahme der Brachlegung von Grenzertragsflächen. Allerdings können diese Wirkungen z.B. durch Ausrichtung von Flächenbeiträgen oder durch generelle Massnahmen zum Schutz benachteiligter Regionen abgeschwächt werden.

---

[5] Caneve, S. (1990), Gotsch, N. (1990)

Aussagen über eine Eutophierung guter Böden oder die Erosion solcher Flächen als Folge der höheren Intensität der Bodennutzung können wiederum nicht generell gemacht werden (z.B. Resistenzzüchtung).

3.3.3. andere Wirkungen

Zu den dargestellten Wirkungen neuer Technologien auf die Agrarstruktur und die Intensität der Bodennutzung durch die Landwirtschaft folgen eine ganze Reihe, z.T. noch wenig untersuchter Auswirkungen:

- Risiken bei gentechnischen Herstellungsverfahren
- Ökologie:
  - Verödung des Agrarökosystems
  - Verengung des Nutzpflanzenspektrums
  - Senkung der Umweltbelastung gegenüber einer Chemisierung der Landwirtschaft
  - Mutationen bei Schädlingen und Krankheitserregern
- Sozial:
  - Gestaltungsspielraum des Landwirts
  - Anforderungen an Qualifikation / Know How

Sie betreffen vorwiegend bio- und gentechnologische Verfahren der Züchtung und unterliegen z.Z. ausgedehnten Forschungen. Neben den möglichen Risiken bei der Herstellung veränderter Produkte sind vor allem deren Wirkungen im Ökosystem von grosser Bedeutung.

Im Zusammenhang mit dem Schutz solcher Produkte ergeben sich Fragen bezüglich des verbleibenden Handlungsspielraums und der Anforderungen an die Qualifikation potentieller Anwender.

3.3.4. weitgehend offene Fragen

Eine ganze Reihe von Fragen bleibt z.Z. noch weitgehend offen:

- Fragen der Zulassung
- missbräuchliche Anwendung
- Haftung
- Wechselwirkungen zwischen verschiedenen "neuen" Technologien
- volkswirtschaftliche Effekte

- Akzeptanz bei den Landwirten
- Akzeptanz bei den Konsumenten
- ethische Fragen
- langfristige Wirkungen

Sie betreffen wiederum verstärkt die "jungen" Technologien, also bio- und gentechnologische Verfahren. Neben Haftungsfragen bei der Produktion und der Anwendung technischer Hilfsmittel sind es vor allem Fragen bezüglich der Wechselwirkungen, die beim Einsatz unterschiedlicher neuer Technologien auftreten. Neben den bereits erwähnten ökologischen Auswirkungen sind volkswirtschaftliche Effekte, die Akzeptanz neuer Technologien bei Landwirten und Konsumenten sowie ethische Fragen abzuklären. Weitgehend offen sind zudem Aussagen über mögliche langfristige Wirkungen und Wirkungszusammenhänge.

3.4. Tendenzen

Die dargestellten Wirkungen scheinen sehr wage. Dies hängt einerseits damit zusammen, dass kaum konkrete Aussagen bezüglich der Referenzsysteme gemacht werden können und andererseits für die "neuen Technologien" wegen ihrer Art und ihren Eigenschaften ein sehr breites Spektrum von Einsatzmöglichkeiten denkbar ist. Viele Technologien sind zudem unter gegebenen wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen (noch) nicht wirtschaftlich. Konkrete Aussagen über Wirkungen beschränken sich daher weitgehend auf die betriebswirtschaftliche Ebene und betreffen meist nur *eine* konkrete Technik oder Technologie (Melkroboter, Somatotropin etc.).

Trotzdem möchte ich an dieser Stelle noch einen Schritt weitergehen und fragen, wie sich neue Technologien auf die Agrarmarktsysteme auswirken könnten. Das Agrarmarktsystem soll dazu in die Elemente Landwirtschaftliche Produktion (Vorleistungen und Produktion), agrarischer Rohstoffmarkt, Verarbeitung, Nahrungsmittelmarkt und Konsum unterteilt werden (vgl. Abb. 9). Die Szenarien "Landwirtschaft", "Agrartechnik" und "Gentechnik" beschreiben Zustände, welche primär auf die Agrarproduktion ausgerichtet sind, daneben aber auch einen zeitlichen Aspekt beinhalten.

Das **Szenario "Landwirtschaft"** ist geprägt durch eine bäuerliche Landwirtschaft, in der die Selbstversorgung noch einen wesentlichen Bestandteil ausmacht. Die Kaufkraft der Konsumenten ist bescheiden

und entsprechend gering ist die Bedeutung des Markts für Lebensmittel. Vorleistungen sind nur in geringem Masse verfügbar und werden demnach kaum eingesetzt. Die "Produktion für den Markt" geschieht in enger Zusammenarbeit zwischen den Landwirten und den gewerblich aufgebauten Verarbeitungsbetrieben (Milchwirtschaft: Bauer, örtliche Käserei). Ein Marketing fehlt weitgehend und beschränkt sich auf Herkunftsbezeichnungen der Produkte (z.B. Emmentaler).

Das **Szenario "Agrartechnik"** ist geprägt durch einen vermehrten Einsatz von Vorleistungen in der landwirtschaftlichen Produktion einerseits und eine starke Erhöhung der Kaufkraft der Konsumenten andererseits.

Neue Produktionstechniken, Maschinen und Hilfsstoffe, aber auch neue Sorten und Rassen stehen den Landwirten zur Verfügung. Es kommt zur Ausbildung eines eigentlichen Produktions-know-how, welches es den Landwirten ermöglicht, die verfügbaren Techniken optimal einzusetzen und damit ihre Produktionskosten zu senken. Staatliche Marktordnungen entbinden die Landwirtschaft von Marketingaufgaben und senken das Marktrisiko für die einzelnen Landwirte. Sie konzentrieren sich auf die Produktion qualitativ hochstehender und kostengünstiger Agrarprodukte.
Daneben entwickelt sich eine spezialisierte Verarbeitungsindustrie. Sie konkurriert mit Produktpreis, Qualität und Sortiment auf einem mehr oder weniger gesättigten Markt für Nahrungsmittel. Neben Nahrungsmitteln stehen dem Konsumenten aufgrund der gestiegenen Kaufkraft aber auch andere Konsumgüter zur Verfügung. Für die Verarbeitungsindustrie sind daher neben den hygienischen Anforderungen an die Produkte, Ausbeute und Rohstoffkosten wichtige Faktoren. Für die Verbesserung der Ausbeute und der Produktqualität werden spezifische Technologien eingesetzt, welche ihrerseits Technischem Fortschritt unterliegen. Daneben versucht die verarbeitende Industrie, ihre Rohstoffe zu möglichst günstigen Bedingungen einzukaufen. In unserem Falle bestimmen die Marktordnungen weitgehend die Einkaufsbedingungen.

Im **Szenario "Gentechnik"** werden zwei Unterszenarien unterschieden. Gemeinsam ist die Situation des Konsumenten. Es wird davon ausgegangen, dass er aufgrund seiner Einkommenssituation Präferenzen äussert, welche über das reine Preis- und Qualitätsbewusstsein hinausgehen. Sie umfassen Zusammenhänge zwischen der Agrarproduktion einerseits und Umwelt, Natur,

Landschaft etc. andererseits. Durch Kürzel wie BIO-, ÖKO- usw. wird versucht, im Produktmarketing diesen Präferenzen vermehrt Rechnung zu tragen.

Die beiden Unterszenarien unterscheiden sich in der Produktionsweise der Landwirtschaft. Setzt die Landwirtschaft vollständig auf die "neuen Technologien", so wird sie direkt an ihrer Konkurrenzfähigkeit auf den Märkten für agrarische Rohstoffe gemessen. Die Aufgabe der z.T. sehr detaillierten Marktordnungen zugunsten eines allgemeinen Grenzschutzes unterstützt diese Forderung. Der Agrarmarkt wird durch Preis und Qualität bestimmt. Die Lebensmittelindustrie verarbeitet die Produkte zu meist konsumfertigen Lebensmitteln. Entscheidend sind Produktinnovationen (Sortiment) und der Preis.

Ein grundsätzlich abweichendes Szenario rechnet mit der Präferenz der Konsumenten für natürliche Lebensmittel. Im Zentrum dieses Szenarios liegt daher die Bildung eines (Öko-)Labels. Ein solches Label würde sowohl den Handel, die Verarbeitung und die Landwirtschaft umfassen. So könnte sichergestellt werden, dass Produktionsverfahren in der Landwirtschaft und in der Verarbeitung aufeinander abgestimmt sind. Damit kann die spezielle Qualität der Produkte glaubhaft gemacht und den Präferenzen der Konsumenten entsprochen werden.
Für die Landwirtschaft würde dieses Unterszenario eine Art Trendwende bedeuten. Die zunehmende Konzentration der landwirtschaftlichen Tätigkeit auf die Produktion würde abgeschwächt. Welches der beiden Unterszenarien letztlich die besseren Marktchancen hat, hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren ab und ist nur schwer zu beurteilen. Beide Unterszenarien werden aber Auswirkungen auf die Landwirtschaft haben: Konkurrenzfähige Agrarproduktion bedeutet für die Schweizer Landwirtschaft einen erheblichen Strukturwandel. Neue Technologien müssen übernommen und in der Produktion eingesetzt werden. Dabei ist eine stärkere Bindung der Landwirte an Produzenten von Vorleistungen wahrscheinlich (z.B. Züchtung, Hilfsstoffe, Informatik etc.). Entsprechend würde die Ausbildung der Produzenten angepasst und auf die spezifischen Verhältnisse im Umgang mit den neuen Technologien ausgerichtet. Ziel ist die möglichst kostengünstige Herstellung qualitativ hochstehender Produkte.

Im zweiten Unterszenario sind die Strukturen an die im Label definierten Grundsätze anzupassen. Know-how im Umgang mit diesen Ressourcen, Flexibilität in der Produktion, Gesprächsbereitschaft mit den

Marktpartnern innerhalb des Labels sind nur einige Stichworte zum Anforderungsprofil für die Landwirtschaft unter einem Label. Ziel müsste es sein, für alle Beteiligten in sich konsistente Anforderungen zu definieren und einzuhalten.

Welche der beiden Strategien gewählt wird, die produktionsorientierte oder die marktorientierte, liegt im Ermessen der Landwirte. Aufgrund der klimatischen, topographischen, aber auch der strukturellen Voraussetzungen der Schweizer Landwirtschaft wird die produktionsorientierte Strategie aber nur schwer zu realisieren sein. Die Marktnähe der landwirtschaftlichen Produktion in der Schweiz würde dagegen eher für die zwar sehr anspruchsvolle, marktorientierte Strategie sprechen.

4. Einflussmöglichkeiten

Die Ziele der Agrarpolitik werden im Beitrag von Hofer[6] sehr eingehend behandelt. Die Suche nach Einflussmöglichkeiten muss im Zusammenhang mit diesen Zielen angegangen werden. Eine generelle Kontrolle des Technischen Fortschritts in der Landwirtschaft und in der lebensmittelverarbeitenden Industrie wird wohl kaum ins Auge gefasst und scheint mir auch nicht sinnvoll. Eine eingehende Beurteilung denkbarer Einflussmöglichkeiten würde aber gleichwohl den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen. Ich werde mich deshalb auf zwei z.Z. aktuelle Themen beschränken: den Öko-Label und die Frage nach der Kennzeichnungspflicht gentechnisch veränderter Lebensmittel.

Sowohl innerhalb der EU wie auch unter den Vertragspartnern des GATT gelten in sich sehr ähnliche Grundsätze:

- Freier Verkehr von Waren und Dienstleistungen (Art. 30 EWGV, Art. 59 EWGV)
- Einfuhrbeschränkungen (Art. 36 EWGV) aus Gründen der
  - öffentlichen Ordnung
  - der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen

---

6 vgl. Beitrag von Hofer, E., Der heutige Auftrag an die Landwirtschaft

- Art. IX GATT verbietet diskriminierende Vorschriften über die Kennzeichnung von Importware
- Art. XI Abs. 1 GATT: mengenmässige Einfuhrbeschränkungen sowie alle "Massnahmen gleicher Wirkung" sind verboten.
- Art. XX GATT: Vertragswidrige Massnahmen
  - zum Schutze des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen (lit. b)
  - zur Erhaltung erschöpflicher Naturschätze (lit. g)

Diese Grundsätze tendieren in Richtung eines möglichst ungehinderten Warenverkehrs zwischen einzelnen Ländern. In diesem Zusammenhang werden Einflüsse des Staates allgemein kritisch beurteilt. Dies gilt vor allem dann, wenn Massnahmen ergriffen werden, welche möglicherweise über den Schutz von Menschen, Tieren und Pflanzen (Art. 36 EWGV, Art. XX GATT) hinaus gehen könnten. In diesem Zusammenhang wird dann häufig von Ökoprotektionismus gesprochen.[7] Sowohl der EG- als auch der GATT-Vertrag untersagen protektionistische Massnahmen von Einzelstaaten, welche nicht direkt dem Schutz der Gesundheit dienen. Innerhalb der EU sollen die Erfordernisse des Umweltschutzes Bestandteil der einzelnen Politiken der Gemeinschaft (Art. 130 r II 2 EWGV) darstellen. Diese Formulierung verweist den ganzen Umweltbereich auf den dornenvollen Weg internationaler Auseinandersetzungen. Es dürfte aber sehr schwierig sein, innerhalb der EU oder gar des GATT einen Konsens über (hohe) Umweltstandards zu finden und anschliessend auch durchzusetzen. Werden die Standards auf hohem Niveau festgesetzt, so besteht zudem das Problem des Umweltdumping[8], welches sich wiederum schädlich auf die Märkte auswirkt.

Eine zweite Frage, welche an dieser Stelle noch kurz angesprochen werden soll, ist jene nach der Beeinflussung des Technischen Fortschritts durch den Markt. Genauer geht es um die Frage, ob z.B. gen- oder biotechnologisch veränderte Lebensmittel speziell zu kennzei-

---

[7] vgl. Gorning, G. (1992)

[8] Umwelt-Dumping: Der Exporteur kann wegen im Herstellungsland gebotener, aber unterlassener Umweltschutzmassnahmen zu Dumping-Preisen anbieten.

chnen seien oder nicht. Geht man davon aus, dass es sich bei solchen Eingriffen weitgehend um ethische Fragen handelt, so würde der Konsument über seine Nachfrage nach bestimmten Produkten darüber bestimmen, welche Technologien in der Produktion eingesetzt werden. Dies bedingt aber eine hohe Markttransparenz. Kann diese nicht sichergestellt werden, wären administrative Eingriffe vorzuziehen. Grundsätzlich stehen die folgenden beiden Modelle einander gegenüber:

A) Regulation durch Marktmechanismen

- Sicherstellung der Transparenz für den Konsumenten: Kennzeichnung von Nahrungsmitteln mit gentechnisch veränderten Roh- oder Zusatzstoffen sowie Produktionstechniken (z.B. Hors sol)

B) administrative Regelung

- staatliche Prüfung von technischen Verfahren
  - Umweltverträglichkeitsprüfung
  - Technikfolgeabschätzung (TA)
- staatliche Genehmigung und Überwachung

Beide Modelle sind problembehaftet. Für eine strenge Kennzeichnungspflicht spricht aber die Transparenz für den Konsumenten, also vorwiegend Argumente des Konsumentenschutzes. Dagegen spricht die nur sehr schwer durchzuführende Kontrolle dieser Massnahme. Führen traditionelle Herstellungsverfahren und solche mittels Gentechnik zu identischen Produkten, so kann keine klare Trennlinie gezogen werden. Eine Kontrolle der Kennzeichnungspflicht wird damit sehr schwierig. Die Angst vor Ablehnung solcher Lebensmittel durch den Konsumenten mag allerdings ein nicht unwesentlicher Grund für die z.T. ablehnende Haltung gegenüber einer Kennzeichnungspflicht darstellen.

5. Schluss

Ich möchte den Aufsatz mit den folgenden vier Punkten zusammenfassen:

- Es gibt nicht *eine* Wirkung, wenn das Referenzsystem nicht zum Voraus diskutiert und festgelegt worden ist. Technischer Fortschritt verläuft langsam und innerhalb ökonomischer Rahmenbedingungen.
- Es gibt keine klare Tendenz bezüglich der Aufteilung des Marktes für Lebensmittel in preisgünstige und solche mit Öko-Label.
- Wenn man Gentechnologie nicht will, so braucht es keine Wirkungsanalysen um sie abzulehnen.
- Wenn der Markt das richtige Ergebnis liefern soll, so braucht der Konsument die dazu notwendige Transparenz.

Literatur

Bundesrat (1992): Siebter Landwirtschaftsbericht. Bern.

Caneve, S. (1990): Die Nutzung des Bodens bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die Schweizer Landwirtschaft. Diss. ETH Nr. 9276, Zürich.

Gornig, G., Silagi, M. (1992): Vom Ökodumping zum Ökoprotektionismus, Umweltzeichen im Lichte von EWG-Vertrag und GATT. EuZW 24/1992, 753-759.

Gotsch, N. (1990): Zukünftige biologisch-technische Entwicklung im Pflanzenbau. Diss. ETH Nr. 9193, Zürich.

Leible, St. (1992): Kennzeichnung genetisch hergestellter Lebensmittel. EuZW 19/1992, 599-602.

Mühlebach, F. (1990): Embryotransfer, Geschlechtsbestimmung und Leistungsförderer: Eine Technologiefolgeabschätzung für die Schweiz. Diss. ETH Nr. 9132, Zürich.

Neander, E. et al. (1989): Folgen des Einsatzes von BST in der deutschen Milcherzeugung. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung Landwirtschaft und Forsten, Heft 376, Münster-Hiltrup.

Neubert, S. (1991): Neue Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung Landwirtschaft und Forsten, Heft 394, Münster-Hiltrup.

von Bogdandy, A. (1992): Internationaler Handel und nationaler Umweltschutz: Eine Abgrenzung im Lichte des GATT. EuZW 8/1992, 243-247.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Urs Bernegger
Institut für Agrarökonomie und Agrarrecht
Hochschule St. Gallen
Bodanstrasse 8
9000 St. Gallen