

Produktion mit Faktoren - Malthus, Ricardo und von Thünen

„Der Ertrag der Erde, – alles, was von ihrer Oberfläche durch die vereinte Anwendung von Arbeit, Maschinerie und Kapital gewonnen wird, verteilt sich unter drei Klassen des Gemeinwesens, . . . Die Gesetze aufzufinden, welche diese Verteilung bestimmen, ist das Hauptproblem der Volkswirtschaftslehre.“ [Ricardo 1921, S. 6]

Nach Ricardo ist also das Hauptproblem der Volkswirtschaftslehre, die Gesetze aufzufinden, welche die Verteilung des Gesamtertrags der Erde auf die Faktoren Arbeit, Kapital und Boden bestimmen. Ricardos Überlegungen dazu haben zusammen mit Überlegungen seines Vorgängers Adam Smith und seiner Zeitgenossen wie Malthus und von Thünen die Entwicklung sowohl der bürgerlichen wie der marxistischen Theorie bis heute deutlich mitbestimmt. Somit müssen wir uns die Grundlagen dieser Theorien im Folgenden vergegenwärtigen. Dabei werden wir auch auf Gedanken von Malthus (die Ricardo kannte und berücksichtigte) wie auf Vorstellungen von von Thünen (die Ricardo nicht bekannt sein konnten) zurückgreifen.

In diesem Kapitel sollen vorgestellt werden:

1. a) Thomas Robert Malthus und seine Ideen;
b) David Ricardo, sein Leben, seine Zeit und sein Wirken;
c) Johann Heinrich von Thünen und sein Werk.
2. Die klassische Theorie des Lohnes, der Rente und des Profites in der Darstellung von Ricardo und Malthus sowie die Weiterentwicklung durch von Thünen.

Weiterhin soll Folgendes erlernt und bekannt werden:

3. Das Konzept und die grundlegenden Eigenschaften der Produktion, der Produktionsprozesse und der Produktionsfunktionen;
4. Arbeitswerte und das Bestimmen von Arbeitswerten in einfachen Beispielen;
5. Das Konzept der Alternativkosten, der Transformationskurve und der Transformationsrate;
6. Die Grundzüge der Marginalanalyse.

Thomas R. Malthus

1766-1834

Wichtige Werke:

An Essay on the Principle of Population, 1798

Principles of Political Economy, 1820

Thomas Robert Malthus wurde als Sohn eines Juristen und Gutsbesitzers 1766 in der Nähe von London geboren, übernahm nach einem Studium in Cambridge zunächst eine Pfarrei und wurde später Hochschullehrer. Er beschäftigte sich viel mit historischen und ökonomischen Fragen und veröffentlichte 1798 als Ergebnis seiner Studien folgende These: Die Zahl der Menschen wächst in geometrischer Reihe, verdoppelt sich alle 25 Jahre, während die Menge der Nahrungsmittel höchstens arithmetisch, d. h. mit gleich bleibenden Zuwächsen, ansteigt. Dieses bedeutet Hunger und Elend, nur die Natur und die Lebensverhältnisse können das Äußerste verhindern, „alle ungesunden Beschäftigungen, harte Arbeiten und die Unbilden von Wind und Wetter, äußerste Armut, schlechte Kinderpflege, große Städte, Ausschreitungen aller Art, die ganze Schar gewöhnlicher Krankheiten und Epidemien, Kriege, Pest und Hungersnot“ [Malthus 1924, S. 25] reduzieren den Bevölkerungszuwachs. Diese Vorstellung von wachsendem Elend aufgrund der Vermehrung der Bevölkerung widersprach allen bisherigen Ansichten. Malthus' Schriften erregten Aufsehen und wurden heftig diskutiert. Es schien, als habe man jetzt die Ursache des Elends gefunden.

David Ricardo

1772-1823

Wichtige Werke:

Essay on the Influence of a Low Price of Corn on the Profits of Stock, 1815

On the Principles of Political Economy and Taxation, 1817

David Ricardo war der Sohn eines erfolgreichen und geachteten jüdischen Börsenmaklers. Er entwickelte früh Begabung für das Börsengeschäft. Er tat das so erfolgreich, dass er in kurzer Zeit ein großes Vermögen erwerben konnte. Der Reichtum gab ihm die Möglichkeit, sich etwas zurückzuziehen und sich mit Mathematik, Geologie und Chemie zu beschäftigen, also mit Dingen, die wegen seiner frühen Berufstätigkeit zu kurz gekommen waren.

Er hatte nun auch Muße, das, was er während seiner Börsenmaklerzeit gesehen und erfahren hatte, zu durchdenken. Ab 1809 begann er, zu aktuellen Fragen der Volkswirtschaft Schriften zu veröffentlichen. Ricardos großes Thema war nicht wie bei Smith das Entstehen des Wohlstandes, sondern die Verteilung des Reichtums. „Die Gesetze aufzufinden, welche diese Verteilung bestimmen, ist das Hauptproblem der Volkswirtschaftslehre“ [Ricardo 1921, S. 6]. Beim Aufspüren dieser Gesetze wurden Erscheinungen wie abnehmende Grenzerträge, Profite und Renten erörtert. Darüber hinaus liegt Ricardos Verdienst darin, dass er ein großes logisches System aufbaut, das zur Analyse wirtschaftlicher Vorgänge befähigt.

Er war von der Richtigkeit seiner Analysen so überzeugt, dass er sich nicht scheute, Dinge zu fordern, die ihm selber zunächst geschadet hätten. Diese intellektuelle Redlichkeit brachte ihm allgemein großen Respekt ein.

Johann Heinrich von Thünen

1783-1850

Wichtige Werke:

Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, Band I, 1842

Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, Band II, 1850

Johann Heinrich von Thünen war ein friesischer Adliger, der eine standesgemäße Ausbildung als Landwirt erhielt. Schon als Student beschäftigte er sich mit der Ursache und Höhe der Landrente.

Diese Frage wurde der Ausgangspunkt für seine wissenschaftliche Arbeit. Nachdem er sich in Mecklenburg ein eigenes Gut gekauft hatte, begann er, akribisch genau die Bücher zu führen, um statistisches Material zu sammeln. Die gewonnenen Zahlen dienten dazu, den Getreidepreis in seiner Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsart des Bodens zu untersuchen. Thünen konstruiert hier also bewusst ein Wirtschaftsmodell. Für dieses Modell leitet er eine Reihe von Ergebnissen ab.

Als nächstes beschäftigte er sich mit der gerechten Verteilung des Gewinnes. Bis ins hohe Alter befasste er sich mit dem Verteilungsproblem, und zwar nicht nur in abstrakten wissenschaftlichen Erörterungen, sondern auch durch Engagement in seiner Umgebung: Der Ausdruck ‚naturgemäße‘ Verteilung gibt einen wichtigen Hinweis auf Thünens Denkweise. Er glaubte an eine Evolution, eine langsame Veränderung zum Besseren. Als er 1850 starb, hinterließ er ein geschlossenes Lebenswerk: Aufgrund von exakten Daten, die er in seinem Gut gesammelt hatte, hatte er wesentliche Gesetze der Nationalökonomie formulieren können. Gleichzeitig war er bereit, seine Vorstellungen von Gerechtigkeit und sozialer Verantwortung in seinem Bereich selber zu verwirklichen.

Die Bevölkerungslehre von Malthus

„Es kann also ruhig erklärt werden, daß sich die Bevölkerung, wenn sie nicht gehemmt wird, alle 25 Jahre verdoppelt, oder in geometrischer Reihe zunimmt.“ [Malthus 1924, S. 18]

Das Verhältnis dagegen, in welchem die Vermehrung der Bodenerzeugnisse stattfindet, ist weniger leicht zu bestimmen. „Gibt man zu, daß durch die bestmögliche Politik und große Ermunterung des Ackerbaus der Durchschnittsertrag der Insel in den ersten 25 Jahren verdoppelt werden könnte, so ist wahrscheinlich ein größeres Wachstum zugestanden, als vernünftigerweise erwartet werden könnte. Man darf aber unmöglich annehmen, daß der Ertrag in den nächsten 25 Jahren vervierfacht werden könnte. Es würde all unserer Kenntnis vom Grundbesitz widersprechen. Die Melioration unfruchtbarer Landstrecken würde viel Zeit und Arbeit kosten, und es muß denen, die auch nur die geringste Erfahrung in landwirtschaftlichen Fragen besitzen, einleuchten, daß im Verhältnis zur Ausdehnung des Ackerbaus der mögliche Zuwachs zu dem früheren jährlichen Durchschnittsertrag gradweise und regelmäßig abnehmen muß.“ [Malthus 1924, S. 20]

Malthus kommt als Abschätzung zu folgendem Ergebnis: „So würde die Vermehrung des Menschengeschlechtes in folgender Weise vor sich gehen: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, und die der Lebensmittel wie: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9“ [Malthus 1924, S. 22].

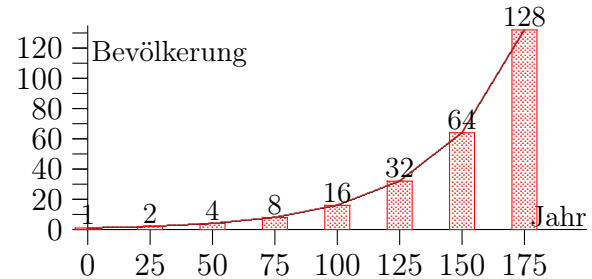


Abb. 2.1: Exponentielles Wachstum

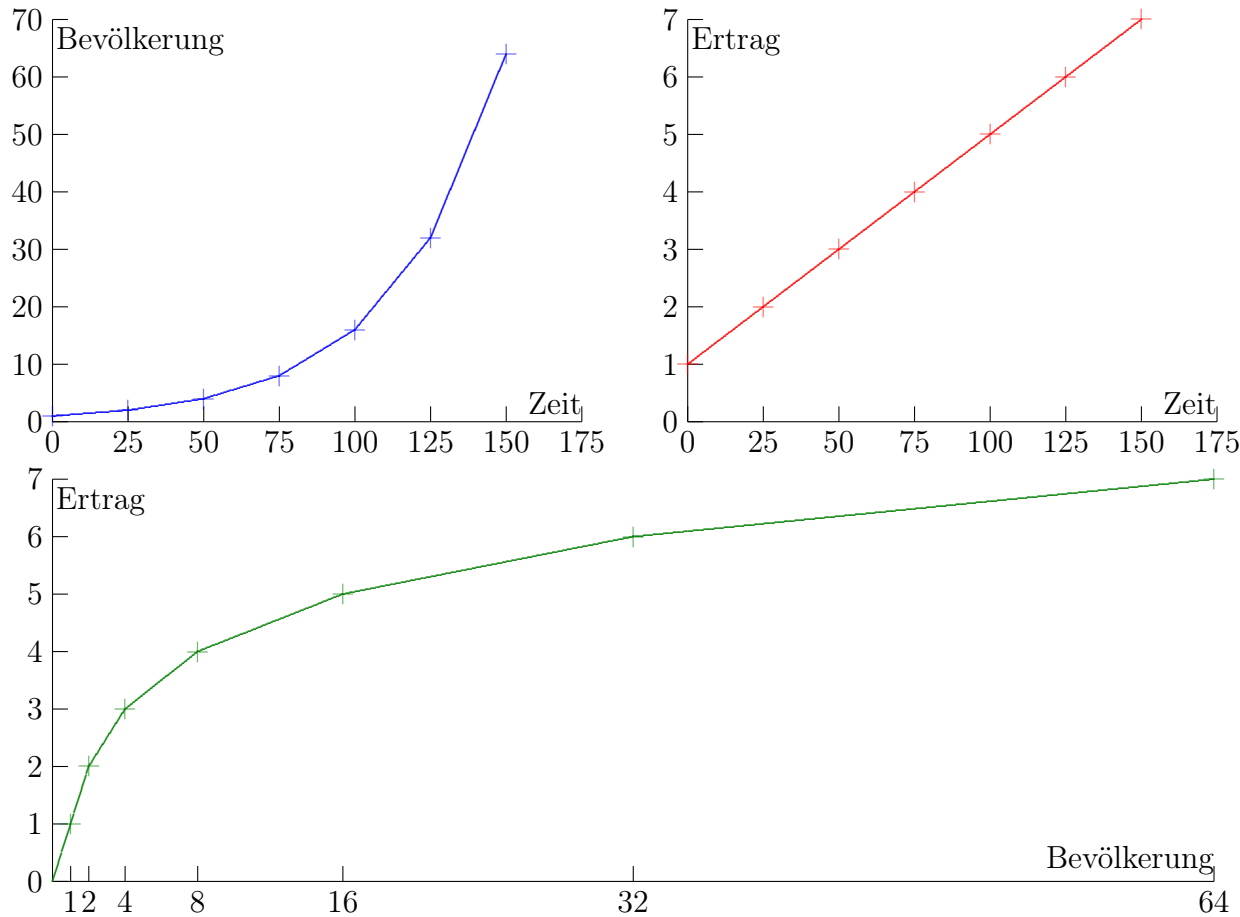


Abb. 2.2: Bevölkerung und Ertrag

Gebrauchswert - Tauschwert

David Ricardo schreibt in ‚Grundsätze der Volkswirtschaft und Besteuerung‘ [Ricardo 1921]:

Es ist von Adam Smith bemerkt worden, daß „das Wort Wert zwei verschiedene Bedeutungen hat und bald die Nützlichkeit eines bestimmten Gegenstandes bezeichnet, bald die Macht, andere Waren zu erstehen, welche der Besitz jenes Gegenstandes verleiht. Die eine möge **Gebrauchswert** genannt werden; die andere **Tauschwert**. Die Dinge“, fährt er fort, „welche den größten Gebrauchswert haben, haben häufig geringen oder keinen Tauschwert; und umgekehrt haben jene, die den größten Tauschwert haben, geringen oder keinen Gebrauchswert.“ Wasser und Luft sind ungemein nützlich; sie sind für unsere Existenz in der Tat unentbehrlich; dennoch kann man unter normalen Umständen nichts im Austausch für sie erlangen. Gold umgekehrt, obwohl es im Vergleich mit Luft oder Wasser nur wenig Nutzen hat, wird sich gegen eine große Menge anderer Waren austauschen.

Dieses offensichtliche Auseinanderfallen von Tauschwert und Gebrauchswert heißt **Wertparadox**.

Wert und Nützlichkeit

David Ricardo schreibt weiter:

Nützlichkeit ist demnach nicht der Maßstab des Tauschwertes, obgleich sie für ihn unbedingt wesentlich ist. Wenn ein Gut in keiner Weise nützlich wäre, - mit anderen Worten, wenn es in keiner Weise zu unserem Wohlbefinden beitragen könnte, - so würde es jedes Tauschwertes bar sein, wie groß auch seine Seltenheit, oder eine wie große Menge von Arbeit auch nötig wäre, um es zu beschaffen.

Sind Güter nützlich, so leiten sie ihren Tauschwert von zwei Quellen her: von ihrer **Seltenheit** und von der **Arbeitsmenge**, welche man zu ihrer Erlangung benötigt.

Die moderne Ökonomische Theorie spricht (mit leichter Bedeutungsverschiebung) von **Nutzen** statt von Nützlichkeit und von **Knappheit** statt von Seltenheit.

Wert und Seltenheit

David Ricardo schreibt weiter:

Es gibt einige Güter, deren Wert ausschließlich durch ihre Seltenheit bestimmt wird. Keine Arbeit kann die Quantität solcher Güter vermehren, und darum kann ihr Wert nicht durch eine vermehrte Zufuhr herabgesetzt werden. Einige auserlesene Bildsäulen und Gemälde, seltene Bücher und Münzen, eigenartige Weine, die nur von einer auf besonders geeignetem und an Größe sehr beschränktem Boden gedeihenden Traubenart gewonnen werden können, gehören sämtlich zu dieser Gattung. Ihr Wert ist von der ursprünglich zu ihrer Erzeugung erforderlichen Arbeitsmenge völlig unabhängig und wechselt mit der Veränderlichkeit des Wohlstandes und der Neigungen derjenigen, welche sie zu besitzen begehren.

Wert und Arbeit

David Ricardo schreibt weiter:

Doch bilden diese Güter einen sehr kleinen Teil der Gütermassen, die täglich auf dem Markte ausgetauscht werden. Den bei weitem größten Teil jener Waren, die Gegenstände des Begehrens sind, verschafft man sich durch Arbeit; und sie können nicht nur in einem einzigen Lande, sondern in vielen, fast ohne irgendeine nachweisbare Grenze vermehrt werden, wenn wir bereit sind, die Arbeit aufzuwenden, die nötig ist, um sie zu erlangen.

Wenn wir also von Gütern, von ihrem Tauschwert und von den ihre verhältnismäßigen Preise regelnden Gesetzen sprechen, so verstehen wir darunter immer nur Güter, deren Menge durch menschliche Arbeitsleistung beliebig vermehrt werden kann, und auf deren Produktion die Konkurrenz ohne Beschränkung einwirkt.

Diese Argumentationsweise Ricardos ist problematisch: Es gibt zwar wenige Waren, deren Wert ausschließlich aus der Knappheit herrührt, es gibt aber auch kaum Waren, deren Menge durch Arbeit beliebig vermehrt werden können, bei fast allen spielt Knappheit eine meist nicht unbeträchtliche Rolle.

Marxistische und Bürgerliche Ökonomie

Auf diese Bemerkungen von Ricardo können sowohl die ‚Marxistische Ökonomie‘ wie die ‚Bürgerliche Ökonomie‘ basiert werden:

- Die Marxistische Ökonomie basiert ihre Überlegungen auf die zur Produktion der Waren benötigte Arbeitsmenge, kommt dabei zur Arbeitswertlehre, definiert damit Ausbeutung und andere marxistische Konzepte.
- Die Bürgerliche Ökonomie geht von Nutzen und Knappheit aus und erklärt damit das von Preisen gesteuerte Verhalten der Wirtschaftssubjekte.

Zusammenfassung

- Adam Smith und andere klassische Ökonomen beobachteten das so genannte ‚Wertparadox‘:
 - Es gibt Güter - wie Wasser und Luft - die einen hohen Gebrauchswert aber (fast) keinen Tauschwert besitzen.
 - Es gibt Güter - wie Gold und Diamanten - die fast keine Gebrauchswert aber einen hohen Tauschwert besitzen.
- Die klassischen Ökonomen konnten dieses Wertparadox nicht zufrieden stellend erklären
- Ricardo führt den Tauschwert auf zwei Quellen zurück, nämlich
 - die Seltenheit; diesen Ansatz lässt Ricardo schnell wieder fallen.
 - Produktionskosten, und dabei insbesondere die zur Produktion benötigte Arbeit.
- Mit seinen Überlegungen begründet Ricardo die bürgerliche Ökonomie, insbesondere aber die Marxsche ökonomische Theorie.

Die Transformationskurve

$$\begin{array}{l} 1 \text{ Biber} \longleftarrow 2 \text{ h Arbeit} \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \text{ Wurfholz} \longleftarrow 4 \text{ h Arbeit} \\ \\ 1 \text{ Hirsch} \longleftarrow 1 \text{ h Arbeit} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{Speer} \longleftarrow 3 \text{ h Arbeit} \end{array}$$

Für jeden erlegten Biber ist **direkte Arbeit** in Höhe von 2 h und **indirekte Arbeit** in Höhe von 4 h, also eine **gesamte Arbeitszeit** von 6 h notwendig. Für die Jagd eines Hirsches müssen direkt 1 h und indirekt 3 h, insgesamt also 4 h Arbeit aufgewendet werden.

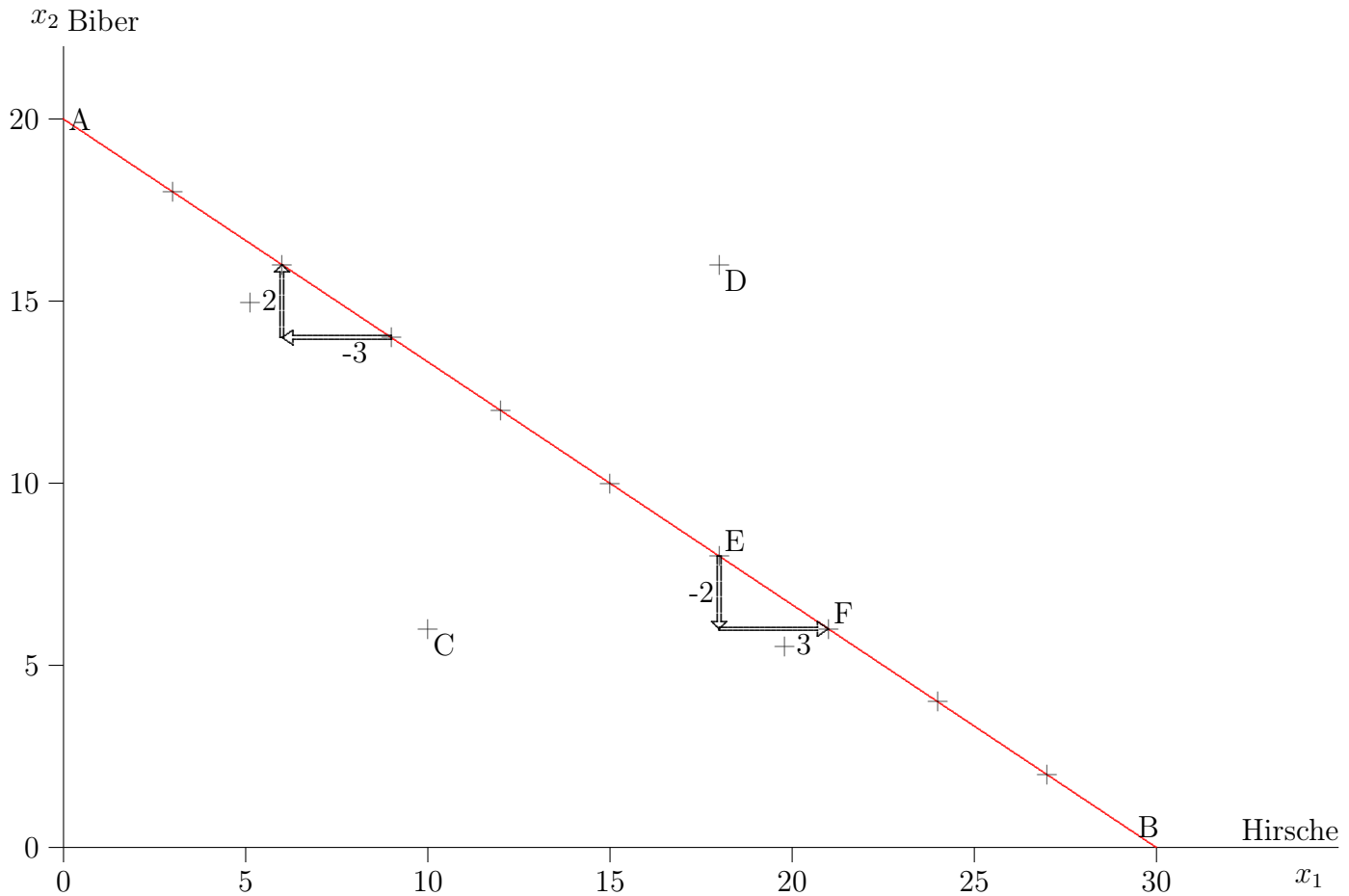


Abb. 2.3: Transformationskurve

Transformationskurve und Alternativkosten

Eine Produktion heißt effizient, wenn es bei gegebenen Inputs (z. B. an Arbeit) nicht möglich ist, von einem Gut mehr herzustellen, ohne von einem anderen weniger zu produzieren.

Die Kosten einer effizienten Alternative 1 verglichen mit einer effizienten Alternative 2 bestehen in dem, was man aufgeben muss, um von Alternative 2 zu Alternative 1 zu kommen.

Die durch die effizienten Produktionsmöglichkeiten bestimmte Kurve heißt Transformationskurve oder Produktionsmöglichkeitskurve.

Die Steigung der Transformationskurve heißt Transformationsrate. Die Transformationsrate in unserem Beispiel ist, von der Abszisse aus gesehen $-2/3$, von der Ordinaten aus gesehen $-3/2$. Die Transformationsrate besagt ökonomisch, dass ich drei Hirsche aufgeben muss, wenn ich 2 Biber zusätzlich bekommen will, bzw., dass ich 2 Biber aufgeben muss, wenn ich 3 Hirsche zusätzlich haben will.

Die Transformationsrate kann also als eine graphische Veranschaulichung der Alternativkosten interpretiert werden.

Die Transformationskurve bei mehreren begrenzenden Faktoren

Ausgangssituation:

1 Hirsch \leftarrow 1 h Arbeit

\swarrow 1 Speer \leftarrow 3 h Arbeit

\swarrow 2 ha Land \leftarrow 1 Einheit Holz

1 Biber \leftarrow 2 h Arbeit

\swarrow 1 Wurfholz \leftarrow 4 h Arbeit

\swarrow 1 ha Land \leftarrow 3 Einheiten Holz

Insgesamt stehen zur Verfügung

1200 h Arbeitszeit,

440 ha Land und

510 Einheiten Holz.

I. Beschränkung durch Arbeit

$$4x_1 + 6x_2 \leq 1200$$

also

$$x_2 \leq -\frac{2}{3}x_1 + 200 \quad (I)$$

II. Beschränkung durch Boden

$$2x_1 + 1x_2 \leq 440$$

also

$$x_2 \leq -2x_1 + 440 \quad (II)$$

III. Beschränkung durch Holz

$$1x_1 + 3x_2 \leq 510$$

also

$$x_2 \leq -\frac{1}{3}x_1 + 170 \quad (III)$$

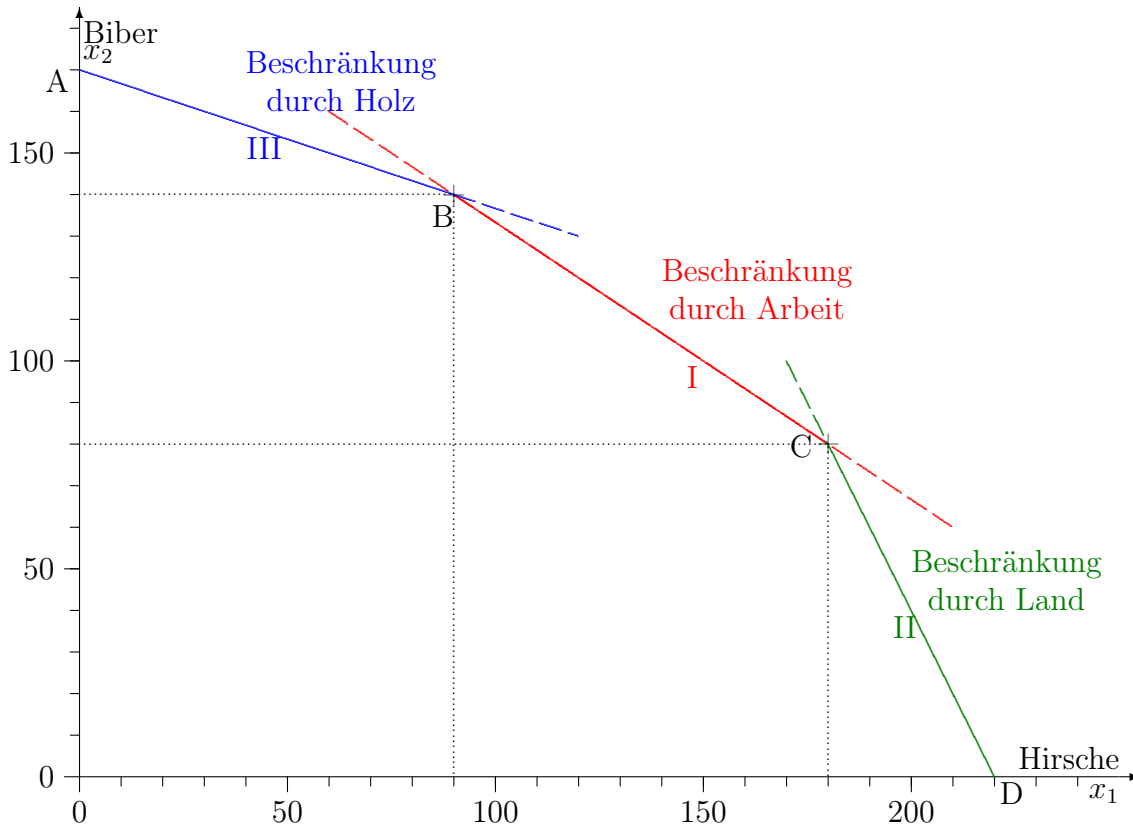


Abb. 2.4: Transformationskurve bei drei begrenzenden Faktoren

Der jeweils knappe Faktor bestimmt die Alternativkosten der Produktion.

Theorie der komparativen Vorteile

„Es ist für das Wohl der Menschheit ebenso wichtig, daß unsere Genüsse durch bessere Arbeitsverteilung erhöht werden sollten, d.h. dadurch, daß **ein jedes Land solche Güter erzeugt, für welche es sich infolge seiner Lage, seines Klimas und seiner anderen natürlichen oder künstlichen Vorteile eignet**, und daß man sie für die Güter anderer Länder austauscht, als daß sie durch ein Steigen der Profitrate vermehrt werden sollten.

(...)

Unter einem System von vollständig freiem Handel widmet natürlicherweise jedes Land sein Kapital und seine Arbeit solchen Verwendungen, die jedem am segensreichsten sind. **Dieses Verfolgen des individuellen Nutzens ist wunderbar mit der allgemeinen Wohlfahrt der Gesamtheit verbunden.** Indem es den Fleiß anregt, wenn man die Erfindungsgabe belohnt, und wenn man am erfolgreichsten die besonderen Kräfte, die von der Natur verliehen sind, ausnutzt, verteilt es die Arbeit am wirksamsten und wirtschaftlichsten; während es durch die Vermehrung der allgemeinen Masse der Produktionen allgemeinen Segen verbreitet und die Universalgesellschaft der Nationen der zivilisierten Welt durch ein gemeinsames Band des Interesses und Verkehrs miteinander verbindet. Dieser Grundsatz ist es, welcher bestimmt, daß Wein in Frankreich und Portugal bereitet, Getreide in Amerika und Polen gebaut, und Kurz- und andere Waren in England gefertigt werden sollen.“ ([Ricardo 1921, S. 125 f.], Hervorhebung nicht im Original.)

England	Portugal
100 Arbeiter produzieren 1 Ballen Tuch	90 Arbeiter produzieren 1 Ballen Tuch
150 Arbeiter produzieren 1 Fass Wein	60 Arbeiter produzieren 1 Fass Wein
12 000 Arbeiter stehen zur Verfügung	9 000 Arbeiter stehen zur Verfügung

England:

$$100x_T + 150x_W = 12000$$

$$x_T = -1,5x_W + 120$$

Portugal:

$$90x_T + 60x_W = 9000$$

$$x_T = -\frac{2}{3}x_W + 100$$

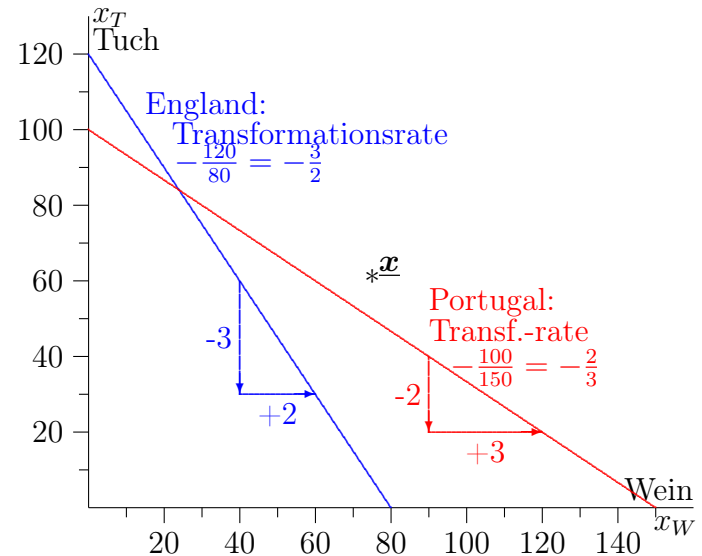


Abb. 2.5: Transformationskurven England, Portugal

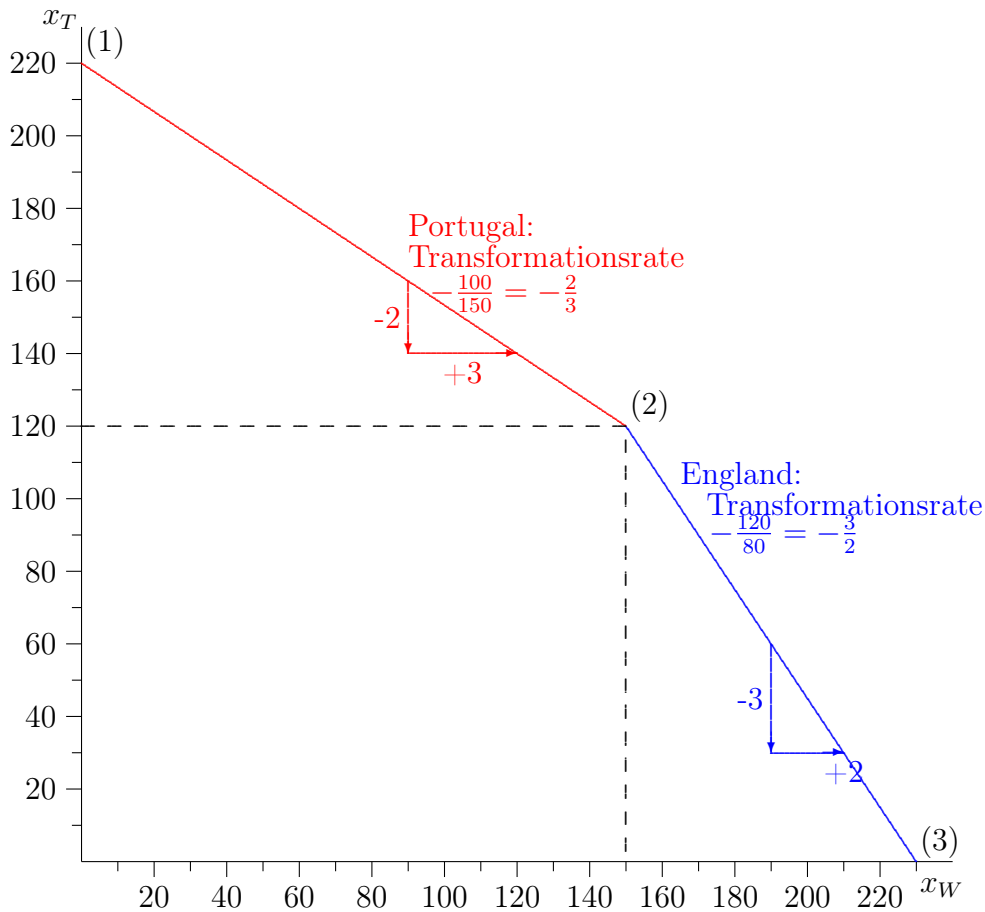


Abb. 2.6: Gemeinsame Transformationskurve England und Portugal

Produktion mit Faktoren

In der Volkswirtschaftslehre werden die Produktionsfaktoren in die folgenden drei Gruppen zusammengefasst:

- Boden
- Arbeit
- Kapital

Die Produktionsfunktion beschreibt den Zusammenhang zwischen einem Bündel von Inputs x_1, x_2, \dots und dem zugehörigen Output y .

$$y = f(x_1, x_2, \dots)$$

Verteilung des Produktionsertrages

Klasse	Ertrag
Rentiers (Eigentümer des Bodens)	Rente
Kapitalisten (Eigentümer des Kapitals)	Kapital
Arbeiter (Eigentümer ihrer Arbeitskraft)	Lohn

Definition der Rente

Argument 1:

Jeder Pächter wird versuchen, das Stück Land zu pachten, das ihm unter Berücksichtigung der Rente den höchsten Ertrag bringt.

Argument 2:

Land steht in verschiedenen Qualitätsstufen zur Verfügung. Die besten Qualitäten werden zuerst bebaut, danach das Land der nächsten Qualität und so weiter.

Argument 3:

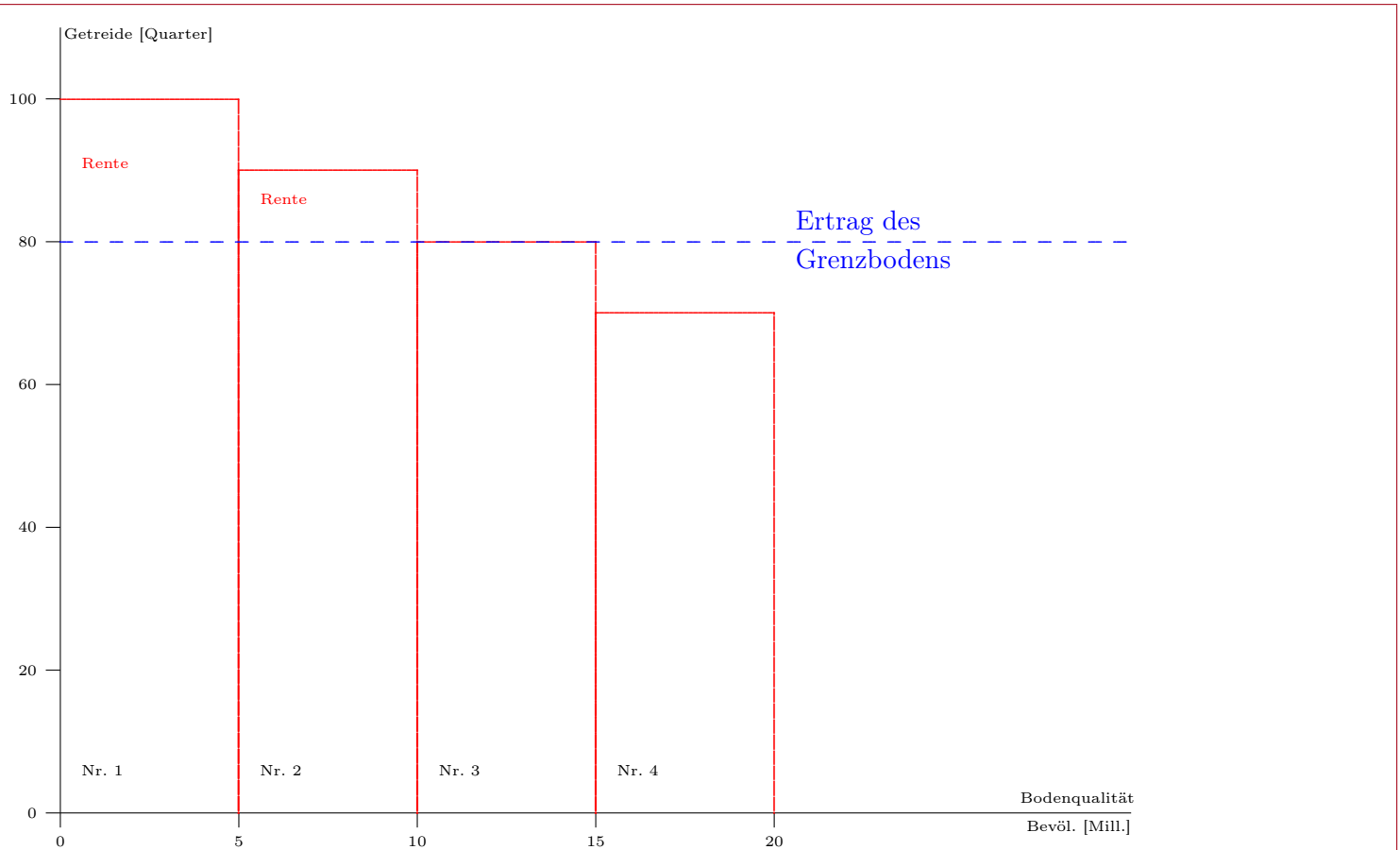
Das Land ist (mit z. B. 15 Millionen Einwohnern) gerade so stark bevölkert, daß eine bestimmte Qualitätsstufe gerade noch bebaut wird (z. B. Nr. 3), aber nicht mehr das Land mit noch geringerer Qualität (also Nr. 4). Der gerade noch bebaute Boden wird häufig „Grenzboden“ genannt.

Argument 4:

Der Grenzboden erhält keine Rente, andernfalls wäre es günstiger, brachliegenden Boden der nächsten Qualitätsstufe zu bebauen. (Dabei wird davon ausgegangen, daß die Qualitätsstufen sehr klein sind.)

Argument 5:

Auf den besseren Böden wird mehr produziert als auf dem Grenzboden. Jeder Pächter möchte daher Boden pachten, der besser ist als der Grenzboden; dafür ist er bereit, dem Besitzer etwas von dem Mehrertrag abzugeben. Gibt es genügend viele Pächter, so werden sie solange um die besseren Böden konkurrieren, bis die Pacht, also die Rente, für diese Böden gerade gleich dem Mehrertrag ist. Damit ist die Rente bestimmt.

**Abb. 2.7:** Bodenrenten

Das Ertragsgesetz

Beobachtet man bei einer bestimmten Produktion, dass der Ertrag in Abhängigkeit vom Einsatz eines Faktors (z. B. Arbeit) abnehmenden Verlauf besitzt, so sagt man, dass die Produktion dem Ertragsgesetz genügt.

Arbeiter	Ertrag	Durchschnittsertrag	Mehrertrag je Arbeiter	Grenzertrag	Lohnsatz	Lohnkosten	Reinertrag
x	$f(x)$	$\frac{f(x)}{x}$	$\Delta f(x)$	$df(x)$	w	wx	p
0	0			0	12	0	0
1	9	9	9	17	12	12	-3
2	32	16	23	28	12	24	8
3	63	21	31	33	12	36	27
4	96	24	33	32	12	48	48
5	125	25	29	25	12	60	65
6	144	24	19	12	12	72	72
7	147	21	3	-7	12	84	63
8	128	16	-19	-32	12	96	32

Abb. 2.8: Arbeit und Ertrag

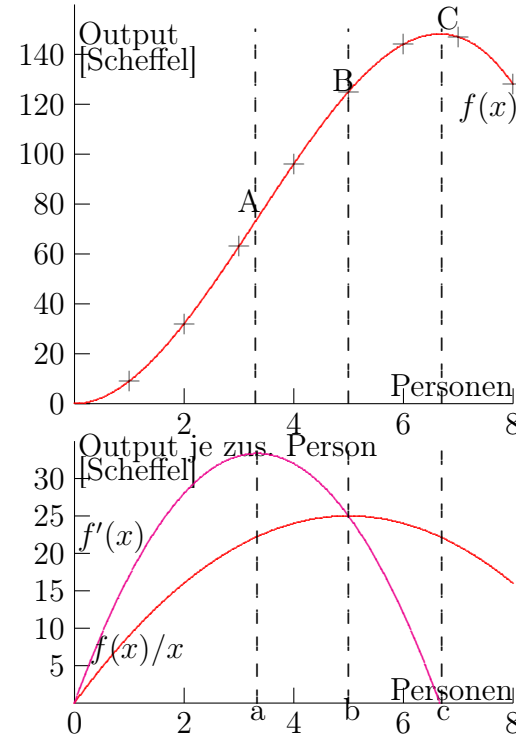


Abb. 2.9: Ertragsgesetz

Das Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs

Beobachtet man bei einer bestimmten Produktion, dass der Ertrag in Abhängigkeit vom Einsatz des Faktors (z. B. der Arbeit) abnehmenden Verlauf besitzt, so sagt man, dass die Produktion dem Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs genügt.

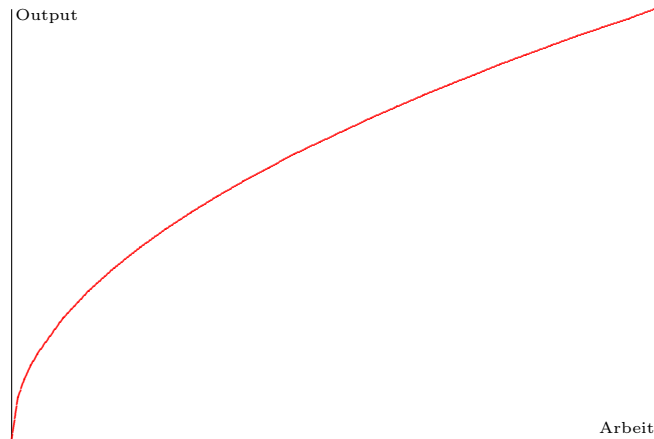


Abb. 2.10: Abnehmender Ertragszuwachs

Marginalanalyse

Solange der zusätzliche Ertrag eines Arbeiters höher ist als der Lohn, kann der Profit durch Ausdehnung der Beschäftigung gesteigert werden, das Profitmaximum war also noch nicht erreicht.

Wenn der zusätzliche Ertrag des zuletzt eingestellten Arbeiters niedriger ist als der Lohn, kann der Profit durch Verkleinerung der Beschäftigtenzahl gesteigert werden, das Profitmaximum war also nicht gegeben.

Im Gewinnmaximum ist der Ertrag eines zusätzlichen Arbeiters gleich dem Lohnsatz.

Bei der Marginalanalyse wird unterstellt, dass der Unternehmer seinen Gewinn maximieren will. Es wird gezeigt, dass der Preis der Produktionsmittel (also z. B. der Arbeitslohn) gleich dem Ertrag der letzten eingesetzten Einheit, der so genannten marginalen Einheit ist.

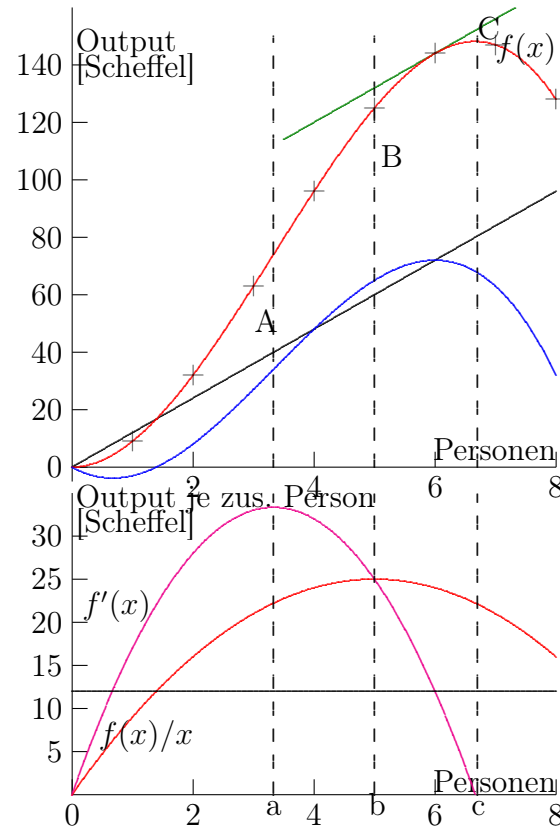


Abb. 2.11: Maximierung des Reinertrags

Die hier vorgestellte Methode hat für die moderne Theorie eine so große Bedeutung gewonnen, dass auf einige Probleme hingewiesen werden muss:

1. Problem der Erreichbarkeit des Optimums
2. Problem der Ganzzahligkeit
3. Lokales versus globales Maximierungsverhalten

Konstante Skalenerträge

Eine Produktionsfunktion besitzt konstante Skalenerträge, wenn die Verdoppelung (bzw. Verdreifachung, bzw. Vervielfachung) aller Inputs zu einer Verdoppelung (bzw. Verdreifachung, bzw. Vervielfachung) des Outputs führt.

Formal: Gilt bei der Produktionsfunktion $y = f(x_1, x_2, \dots)$ für alle λ , so sprechen wir von konstanten Skalenerträgen:

$$\lambda y = f(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots)$$

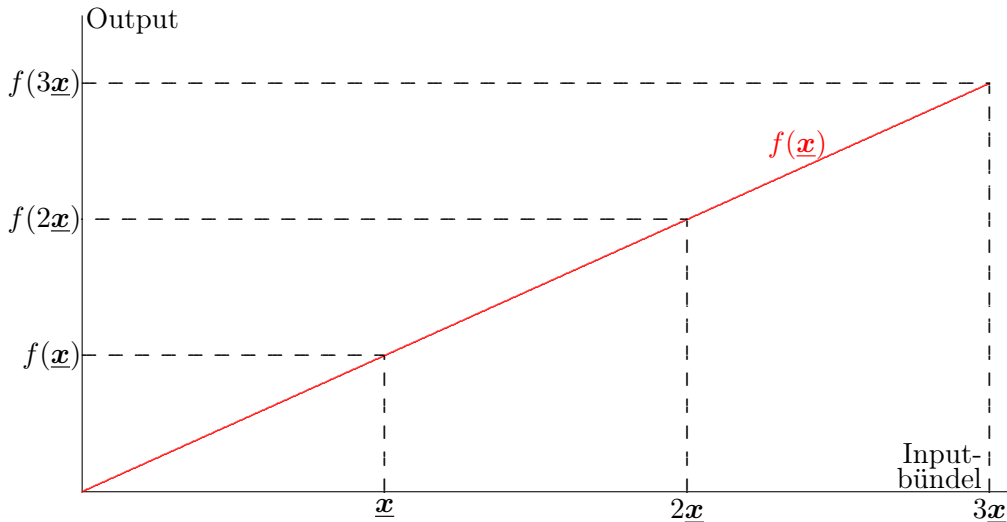


Abb. 2.12: Konstante Skalenerträge

Zunehmende Skalenerträge

Eine Produktionsfunktion besitzt zunehmende Skalenerträge, wenn die Verdoppelung, Verdreifachung bzw. Vervielfachung aller Inputs zu mehr als der Verdoppelung, Verdreifachung, Vervielfachung des ursprünglichen Outputs führt.

Formal: Gilt bei der Produktionsfunktion $y = f(x_1, x_2, \dots)$ für alle $\lambda > 1$, so sprechen wir von zunehmenden Skalenerträgen:

$$\lambda y < f(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots)$$

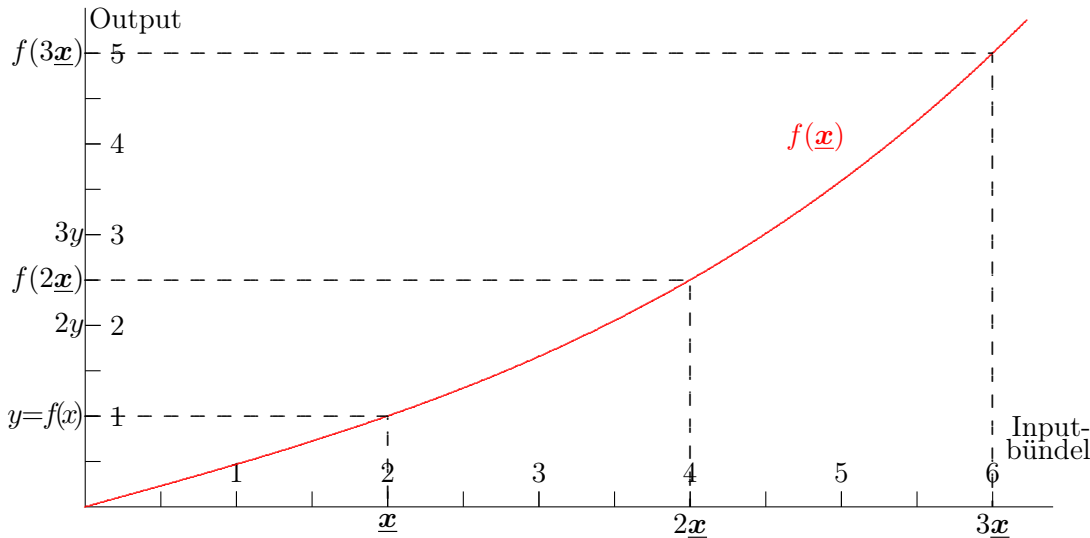


Abb. 2.13: Zunehmende Skalenerträge

Abnehmende Skalenerträge

Eine Produktionsfunktion besitzt abnehmende Skalenerträge, wenn die Verdoppelung, Verdreifachung bzw. Vervielfachung aller Inputs zu weniger als der Verdoppelung, Verdreifachung, Vervielfachung des ursprünglichen Outputs führt.

Formal: Gilt bei der Produktionsfunktion $y = f(x_1, x_2, \dots)$ für alle $\lambda > 1$, so sprechen wir von abnehmenden Skalenerträgen:

$$\lambda y > f(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots)$$

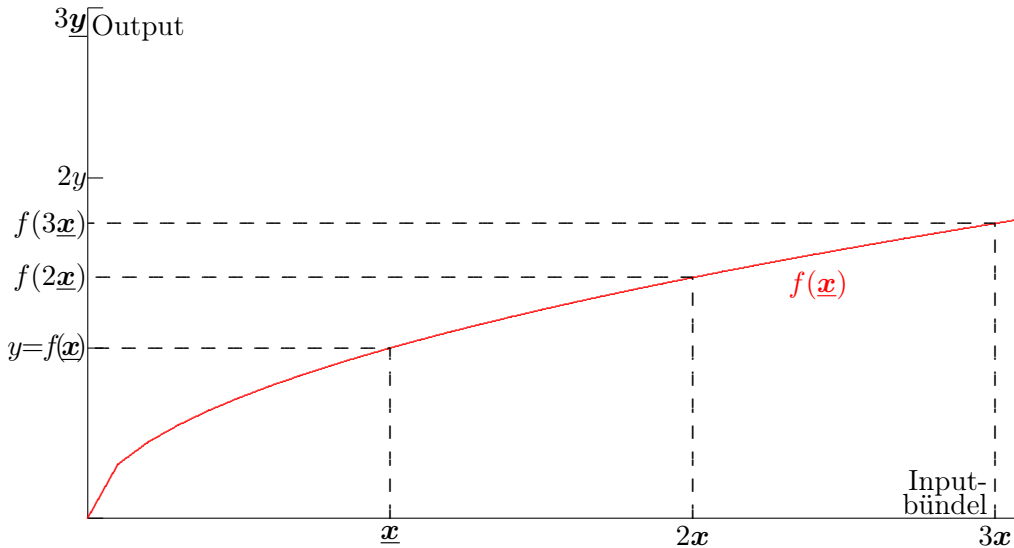


Abb. 2.14: Abnehmende Skalenerträge

Additivität der Produktion

Werden sämtliche Inputs verdoppelt, verdreifacht bzw. ganzzahlig vervielfacht, so wird der Output entsprechend verdoppelt, verdreifacht bzw. ganzzahlig vervielfacht.

Formal:

Ist folgende Produktion möglich,

$$\underline{\mathbf{y}} \xleftarrow{\text{Produktion}} \underline{\mathbf{x}}$$

dann ist auch folgende Produktion möglich,

$$n \cdot \underline{\mathbf{y}} \xleftarrow{\text{Produktion}} n \cdot \underline{\mathbf{x}}$$

wobei der ‚Vervielfachungs‘-Faktor n eine natürliche Zahl ist.

Teilbarkeitseigenschaft der Produktion

Werden bei der Produktion sämtliche Inputs im gleichen Maße verringert, so wird auch der Output in diesem Maße verringert.

Formal:

Ist $\underline{y} \leftarrow \underline{x}$ eine mögliche Produktion und λ eine Zahl zwischen 0 und 1, dann ist auch $\lambda \underline{y} \leftarrow \lambda \underline{x}$ eine mögliche Produktion.

Konstante Ertragszuwächse bei der Produktion

Eine gleichmäßige Änderung aller Inputs führt zu einer ebensolchen Änderung aller Outputs.

Formal:

Ist $\underline{y} \leftarrow \underline{x}$ eine mögliche Produktion, so ist auch $\lambda \underline{y} \leftarrow \lambda \underline{x}$ eine Produktion, wobei λ irgendeine positive Zahl ist.

Literaturverzeichnis

- [Malthus 1924] MALTHUS, Thomas R.: *Sammlung sozialwissenschaftlicher Meister*. Bd. 6: *Eine Abhandlung über das Bevölkerungsgesetz, erster Band*. 2. Aufl. Jena : Fischer, 1924. – Aus d. engl. Original, u. zwar nach d. Ausg. letzter Hand (6. Aufl. 1826), ins Deutsche übertragen von Valentine Dorn u. eingeleitet von Prof. Dr. Heinrich Waentig
- [Ricardo 1921] RICARDO, David: *Sammlung sozialwissenschaftlicher Meister*. Bd. 5: *Grundsätze der Volkswirtschaft und Besteuerung*. 2. Aufl. Jena : Fischer, 1921. – Aus d. engl. Original, u. zwar nach d. Ausg. letzter Hand (3. Aufl. 1821), ins Deutsche übertragen u. eingeleitet von Prof. Dr. Heinrich Waentig