



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 92 | Ausgabe 1

Mai 2014

AGRARWISSENSCHAFT

FORSCHUNG

—
PRAXIS



Boden- und arbeitsparende Fortschritte: Wie beeinflussen sie die Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft?

Von FRIEDRICH KUHLMANN, Gießen

1 Einleitung und Fragestellung

"Die großen umwälzenden Kräfte im Wirtschaftsleben sind die Fortschritte in der zur Herstellung und Beschaffung der wirtschaftlichen Güter angewandten Verfahren, in der Technik" hat THEODOR BRINKMANN bereits 1922 festgehalten (1, S. 49).

Von besonderer Relevanz für die Landwirtschaft sind dabei die arbeit- und die bodensparenden Fortschritte. Die arbeitsparenden Fortschritte ermöglichen Steigerungen des Outputs je Arbeitseinheit. Sie erhöhen damit die Arbeitsproduktivität. Die bodensparenden Fortschritte ermöglichen Steigerungen des Outputs je Nutzflächeneinheit. Sie erhöhen damit die Bodenproduktivität.

Die Produktivitätssteigerungen bedeuten indessen noch nicht, dass sich dadurch die Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion und die Einkommen der Landwirte verbessern würden. Wie sich die Wirtschaftlichkeit und die Einkommen entwickeln, hängt vielmehr auch davon ab, wie sich das Preisgerüst der Agrarproduktion als Folge der fortschrittsbedingten Produktivitätssteigerungen verändert.

Die Frage für den vorliegenden Beitrag lautet deshalb: Welche Konsequenzen ergeben sich für die Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion und die Einkommen der Landwirte als Folge der arbeit- und bodensparenden Fortschritte? Dieser Frage soll mittels einer Modellanalyse und einer anschließenden empirischen Untersuchung für die deutsche Landwirtschaft anhand von langfristigen Zahlenreihen, die das abgelaufene halbe Jahrhundert (1960 bis 2010) umfassen, nachgegangen werden► ¹⁾.

2 Zum Ausmaß der boden- und arbeitsparenden Fortschritte

Eingangs soll gezeigt werden, wie stark die durch die arbeit- und die bodensparenden Fortschritte ausgelösten Steigerungen der Arbeits- und Bodenproduktivität in diesem Zeitraum tatsächlich gewesen sind.

Die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft kann in hoch aggregierter Form durch die Netto-Nahrungsmittelproduktion je Einheit des Arbeitseinsatzes abgebildet werden. Die Netto-Nahrungsmittelproduktion wird bekanntlich in Getreideeinheiten gemessen und durch die Umrechnung der Produktionsmengen aller im Inland erzeugten Agrarprodukte auf diesen gemeinsamen Zähler ermittelt.

Abbildung 1 zeigt, dass die Netto-Nahrungsmittelproduktion je Einheit des Arbeitseinsatzes – wobei der Arbeitseinsatz in landwirtschaftlichen Vollarbeitskräften gemessen wird – im abgelaufenen halben Jahrhundert im Trend mit mittleren Jahresraten von 4,72 Prozent (siehe Exponent der zugehörigen Trendgleichung) zugenommen hat und damit auf fast das Zehnfache des Ausgangswertes angestiegen ist.

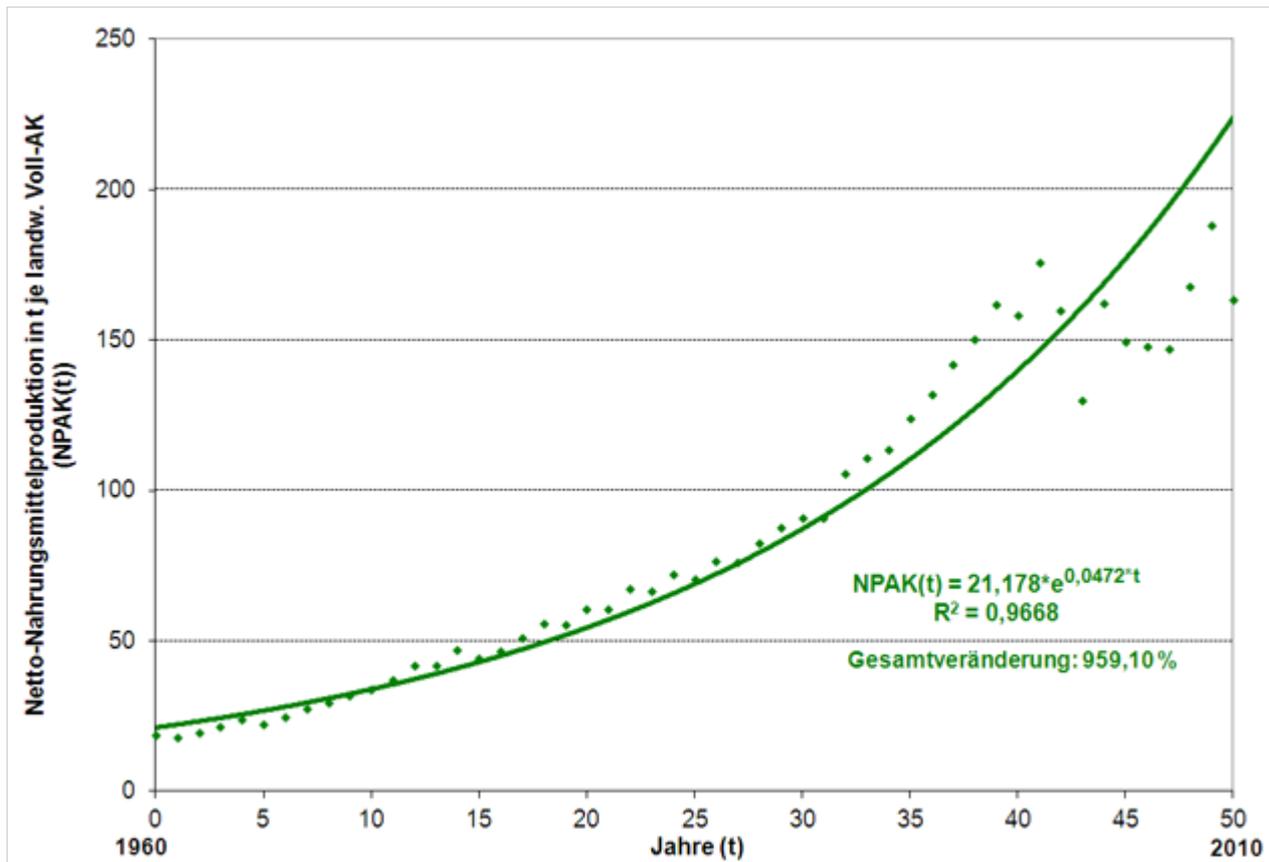


Abbildung 1: Entwicklung der Netto-Nahrungsmittelproduktion je landwirtschaftlicher Vollarbeitskraft in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Die Bodenproduktivität lässt sich in ebenso hoch aggregierter Form durch die Netto-Nahrungsmittelproduktion je Nutzflächeneinheit abbilden. Abbildung 2 zeigt, dass die Netto-Nahrungsmittelproduktion je Nutzflächeneinheit im abgelaufenen halben Jahrhundert im Trend mit mittleren Jahresraten von 1,22 Prozent zugenommen hat und damit auf fast das Doppelte des Ausgangswertes angestiegen ist.

3 Wirtschaftliche Auswirkungen bodensparender Fortschritte in Abhängigkeit von der Preiselastizität der Nachfrage nach Agrarprodukten

Würde nun das Preisgerüst der Agrarproduktion durch diese Produktivitätssteigerungen oder die dafür verantwortlichen arbeit- und bodensparenden Fortschritte nicht beeinflusst, dann würden diese Fortschritte zu Einkommenssteigerungen für die Landwirte führen. Arbeitsparende Fortschritte senken die Arbeitskosten. Sie würden damit unmittelbar Einkommenssteigerungen bewirken. Bodensparende Fortschritte steigern die Erträge. Angesichts der Tatsache, dass ein Großteil der Produktionskosten nicht ertragsabhängig ist, sondern nur von der bewirtschafteten Fläche abhängt, würden die bodensparenden Fortschritte ebenfalls zu Einkommenszuwächsen für die Landwirte führen.

Die Realität zeigt jedoch ein anderes Bild. Arbeitsparende Fortschritte senken zwar den Arbeitsbedarf je Produkteinheit, gleichzeitig bewirkt die damit zunehmende Arbeitsproduktivität in evolutorischen Volkswirtschaften jedoch, dass die Löhne steigen. Arbeitskostensenkungen treten deshalb längerfristig nur dann auf, wenn die Arbeitersparnisse die Lohnsteigerungen überkompensieren. Das ist in der Regel nicht der Fall.

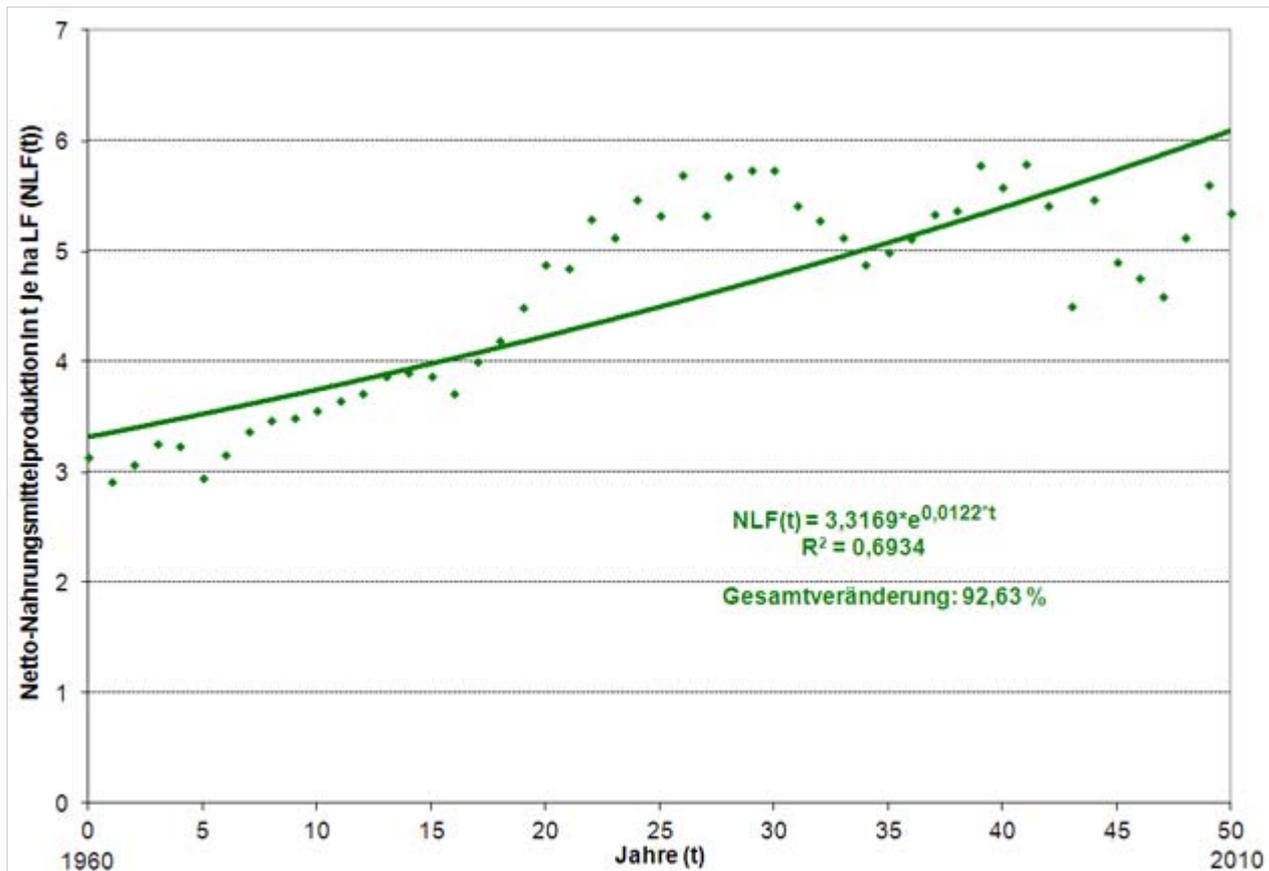


Abbildung 2: Entwicklung der Netto-Nahrungsmittelproduktion je Nutzflächeneinheit in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Bodensparende Fortschritte steigern zwar die Erträge, höhere Einkommen würden dadurch aber nur dann erzielt, wenn das Produktpreisniveau durch die damit einhergehenden Angebotsausdehnungen unbeeinflusst bliebe. Das ist jedoch ebenfalls nicht der Fall. Vielmehr wird das Preisniveau sinken, weil das Angebot rascher wächst als die Nachfrage. Ausweitungen der Nachfrage werden grundsätzlich durch Bevölkerungszunahmen und Steigerungen der Pro-Kopf-Einkommen mit steigendem Pro-Kopf-Verbrauch verursacht. In einer entwickelten Volkswirtschaft, wie es für Deutschland zutrifft, nimmt die Bevölkerung aber kaum noch zu. Wegen der Wirkung des ENGEL'schen Gesetzes, oder wegen der geringen Einkommenselastizitäten für Agrarprodukte, wächst auch der Pro-Kopf-Konsum kaum mehr. Einer nahezu stagnierenden Nachfrage steht also ein stetiges Wachstum des Angebots gegenüber. Das Produktpreisniveau sollte deshalb im Trend abnehmen.

Besonders rasch müsste es abnehmen, wenn die Preiselastizitäten der Nachfrage im unelastischen Bereich liegen. In diesem Fall kann die fortgesetzte Nutzung bodensparender, ertragsteigernder Fortschritte sogar zu Einkommenseinbußen für die Landwirte führen. Darauf hat SCHULTZ in seinem Buch "Agriculture in an Unstable Economy" bereits 1945 hingewiesen (4, S. 44 ff).

WILLARD COCHRANE hat den Sachverhalt besonders plastisch beschrieben, wenn er sagt, dass sich die Landwirte in einer Tretmühle befinden. Sie wenden die bodensparenden, ertragsteigernden Fortschritte mit dem Ziel der Einkommensverbesserung an, um dann später festzustellen, dass ihre Einkommen wegen der nachfolgenden Produktpreisabnahmen statt zu steigen tatsächlich gesunken sind. In seinem Buch "Farm Prices: Myth and Reality" schreibt COCHRANE: "The average farmer is on a treadmill but by running faster he does not reach the goal of increased returns; the treadmill simply turns over faster" (2, S. 96). Dabei hilft dem einzelnen Landwirt die Fortschrittsverweigerung auch nichts. Bei gesunkenem Produktpreisniveau ist die Beibehaltung der alten Technologie noch unwirtschaftlicher als die Übernahme der neuen.

Das Ausmaß der Abnahme des Preisniveaus für Agrarprodukte hängt – wie gesagt – von dem Wert der

Preiselastizität der Nachfrage ab. Die Preiselastizität der Nachfrage (ε) ist allgemein wie folgt definiert:

$$\varepsilon = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} \cdot (-1)$$

mit p als dem Produktpreis und q als der Produktmenge.

Will man nun für konkrete Fälle die Preiselastizität ermitteln, dann ist dafür die obige Gleichung nicht direkt anwendbar, weil sich in der Realität nur diskrete Preisänderungen als Folge diskreter Mengenänderungen beobachten lassen. Zur Bestimmung von Preiselastizität wird deshalb in der Regel die sogenannte "Bogenelastizität" als Näherungsformel verwendet. Sie lautet:

$$\varepsilon = \frac{q_N - q_V}{p_N - p_V} \cdot \frac{(p_V + p_N)/2}{(q_V + q_N)/2} \cdot (-1)$$

mit den Suffixen V und N zur Kennzeichnung der Preise und Mengen vor und nach einer Preis- bzw. Mengenänderung.

Löst man diese Gleichung nach p_N auf, dann lassen sich für beliebige Werte der Preiselastizität der Nachfrage die zu erwartenden Preisänderungen als Folge von Mengenänderungen, etwa als Folge bodensparender, ertragssteigernder Fortschritte, vorhersagen. Die Auflösung ergibt:

$$p_N = p_V \left[\frac{1 + \left(\frac{q_N - q_V}{q_N + q_V} \cdot \left(-\frac{1}{\varepsilon} \right) \right)}{1 - \left(\frac{q_N - q_V}{q_N + q_V} \cdot \left(-\frac{1}{\varepsilon} \right) \right)} \right]$$

Die Auswirkungen unterschiedlicher Werte der Preiselastizität der Nachfrage auf die Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion soll modellhaft anhand des Zahlenbeispiels der Tabelle 1 verdeutlicht werden. In den drei linken Spalten dieser Tabelle ist die wirtschaftliche Situation für Winterweizen bei derzeit gemäß KTBL plausiblen Kostenwerten dargestellt (3, Stand 2013). Die Kosten wurden auf dieser Datengrundlage in die beiden Gruppen der vom Ertragsniveau abhängigen (ertragsabhängige Kosten als Stückkosten je Tonne Ertrag) und der vom Ertragsniveau unabhängigen (flächenabhängige Kosten als Kosten je ha Nutzfläche) Kosten zerlegt. Bei einem angenommenen Ertrag von acht Tonnen pro Hektar und einem Produktpreis von 200,00 Euro pro Tonne sowie ertragsabhängigen Stücksachkosten von 75,00 Euro pro Tonne ergibt sich ein Stückdeckungsbeitrag von 125,00 Euro pro Tonne (Zeilen 2,3,4 und 5 in Spalte 3 der Tabelle). Subtrahiert man davon die flächenabhängigen Stücksachkosten in Höhe von 31,25 Euro pro Tonne, ergibt sich die Stückwertschöpfung mit 93,75 Euro pro Tonne (Zeilen 7 und 9). Die flächenabhängigen Stücksachkosten sind dabei der Quotient aus den flächenabhängigen Sachkosten in Höhe von 250,00 Euro pro Tonne (Zeile 6) und dem Ertrag von acht Tonnen pro Hektar. Die Stücksachkosten als Summe aus ertrags- und flächenabhängigen Stücksachkosten betragen mithin insgesamt 106,25 Euro pro Tonne (Zeile 8). Das Preis-Kosten-Verhältnis – nämlich der Quotient aus Produktpreis und Stücksachkosten – hat den Wert 1,88 (Zeile 10). Bezogen auf die Nutzfläche ergeben sich Sachkosten – in Anlehnung an das BRINKMANN'sches Maß für die Landnutzungsintensität (1, S. 30) – in Höhe von 850,00 Euro pro Hektar (Zeile 11) und eine Wertschöpfung von 750,00 Euro pro Hektar (Zeile 12).

Tabelle 1: Auswirkungen unterschiedlicher Preiselastizitäten der Nachfrage auf die Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion – Beispiel –

Z/S	Bezeichnung	Dimen- sion	Ausgangs- situation	Fortschritts- sprung	Nachfrage		
					elastisch	prop. elastisch	unelastisch
	1	2	3	4	5	6	7
1	Preiselastizität der Nachfrage		***	***	2,00	1,00	0,80
2	Ertrag (Produktmenge)	t/ha	8,00	12,00	12,00	12,00	12,00
3	Produktpreis	€/t	200,00	200,00	177,27	158,33	150,00
4	Ertragsabhängige Stücksachkosten	€/t	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
5	Stückdeckungsbeitrag	€/t	125,00	125,00	102,27	83,33	75,00
6	Flächenabhängige Sachkosten	€/ha	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
7	Flächenabhängige Stücksachkosten	€/t	31,25	20,83	20,83	20,83	20,83
8	Stücksachkosten	€/t	106,25	95,83	95,83	95,83	95,83
9	Stückwertschöpfung	€/t	93,75	104,17	81,44	62,50	54,17
10	Preis-Kosten-Verhältnis		1,88	2,09	1,85	1,65	1,57
11	ha-Sachkosten ¹⁾	€/ha	850,00	1150,00	1150,00	1150,00	1150,00
12	ha-Wertschöpfung	€/ha	750,00	1250,00	977,27	750,00	650,00
13	Produzentenrente	€/ha	***	500,00	227,27	0,00	-100,00
14	Konsumentenrente	€/ha	***	0,00	272,73	500,00	600,00

¹⁾ als Maß der Landnutzungsintensität

Quelle: eigene Darstellung und Berechnung

Tritt nun zum Beispiel ein bodensparender Fortschrittssprung ein, der eine Ertragssteigerung um 50 Prozent von acht auf zwölf Tonnen pro Hektar ermöglicht, dann würden sich ohne Produktpreisänderung, das heißt formal bei einer Preiselastizität der Nachfrage von $\varepsilon = \infty$, die in Spalte 4 der Tabelle 1 skizzierten Verhältnisse einstellen.

Da nur die ertragsabhängigen Sachkosten – proportional zum Ertrag – ansteigen, vermindern sich die Stücksachkosten von 106,25 auf 95,83 Euro pro Tonne und die Stückwertschöpfung steigt auf 104,17 Euro pro Tonne. Die Landnutzungsintensität erhöht sich von 850,00 auf 1.150,00 Euro pro Hektar und die flächenbezogene Wertschöpfung von 750,00 auf 1.250,00 Euro pro Hektar um 500,00 Euro pro Hektar. Dieser zusätzliche Betrag wäre die Produzentenrente der Landwirte als Anbieter, wenn ihre Mehrproduktion ohne Folgen für den Produktpreis bliebe. Bei unverändertem Produktpreis hätten die Nachfrager – oder verkürzt gesagt – die Konsumenten keinen Vorteil von dem Fortschrittssprung. Die Konsumentenrente wäre Null.

Die Spalten 5 bis 7 der Tabelle 1 zeigen dann die Verhältnisse für unterschiedliche Werte der Preiselastizität der Nachfrage. Für deren Berechnung ist zunächst darauf hinzuweisen, dass der nach dem Fortschrittssprung eintretende Produktpreis wegen der zu berücksichtigenden Kosten nicht direkt mit der oben abgeleiteten Formel bestimmt werden kann. Statt des Produktpreises wird vielmehr der um die ertragsabhängigen Stücksachkosten bereinigte Produktpreis in Form des Stückdeckungsbeitrages verwendet. Die flächenabhängigen Kosten können dagegen außer acht bleiben, weil es sich dabei – bezogen auf die im vorliegenden Beispiel fest vorgegebene Nutzfläche (ein Hektar) – um Fixkosten handelt.

Aus den Werten für die Produzenten- und die Konsumentenrente in den Spalten 5 bis 7 der Tabelle 1 lässt sich ablesen, dass bodensparende oder ertragsteigernde Fortschritte bei allen Preiselastizitäten der Nachfrage mit Werten $< \infty$ nicht nur den Landwirten als den Produzenten oder Anbietern, sondern auch den Konsumenten als den Nachfragern zugute kommen. Im Gegenteil, bei geringen Werten für die Preiselastizität der Nachfrage ergeben sich sogar nur noch Vorteile für die Konsumenten, während die Situation für die Produzenten sogar unvorteilhafter als vor dem Fortschrittssprung wird.

Der Vorteil der Anbieter, nämlich die Produzentenrente, errechnet sich als Differenz der Hektar-Wertschöpfungen vor und nach dem Fortschrittssprung. Im elastischen Bereich (Spalte 5 der Tabelle 1) ergibt sich deshalb eine Produzentenrente in Höhe von 227,27 Euro pro Hektar (siehe Zeile 13 der Tabelle).

Der Vorteil der Nachfrager, nämlich die Konsumentenrente, errechnet sich als Differenz der Hektar-Wertschöpfung nach dem Fortschrittssprung aber vor der Preisanpassung und der Hektar-Wertschöpfung nach dem Fortschrittssprung und nach der Preisanpassung. Im elastischen Bereich (Spalte 5), das heißt bei $\varepsilon > 1$, beträgt die Konsumentenrente deshalb 272,73 Euro pro Hektar (Zeile 14 der Tabelle). Die Konsumentenrente resultiert aus dem Vorteil, den die Konsumenten dadurch haben, dass sie das Produkt zu einem geringeren Preis

und in größeren Mengen beschaffen können. Im elastischen Bereich partizipieren also sowohl die Landwirte als Produzenten als auch die Konsumenten von den Vorteilen der bodensparenden Fortschritte.

Im proportional elastischen Bereich (Spalte 6), das heißt bei $\varepsilon = 1$, sinkt der Produktpreis gerade so stark, dass er die Mengenzunahme kompensiert. In diesem Fall kommt der Fortschritt allein den Konsumenten zugute. Schließlich ergeben sich im unelastischen Bereich (Spalte 7), das heißt bei $\varepsilon < 1$ durch den Fortschrittssprung sogar Nachteile für die Produzenten. Ihre Rente wird negativ, wo hingegen die Konsumentenrente weiter ansteigt.

Tatsächlich ist nun seit langem gesichertes Wissen, dass die Preiselastizitäten der Nachfrage nach Agrarprodukten durchweg im unelastischen Bereich, das heißt bei Werten von $\varepsilon < 1$, liegen. Vergleicht man deshalb in Tabelle 1 die Werte in Spalte 3 für die Ausgangssituation mit den Werten in Spalte 7 für die Anpassung bei unelastischer Nachfrage, dann lassen sich aus der Tabelle die folgenden sieben Hypothesen ableiten:

Bodensparende, ertragsteigernde Fortschritte führen bei den Landwirten:

- Zu stark sinkenden Produktpreisen,
- zu im Vergleich dazu weniger stark sinkenden Stücksachkosten,
- und damit zu sinkenden Stückwertschöpfungen,
- zu Verschlechterungen des Preis-Kosten-Verhältnisses,
- zu steigenden Landnutzungsintensitäten,
- zu sinkenden Wertschöpfungen je Nutzflächeneinheit und damit
- zu negativen Produzentenrenten.

4 Prüfung der Hypothesen anhand von Daten der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung für den Agrarbereich Deutschlands

Eine Prüfung dieser Hypothesen soll mit den hoch aggregierten Zahlen der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung für den ein halbes Jahrhundert umfassenden Zeitraum von 1960 bis 2010 erfolgen ¹⁾. Die dabei gewählte Vorgehensweise für die landwirtschaftliche Gesamtrechnung ist in Tabelle 2 mit konkreten Werten für das Jahr 2010 skizziert (6, S. 162). Durch Subtraktion der Vorleistungen und Abschreibungen vom Produktionswert zu Erzeugerpreisen wird die Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen als eine erste Gesamteinkommensgröße für den deutschen Agrarsektor ermittelt. Fügt man dieser Größe die in den Agrarsektor fließenden Subventionen abzüglich der vom Agrarsektor gezahlten Produktionssteuern hinzu, ergibt sich als weitere Einkommensgröße für den Agrarsektor die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten. Die erstgenannte Einkommensgröße umfasst das Gesamteinkommen, welches von den im Agrarsektor eingesetzten Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital erwirtschaftet wird. Die zweitgenannte Einkommensgröße umfasst dagegen das Gesamteinkommen, mit dem die im Agrarsektor eingesetzten Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital tatsächlich entlohnt werden.

Tabelle 2: Landwirtschaftliche Gesamtrechnung für Deutschland in Anlehnung an die Regeln des Europäischen Systems volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen

	Beträge 2010 in Millionen Euro
Produktionswert zu Erzeugerpreisen	46.237
- Vorleistungen	32.120
- Abschreibungen	8.082
= Nettowertschöpfung	6.035
- Produktionssteuern ¹	836
+ Subventionen ²	7.136
= Nettowertschöpfung zu Faktorkosten	12.335

Quelle: (6), Jahrgang 2012, S. 162, eigene Darstellung

Anmerkungen: ¹Gütersteuern + sonstige Produktionsabgaben; ²Gütersubventionen + sonstige Subventionen

Aus Abbildung 2 ging hervor, dass die Netto-Nahrungsmittelproduktion je Nutzflächeneinheit im abgelaufenen halben Jahrhundert im Trend jährlich um 1,22 Prozent gestiegen ist, so dass sich die Bodenproduktivität in diesem Zeitraum fast verdoppelte. Angesichts der stagnierenden Nachfrage darf aus diesem Produktions- oder Angebotsanstieg auf ein fallendes Produktpreisniveau geschlossen werden. Trifft das zu und sind dabei die oben aus dem einfachen Modell abgeleiteten negativen Konsequenzen für die Wirtschaftlichkeit der landwirtschaftlichen Produktion tatsächlich auch in der Realität eingetreten? Zur Beantwortung dieser Frage sollen die vorher genannten sieben Hypothesen nacheinander überprüft werden.

Mit der ersten Hypothese werden im Zeitablauf sinkende Produktpreise behauptet. Wie sich die Produktpreise entwickelt haben, lässt sich auf hoher Aggregationsstufe ermitteln, wenn man den Produktionswert zu Erzeugerpreisen je Tonne Netto-Nahrungsmittelproduktion bestimmt. Man erhält dann sozusagen den aggregierten Produktpreis, oder das Produktpreisniveau.

Aus Abbildung 3 geht dann hervor, dass dieser aggregierte Produktpreis – entgegen der theoretischen Erwartung – im abgelaufenen halben Jahrhundert nicht gefallen, sondern im Trend sogar mit jährlichen Raten von 0,52 Prozent gestiegen ist.

Allerdings handelt es sich bei diesem Preis um einen nominalen Preis, weil der Produktionswert an jeweiligen Erzeugerpreisen gemessen wird. Relevant sind aber bei langfristigen Betrachtungen die realen Werte.

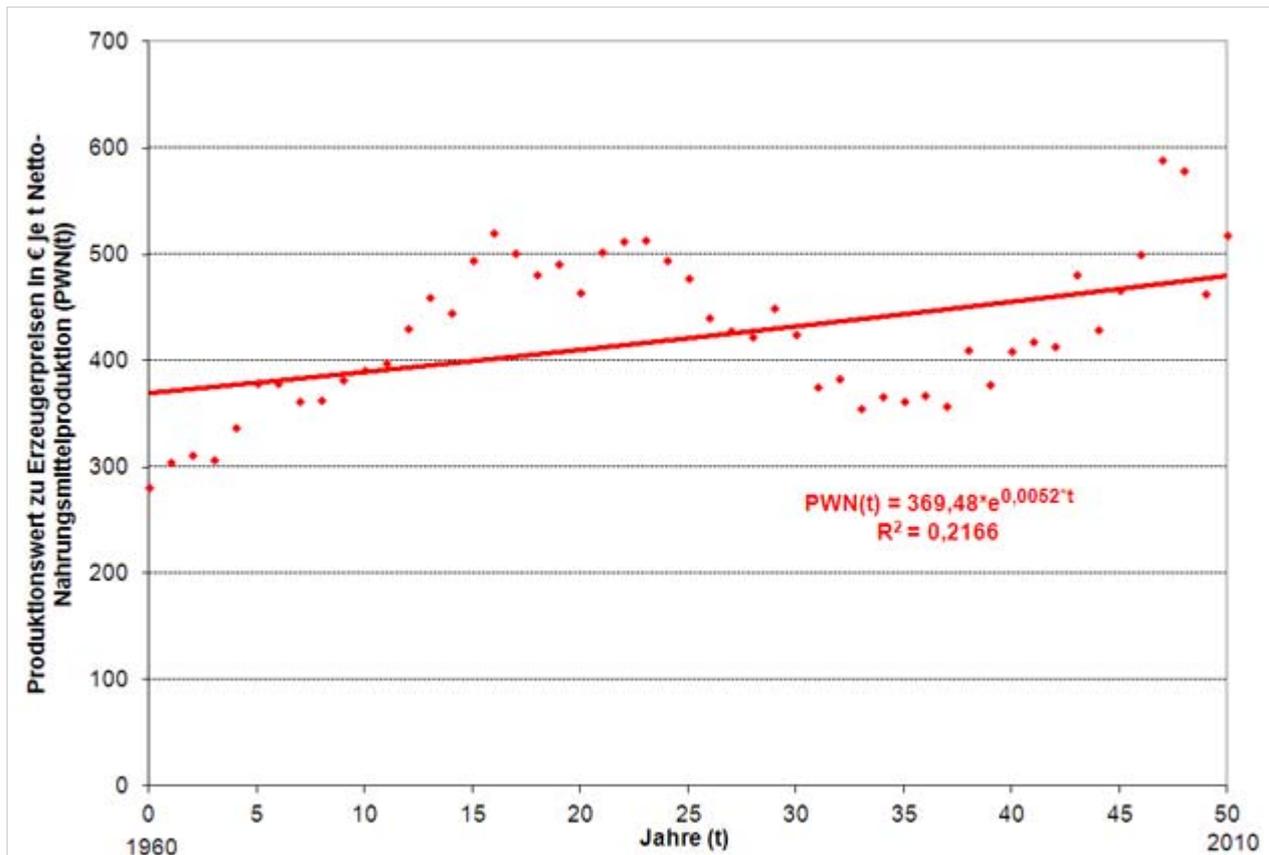


Abbildung 3: Entwicklung des nominalen Preisniveaus landwirtschaftlicher Produkte in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Zur Bestimmung des realen Preises muss dieser nominale Preis inflationsbereinigt werden. Die Inflation wird mit Hilfe des Verbraucherpreisindex gemessen. Abbildung 4 zeigt, wie sich dieser Index entwickelt hat. Er ist innerhalb des letzten halben Jahrhunderts im Trend mit jährlichen Raten von 2,95 Prozent angestiegen.

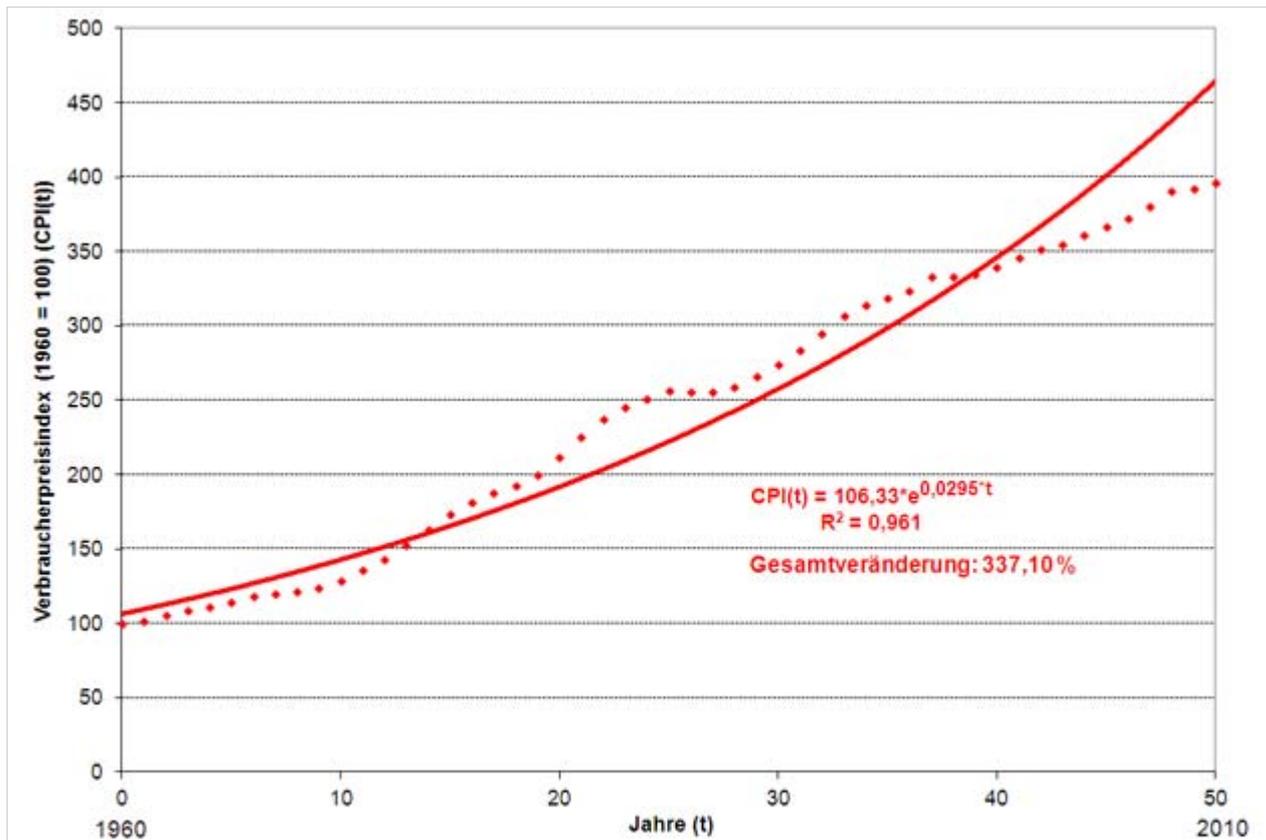


Abbildung 4: Die Entwicklung des Verbraucherpreisindex in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Bereinigt man nun die Werte für den aggregierten nominalen Produktpreis um die Werte für die Inflation, ergibt sich das Bild der Abbildung 5. Während der nominale Preis im Trend jährlich um – wie gesagt – 0,52 Prozent gestiegen ist, nahm der reale Preis im Trend um jährlich 2,34 Prozent ab. Damit ergibt sich ein Hinweis für die Bestätigung der ersten Hypothese fallender Produktpreise.

Mit der zweiten Hypothese wird behauptet, dass die Stücksachkosten im Zeitablauf zwar ebenfalls abnehmen, allerdings weniger stark als der Produktpreis. Die Sachkosten sind in der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung die Summe aus Vorleistungen und Abschreibungen. Dividiert man nun diese Summe durch die Netto-Nahrungsmittelproduktion, ergeben sich die Stücksachkosten, gemessen in Euro pro Tonne Netto-Nahrungsmittelproduktion.

Abbildung 6 zeigt, dass die Stücksachkosten zwar als nominale Werte im letzten halben Jahrhundert angestiegen sind, als reale Werte jedoch mit jährlichen Raten von 1,22 Prozent abgenommen haben. Damit ergeben sich Anhaltspunkte für die Bestätigung der zweiten Hypothese. Die Stücksachkosten fallen zwar, aber mit jährlichen Raten von 1,22 Prozent weniger stark als der Produktpreis mit jährlichen Raten von – wie gesagt – 2,34 Prozent.

Weitere Anhaltspunkte für eine Bestätigung der beiden Hypothesen liefern die Entwicklungen des Agrarproduktpreisindex und des Index der landwirtschaftlichen Betriebsmittel. Der Produktpreisindex ist von 1960 bis 2010 mit jährlichen Raten von 0,43 Prozent gestiegen. Diese Rate liegt damit deutlich unterhalb der Inflationsrate. Der Betriebsmittelpreisindex ist mit jährlichen Raten von 2,21 Prozent gestiegen. Diese Rate liegt zwar auch unterhalb der Inflationsrate, allerdings deutlich weniger stark als die Rate des Produktpreisindex. Die Trends der beiden Indices wurden nach Angaben des STATISTISCHEN BUNDESAMTES, bestimmt (5).

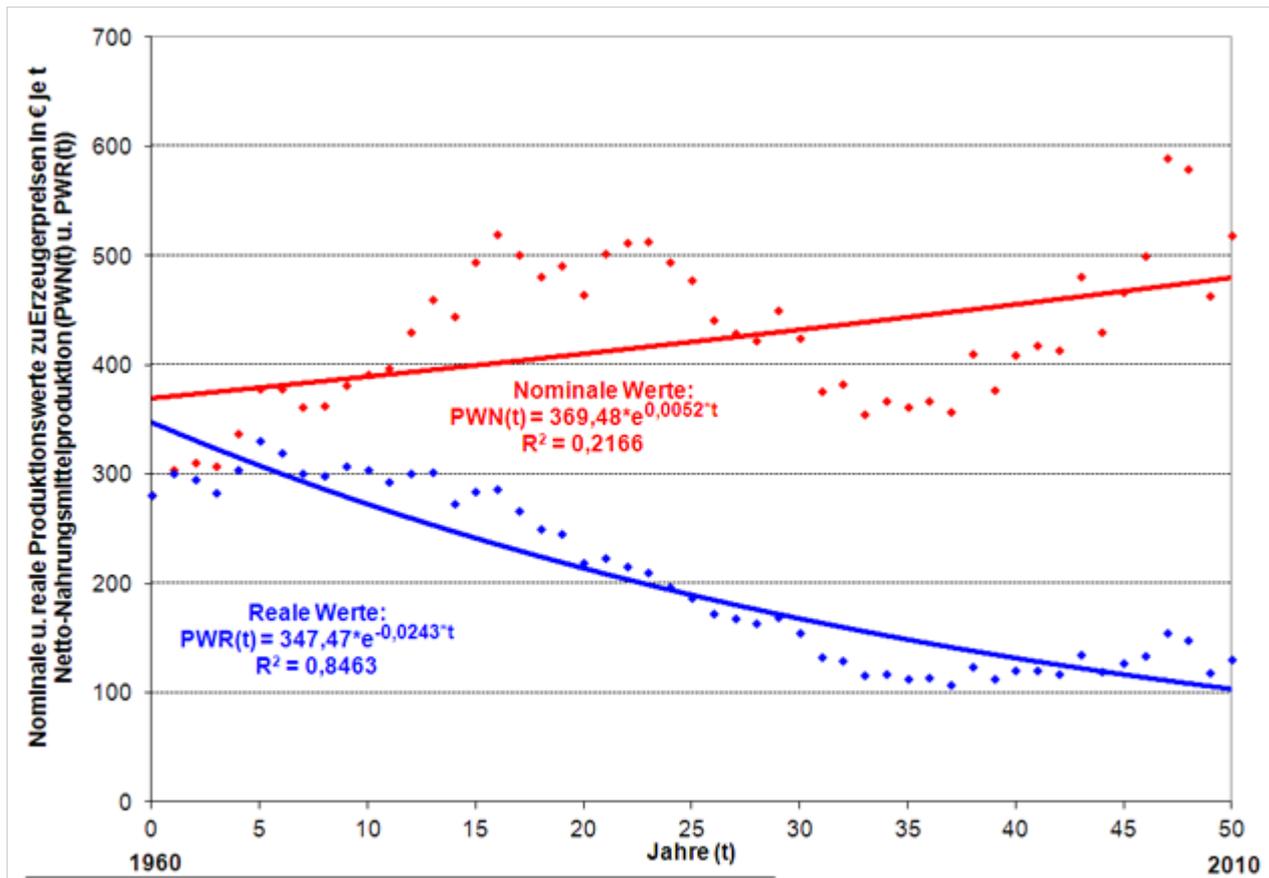


Abbildung 5: Entwicklungen des nominalen und des realen Preisniveaus landwirtschaftlicher Produkte in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Subtrahiert man nun die Stücksachkosten von dem Produktpreis, ergibt sich die Stücknettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen. Sie sollte aufgrund der negativen Veränderungsrate für den Produktpreis und die Stücksachkosten sowohl in Form der nominalen als auch in Form der realen Werte im Zeitablauf fallen. Abbildung 7 bestätigt das. Die nominale Größe hat im Trend um jährlich 2,33 Prozent, die reale Größe jährlich sogar um 5,28 Prozent abgenommen. Damit ergibt sich ein Hinweis für die Bestätigung der dritten Hypothese sinkender Stückwertschöpfungen.

Mit der vierten Hypothese wird behauptet, dass sich die Preis-Kosten-Verhältnisse im Zeitablauf verschlechtern. In hoch aggregierter Form zeigt Abbildung 8 die Entwicklung im Verlauf des letzten halben Jahrhunderts. Der Quotient aus Produktionswert je Einheit Netto-Nahrungsmittelproduktion und Sachkosten je Einheit Netto-Nahrungsmittelproduktion hat im Trend um jährlich 1,21 Prozent abgenommen. Damit ergeben sich Anhaltspunkte für eine Bestätigung auch dieser Hypothese.

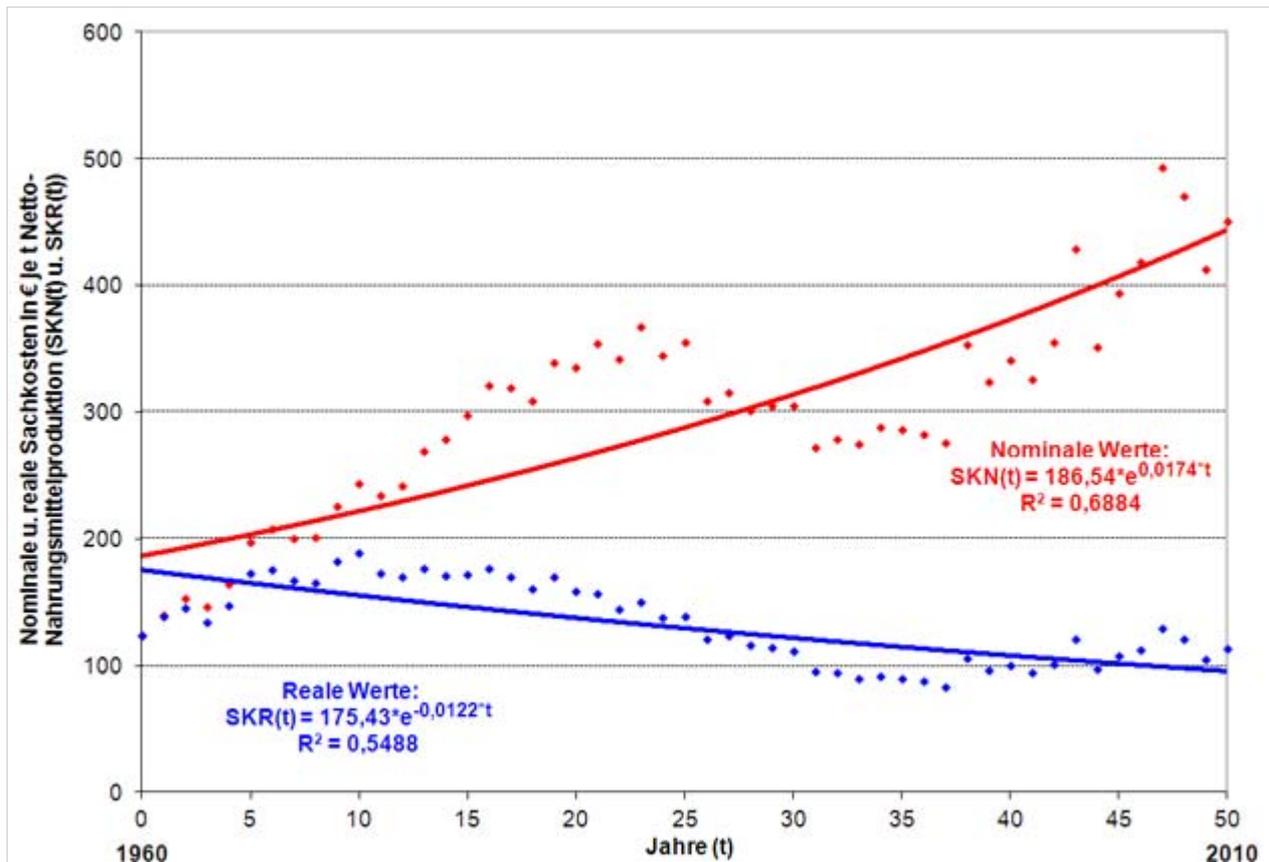


Abbildung 6: Entwicklungen der Stücksachkosten zu nominalen und zu realen Preisen in der deutschen Landwirtschaft von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

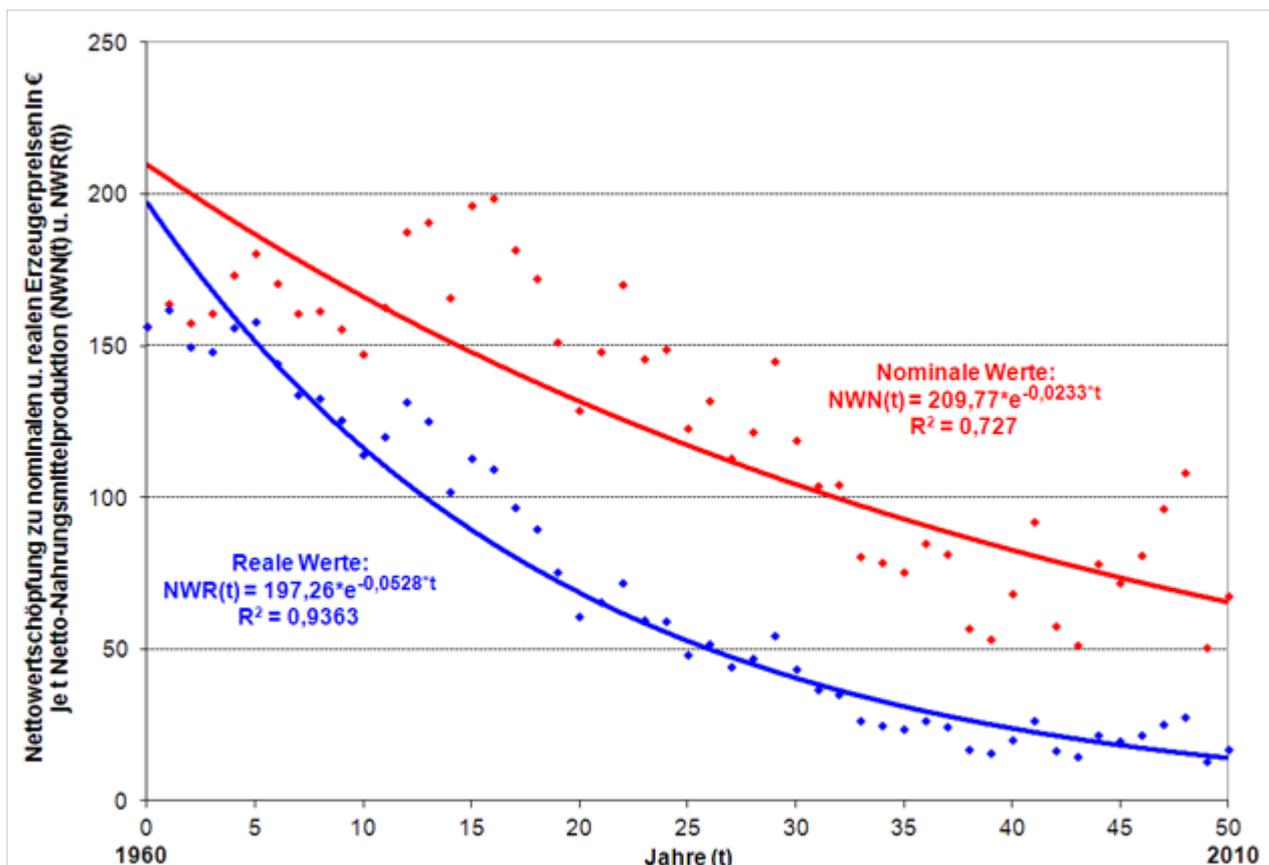


Abbildung 7: Entwicklung der Stücknettowertschöpfung zu nominalen und zu realen Erzeugerpreisen in der deutschen Landwirtschaft von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Die fünfte Hypothese behauptet, dass die Landnutzungsintensität, hier – wie gesagt – in Anlehnung an BRINKMANN gemessen als Sachkosten je Nutzflächeneinheit, im Zeitablauf zugenommen hat. Wie Abbildung 9 zeigt, trifft das nur für die in jeweiligen Preisen gemessenen Sachkosten, nicht aber für die inflationsbereinigten realen Werte zu. Während die nominale Landnutzungsintensität im Trend jährlich um 2,95 Prozent anstieg, blieb die reale Landnutzungsintensität gerade konstant. Damit kann die fünfte Hypothese nicht eindeutig bestätigt werden (Nebenbei bemerkt, sagt das Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,0000$ bei einer Steigung des Trends von Null nichts aus).

Mit der sechsten Hypothese wird behauptet, dass nicht nur die Stücknettowertschöpfung, das heißt die Nettowertschöpfung je Einheit Netto-Nahrungsmittelproduktion, sondern auch die Nettowertschöpfung je Nutzflächeneinheit im Zeitablauf abnimmt. Abbildung 10 zeigt dazu, dass sowohl die realen als auch die nominalen Werte im Zeitablauf gesunken sind. Die inflationsbereinigte Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je ha LF nahm im Trend um jährlich 4,06 Prozent ab, was auf eine Bestätigung der sechsten Hypothese hinweist.

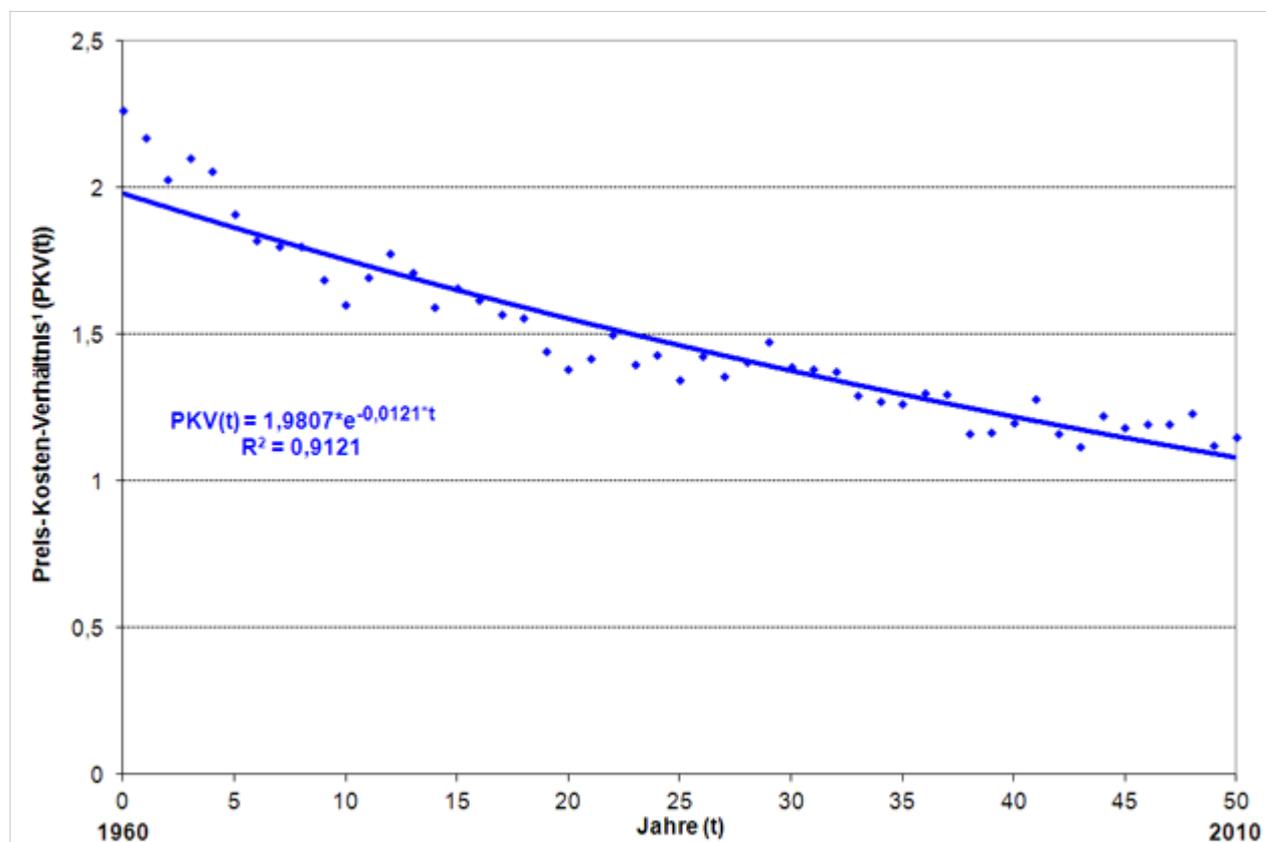


Abbildung 8: Entwicklung des Preis-Kosten-Verhältnisses der landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Anmerkung: ¹Verhältnis aus nominalen Werten identisch mit Verhältnis aus realen Werten

Schließlich bedeutet die real deutlich sinkende Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je Nutzflächeneinheit, dass die Produzentenrenten der Landwirte im Zeitablauf negativ sein müssen, was auf eine Bestätigung der siebenten Hypothese verweist.

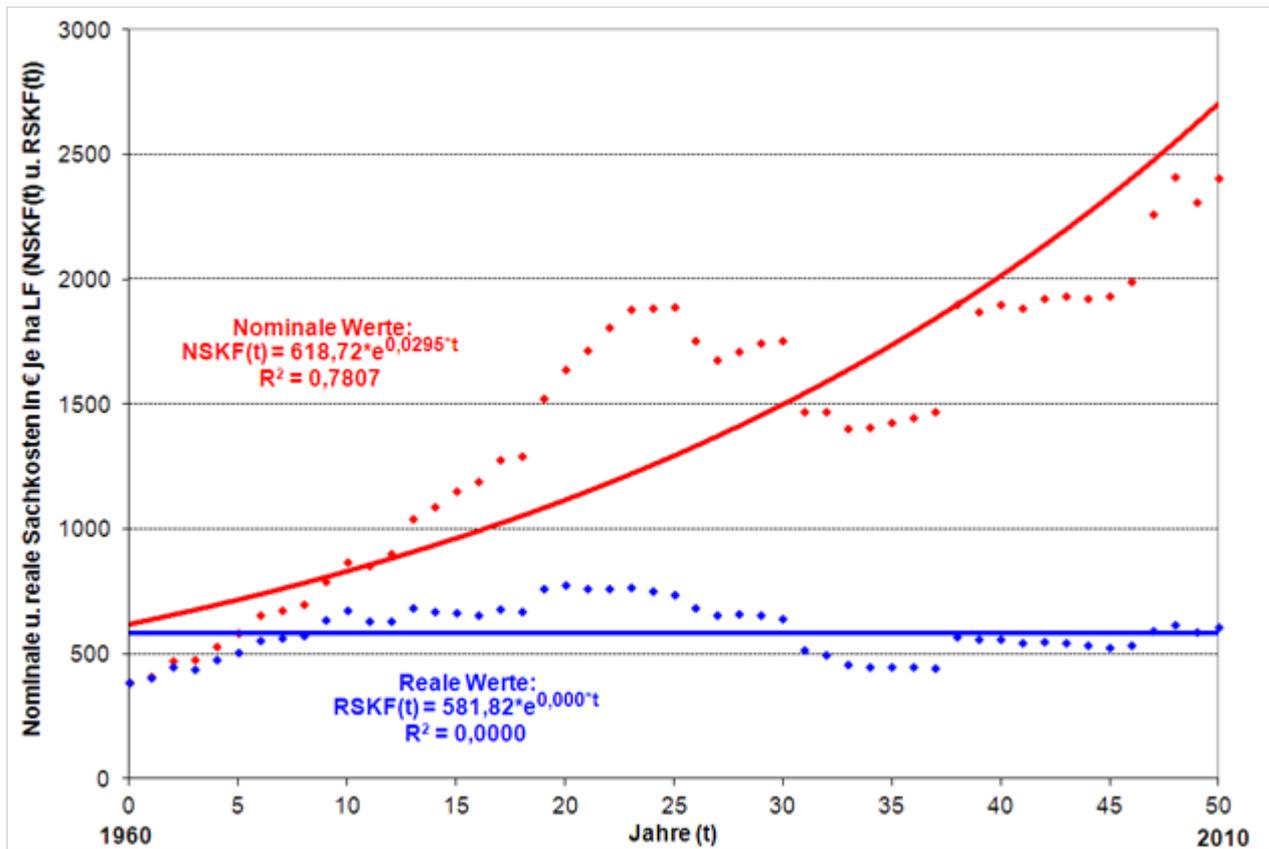


Abbildung 9: Entwicklungen der nominalen und der realen Sachkosten je Nutzflächeneinheit für die deutsche Landwirtschaft von 1960 bis 2010 als Maß für die Entwicklung der Landnutzungsintensität
Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

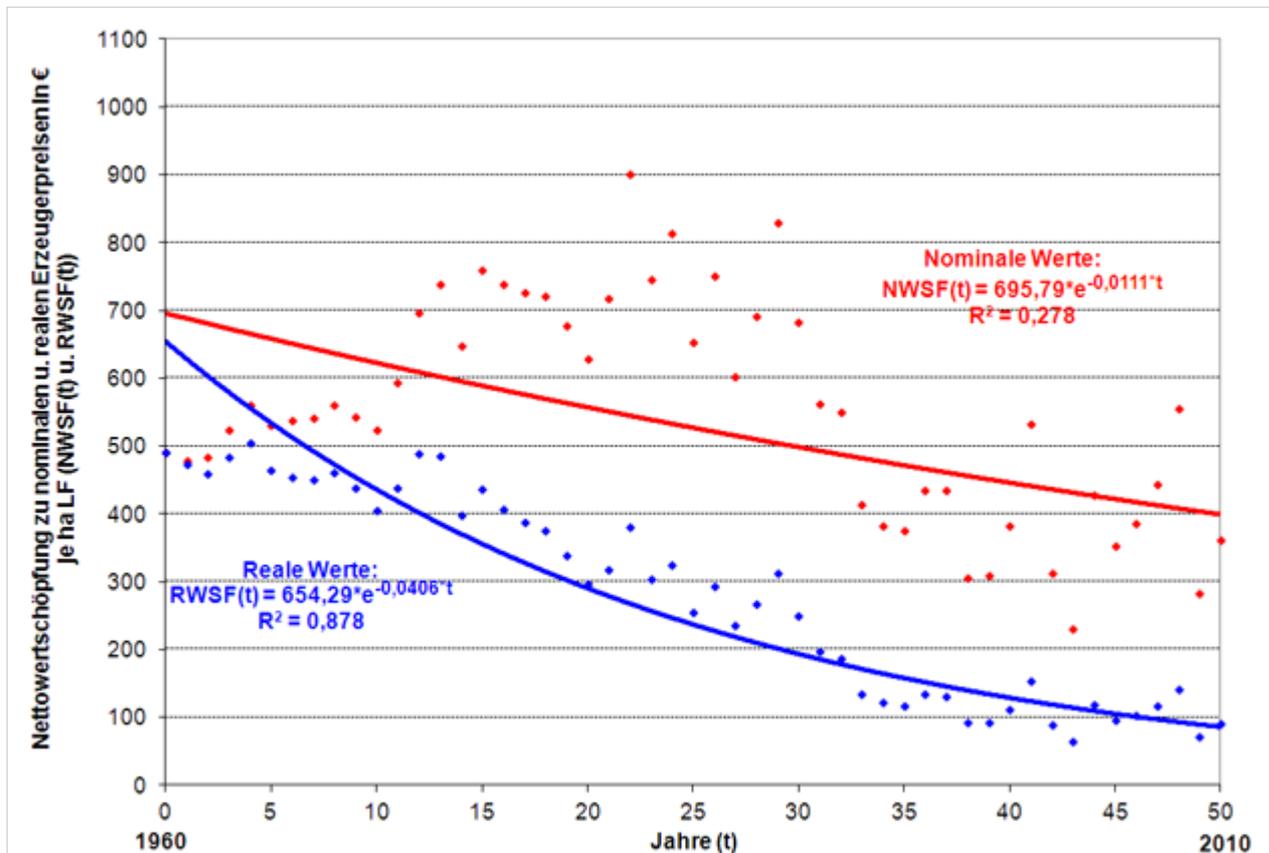


Abbildung 10: Entwicklungen der Nettowertschöpfung je Nutzflächeneinheit zu nominalen und zu realen Erzeugerpreisen für die deutsche Landwirtschaft von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

5 Die Wirkungen der arbeitsparenden Fortschritte auf die Einkommensentwicklung der Landwirte

Als Zwischenergebnis ist an dieser Stelle festzuhalten, dass eine alleinige Wirkung der bodensparenden, ertragsteigernden Fortschritte bei den geringen Preiselastizitäten der Nachfrage nach Agrarprodukten zu deutlich abnehmenden Pro-Kopf-Einkommen der Landwirte hätte führen müssen. Damit hätte WILLARD COCHRANE nur allzu Recht behalten: Die Landwirte befinden sich, was ihre Einkommen betrifft, nicht nur in einer permanenten Tretmühle, sondern sogar in einer langfristigen Abwärtsspirale.

Tatsächlich haben aber gleichzeitig mit den bodensparenden Fortschritten auch die arbeitsparenden Fortschritte gewirkt. Konnte dadurch der abwärts gerichtete Einkommensrend abgebremsst oder sogar umgekehrt werden?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden zunächst die nominalen und die realen Größen für die wertmäßige Arbeitsproduktivität, ausgedrückt als Nettowertschöpfungen zu nominalen und realen Erzeugerpreisen je landwirtschaftlicher Vollarbeitskraft, bestimmt. Die Entwicklungen beider Größen sind in Abbildung 11 dargestellt. Die nominale Größe hat im Trend jährlich um 2,39 Prozent zugenommen. Damit ist diese Wachstumsrate geringer als die vorher mit 2,95 Prozent festgestellte Inflationsrate, so dass sich für die reale Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je Vollarbeitskraft im Trend sogar eine Abnahme von jährlich 0,56 Prozent ergibt.

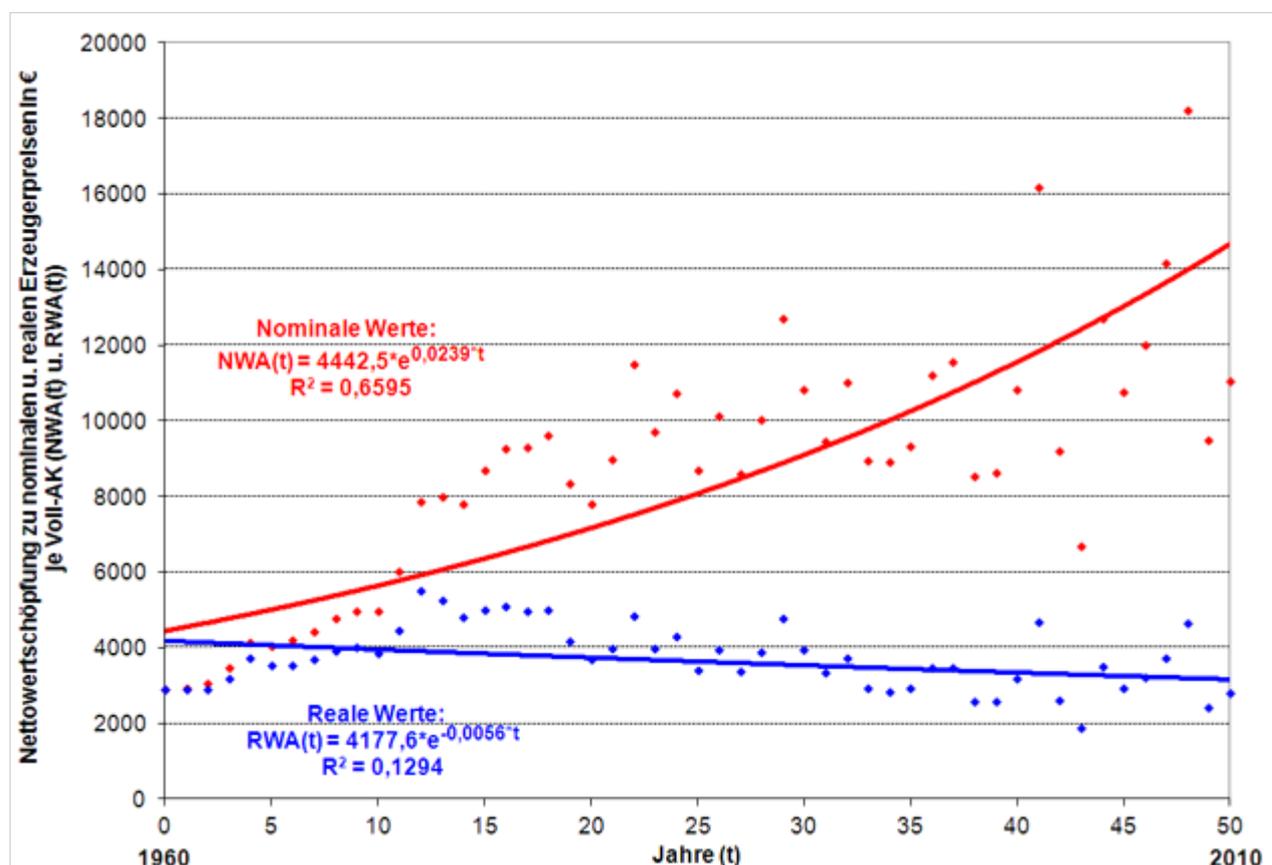


Abbildung 11: Entwicklung der Nettowertschöpfung je Vollarbeitskraft zu nominalen und zu realen Erzeugerpreisen für die deutsche Landwirtschaft von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Trotzdem haben die Landwirte im letzten halben Jahrhundert aber reale Einkommenszuwächse erzielt. Das zeigt sich, wenn man bei der Einkommensrechnung den Saldo aus Subventionen und Produktionssteuern

berücksichtigt. Addiert man die sich daraus ergebenden Nettotransfers an die Landwirtschaft zur Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen hinzu, ergibt sich die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten. Das ist – wie vorher bereits festgestellt – die Größe, die zur Entlohnung der für die Agrarproduktion eingesetzten Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital tatsächlich zur Verfügung steht.

Die Abbildung 12 zeigt dann, dass die nominale Nettowertschöpfung zu Faktorkosten je Vollarbeitskraft im abgelaufenen halben Jahrhundert im Trend jährlich um 3,94 Prozent gewachsen ist. Da diese Wachstumsrate über der Inflationsrate liegt, stieg die reale Nettowertschöpfung zu Faktorkosten je Vollarbeitskraft im Trend um jährlich 0,99 Prozent an.

Hat nun dieses Wachstum bewirkt, dass die landwirtschaftlichen Einkommen mit der allgemeinen Einkommensentwicklung mithalten konnten? Eine erschöpfende Antwort auf diese Frage soll hier nicht gegeben werden. Als Teilantwort soll stattdessen gezeigt werden, inwieweit die Einkommensentwicklung aller Landwirte der Einkommensentwicklung der im Agrarsektor beschäftigten landwirtschaftlichen Facharbeiter folgen konnte. Diese Frage kann mit rein nominalen Größen beantwortet werden.

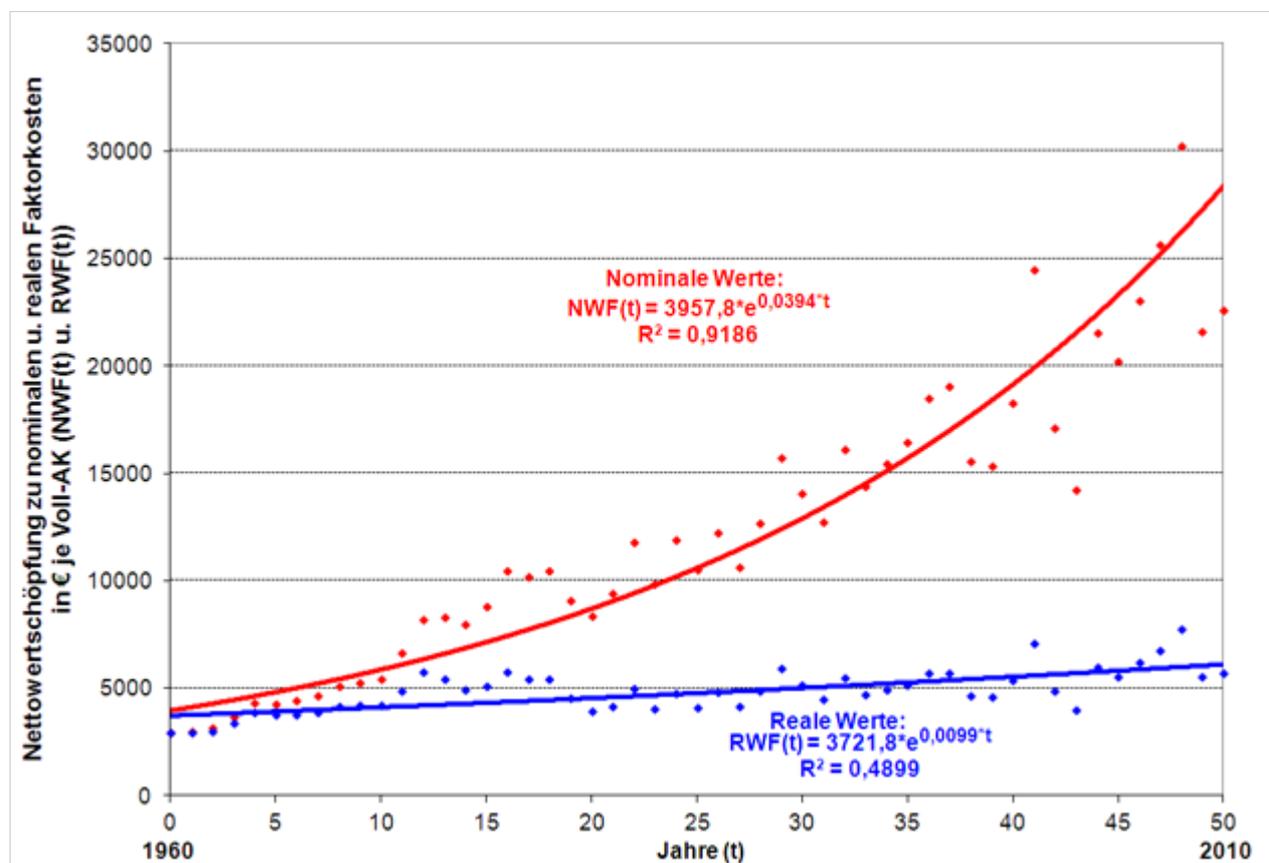


Abbildung 12: Entwicklung der Nettowertschöpfung je Vollarbeitskraft zu nominalen und zu realen Faktorkosten in der deutschen Landwirtschaft von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Abbildung 13 zeigt dazu, dass der nominale Jahreslohn landwirtschaftlicher Facharbeiter im abgelaufenen halben Jahrhundert im Trend um jährlich 4,10 Prozent zugenommen hat. Die vorher abgeleitete Wachstumsrate für die Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je Vollarbeitskraft liegt mit 2,39 Prozent deutlich unter dieser Rate für den Jahreslohn. Unter Berücksichtigung der Subventionen ergibt sich für die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten je Vollarbeitskraft jedoch eine Wachstumsrate von 3,94 Prozent.

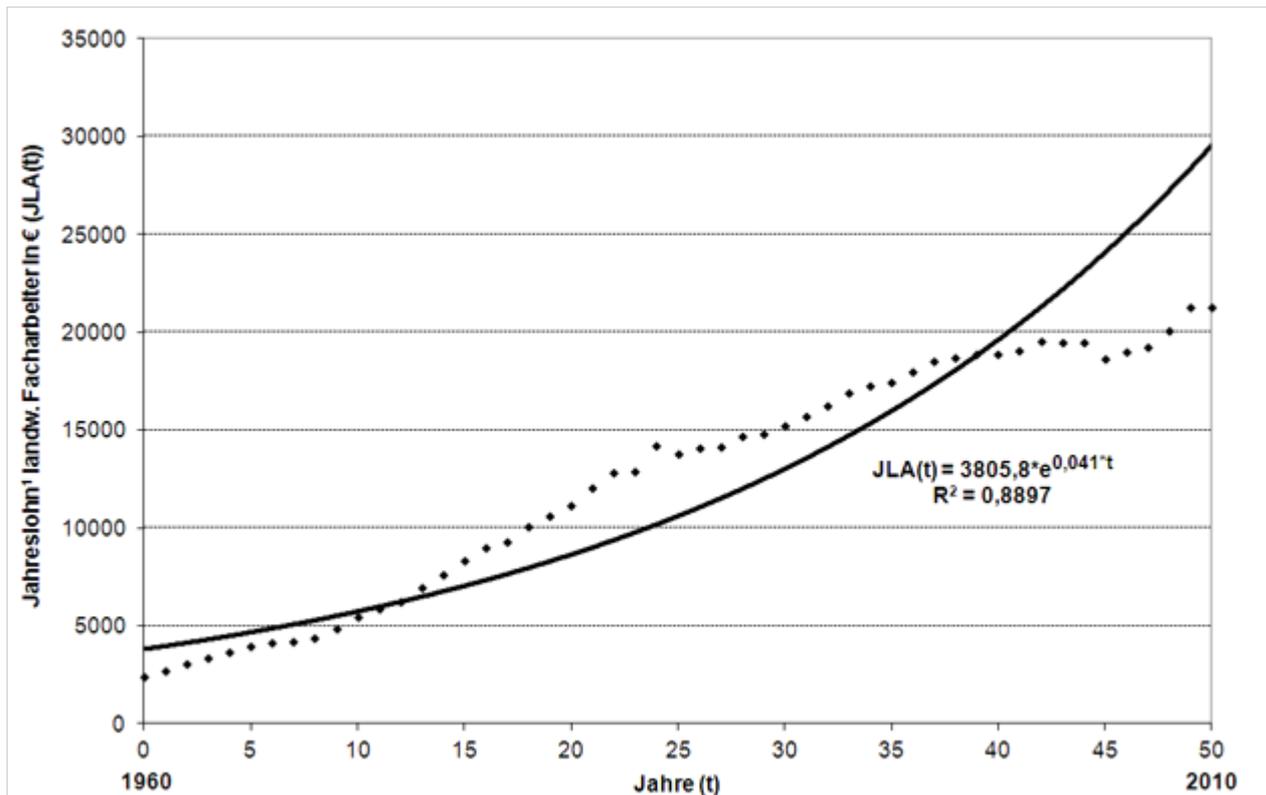


Abbildung 13: Entwicklung des nominalen Jahreslohnes landwirtschaftlicher Facharbeiter in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

Im Einzelnen zeigt Abbildung 14, dass diese Einkommensgröße im abgelaufenen halben Jahrhundert im Trend zunächst etwas oberhalb des Lohnniveaus für die landwirtschaftlichen Facharbeiter lag. Im Laufe der Zeitspanne hat der Jahreslohn die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten jedoch geringfügig überholt.

Das im Großen und Ganzen gleiche Wachstum der beiden Einkommensgrößen konnte allerdings nur durch die zunehmende Subventionierung der Landwirte erreicht werden. Die trendmäßige Entwicklung der Subventionierung ergibt sich in Abbildung 14 als Differenz zwischen der roten Linie für die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten je Vollarbeitskraft und der blauen Linie für die Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je Vollarbeitskraft. Das jährliche Wachstum der Subventionen betrug im Trend mithin 3,94 Prozent – 2,39 Prozent = 1,55 Prozent.

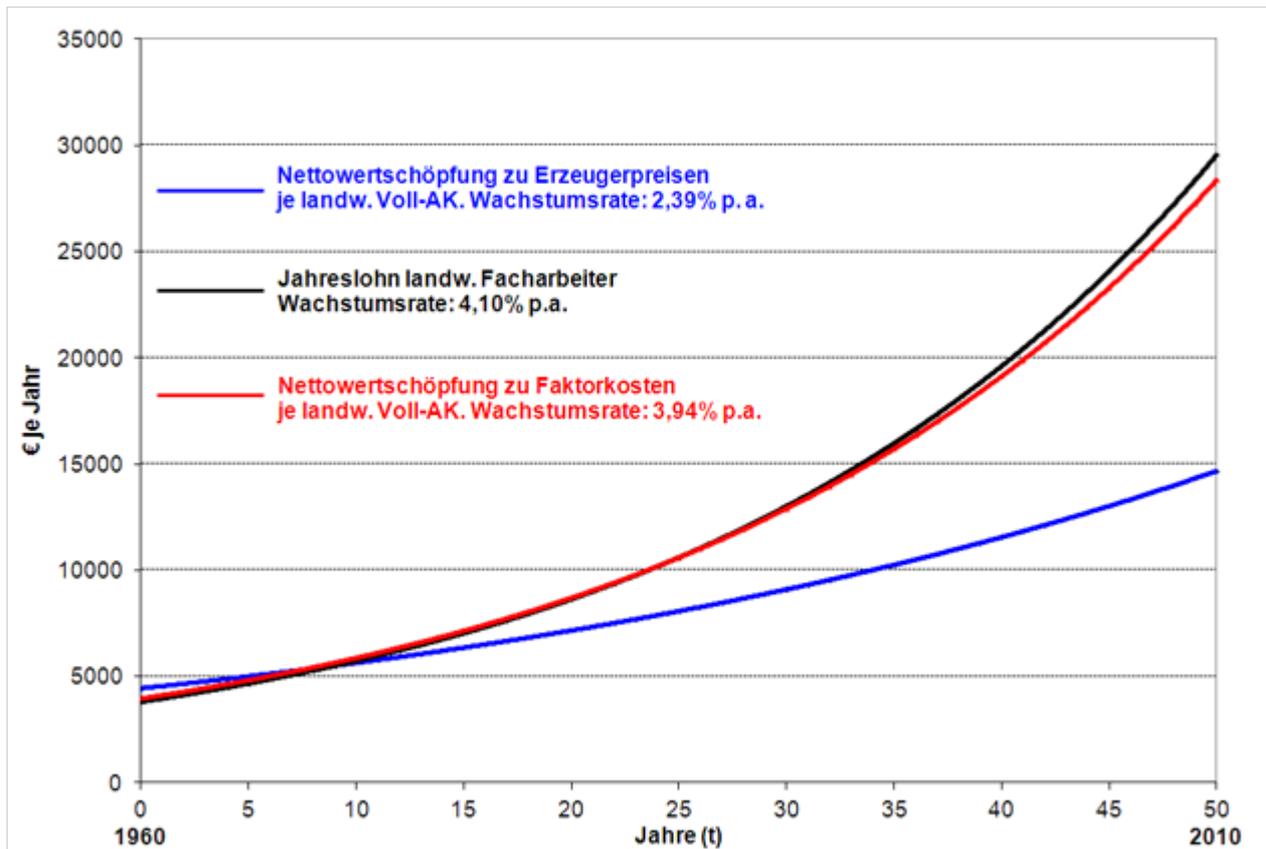


Abbildung 14: Niveaus und Trends nominaler landwirtschaftlicher Einkommen in Deutschland von 1960 bis 2010

Quelle: nach (6) berechnet, eigene Darstellung

6 Handlungsalternativen für eine zukünftig mit anderen Wirtschaftsbereichen vergleichbare Einkommensentwicklung der Landwirte ohne weitere Subventionierungen der Agrarproduktion

Abschließend soll kurz angesprochen werden, welche Wege gegeben sein könnten, falls die Einkommensentwicklung der Landwirte ohne eine weitere Subventionierung einen mit anderen Einkommensentwicklungen vergleichbaren Verlauf nehmen soll. Angesichts der unelastischen Nachfrage nach Agrarprodukten könnten sich dafür rein theoretisch wohl mindestens sechs Wege auftun:

Der erste Weg bestünde darin, den arbeitssparenden Fortschritt mit geeigneten politischen Anreizen zu beschleunigen, so dass sich die Abwanderung von Erwerbstätigen aus dem Agrarbereich erhöhen kann. Wenn die Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je Vollarbeitskraft mit der bisherigen Wachstumsrate von 2,39 Prozent auf die bisherige Wachstumsrate der Nettowertschöpfung zu Faktorkosten je Vollarbeitskraft von 3,94 Prozent um 1,55 Prozent steigen soll, dann müsste die jährliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität von bisher 4,72 Prozent auf zukünftig 6,27 Prozent ansteigen. Mit anderen Worten: Der beschleunigte arbeitssparende Fortschritt müsste ermöglichen, dass sich die Abwanderung von Erwerbstätigen aus dem Agrarbereich um ca. ein Drittel erhöhen kann. Angesichts der Tatsache, dass der bisherige Stand der Technik in der Landwirtschaft den tatsächlich angewandten Techniken in seiner Leistungsfähigkeit weit voraus eilt, dürfte das – rein technisch betrachtet – auch auf längere Sicht kein Problem sein. Ganz anders sind sicherlich die gesamtwirtschaftlichen und die sozialen Dimensionen der beschleunigten Abwanderung zu bewerten.

Rein technisch gesehen, bestünde ein zweiter Weg zur Erhöhung der Wachstumsrate der Nettowertschöpfung zu Erzeugerpreisen je Vollarbeitskraft darin, den bodensparenden Fortschritt "auszubremsen". Die durch diese Fortschritte wachsenden Produktmengen bewirken ja erst, dass die Produktpreise bei den geringen Preiselastizitäten der Nachfrage so stark abnehmen, dass sich negative Produzentenrenten ergeben. Die

verschiedenen Maßnahmen der Europäischen Union, die extensivierend auf die Agrarproduktion wirken und damit die Angebotsausdehnung verlangsamen, deuten darauf hin, dass gerade dieses im Rahmen der Europäischen Agrarpolitik seit einiger Zeit versucht wird.

Ein dritter Weg ist mit dem zweiten Weg „verwandt“, nämlich die Quotierung der Produktionsmengen, um die Angebotsausdehnung zu verhindern. Dieser Weg wurde bekanntlich auch in der Europäischen Union bei einigen Produkten eingeschlagen (Milch, Zuckerrüben etc.). Offenbar sprechen zu viele Argumente gegen seine Zweckmäßigkeit. Er wird nicht mehr weiter verfolgt.

Ein vierter Weg zur Verminderung der Angebotsausdehnung könnte sich mit den quasi zwangsweisen Stilllegungen oder Umwidmungen (für Naturschutzzwecke) von landwirtschaftlichen Nutzflächen auf tun. Dieser Weg wird im Rahmen der GAP besprochen. Er ist allerdings mit Kompensationszahlungen und damit wieder mit neuen direkten und indirekten Subventionierungen der Landwirte verbunden.

Ein fünfter Weg scheint sich seit einigen Jahren mit der staatlicherseits mit garantierten Abnahmemengen und Abnahmepreisen initiierten Nachfrage nach Energiepflanzen zu eröffnen. Dafür genutzte Flächen stehen nicht mehr für Nahrungspflanzen zur Verfügung und vermindern so deren Angebotsmengen. Dieser Weg ist bisher allerdings ebenfalls mit neuen direkten und indirekten Subventionen verbunden. Es bleibt wohl abzuwarten, ob er zukünftig ohne Subventionen befahren werden kann.

Ein sechster Weg schließlich eröffnet sich bei offenem Weltmarkt, wenn die Nachfrage nach Agrarprodukten zukünftig weltweit so, wie von vielen Seiten vorhergesagt, ansteigt, ohne dass das Angebot ebenso stark zunimmt. Der reale Preisverfall als Folge des Tatbestandes, dass das Angebot rascher als die Nachfrage angestiegen ist, würde in der Umkehrung selbstverständlich bedeuten, dass sich reale Preiserhöhungen ergeben, wenn die Nachfrage rascher als das Angebot steigt. Es muss sich aber wohl noch endgültig zeigen, ob und wann dieser Fall weltweit nicht nur in Form kurzfristiger Ausschläge, sondern dauerhaft eintreten wird.

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die Auswirkungen boden- und arbeitsparender Fortschritte auf die Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion und die Einkommen der Landwirte im Rahmen einer langfristigen Analyse am Beispiel Deutschlands untersucht. Dazu werden zunächst anhand einer Modellbetrachtung diesbezügliche Hypothesen abgeleitet. Angesichts einer stagnierenden und preisunelastischen Nachfrage nach Agrarprodukten in entwickelten Volkswirtschaften sollten die durch bodensparende Fortschritte ausgelösten Angebotssteigerungen zu Abnahmen des Agrarpreisniveaus und damit zur abnehmenden Wirtschaftlichkeit der Agrarproduktion sowie zu sinkenden Realeinkommen der Landwirte führen. Anhand von Daten der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung, die das halbe Jahrhundert von 1960 bis 2010 umfassen, konnten diese Hypothesen empirisch bestätigt werden. Es sank sowohl das Realeinkommen je Produkteinheit als auch dasjenige je Nutzflächeneinheit. Darüber hinaus konnten auch die gleichzeitig wirkenden arbeitsparenden Fortschritte, die zu Abwanderungen von Arbeitskräften aus dem Agrarsektor führen, nicht verhindern, dass das je im Sektor verbleibender Arbeitskraft erwirtschaftete Realeinkommen im Zeitablauf ebenfalls abnahm.

Nur durch die im Zeitablauf ansteigenden Transferzahlungen in den Agrarsektor konnten die Landwirte ein Wachstum ihrer durchschnittlichen Pro-Kopf-Einkommen erreichen, welches mit dem Einkommenswachstum in anderen Bereichen der Volkswirtschaft vergleichbar ist. Deshalb wird zum Schluss des Beitrages diskutiert, welche Wege für den Fall bestehen, dass die Landwirte zukünftig ohne weitere Transferzahlungen Wachstumsraten und Niveaus ihrer Pro-Kopf-Einkommen erzielen sollen, die mit denjenigen anderer Sektoren vergleichbar sind.

Summary: Land and labour saving advances: How does it effect income development in the agricultural sector?

In this paper, effects of land and labour saving progress on the economic efficiency of agricultural production and farmers' income levels are examined by way of a theoretical analysis and a long-term empirical investigation for Germany. In a first step, hypotheses referring to the subject have been derived. Taking into account the usually stagnating and inelastic demand of agricultural products in developed countries supply increases, caused by land

saving progress, should lead to price level decreases followed by decreases in economic efficiency as well as in real per-capita incomes in the agricultural sector.

Using data taken from the national system of accounts for the agricultural sector, comprising half a century from 1960 to 2010, the above stated hypotheses could empirically be confirmed. The average real income per agricultural product unit as well as per agricultural land unit has shrunk continuously over time. What is more, labour saving progress, causing movements of agricultural labour into other sectors of the economy, was not able not prevent shrinking incomes per remaining agricultural labour unit.

It was only through continuously increasing transfer payments into the agricultural sector that farmers have been able to maintain growth rates of their per-capita incomes comparable to those achieved in other sectors of the economy. In the closing segment this paper discusses other options in case farmers were expected to maintain both income levels and income growth rates comparable to those achieved in other sectors of the national economy without future transfer payments.

Résumé: Avancées permettant d'épargner les sols et avancées de simplification du travail Comment l'évolution des revenus influence-t-elle l'agriculture ?

Le présent article se propose d'examiner les impacts des avancées permettant d'épargner les sols et des avancées de simplification du travail sur la rentabilité de la production agricole et les revenus des agriculteurs dans le cadre d'une analyse à long terme sur le modèle de l'Allemagne. Pour cela, des hypothèses ont été formulées sur la base de modèles conceptuels. Au regard d'une demande de produits agricoles stagnante et non élastique par rapport aux prix (élasticité inférieure à 1) dans les économies développées, les augmentations de l'offre suscitées par les avancées permettant d'épargner les sols entraînent une diminution du niveau des prix agricoles et ainsi une moindre rentabilité de la production agricole et une baisse du revenu réel des agriculteurs.

À l'aide des données des comptes économiques de l'agriculture qui recouvrent la moitié du siècle de 1960 à 2010, ces hypothèses ont pu être confirmées de façon empirique. Le revenu réel par unité de production baisse de même que le revenu réel par unité de surface utile. En outre, les avancées parallèles en matière de simplification du travail qui entraînent une fuite de la main d'œuvre du secteur agricole n'ont pu empêcher la baisse du revenu réel réalisé par la main d'œuvre restante.

Le revenu moyen des agriculteurs a connu une augmentation comparable à celle des revenus réalisés dans d'autres secteurs de l'économie grâce aux indemnités de transfert croissantes versées au secteur agricole. L'article conclut sur six approches visant à maintenir le taux de croissance et le niveau des revenus par tête en cas de suppression des indemnités de transfert.

Fußnoten

¹⁾ Der Zeitraum von 1960 bis 2010 für die empirischen Analysen wurde gewählt, weil bis 1960 die Verwerfungen aus dem 2. Weltkrieg ausgeglichen waren und die Regelungen der gemeinsamen Agrarpolitik wirksam wurden. Dabei ist jedoch anzumerken, dass die Datengrundlage auch in diesem Zeitraum nicht einheitlich ist. Neben kleineren Anpassungen der Erhebungsmethodik im Verlauf der Jahrzehnte (6, versch. Jg.) haben sich infolge der Wiedervereinigung bei den Gesamtgrößen ab 1991 sprunghafte Veränderungen ergeben.

Die verwendeten Daten beziehen sich von 1960 bis 1990 auf die alte Bundesrepublik und von 1991 bis 2010 auf Deutschland. Da im vorliegenden Beitrag jedoch keine Gesamtgrößen, sondern nur Quotienten (zum Beispiel Netto-Nahrungsmittelproduktion in Tonne je Hektar LF) verwendet wurden, so dass sich durch die veränderte Gebietskulisse nach der Wiedervereinigung die Beträge sowohl für die Zähler als auch für die Nenner veränderten, erschienen die in den Kapiteln 2, 4 und 5 vorgenommenen Auswertungen zulässig. Die durchweg sehr robusten Ergebnisse für die abgeleiteten Trends rechtfertigen meines Erachtens die Vorgehensweise.

LITERATUR

1. BRINKMANN, THEODOR, 1922: Die Ökonomik des landwirtschaftlichen Betriebes, In: Grundriss der Sozialökonomik, VII. Abteilung, S. 24-127, Tübingen
2. COCHRANE, WILLARD, W., 1958: Farm Prices: Myth and Reality, New York
3. KTBL-Online, 2013: Kalkulationsdaten, ► www.ktbl.de
4. SCHULTZ, THEODORE. W., 1945: Agriculture in an Unstable Economy, New York
5. STATISTISCHES BUNDESAMT, Online Datenbank ► www.destatis.de
6. STATISTISCHES JAHRBUCH ÜBER ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, verschiedene Jahrgänge, Münster-Hiltrup

Autorenanschrift

Prof. em. Dr. Dr. h. c. Friedrich Kuhlmann, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland

► Friedrich.Kuhlmann@agrار.uni-giessen.de