2 Mikroökonomik [Auszug]

Die Mikroökonomik befasst sich zunächst mit dem ökonomischen **Entscheidungsverhalten** einzelner Marktakteure (sog. Wirtschaftssubjekte), die – nach ihren Funktionen – in **Haushalte** und **Unternehmen** aufgeteilt werden. Allen Akteuren wird bezogen auf ihre wirtschaftlichen Entscheidungen stets Rationalität im Sinne der **Optimierung** (Maximierung oder Minimierung) **einer Zielerreichung** unterstellt.[4]

- **Haushalte** fragen auf Märkten (Konsum–) Güter nach und bieten (Produktions–) Faktoren, mithin Arbeit und Kapital an. Ziel dabei ist die Maximierung ihres Nutzens.
- **Unternehmen** bieten auf Märkten Güter an und fragen Güter (zu Produktionszwecken!) und Faktoren (Arbeit und Kapital) nach. Ziel ist dabei die Maximierung ihres Gewinns.

Im Weiteren wird, nach der Aggregation des Einzelverhaltens zu Marktangebot und Marktnachfrage, untersucht, inwieweit sich der individuell begründete Optimierungskalkül auf die **Preis– und Mengenbildung** auf Märkten auswirkt. Die Höhe von Gleichgewichtspreis und Gleichgewichtsmenge auf einem Markt hängt – neben dem Verhalten der jeweiligen Marktseite – auch von der Anzahl der Anbieter und Nachfrager ab. Unterschieden wird dabei zwischen Märkten unter vollständiger bzw. vollkommener Konkurrenz (viele Anbieter und viele Nachfrager) sowie Märkten unter unvollständiger bzw. unvollkommener Konkurrenz (ein oder wenige Akteure auf mindestens einer Marktseite).

Verstehen Sie die Mikroökonomik also aus zwei grundlegenden Teilgebieten bestehend:

- **Entscheidungstheorie**
  a) Haushaltstheorie (*Bestimmung des Marktverhaltens eines einzelnen Haushaltes*)
  b) Unternehmenstheorie (*Bestimmung des Marktverhaltens einer einzelnen Firma*)
- **Preis– bzw. Markttheorie**
  a) Preisbildung unter vollkommener Konkurrenz
  b) Preisbildung unter unvollkommener Konkurrenz

Wirtschaftswissenschaftliche Absicht der mikroökonomischen Analyse ist,

- die Funktionsweise eines marktwirtschaftlichen Systems, seine Vorzüge und Nachteile zu erklären,
- sowie Marktergebnisse zu prognostizieren
- und somit Grundlagen für konkrete wirtschaftspolitische Entscheidungen zu schaffen.

Sie müssen sich dabei zunächst mit **formalen Analysetechniken** und vielen wirtschaftswissenschaftlichen, im Alltagsgebrauch also unüblichen **Fachbegriffen** vertraut machen. Tun Sie

[4] In dem Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* wird auf die orthodoxe (sog. neoklassische) Mikroökonomik mit ihrer Figur des *homo oeconomicus* und seiner ausschließlich auf die Welt der Güter bezogenen Entscheidungen abgestellt. Mit Hilfe der *Spieltheorie* ist in den vergangenen Jahrzehnten der Fokus auf andere Individuen als kooperierende oder nicht–kooperierende Konkurrenten (*Spieler*) erweitert worden. Gegenstand neuer mikroökonomischer Abhandlungen ist darüber hinaus die grundsätzliche Kritik am Konstrukt des *homo oeconomicus*, an der Annahme des Rationalkalküls, an der Annahme, individuelle ökonomische Entscheidungen würden unabhängig von sozialen Beziehungen getroffen (Robinson–Ökonomie), an der Ignorierung des wechselseitigen Einflusses von ökonomischen Entscheidungen und sozialer Lebenswelt sowie der natürlichen Umwelt.

dies nicht allein mit Blick auf die Klausur zur *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft*, denn: Im A–Modul *Theorie der Marktwirtschaft* (31041) werden die hier gelegten Grundlagen vertieft. Sie werden bei der Lektüre der entsprechenden Studienbriefe vom hoffentlich auch mit Hilfe dieser VWL–Fibel angeeigneten Wissen profitieren! In einigen B–Modulen (*Markt und Staat*, *Marktversagen*, *Ökonomie der Umweltpolitik*, *Industrieökonomik*) sowie im Masterstudiengang (C-Module *Staatswirtschaft*, *Steuern und ökonomische Anreize*, *Preisbildung auf unvollkommenen Märkten und allgemeines Gleichgewicht)* können Sie zudem interessante mikroökonomische Spezialgebiete studieren.

2.1 Haushaltstheorie

Ein Haushalt steht in der klassischen mikroökonomischen Analyse vor den folgenden individuellen ökonomischen Entscheidungsproblemen:[5]

- Optimale Aufteilung eines gegebenen Periodeneinkommens in Ersparnis (zukünftigen Konsum) und (gegenwärtigen) Konsum
- Optimale Aufteilung des verfügbaren Einkommens auf verschiedene Konsumgüter
- Optimale Aufteilung der Gesamtzeit auf Arbeitszeit und Freizeit
- Optimale Aufteilung des Vermögens (der Ersparnis) auf verschiedene Anlageformen

Annahmegemäß trifft ein einzelner Haushalt all diese Entscheidungen unter der Maßgabe, den daraus erzielbaren **Nutzen** bzw. seine Bedürfnisbefriedigung zu **maximieren**. Das Kriterium für „optimal" ist also der Nutzen als Folge einer Entscheidung! Unterstellt wird dabei, ein Haushalt besitze eine vollständige und widerspruchsfreie Rangordnung aller Entscheidungsalternativen, eine sog. Präferenzordnung, für die genannten Optimierungsprobleme. Diese wird unter bestimmten Voraussetzungen in der Analyse ersetzt durch eine Nutzenfunktion.

Ziel der Haushaltstheorie ist letztlich die Ermittlung einer individuellen Nachfrage– oder Angebotsfunktion bzw., grafisch gesprochen, die Herleitung einer individuellen Nachfrage– oder Angebotskurve, in denen der Zusammenhang zwischen individueller Mengendisposition und dem Marktpreis sowie weiteren Einflussgrößen wiedergegeben ist. Im Blickfeld stehen dabei ausschließlich knappe, private Güter, also solche, die einen Marktpreis haben und deren Einheiten stets nur von einem Konsumenten verbraucht werden können.[6] Weil die Güter am Markt bezahlt werden müssen, können die Konsumausgaben das zur Verfügung stehende Konsumbudget niemals übersteigen.[7]

---

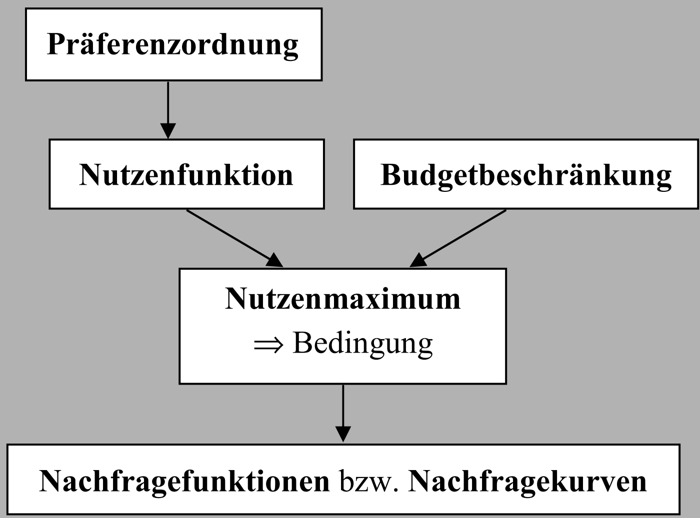
[5] Auch wenn ein realer Haushalt diese Entscheidungen möglicherweise simultan fällt, so muss in der Analyse stets getrennt untersucht werden. Die Aufteilung eines gegebenen Periodeneinkommens in Ersparnis und Konsum sowie die Aufteilung der Gesamtzeit in Arbeits– und Freizeit können nicht gleichzeitig analysiert werden, weil bei gegebenem Einkommen die Arbeitszeit und damit die Freizeit keine Variablen mehr sein können! Wenn das Einkommen hingegen variabel ist, nämlich bei der Frage der optimalen Zeitaufteilung, kann die Höhe von Konsum und Ersparnis nicht mehr bestimmt werden.

[6] Im Gegensatz zu knappen und privaten Gütern haben **freie Güter** keinen Preis. Zudem kann bei **öffentlichen** und **Kollektiv–Gütern** die Nutzung durch weitere Konsumenten nicht ausgeschlossen werden.

[7] Das Konsumbudget kann aber das Periodeneinkommen übersteigen. In diesem Fall muss der Haushalt einen Kredit aufnehmen, *entsparen*, wie der Ökonom formuliert.

Das folgende kleine Schema für die Analyse der optimalen Aufteilung eines gegebenen verfügbaren Einkommens (Konsumsumme) auf verschiedene Güter soll dies verdeutlichen:

Bitte merken Sie sich:



Zu beachten ist zudem, dass in der Haushaltstheorie stets ausdrücklich oder implizit unterstellt ist, ein Haushalt treffe seine Entscheidungen für Märkte unter vollkommener Konkurrenz. Er ist also *einer von vielen* Akteuren, sein ökonomisches Verhalten bzw. *genauer*: eine Änderung seiner Nachfrage oder seines Angebots ist am jeweiligen Markt nicht spürbar. Mit anderen Worten: Ein einzelner(!) Haushalt hat keinen Einfluss auf das Marktgeschehen. In der Ökonomik ist ein Haushalt demzufolge ein **Mengenanpasser**, weil er seine individuelle Angebots– oder Nachfragemenge dem Marktpreis anpasst, bzw. ein Preisnehmer, weil aus seiner Sicht der Marktpreis gegeben ist.[8]

Bitte merken Sie sich folgende Annahmen:

- Der Haushalt ist Nutzenmaximierer.
- Der Haushalt ist Mengenanpasser.

In den folgenden Abschnitten 2.1.1 bis 2.1.5 geht es ausschließlich um die Herleitung von Güternachfragekurven. Dieselbe Systematik gilt aber auch für die Herleitung einer Arbeitsangebotskurve (2.1.6) und bei der Frage der optimalen Konsumverteilung im Zeitablauf (2.1.7).

[8] Bitte nicht verwechseln: Der Marktpreis kann sehr wohl variieren, aber eben nicht als Folge einer individuellen Mengenänderung. Wie Sie später sehen werden, wird eine Erhöhung der gesamten(!) Marktnachfrage den Marktpreis in der Regel erhöhen.

2.1.1 Präferenzordnung

Eine **Präferenzordnung** ist die subjektive Rangfolge von Entscheidungsalternativen (*zum Beispiel* Güterbündeln, Güterkombinationen) nach ihrer Wünschbarkeit.[9] Folgende Eigenschaften soll eine Präferenzordnung aufweisen:

- **Vollständigkeit**
  Der Haushalt ist in der Lage, alle denkbaren Güterkombinationen (x_1, x_2) zu bewerten und miteinander zu vergleichen. Es gilt mithin für beliebige Güterbündel $A = (x_1^A, x_2^A)$ und $B = (x_1^B, x_2^B)$:

  $A \succ B$ (Güterbündel *A* wird höher bewertet als Güterbündel *B*)
  oder $A \prec B$ (*A* wird niedriger bewertet als *B*)
  oder $A \sim B$ (*A* und *B* werden gleich bewertet.)

- **Transitivität**
  Die Rangfolge der Güterbündel muss widerspruchsfrei sein. Wenn das Güterbündel *A* höher eingeschätzt wird als *B*, und dieses höher als das Güterbündel *C*, dann muss das Güterbündel *A* auch höher eingeschätzt werden als *C*. Für beliebige Güterbündel *A*, *B* und *C* gilt:

  Wenn $A \succ B$ und $B \succ C$, dann $A \succ C$.

- **Nichtsättigung**
  Der Haushalt zieht stets ein Güterbündel *A* einem Güterbündel *B* vor, wenn *A* von mindestens einem Gut eine größere Menge als *B* enthält, aber von keinem Gut eine geringere Menge als *B*. ("Mehr ist besser.")

  Wenn für $A = (x_1^A, x_2^A)$ und $B = (x_1^B, x_2^B)$ gilt: $x_1^A = x_1^B$ und $x_2^A > x_2^B$, dann $A \succ B$.

- **Strenge Konvexität**
  Ein Haushalt zieht Güterbündel vor, die aus zwei indifferenten (gleichwertigen, nicht identischen!) Güterbündeln gemischt sind.

Mit Hilfe dieser Annahmen lässt sich eine Präferenzordnung in einem Güterdiagramm ($x_2 - x_1$ – Diagramm) wie folgt darstellen:

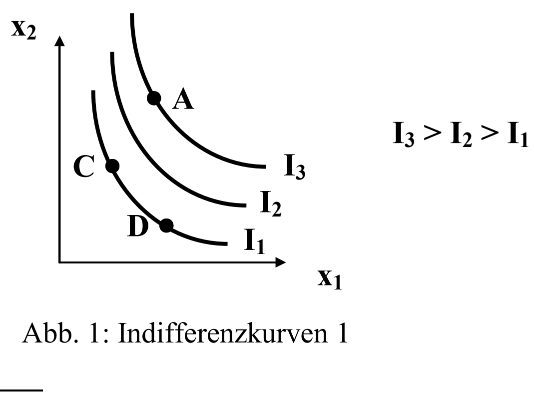


Abb. 1: Indifferenzkurven 1

[9] Es handelt sich um ein System von Relationen mit der Dominanzbeziehung $\succ$ („besser als") bzw. der Indifferenzbeziehung ~ („gleich gut wie").

Das Güterdiagramm enthält alle möglichen Güterbündel (Vollständigkeit). Die Kurven (Indifferenzkurven) geben gleichwertige Güterbündel wieder. Alle Güterbündel auf der Indifferenzkurve I_3 werden höher bewertet als die Güterbündel auf I_2 usw. (Nichtsättigung). Die Indifferenzkurven schneiden sich nicht (Transitivität) und verlaufen konvex zum Ursprung (strenge Konvexität).[10]

In der Präferenzordnung bzw. im obigen Indifferenzkurvensystem gibt es offensichtlich einen Zusammenhang zwischen einem beliebigen Güterbündel und dem Grad der Bedürfnisbefriedigung. Dieser Zusammenhang lässt sich mathematisch mit einer Nutzenfunktion zum Ausdruck bringen.

2.1.2 Nutzenfunktion

Die Nutzenfunktion

allgemein: $U = U(x_1, x_2)$ mit $\frac{\partial U}{\partial x_1}, \frac{\partial U}{\partial x_2} > 0 > \frac{\partial^2 U}{\partial x_1^2}, \frac{\partial^2 U}{\partial x_2^2}$ [11]

speziell: $U = x_1^a \cdot x_2^b$ mit $1 > a, b > 0$

ist die formalisierte Darstellung der Präferenzordnung eines Haushalts, sie stellt einen Zusammenhang her zwischen dem Nutzenniveau U und der Kombination der Gütermengen x_1 und x_2.

Grenznutzen

Die erste Ableitung $\frac{\partial U}{\partial x_1} = a \cdot x_1^{a-1} \cdot x_2^b > 0$ besagt, dass der Nutzen mit zunehmendem Verbrauch des Gutes 1 steigt. In der Mikroökonomik wird dieser Zusatznutzen als **Grenznutzen** (marginaler Nutzen) bezeichnet.

Die 2. Ableitung $\frac{\partial^2 U}{\partial x_1^2} = (a-1) \cdot a \cdot x_1^{a-2} \cdot x_2^b < 0$ besagt, dass der Nutzen mit zunehmendem Verbrauch des Gutes 1 immer weniger (immer langsamer) steigt, der Grenznutzen mithin sinkt. Dasselbe gilt für Gut 2.

---

[10] Ist Ihnen klar, dass die Indifferenzkurve I_1 konvex verlaufen muss, weil eine Mischung aus den indifferenten Güterbündeln C und D, also ein Güterbündel, das auf der Strecke CD liegt, bevorzugt wird!?

[11] Die positive 1. Ableitung nach x_1 bzw. x_2 ergibt sich aus der Annahme der Nichtsättigung! Im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der FernUniversität Hagen ist das Vorzeichen nicht angegeben. Außerdem wird dort zusätzlich die Kurzschreibweise für Ableitungen verwendet: $\frac{\partial U}{\partial x_i} = U'(x_i)$ Die zweiten Ableitungen $\frac{\partial^2 U}{\partial x_1^2}, \frac{\partial^2 U}{\partial x_2^2} < 0$ sind im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* nicht gegeben, sind aber unerlässlich für die Darstellung der Nutzenfunktion im Güterdiagramm!

Allgemeiner Hinweis:

Verstehen Sie **jede** Ableitung, **jeden** Differentialquotienten als **Ursache–Wirkungs–Zusammenhang**! $\frac{\partial U}{\partial x_1} = \frac{\textit{Änderung von } U}{\textit{Änderung von } x_1}$ besagt, um wie viele Einheiten der Nutzen U steigt (Ableitung > 0!) bzw. sinkt (Ableitung < 0!), wenn der Verbrauch von Gut 1 um eine (infinitesimal kleine) Einheit steigt. Verstehen Sie die Variablenänderung im Zähler als Wirkung, die Variablenänderung im Nenner als Ursache! Ist die Ableitung positiv, sind Ursache und Wirkung gleichgerichtet, ist die Ableitung negativ, sind Ursache und Wirkung gegenläufig!

Die Nutzenfunktion lässt sich in einem Nutzen–Mengen–Diagramm oder in einem Güterdiagramm darstellen. Der Verlauf des Graphen hängt von den Annahmen zur Nutzenfunktion, *konkret*: von den Vorzeichen der Ableitungen ab. Hier das Nutzen–Mengen–Diagramm:[12]

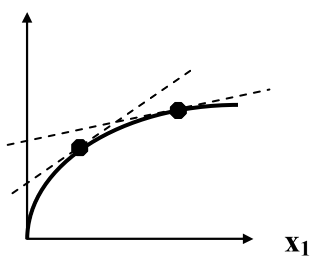


Abb. 2: Nutzenkurve 1

Sehen Sie sich die allgemeine und die spezielle Nutzenfunktion an: Für $x_1 = 0$ gilt $U = 0$, der Graph der Nutzenfunktion beginnt im Koordinatenursprung. Mit zunehmendem Verbrauch von Gut 1 steigt der Nutzen U, der Graph hat eine positive Steigung. Dies ergibt sich aus der ersten Ableitung! Mit zunehmendem x_1 wird die Nutzensteigerung immer geringer, der Graph steigt unterproportional an, verläuft mithin konkav. Dies ergibt sich aus der zweiten Ableitung! Zur Illustration sind die Tangenten für zwei beliebige $U - x_1$ – Kombinationen an die Nutzenkurve gelegt. An deren Steigung können Sie erkennen, dass der Grenznutzen aus dem Verbrauch des Gutes 1 stets positiv, aber abnehmend ist!

Im $U - x_1$ – Diagramm lässt sich auch die Wirkung einer Variation von x_2 verdeutlichen.

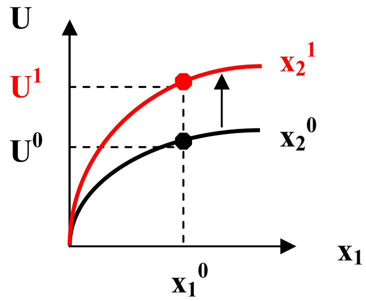


Abb. 3: Nutzenkurve 2

Bei einer gegebenen $U^0 - x_1^0$ – Kombination führt eine Erhöhung des Verbrauchs von Gut 2 zu einem höheren Nutzen U, die Nutzenkurve dreht sich (an der U – Achse) nach oben.

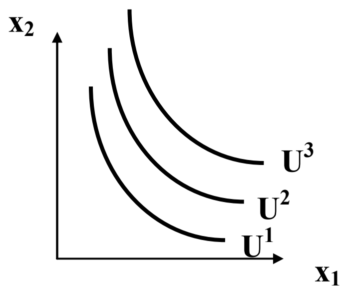
[12] Diese Zeichnung finden Sie nicht im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der Fern-Universität Hagen, ich halte sie allerdings für unerlässlich zum Verständnis der Nutzenfunktion.

Allgemeiner Hinweis:

Eine Variable, deren Änderung die gesamte Kurve verschiebt, nennt man **Lageparameter**. Wenn an jeder Achse des Diagramms lediglich eine Variable steht, gilt stets: Änderungen der „Achsenvariablen" lassen sich entlang der Kurve beobachten (siehe Abb. 2), Änderungen eines Lageparameters führen zu einer **Verschiebung der Kurve** (siehe Abb. 3).

Indifferenzkurve

Die Darstellung der Nutzenfunktion in einem Güterdiagramm ergibt die schon von der Präferenzordnung bekannte Schar von Indifferenzkurven. Bei dieser Darstellung ist der Nutzen U Lageparameter. Je weiter entfernt vom Koordinatenursprung die Indifferenzkurve liegt, desto größer ist das Nutzenniveau, das durch die Indifferenzkurve wiedergegeben wird, denn: Ausgehend von einer gegebenen $x_1 - x_2 -$Kombination steigt der Nutzen, wenn x_1 steigt (**Verschiebung** der Indifferenzkurve **nach rechts**) oder wenn x_2 steigt (**Verschiebung** der Indifferenzkurve **nach oben**).



$U^3 > U^2 > U^1$

Abb. 4: Indifferenzkurven 2

Bitte merken Sie sich:

Eine **Indifferenzkurve** ist der geometrische Ort aller Güterbündel mit demselben Nutzen.

Grenzrate der Substitution

Der konvexe Verlauf der Indifferenzkurven folgt der Annahme der strengen Konvexität für die Präferenzordnung, muss sich jedoch auch aus der allgemeinen bzw. speziellen Nutzenfunktion ergeben! Dies können Sie erkennen, wenn Sie die **Steigung der Indifferenzkurve**, $\frac{dx_2}{dx_1}$, berechnen:

allgemein: $$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{\partial U / \partial x_1}{\partial U / \partial x_2} < 0$$

Zu diesem Ergebnis kommen Sie, wenn Sie die Nutzenfunktion $U = U(x_1, x_2)$ total differenzieren und dabei berücksichtigen, dass entlang einer Indifferenzkurve der Nutzen konstant bleibt:

$$(dU =)\ 0 = \frac{\partial U}{\partial x_1} \cdot dx_1 + \frac{\partial U}{\partial x_2} \cdot dx_2$$

speziell: $\frac{dx_2}{dx_1} = -(a/b) \cdot U^{1/b} \cdot x_1^{-a/b-1}$ bzw. $\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{a \cdot x_1^{a-1} \cdot x_2^{b}}{b \cdot x_1^{a} \cdot x_2^{b-1}} = -\frac{a \cdot x_2}{b \cdot x_1} < 0$

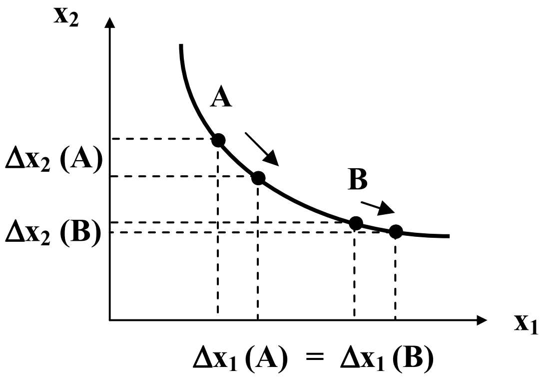
Zu diesem Ergebnis kommen Sie, wenn Sie die nach x_2 aufgelöste spezielle Nutzenfunktion $U = x_1^a \cdot x_2^b$ nach x_1 ableiten (*links*), bzw. wenn Sie ebenfalls unter Berücksichtigung von $dU = 0$ total differenzieren (*rechts*).[13]

ökonomisch: Die Steigung der Indifferenzkurve wird in der Mikroökonomik **Grenzrate der Substitution** genannt. Die Grenzrate der Substitution des Gutes 2 durch das Gut 1, $\frac{dx_2}{dx_1}$, ist jene Menge von Gut 2, auf die bei einer Erhöhung von Gut 1 um eine (infinitesimal kleine) Einheit verzichtet werden kann, ohne das Nutzenniveau zu verändern. Die Grenzrate der Substitution ist mithin nichts Anderes als das Verhältnis, zu dem der Haushalt beide Güter ohne Nutzenänderung zu tauschen bereit ist.

Bitte merken Sie sich:

Die **Grenzrate der Substitution** entspricht stets dem (negativen) **umgekehrten Verhältnis der Grenznutzen** (der ersten Ableitungen nach beiden Gütern).

Weil die zweiten Ableitungen nach beiden Gütern negativ sind, nimmt die Grenzrate der Substitution in einem $x_2 - x_1$ – Diagramm mit zunehmendem x_1 betragsmäßig ab, die Indifferenzkurve wird mit zunehmendem x_1 mithin flacher.[14] Das bedeutet, dass ein Haushalt mit zunehmender Menge von Gut 1 für jede zusätzliche Mengeneinheit von Gut 1 auf eine immer kleinere Menge von Gut 2 zu verzichten bereit ist. *Anders ausgedrückt*: Je mehr ein Haushalt bereits von Gut 1 konsumiert, desto geringer ist die Menge von Gut 2, die bei konstantem Nutzenniveau durch eine zusätzliche Mengeneinheit von Gut 1 substituiert werden kann.



$$\left|\frac{dx_2}{dx_1}(A)\right| > \left|\frac{dx_2}{dx_1}(B)\right|$$

Abb. 5: Grenzrate der Substitution

13 Setzen Sie Nutzenfunktion in die erste Berechnung ein, um die alternative Darstellung zu erhalten.

14 In der Mikroökonomik wird dieser Umstand *Gesetz von der abnehmenden Grenzrate der Substitution* genannt.

2.1.3 Budgetbeschränkung

Die durch Nutzenfunktion bzw. Indifferenzkurven beschriebenen Konsumbedürfnisse (Präferenzen) eines Haushalts können in einer Marktwirtschaft selbstverständlich nur insoweit befriedigt werden, als sie durch das für Konsumzwecke **verfügbare Einkommen** y (von Ersparnis sei abgesehen) gedeckt sind. Das verfügbare Einkommen muss zudem für die geplanten Käufe von Gut 1 und Gut 2 vollständig ausgeschöpft werden, damit ein Nutzenmaximum erreicht werden kann, denn: Jeder für Konsumausgaben geplante Euro, der (noch) nicht ausgegeben wurde, erhöht, indem er für den Kauf eines beliebigen Gutes eingesetzt wird, den Nutzen – also kann der Nutzen zuvor nicht maximal gewesen sein!

Das verfügbare Einkommen y ist ausgeschöpft, wenn es den Konsumausgaben, mithin der Summe aus den mit den jeweiligen Preisen p_1 und p_2 bewerteten Gütermengen x_1 und x_2 entspricht. Die sog. **Budgetbeschränkung** lautet also:

$$y = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 .$$

Der Graph der Budgetbeschränkung in einem $x_2 - x_1$ – Diagramm heißt **Budgetgerade**.[15]

Bitte merken Sie sich:

Die **Budgetgerade** ist der geometrische Ort aller Güterbündel, die bei verfügbarem Einkommen und bei gegebenen Güterpreisen maximal konsumierbar (weil: finanzierbar) sind.

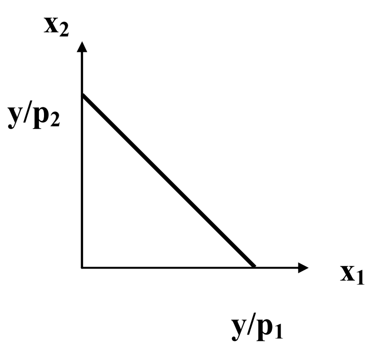


Abb. 6: Budgetgerade

Die **Gleichung** der zur Übertragung in das $x_2 - x_1$ – Diagramm geeigneten **Budgetgerade** lautet $x_2 = \frac{y}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} \cdot x_1$.

Die **Achsenabschnitte** lauten

$$x_2 = \frac{y}{p_2} \text{ (für } x_1 = 0\text{)} \quad \text{sowie} \quad x_1 = \frac{y}{p_1} \text{ (für } x_2 = 0\text{)}.$$

Sie geben die Mengen von Gut 2 bzw. Gut 1 an, die maximal konsumiert werden können, wenn auf das jeweils andere Gut gänzlich verzichtet wird.

[15] Die Budgetgerade wird in der Mikroökonomik auch als *Konsummöglichkeitsgrenze* bezeichnet.

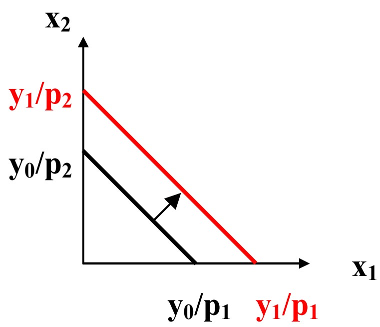
Die **Steigung** der Budgetgerade lautet $\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{p_1}{p_2} < 0$.

Bitte merken Sie sich:

Das (negative) **Preisverhältnis** (Steigung der Budgetgerade) gibt an, auf wie viele Einheiten des Gutes 2 der Haushalt verzichten **muss**, wenn er bei ausgeschöpftem verfügbaren Einkommen eine Einheit des Gutes 1 zusätzlich kaufen möchte.

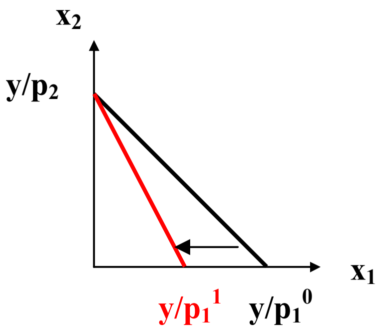
Lageparameter der Budgetgerade in einem $x_2 - x_1$ – Diagramm sind p_1, p_2 und y.

Hier drei Konstellationen für eine Verschiebung der Budgetgerade.[16]



Das verfügbare Einkommen y steigt von y_0 auf y_1. **Parallelverschiebung** der Budgetgerade, denn das Preisverhältnis (die Steigung der Budgetgerade) bleibt konstant.

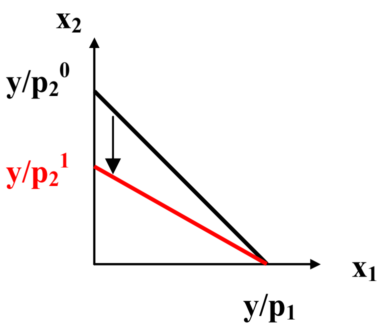
Abb. 7: Budgetgerade bei Einkommenserhöhung



Der Preis für Gut 1 steigt von p_1^0 auf p_1^1.

Drehung der Budgetgerade **im Uhrzeigersinn** um y / p_2, denn die Maximalmenge an x_1 sinkt.

Abb. 8: Budgetgerade bei Preiserhöhung für Gut 1



Der Preis für Gut 2 steigt von p_2^0 auf p_2^1.

Drehung der Budgetgerade **entgegen dem Uhrzeigersinn** um y / p_1, denn die Maximalmenge an x_2 sinkt.

Abb. 9: Budgetgerade bei Preiserhöhung für Gut 2

---

16 Kombinationen sind auch möglich. Bei einer proportionalen Änderung aller Lageparameter bleibt die Budgetgerade unverändert: $\alpha \cdot y = (\alpha \cdot p_1) \cdot x_1 + (\alpha \cdot p_2) \cdot x_2$ entspricht $y = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2$.

2.1.4 Nutzenmaximum

Ein Haushalt ist mit seinen Konsumplänen im **Gleichgewicht**, wenn er keine Veranlassung hat, diese Pläne zu ändern – nämlich genau dann, wenn jede Änderung eine Nutzenminderung bedeuten würde! Ein **Nutzenmaximum** liegt vor bei einem Güterbündel, bei dessen Verbrauch der Haushalt angesichts gegebener Güterpreise und bei ausgeschöpftem verfügbaren Einkommen den **höchsten Nutzen** realisiert.

Formal löst ein Haushalt folgendes **Optimierungsproblem**:[17]

max! $U = U(x_1, x_2)$ unter der Nebenbedingung $y = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2$

> Allgemeiner Hinweis:
>
> In der Ökonomik werden Sie häufig auf derartige **Optimierungsaufgaben** stoßen. Formal handelt es sich um eine (mathematische) Extremwertbestimmung unter Nebenbedingungen. Das heißt, Sie müssen Ableitungen gleich Null setzen. Abgeleitet wird dabei stets nach den Variablen, die geeignet sind, das Ziel (*hier*: die Nutzenmaximum) zu erreichen. Da annahmegemäß das verfügbare Einkommen gegeben und zudem der Haushalt Mengenanpasser ist, für ihn also zusätzlich die Preise gegeben sind, bleiben als Variablen einzig die Gütermengen x_1 und x_2. Achten Sie stets darauf, dass jede dieser Variablen im Optimierungsansatz zweimal vorkommen! *Anders ausgedrückt*: Ohne die Budgetbeschränkung (sie enthält x_1 und x_2!) als Nebenbedingung ist das Optimierungsproblem auch formal nicht lösbar!

Die Nebenbedingung $y = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2$ ist erfüllt, wenn der Haushalt ein Güterbündel auf der Budgetgerade wählt. Das Ziel *Nutzenmaximum* ist erreicht, wenn sich das gewählte Güterbündel auf der am weitesten rechts oben liegenden Indifferenzkurve befindet:

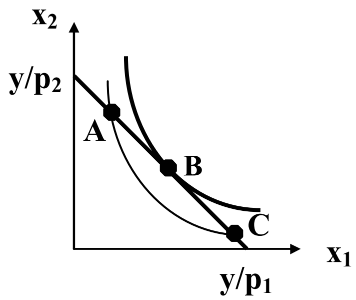


Abb. 9: Nutzenmaximum

Die Güterbündel A und C schöpfen zwar das verfügbare Einkommen aus, erfüllen also die Nebenbedingung, führen aber nicht zu einem Nutzenmaximum, denn es sind weiter rechts oben liegende Indifferenzkurven erreichbar. Einzig bei Güterbündel B würde jede Konsumänderung zu einer Nutzenminderung führen. Für Güterbündel B gilt offensichtlich:

Die Steigungen von Indifferenzkurve und Budgetgerade sind identisch. Dies ist die **Bedingung** für ein **Nutzenmaximum**, formal muss also gelten:

[17] Denken Sie an die Annahme des Rationalverhaltens und an das ökonomische Prinzip, *hier*: Maximiere Ziel (Nutzen) bei gegebenem Aufwand (geg. Konsumsumme = verfügbares Einkommen)!

$$\left(\left|\frac{dx_2}{dx_1}\right| =\right) \quad \frac{\partial U / \partial x_1}{\partial U / \partial x_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

Bitte merken Sie sich:

Im **Nutzenmaximum** stimmen die Grenzrate der Substitution und das (negative umgekehrte) Preisverhältnis überein!

Sie können die obige Nutzenmaximierungsbedingung umformen zu

$$\frac{\partial U / \partial x_1}{p_1} = \frac{\partial U / \partial x_2}{p_2}$$

Danach müssen die mit den Preisen gewichteten Grenznutzen für beide Güter im Nutzenmaximum übereinstimmen. *Anders ausgedrückt*: Im Nutzenmaximum muss die letzte ausgegebene Geldeinheit für jedes Gut denselben Zusatznutzen (Grenznutzen) stiften.

2.1.5 Güternachfrage

Der Haushalt fragt jenes Güterbündel nach, das bei gegebener Konsumsumme (verfügbarem Einkommen) und gegebenen Preisen den Nutzen maximiert. Dieses nutzenmaximierende Güterbündel wird mit dem Einkommen bzw. den Marktpreisen variieren. Den funktionalen Zusammenhang zwischen Einkommen bzw. Güterpreisen und der individuellen Nachfrage nach Gut 1 und Gut 2 geben die sog. Güternachfragefunktionen bzw. in der grafischen Analyse die **Nachfragekurven** wieder.

Die Nachfragekurven des Haushalts ergeben sich wie folgt für verschiedenen Einflussgrößen:

Einkommensänderung

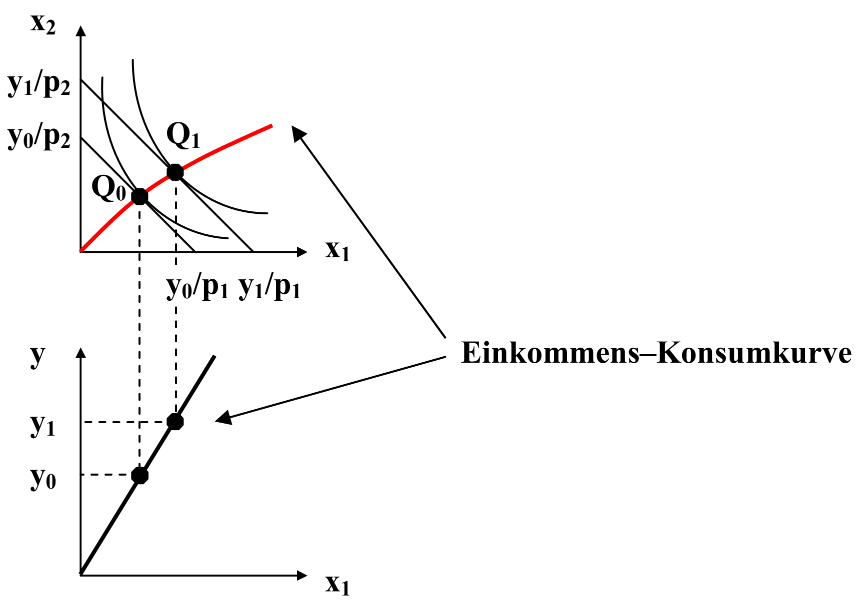


Abb. 11: Einkommens–Konsumkurve

Wenn das Einkommen von y_0 auf y_1 steigt, verschiebt sich im $x_2 - x_1$ – Diagramm die Budgetgerade parallel nach rechts oben. Es sind jeweils die nutzenmaximierenden Güterbündel Q_0 und Q_1 für beide Einkommensniveaus eingetragen. Wenn Sie die zugehörigen Mengen für Gut 1 unter Berücksichtigung der korrespondierenden Einkommen y_0 und y_1 in das untere $y - x_1$ – Diagramm loten, ergibt sich die sog. **Einkommens–Konsumkurve**, eine Nachfragekurve, die zeigt, wie sich die Nachfrage nach dem Gut 1 mit Einkommensvariationen ändert. Sog. **Nichtsättigungsgüter**[18] führen zu einer steigenden Einkommens–Konsumkurve, sog. inferiore Güter zu einer fallenden Kurve. Sollte die Einkommens–Konsumkurve (ganz oder teilweise) parallel zur Ordinate (Einkommensachse) verlaufen, spricht man von **Sättigungsgütern**.

Die Einkommens–Konsumkurve im $y - x_1$ – Diagramm ist der Graph der allgemeinen **Nachfragefunktion** $x_1 = x_1(y)$.

Preisänderung für das betrachtete Gut

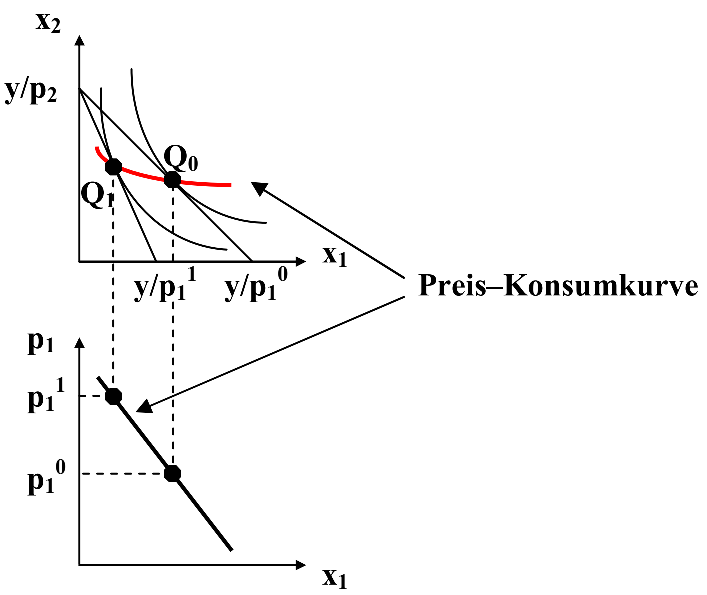


Abb. 12: Preis–Konsumkurve 1

Wenn der Preis für Gut 1 von p_1^0 auf p_1^1 steigt, dreht sich im Güterdiagramm die Budgetgerade im Uhrzeigersinn um den Punkt y / p_2. Wenn Sie die zu den gleichgewichtigen Güterbündeln Q_0 und Q_1 gehörenden Mengen für Gut 1 unter Berücksichtigung der Preise p_1^0 und p_1^1 in das $p_1 - x_1$ – Diagramm loten, ergibt sich die sog. **Preis–Konsumkurve**. Diese Nachfragekurve zeigt, wie sich die Nachfrage nach dem Gut 1 mit dem Preis für das Gut 1 ändert.

Die Preis–Konsumkurve im $p_1 - x_1$ – Diagramm ist der Graph der allgemeinen **Nachfragefunktion** $x_1 = x_1(p_1)$.

18 In vielen Lehrbüchern zur Mikroökonomie werden diese Güter *normale Güter* genannt.

Preisänderung für ein anderes Gut

Wenn der Preis für Gut 2 von p_2^0 auf p_2^1 steigt, dreht sich im Güterdiagramm die Budgetgerade entgegen dem Uhrzeigersinn um den Punkt y/p_1. Abtragen der zu den nutzenmaximierenden Güterbündeln Q_0 und Q_1 gehörenden Mengen x_1 unter Berücksichtigung der Preise p_2^0 und p_2^1 in das $p_2 - x_1$ – Diagramm ergibt eine weitere **Preis–Konsumkurve**.[19] Sie zeigt, wie sich die Nachfrage nach dem Gut 1 mit dem Preis für das Gut 2 ändert.

Die Preis–Konsumkurve im $p_2 - x_1$ – Diagramm ist der Graph der **Nachfragefunktion** $x_1 = x_1(p_2)$.

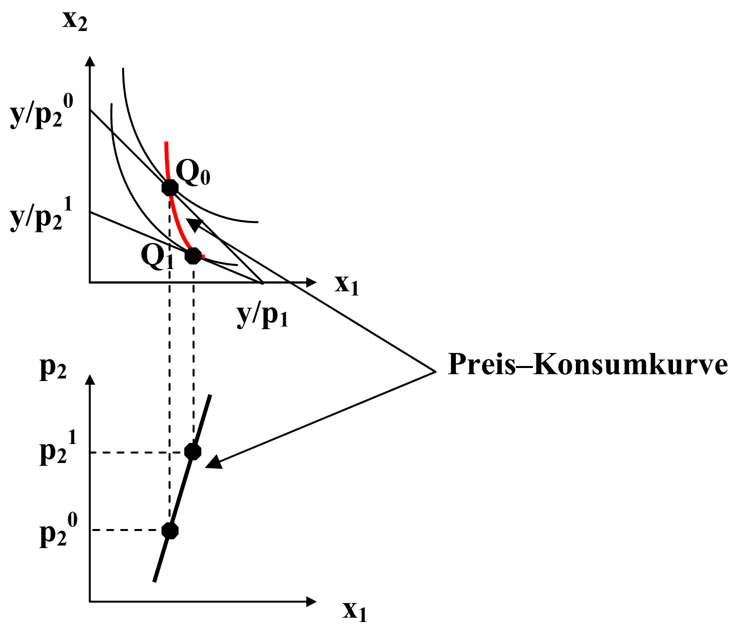


Abb. 13: Preis–Konsumkurve 2

wohl nicht klausurrelevant, aber dennoch interessant (?):

Die **Berechnung der Nachfragefunktionen**!

Eine Nachfragefunktion ergibt sich rechnerisch durch Einsetzen der Nutzenmaximierungsbedingung, $\frac{\partial U/\partial x_1}{\partial U/\partial x_2} = \frac{p_1}{p_2}$, in die Budgetbeschränkung, $y = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2$.

Hier diese Berechnung für die spezielle Nutzenfunktion $U = x_1^a \cdot x_2^b$:

Die Nutzenmaximierungsbedingung lautet $\left(\frac{\partial U/\partial x_1}{\partial U/\partial x_2} = \right) \frac{a \cdot x_2}{b \cdot x_1} = \frac{p_1}{p_2}$ bzw. $x_2 = \frac{p_1}{p_2} \cdot \frac{b}{a} \cdot x_1$.

[19] In der Mikroökonomik wird diese Nachfragekurve meist *Kreuzpreis–Konsumkurve* genannt.

Einsetzen in die Budgetbeschränkung bringt $y = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot \frac{p_1}{p_2} \cdot \frac{b}{a} \cdot x_1$ bzw. $y = \left(1 + \frac{b}{a}\right) \cdot p_1 \cdot x_1$.

Umstellen bringt die **Nachfragefunktion** nach Gut 1: $x_1 = \dfrac{y}{\left(1 + \frac{b}{a}\right) \cdot p_1}$.

Einsetzen in $x_2 = \frac{p_1}{p_2} \cdot \frac{b}{a} \cdot x_1$ bringt $x_2 = \frac{p_1}{p_2} \cdot \frac{b}{a} \cdot \dfrac{y}{\left(1 + \frac{b}{a}\right) \cdot p_1}$ bzw. $x_2 = \dfrac{y}{\frac{a}{b} \cdot \left(1 + \frac{b}{a}\right) \cdot p_2}$ bzw.

die **Nachfragefunktion** nach Gut 2: $x_2 = \dfrac{y}{\left(1 + \frac{a}{b}\right) \cdot p_2}$

2.1.6 Arbeitsangebot

Bei der Analyse der Arbeitsangebotsentscheidung eines Haushaltes muss die Arbeitszeit eine Variable sein. Angesichts einer gegebenen Gesamtzeit T (z. B. 24 Stunden pro Tag) ist dann auch die Freizeit eine Variable. Die relevante Nutzenfunktion weist deshalb üblicherweise die Freizeit als Variable auf.

Die **Nutzenfunktion** laute

$U = U(y, F)$ mit $\frac{\partial U}{\partial y}, \frac{\partial U}{\partial F} > 0 > \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}, \frac{\partial^2 U}{\partial F^2}$ [20]

Jetzt gibt es zwei Nebenbedingungen:

$y = w \cdot N$ **Einkommensentstehung** (zur Vereinfachung nur Arbeitseinkommen!)

$T = N + F$ **Zeitbudgetbeschränkung**

Diese beiden Nebenbedingungen lassen sich zusammenfassen zu

$y = w \cdot (T - F)$

In einem $y - F$ – Diagramm lassen sich Indifferenzkurve (Graph der Nutzenfunktion) und Budgetgerade (Graph der zusammengefassten Budgetbeschränkung) darstellen:

[20] Eine derartige Nutzenfunktion ist im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der Fern-Universität Hagen leider nicht gegeben. Damit konvex verlaufende Indifferenzkurven begründet werden können, müssen aber eine solche Nutzenfunktion und zudem die beiden (üblichen!) Ableitungen gegeben sein!

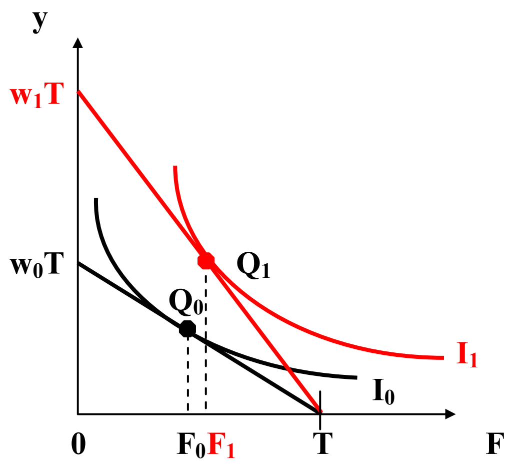


Abb. 14: Freizeit und Arbeitsangebot

Betrachten Sie bitte zunächst nur die schwarzen Kurven: Q_0 ist die **nutzenmaximierende** Kombination aus Einkommen und Freizeit (F_0). Sie ergibt sich im Tangentialpunkt von Budgetgerade und Indifferenzkurve. Jede andere Einkommens–Freizeit–Kombination auf der Budgetgerade würde auf einer Indifferenzkurve links unterhalb der eingetragenen Indifferenzkurve liegen und somit ein niedrigeres Nutzenniveau kennzeichnen.

Die **Achsenabschnitte** der Budgetgerade sind schnell ermittelt: Wenn der Haushalt gar nicht arbeitet, gilt wegen $N = 0$ sowohl $F = T$ als auch $y = 0$. Wenn der Haushalt keine Freizeit hat, ergibt sich wegen $F = 0$ sowohl $N = T$ als auch $y = w \cdot T$.

Die Budgetgerade hat die **Steigung**

$$\frac{dy}{dF} = -w$$ [21]

Auch hinsichtlich der Arbeitsangebotsentscheidung gilt für ein **Nutzenmaximum**:

> Bitte merken Sie sich:
>
> Die **Steigungen** von Indifferenzkurve und Budgetgerade müssen **identisch** sein!

$$\left(\left|\frac{dy}{dF}\right| =\right) \quad \frac{\partial U / \partial F}{\partial U / \partial y} = w$$ [22]

Betrachten Sie nun die roten Kurven: Offensichtlich ist von einer **Lohnerhöhung** auszugehen, $w_1 > w_0$, denn das Maximaleinkommen ist gestiegen.[23] Nutzenmaximierend ist nun F_1, die Freizeit ist also aufgrund der Lohnerhöhung in der obigen Zeichnung gestiegen bzw. das Arbeitsangebot ist gesunken. Das ist **eine** Möglichkeit! Die Reaktion des Haushaltes auf

---

[21] Die Ableitung von $y = w \cdot (T - F)$ nach F!

[22] Erkennen Sie die Analogie zur Herleitung der Güternachfrage in den vorherigen Abschnitten!? Die Totaldifferenzierung der Nutzenfunktion ergibt $(dU =)\ 0 = \frac{\partial U}{\partial y} \cdot dy + \frac{\partial U}{\partial F} \cdot dF$.

[23] Außerdem hat die Steigung der Budgetgerade betragsmäßig zugenommen!

Lohnvariationen dürfte nämlich von der Lohnhöhe bzw. dem Einkommensniveau im Ausgangsgleichgewicht abhängen: Es ist plausibel anzunehmen, dass das Arbeitsangebot bei eher niedrigem Lohn bzw. niedrigem Einkommen mit dem Lohnsatz steigt. Je größer Lohnsatz bzw. Einkommen sind, um so eher dürfte das Arbeitsangebot zurückgehen bzw. das Freizeitbedürfnis zunehmen.

2.1.7 Intertemporale Nutzenmaximierung

Bei der Analyse von Haushaltsentscheidungen, die sich auf mehr als eine Periode beziehen, wird ermittelt, wie sich der (Gesamt–) Güterverbrauch angesichts verschiedener Periodeneinkommen unter Berücksichtigung des gegebenen Marktzinses im Zeitablauf verteilt. Bei einer mehrperiodigen Analyse ist es sinnvoll zu berücksichtigen, dass der Haushalt nicht sein gesamtes Periodeneinkommen für Konsumzwecke verwenden muss, um seinen Nutzen zu maximieren. Er kann vielmehr sparen, um künftig mehr zu konsumieren, bzw. einen Kredit aufnehmen, um gegenwärtig mehr zu konsumieren. Insoweit der Haushalt spart, erhöht sich das Vermögen bzw. das Kapital, das zum Marktzins angelegt werden kann. Bei der vorliegenden Analyse geht es also auch um die **Sparentscheidung** bzw. **Kapitalangebotsentscheidung** eines Haushaltes.

Intertemporale Nutzenfunktion[24]

Mit Hilfe der Nutzenfunktion

$$U = U(c_1, c_2) \qquad \text{mit} \qquad \frac{\partial U}{\partial c_1}, \frac{\partial U}{\partial c_2} > 0 > \frac{\partial^2 U}{\partial c_1^2}, \frac{\partial^2 U}{\partial c_2^2}$$

kann analysiert werden, welchen Nutzen die Verteilung des Güterverbrauchs im **Ablauf von zwei Perioden**, 1 und 2, stiftet. c_i ($i = 1{,}2$) sind die Konsumausgaben in beiden Perioden.[25]

Die **intertemporale Grenzrate der Substitution** (Grenzrate der Substitution zukünftiger Konsumausgaben durch gegenwärtige Konsumausgaben) ergibt sich mit

$$\frac{dc_2}{dc_1} = -\frac{\partial U / \partial c_1}{\partial U / \partial c_2} < 0$$ [26]

Sie gibt an, um wie viele Geldeinheiten der zukünftige Konsum sinken kann (steigen muss), um den gegenwärtigen Nutzen konstant zu halten, wenn gegenwärtig eine Geldeinheit mehr (weniger) für den Konsum ausgegeben wird.

---

24 Die intertemporale Nutzenfunktion wird im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der FernUniversität Hagen *Zeitpräferenzfunktion* genannt! Die Nutzenfunktion ist auch wieder inkl. ihrer Ableitungen formuliert. Allgemein (siehe Vorzeichen der 1. und 2. Ableitungen!) wird angenommen, dass die Indifferenzkurven der intertemporalen Nutzenfunktion konvex verlaufen, so dass in jeder Periode konsumiert wird.

25 Im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der FernUniversität Hagen sind c_i als Konsum**mengen** bezeichnet, das ist aber falsch, wie Sie weiter unten an der Budgetbeschränkung erkennen können.

26 Diese Grenzrate können Sie berechnen, indem Sie die intertemporale Nutzenfunktion unter Berücksichtigung von $dU = 0$ total differenzieren: $(dU =)\ 0 = (\partial U / \partial c_1) \cdot dc_1 + (\partial U / \partial c_2) \cdot dc_2$.

Intertemporale Budgetbeschränkung

Wenn Ersparnisse in der Periode 1 zum Zinssatz *i* bis zur Periode 2 angelegt bzw. in der Periode 2 zurück zu zahlende Kredite in der Periode 1 zum selben Zinssatz *i* aufgenommen werden können, lauten die Budgetbeschränkungen für die beiden Perioden

$$y_1 - s_1 = c_1 \qquad \text{[Periode 1]}$$

$$y_2 + (1+i) \cdot s_1 = c_2 \qquad \text{[Periode 2]}$$

Zusammenfassen führt zur **intertemporalen Budgetbeschränkung**

$$y_2 + (1+i) \cdot (y_1 - c_1) = c_2 \qquad \text{bzw.} \qquad y_2 + (1+i) \cdot y_1 = c_2 + (1+i) \cdot c_1$$

Weiteres Umstellen zu

$$\frac{y_2}{1+i} + y_1 = \frac{c_2}{1+i} + c_1$$

gibt den **Barwert** des über den gesamten Zeitraum erzielbaren Einkommens an.

In einem intertemporalen Konsumdiagramm ($c_2 - c_1 -$Diagramm) lautet die **Steigung** der **intertemporalen Budgetgerade** (des Graphen der intertemporalen Budgetbeschränkung)

$$\frac{dc_2}{dc_1} = -(1+i) < 0$$

Sie gibt an, auf wie viele Einheiten zukünftiger Konsumausgaben der Haushalt angesichts des gegebenen Marktzinssatzes verzichten muss, wenn er für eine Geldeinheit gegenwärtig mehr konsumiert.

Die **Achsenabschnitte** der intertemporalen Budgetgerade lauten $c_2 = y_2 + (1+i) \cdot y_1$, nämlich für $c_1 = 0$, sowie $c_1 = \frac{y_2}{1+i} + y_1$ für $c_2 = 0$.

Lageparameter der Budgetgerade sind y_1, y_2 sowie *i*. Eine Einkommenserhöhung in Periode 1 oder 2 verschiebt die intertemporale Budgetgerade parallel nach rechts oben.[27]

[27] Deutlich schwieriger: Eine Erhöhung des Marktzinssatzes *i* lässt den Schnittpunkt mit der $c_2 -$Achse nach oben, den Schnittpunkt mit der $c_1 -$Achse nach links wandern. Der Schnittpunkt mit der alten Budgetgerade liegt beim zinsunabhängigen intertemporalen Güterbündel, also jenem, für das der Haushalt in Periode 1 weder einen Kredit aufnimmt noch spart: $c_1 = y_1$ bzw. $c_2 = y_2$.

Intertemporales Haushaltsgleichgewicht

Der Haushalt steht vor folgendem intertemporalen **Nutzenmaximierungsproblem**:

max! $U = U(c_1, c_2)$ unter der Nebenbedingung $y_2 + (1+i)\cdot(y_1 - c_1) = c_2$

Für ein intertemporales Haushaltsgleichgewicht gilt, analog zu den bisherigen Analysen, dass die Steigungen von Indifferenzkurve und Budgetgerade identisch sein müssen. Formal muss also gelten:

$$\frac{\partial U / \partial c_1}{\partial U / \partial c_2} = 1 + i$$

Bitte merken Sie sich:

Im intertemporalen Haushaltsgleichgewicht sind **intertemporale Grenzrate der Substitution** und **Steigung der intertemporalen Budgetgerade identisch!**

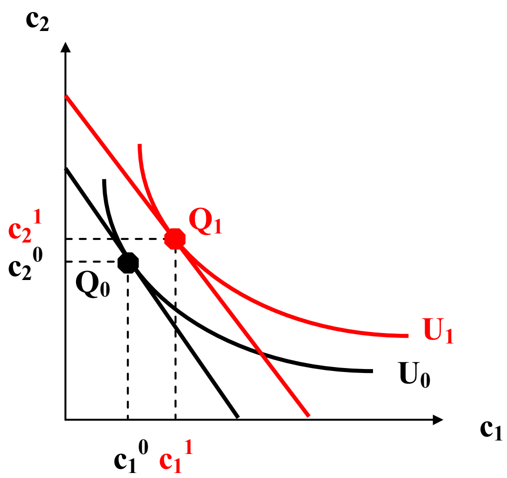


Abb. 15: Intertemporales Nutzenmaximum

In der Zeichnung erkennen Sie, wie sich die nutzenmaximalen Konsummengen bei einer **Einkommenserhöhung** in Periode 1 oder 2 ändern.

Sparentscheidung

An der Nutzenmaximierungsbedingung $\frac{\partial U / \partial c_1}{\partial U / \partial c_2} = 1 + i$ können Sie ablesen, dass mit steigendem Zinssatz auch die intertemporale Grenzrate der Substitution steigen muss. Dazu muss wegen $\frac{\partial^2 U}{\partial c_1^2} < 0$ der Gegenwartskonsum c_1 sinken. Bei gegebenem Einkommen in Periode 1 wird wegen $y_1 - s_1 = c_1$ die Ersparnis in Periode 1 steigen!

2.2 Unternehmenstheorie

Zweck der Analyse der Unternehmensentscheidungen ist die Herleitung einer individuellen Güterangebots– sowie von Faktornachfragefunktionen. Ein Unternehmen produziert Güter für den Verkauf an Konsumenten (Haushalte) bzw. andere Unternehmen. Bei der Herstellung der Güter werden Produktionsfaktoren, kurz: *Faktoren* oder *Inputs* wie Arbeit und Kapital eingesetzt. Ziel der Produktion bzw. des Güterangebots ist die Maximierung des Periodengewinns. Für ein Unternehmen wird dieselbe Marktstellung wie für einen Haushalt unterstellt.

Bitte merken Sie sich folgende Annahmen:

- Das Unternehmen ist Gewinnmaximierer.
- Das Unternehmen ist Mengenanpasser.

Güterangebots*funktion* bzw. Güterangebots*kurve* ergeben sich analytisch aus der Bedingung für ein Gewinnmaximum. Der Gewinn Q als Differenz aus Erlös (E) und Kosten (K) ist mithin das Kriterium für alle Unternehmensentscheidungen.

Die **Gewinnfunktion** lautet

$Q = E - K$ bzw. $Q = p \cdot x - K$,

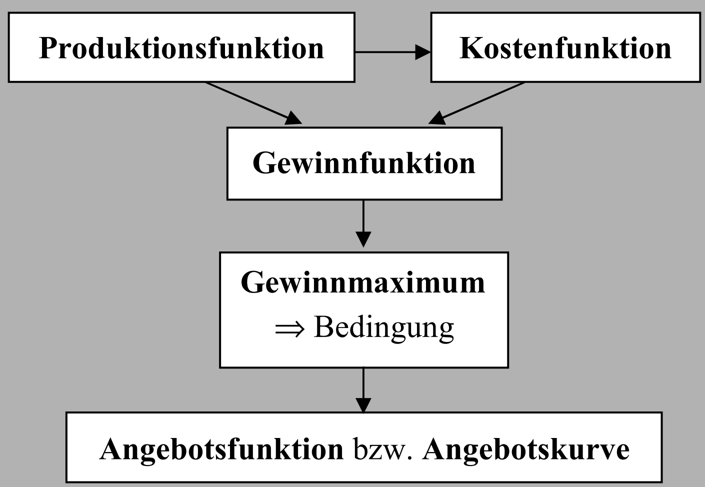
da der Erlös das Produkt aus Marktpreis p und Absatz– bzw. Produktionsmenge x ist.

Weil mit dem vom Markt bestimmten Güterpreis p ein Bestandteil des Erlöses vom Unternehmen nicht beeinflusst werden kann, wird in der Unternehmenstheorie untersucht,

- wie die Produktionsmenge x vom Input abhängt (**Produktionstheorie**) und
- wie die Kosten K vom Output x abhängen (**Kostentheorie**).

Hier das Schema für die folgenden Analyse:[28]

Bitte merken Sie sich:



[28] Die Unternehmenstheorie wird im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der FernUniversität Hagen äußerst knapp dargestellt. Im Modul *Theorie der Marktwirtschaft* werden Sie feststellen, dass es sich um das schwierigste Teilgebiet der Einführung in die Mikroökonomie handelt.

2.2.1 Produktionsfunktion

In der Mikroökonomik befasst man sich mit produktionstheoretischen Fragen, um den Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Produktionsfaktoren und der Produktionsmenge bzw. der Erlössituation eines Unternehmens analysieren zu können.

In einer Produktionsfunktion wird der technische Input–Output–Zusammenhang formal dargestellt. Produktionsfunktionen lassen sich u. a. danach unterscheiden, ob die Produktionsfaktoren gegeneinander substituierbar sind, ohne dass sich der Output ändern muss, oder nicht:

- Bei **Substituierbarkeit** können Produktionsfaktoren bei konstanter Produktionsmenge (eingeschränkt oder perfekt) gegeneinander getauscht werden.[29]
- Bei **Limitationalität** stehen die Faktoren in unveränderbarem Verhältnis zueinander.[30]

Gegeben sei die folgende **Produktionsfunktion** mit substituierbaren Faktoren:

allgemein: $x = x(v_1, v_2)$ mit $\frac{\partial x}{\partial v_1}, \frac{\partial x}{\partial v_2} > 0 > \frac{\partial^2 x}{\partial v_1^2}, \frac{\partial^2 x}{\partial v_2^2}$

speziell: $x = v_1^a \cdot v_2^b$ mit $1 > a, b > 0$ [**Cobb–Douglas–Produktionsfunktion**]

Dabei sollen v_1 die Menge des Faktors **Arbeit** und v_2 die Menge des Faktors **Kapital** kennzeichnen.

Mit den folgenden 3 produktionstheoretischen Begriffen wird der Zusammenhang zwischen der Einsatzmenge **eines** Faktors (bei Konstanz aller anderen Faktoren!), *hier*: des Faktors Arbeit, v_1, und der Outputmenge untersucht (sog. *partielle Faktorvariation*):

Durchschnittsproduktivität

ökonomisch: Die Durchschnittsproduktivität (Produktivität) eines Produktionsfaktors ist die Outputmenge, die durch den Einsatz einer Faktoreinheit durchschnittlich erstellt wird. Sie sinkt bei einer Cobb–Douglas–Produktionsfunktion mit zunehmendem Faktoreinsatz.

formal: Die Durchschnittsproduktivität (*hier*: durchschnittliche Arbeitsproduktivität) ist der Quotient aus Outputmenge und Faktoreinsatzmenge:

$$\frac{x}{v_1} = \frac{v_1^a \cdot v_2^b}{v_1} = v_1^{a-1} \cdot v_2^b$$

grafisch: Geometrisch kann die Produktivität des Faktors Arbeit als **Steigung des Fahrstrahls** an die Produktionskurve im $x - v_1$ – Diagramm gemessen werden (siehe unten).

[29] Ein Zentner Kartoffeln kann mit unterschiedlichen Verhältnissen von Arbeits– und Maschinenstunden hergestellt werden.

[30] Ein konventionelles Fahrrad kann nur mit einem Lenker und zwei Laufrädern ausgestattet werden.

Grenzproduktivität (absolute Änderung des Outputs)

ökonomisch: Die Grenzproduktivität gibt an, um wie viele Einheiten der Output ceteris paribus (also bei konstantem v_2) zunimmt, wenn der Faktoreinsatz um eine (infinitesimal kleine) Einheit zunimmt. Dieser Outputzuwachs nimmt jedoch mit zunehmendem Faktoreinsatz ab. D. h. die Grenzproduktivität des Faktors Arbeit, $\partial x / \partial v_1$, ist stets positiv, sinkt aber mit steigendem v_1.

formal: Die erste partielle Ableitung der Produktionsfunktion nach v_1 ist größer Null:

$$\frac{\partial x}{\partial v_1} = a \cdot v_1^{a-1} \cdot v_2^b > 0 .$$

Die zweite partielle Ableitung der Produktionsfunktion nach v_1 ist kleiner Null:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial v_1^2} = (a-1) \cdot a \cdot v_1^{a-2} \cdot v_2^b < 0 .$$

grafisch:

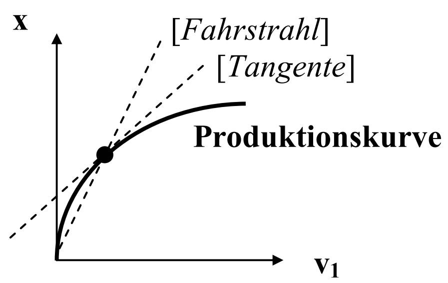


Abb. 16: Produktionskurve

Geometrisch kann die Grenzproduktivität als **Steigung der Tangente** an die **Produktionskurve** gemessen werden. Sie ist positiv und für jeden Produktionspunkt kleiner als die Steigung des Fahrstrahls (Durchschnittsproduktivität) an die Produktionskurve.

Produktionselastizität (relative Änderung des Outputs)

ökonomisch: Die Produktionselastizität eines Faktors $\varepsilon_{x,v}$ gibt das **Verhältnis von relativer Änderung der Outputmenge und relativer Änderung der Faktoreinsatzmenge** an. *Anschaulicher, wenn auch ungenauer*: Die Produktionselastizität gibt an, um wie viel Prozent die Outputmenge steigt, wenn die Faktoreinsatzmenge um 1 % zunimmt.

formal: Die Produktionselastizität der Arbeit (v_1) wird mathematisch wie folgt ausgedrückt:

$$\varepsilon_{x,v_1} = \frac{\partial x : x}{\partial v_1 : v_1} = \frac{\partial x / \partial v_1}{x / v_1} = \frac{a \cdot v_1^{a-1} \cdot v_2^b}{v_1^{a-1} \cdot v_2^b} = a$$

Die Produktionselastizität kann als Quotient aus Grenzproduktivität und Durchschnittsproduktivität berechnet werden.

Bitte merken Sie sich:

Für eine Cobb–Douglas–Produktionsfunktion gilt: Die **Produktionselastizität** eines Faktors entspricht immer seinem **Exponenten** in der Produktionsfunktion!

Folgende 2 produktionstheoretische Begriffe (aus der sog. *substitutionalen Faktorvariation*) für die Änderung der Einsatzmenge beider Faktoren (bei **Konstanz des Outputs**!) müssen Sie kennen:

Grenzrate der technischen Substitution und Isoquante

ökonomisch: Die Grenzrate der technischen Substitution des Faktors Kapital (v_2) durch den Faktor Arbeit (v_1) ist jene Einsatzmenge an Kapital, auf die bei einer Erhöhung des Einsatzes des Faktors Arbeit um eine (infinitesimal kleine) Einheit verzichtet werden kann, ohne die Outputmenge zu verändern. Die Grenzrate der technischen Substitution dv_2 / dv_1 ist also das (marginale) Austauschverhältnis der beiden Faktoren bei konstantem Output.

formal: Die Grenzrate der technischen Substitution ergibt sich aus der Totaldifferenzierung der Produktionsfunktion[31] und entspricht – das kennen Sie aus der Haushaltstheorie! – dem **umgekehrten negativen Verhältnis der Grenzproduktivitäten**:

$$\frac{dv_2}{dv_1} = -\frac{\partial x / \partial v_1}{\partial x / \partial v_2} = -\frac{a \cdot v_1^{a-1} \cdot v_2^{b}}{b \cdot v_1^{a} \cdot v_2^{b-1}} = -\frac{a \cdot v_2}{b \cdot v_1} < 0$$

grafisch:

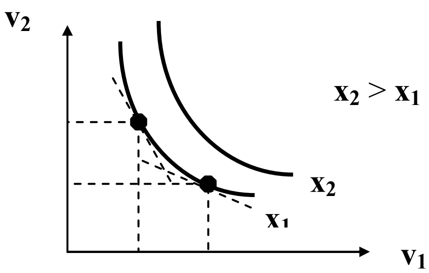


Abb. 17: Isoquante

Geometrisch kann die Grenzrate der technischen Substitution als **Steigung der Tangente** an der Isoquante (Graph der Produktionsfunktion im $v_2 - v_1$ – Diagramm) gemessen werden. Bei der Cobb–Douglas–Produktionsfunktion sind die Isoquanten **streng konvex**, die Tangentensteigung nimmt also mit zunehmendem v_1 betragsmäßig ab.

Die **Isoquante** ist im Faktordiagramm der (geometrische) Ort aller Faktoreinsatzkombinationen, die denselben Output erzeugen. Lageparameter ist die Outputmenge. Mit steigender Outputmenge verschiebt sich die Isoquante nach rechts oben. Grund ist die positive Grenzproduktivität jedes Faktors.

[31] $(dx =)\ 0 = (\partial x / \partial v_1) \cdot dv_1 + (\partial x / \partial v_2) \cdot dv_2$

Kapitalintensität und Arbeitsintensität

ökonomisch: Die Kapitalintensität k ist das Verhältnis von Kapitaleinsatz– und Arbeitseinsatzmenge für einen gegebenen Output.[32] Der Kehrwert ist die Arbeitsintensität, gibt also an, wie viele Arbeitseinheiten pro Kapitaleinheit eingesetzt werden.

formal: Für die Kapitalintensität gilt: $k = \frac{v_2}{v_1}$, für die Arbeitsintensität gilt: $\frac{1}{k} = \frac{v_1}{v_2}$.

grafisch:

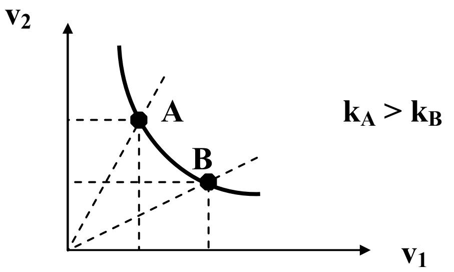


Abb. 18: Kapitalintensität

Geometrisch kann die Kapitalintensität k als **Steigung des Fahrstrahls** an einen Punkt auf der Isoquante im $v_2 - v_1$ – Diagramm gemessen werden.

Bei der sog. *totalen Faktorvariation* werden die Produktionsfaktoren im selben Verhältnis, also bei **Konstanz des Faktoreinsatzverhältnisses** (der Kapitalintensität!) variiert.

Skalenerträge

Bei der Produktionsanalyse wird auf den Begriff **Skalenerträge** abgestellt. Diesbezüglich unterscheidet man Produktionsfunktionen danach, ob sie

- **konstante** Skalenerträge,
- **steigende** Skalenerträge (sog. *economies of scale*) oder
- **sinkende** Skalenerträge

aufweisen, bzw. ob – was Dasselbe ist!! – eine Verdopplung der Einsatzmengen zu

- **doppelt** so viel Output,
- **mehr als doppelt** so viel Output oder
- **weniger als doppelt** so viel Output führt.

Welche Art Skalenerträge vorliegen, lässt sich berechnen, indem die Faktoren mit einem Proportionalitätsfaktor λ multipliziert werden. Für die Cobb–Douglas–Produktionsfunktion gilt

$$(\lambda \cdot v_1)^a \cdot (\lambda \cdot v_2)^b = \lambda^{a+b} \cdot v_1^a \cdot v_2^b = \lambda^{a+b} \cdot x$$

Lesen Sie bitte am Exponenten von λ ab:

- **konstante** Skalenerträge bei $a + b = 1$
- **steigende** Skalenerträge bei $a + b > 1$
- **sinkende** Skalenerträge bei $a + b < 1$

---

[32] Das in der Mikroökonomik übliche Symbol für die Kapitalintensität ist k, wird im Modul *Einführung in die Wirtschaftswissenschaft* der FernUniversität Hagen allerdings nicht verwendet.

2.2.2 Kostenfunktionen

Mit Hilfe der mikroökonomischen Kostentheorie wird die negative Komponente des Gewinns in Abhängigkeit von der Outputmenge analysiert. Dabei kann allgemein die Kostensituation eines Unternehmens als Spiegelbild seiner Ertragssituation betrachtet werden. *Konkreter*: Wie Sie anschließend feststellen werden, ist eine Kostenfunktion nichts Anderes als die mit Preisen bewertete Umkehrfunktion der Produktionsfunktion! Die Produktionsfunktion ist ein funktionaler Zusammenhang zwischen gegebenen Inputs und deren maximalem Output, die Kostenfunktion ist ein funktionaler Zusammenhang zwischen gegebenen Outputs und deren minimalen Kosten.

Die allgemeine (noch) inputabhängig formulierte **Kostenfunktion** lautet

$$K = w \cdot v_1 + i \cdot v_2$$

wobei $w \cdot v_1$ die Arbeitskosten und $i \cdot v_2$ die Kapitalkosten darstellen.

In den Arbeitskosten enthalten ist der höchste Arbeitslohn, den der Unternehmer erzielen **könnte**, wenn er in vergleichbarer Position in einer anderen Unternehmung (als Angestellter) arbeiten würde. Diesen Kostenbestandteil nennt man **kalkulatorischen Unternehmerlohn**. In den Kapitalkosten ist die sog. **kalkulatorische Eigenkapitalverzinsung** enthalten. Es handelt sich um den höchsten Betrag, den der Unternehmer erzielen **könnte**, wenn er sein Eigenkapital am Kapitalmarkt investieren würde. Beide Kostenbestandteile sind Opportunitätskosten. Opportunitätskosten sind – ganz allgemein formuliert – Kosten, die dadurch entstehen, dass man eine Handlungsalternative B nicht mehr durchführen kann, weil man sich für eine Alternative A entschieden hat.[33]

Allgemeiner Hinweis:

Jede Gleichung muss dimensionsmäßig erfüllt sein, d. h. alle Summanden einer Gleichung müssen in **derselben Maßeinheit** geschrieben sein! Erläutert sei dies an der obigen Kostengleichung:

$$K = w \cdot v_1 + i \cdot v_2$$

Die Kosten K sind in Geldeinheiten (Euro) notiert. Also müssen auch $w \cdot v_1$ sowie $i \cdot v_2$ in Geldeinheiten (Euro) notiert sein! Das ist auch so, denn die Dimensionen betragen

$$\frac{Euro}{Arbeitseinheit} \cdot Arbeitseinheiten = Euro \text{ für } w \cdot v_1$$

$$\frac{Euro}{Kapitaleinheit} \cdot Kapitaleinheiten = Euro \text{ für } i \cdot v_2$$

Der Zins i ist also keine Prozentzahl!

Achten Sie gelegentlich doch einmal darauf, ob die eine oder andere Gleichung, mit der Sie sich befassen müssen, dimensionsmäßig erfüllt ist. Diese Sichtweise hilft auch beim inhaltlichen Verständnis von (volkswirtschaftlichen) Größen!

33 Ein *Beispiel*: Statt zur gegenwärtigen Stunde diese VWL–Fibel zu bearbeiten, könnten Sie in Ihrer Firma bezahlte(!) Überstunden leisten. Die, weil Sie gerade studieren, nicht erhaltene Überstundenvergütung sind die Opportunitätskosten Ihrer Lektüre.

Angenommen, die Analyse beziehe sich ausschließlich auf die **kurzfristigen** Unternehmensentscheidungen, so ist mindestens ein Faktor, *hier*: Kapital v_2, unveränderlich, also gegeben, während mindestens ein anderer Faktor, *hier*: Arbeit v_1, variabel ist.[34]

Für die unterschiedlichen Kostenbegriffe gilt also

allgemein: $K^v = w \cdot v_1$ **variable Kosten**

allgemein: $K^f = i \cdot v_2$ **fixe Kosten**

Variable Kosten sind **outputabhängig**, sie steigen mit der Produktionsmenge, während Fixkosten **unabhängig** vom Output in konstanter Höhe anfallen.

Für den Fall einer spezifizierten Produktionsfunktion, *hier*: der Cobb–Douglas–Produktionsfunktion $x = v_1^a \cdot v_2^b$, lässt sich die obige inputabhängige Kostengleichung in eine outputabhängige Kostenfunktion formulieren.

Bitte merken Sie sich:

Umstellen der Produktionsfunktion nach dem variablen Faktor, $v_1 = v_2^{-b/a} \cdot x^{1/a}$, und Einsetzen in die Kostengleichung $K = w \cdot v_1 + i \cdot v_2$ bringt die Kostenfunktion

speziell: $K = w \cdot v_2^{-b/a} \cdot x^{1/a} + i \cdot v_2$ **Gesamtkosten**

Nun lassen sich auch die abgeleiteten Kostenbegriffe spezifizieren:

speziell: $K^v = w \cdot v_2^{-b/a} \cdot x^{1/a}$ **variable Kosten**

speziell: $\frac{\partial K}{\partial x} = (1/a) \cdot w \cdot v_2^{-b/a} \cdot x^{(1/a)-1}$ **Grenzkosten**

Die Grenzkosten sind der wichtigste Kostenbegriff in der Mikroökonomik. Die **Grenzkosten** geben an, um wie viele Geldeinheiten die Kosten steigen, wenn der Output um eine (infinitesimal kleine) Einheit steigt.

Um zu verstehen, dass die Kosten das bewertete Spiegelbild der Produktion sind, sehen Sie sich bitte auf der folgenden Seite die Produktions– und kurzfristigen Kostenkurven für die Cobb–Douglas–Funktion an.

---

[34] Langfristig sind alle Faktoren variabel einsetzbar.

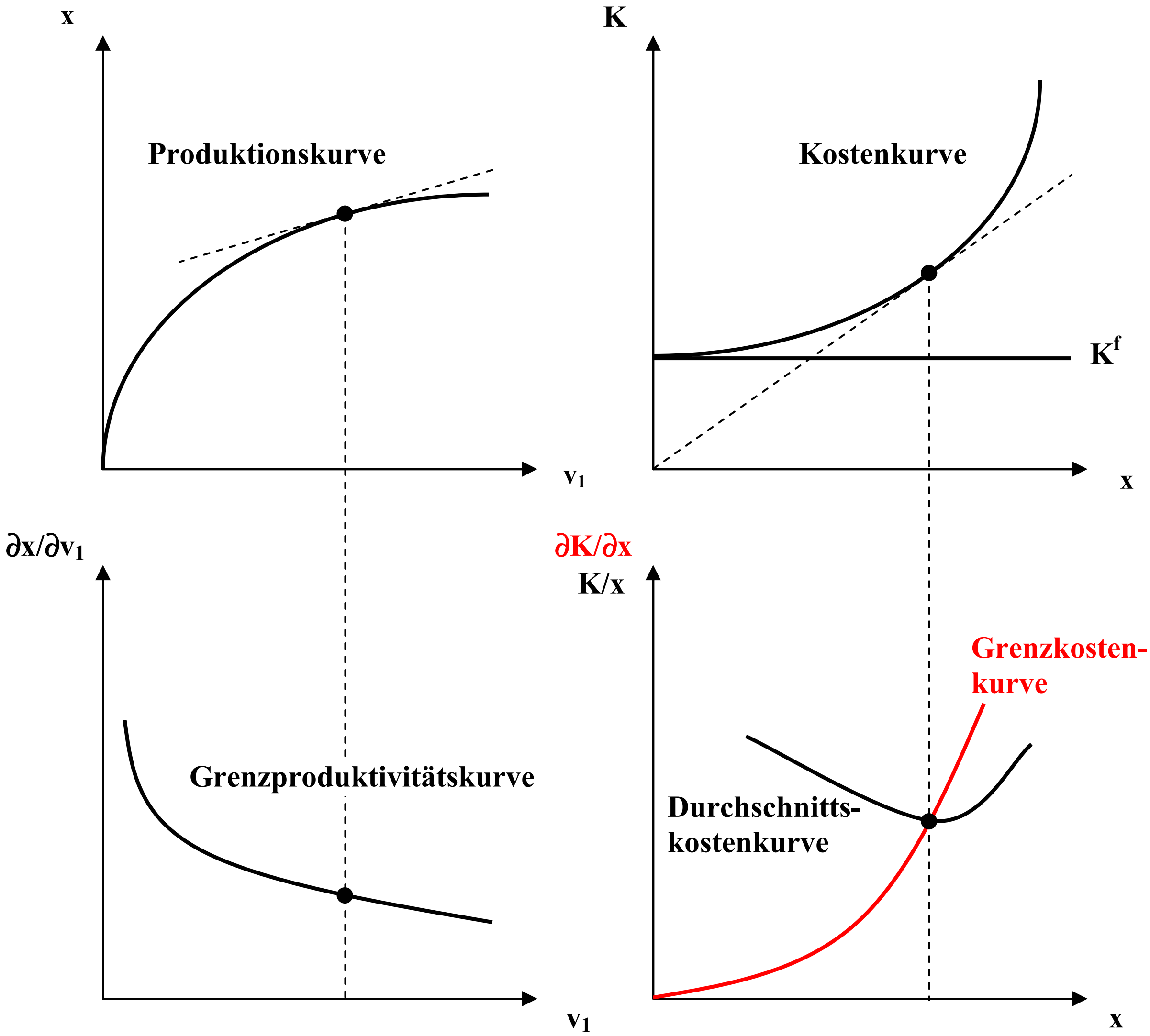


Abb. 19: Cobb–Douglas–Produktions– und –kostenkurven

Die **Produktionskurve** verläuft **konkav steigend**, weil die Grenzproduktivität zwar positiv, aber mit zunehmendem v_1 abnehmend ist. Dies korrespondiert mit einer – oberhalb der Fixkosten! – **konvex steigenden Kostenkurve**. Weil die **Grenzproduktivität fallend** ist, müssen die **Grenzkosten steigend** sein: Für jede zusätzliche Outputeinheit wird mehr Input benötigt als für die Outputeinheit davor. Deswegen kostet jede zusätzliche Outputeinheit mehr als diejenige, die zuvor produziert wurde. Die **Durchschnittskosten** – folgen Sie bitte dem Fahrstrahl an die Kostenkurve! – sinken zunächst und fallen dann. Ihr Minimum haben sie dort, wo sie genauso groß wie die Grenzkosten sind.

2.2.3 Gewinnmaximum

Wenn Produktionsfunktion und – davon abhängig – Kostenfunktion bekannt sind, lässt sich mit Hilfe der Gewinnfunktion die gewinnmaximale Absatzmenge bzw. bei lediglich allgemein formulierten Funktionen die Bedingung für ein Gewinnmaximum herleiten.

Für den Fall allgemein formulierter Funktionen lautet das Gewinnmaximierungsproblem:

allgemein: max! $Q = p \cdot x - K$ unter der Nebenbedingung $K = K(x)$

Nach Einsetzen der Nebenbedingung in die Zielfunktion,

allgemein: max! $Q = p \cdot x - K(x)$,

wird das Gewinnmaximierungsproblem durch Nullsetzen der ersten Ableitung nach x gelöst:

allgemein: $\frac{dQ}{dx} = p - \frac{dK}{dx} = 0$ bzw. $p = \frac{dK}{dx}$

Dies ist die **Bedingung für ein Gewinnmaximum**!

> Bitte merken Sie sich:
>
> Im Gewinnmaximum gilt: **Preis** (Grenzerlös) **gleich Grenzkosten**!

Jedes Unternehmen wird also jene Outputmenge produzieren und absetzen, für die die Grenzkosten dem gegebenen Marktpreis entsprechen! Bei dieser Outputmenge kann das Unternehmen seinen Gewinn nicht mehr steigern. Um sicher zu sein, dass *Gewinnmaximum* nicht *Verlustminimum* bedeutet, muss das Unternehmen zusätzlich zu dieser Regel beachten, dass der Erlös pro Stück, also der Preis, nicht unterhalb der Durchschnittskosten, also den Kosten pro Stück liegt:

allgemein: $p \geq \frac{K}{x}$

> Allgemeiner Hinweis:
>
> **Ableiten** bedeutet zu ermitteln, wie sich abhängige Größen (*hier*: Gewinn, Erlös, Kosten) ändern, wenn sich die beeinflussende Größe (*hier*: Outputmenge x) marginal, also um eine infinitesimal kleine Einheit ändert.
>
> Die Gewinnfunktion $Q = p \cdot x - K$ (Erlös – Kosten) wird durch Ableiten nach x zur
>
> Grenzgewinnfunktion $\frac{dQ}{dx} = p - \frac{dK}{dx}$ (Grenzerlös – Grenzkosten).
>
> Wenn die Ableitung gleich Null gesetzt wird, ergibt sich die **Bedingung** für ein Maximum bzw. Minimum der abgeleiteten Funktion. Wenn der Grenzgewinn, also der zusätzliche(!) Gewinn gleich Null wird, heißt dies ja nichts Anderes, als dass der Gewinn nicht mehr gesteigert werden kann.

Für die Cobb–Douglas–Produktionsfunktion lautet die Gewinnmaximierungsbedingung

speziell: $$p = (1/a) \cdot w \cdot v_2^{-b/a} \cdot x^{(1/a)-1} \left(= \frac{\partial K}{\partial x} \right)$$

Aufgelöst nach x ergibt sich die **kurzfristige Angebotsfunktion** des Unternehmens:

speziell: $$x = \left(\frac{p \cdot a \cdot v_2^{b/a}}{w} \right)^{\frac{a}{1-a}}$$

Diese Angebotsfunktion entspricht wegen der Gewinnmaximierungsregel (Preis gleich Grenzkosten) der Grenzkostenkurve, insoweit diese nicht unterhalb der Durchschnittskostenkurve (Preis muss mindestens Durchschnittskosten decken) verläuft. Sehen Sie sich dazu noch einmal die Kostenkurven der Cobb–Douglas–Funktion an:

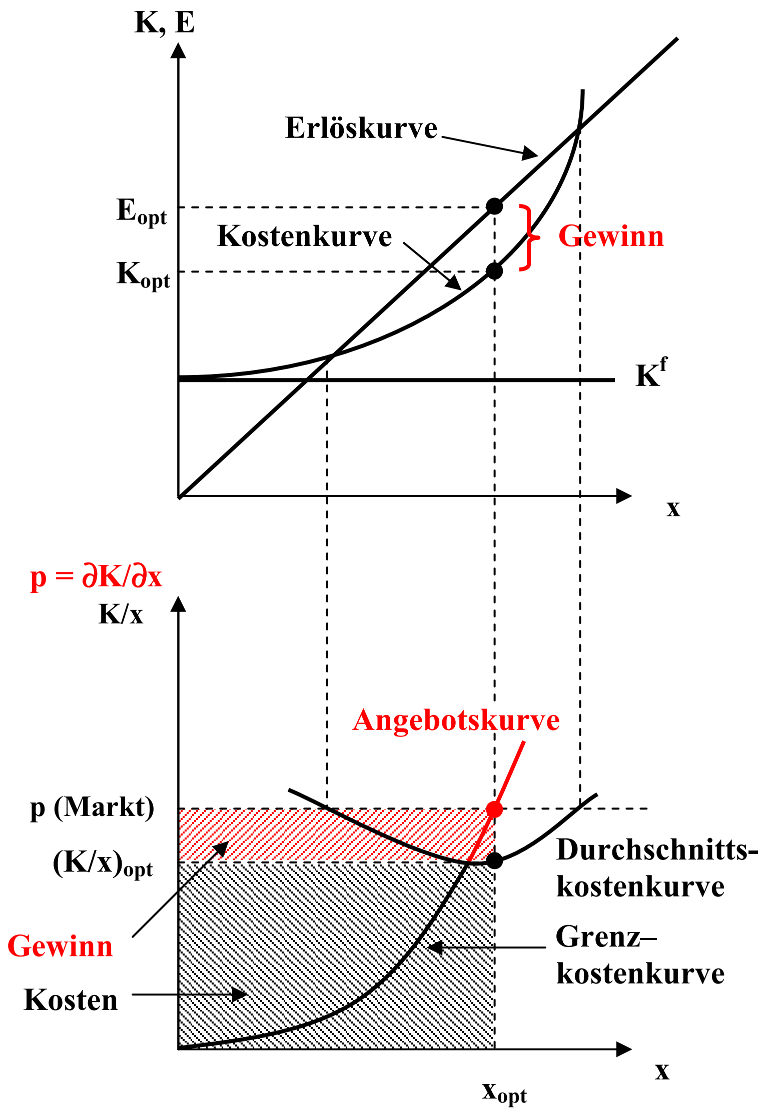


Abb. 20: Erlös, Kosten, Gewinn

Im oberen Abschnitt der Abb. 19 ist der maximale Gewinn dort abzulesen, wo der Abstand zwischen linearer Erlöskurve ($E = p \cdot x$) und Kostenkurve maximal ist. Geometrisch ist der Abstand zwischen zwei Kurven dort maximal, wo deren Steigung identisch ist: Grenzerlös (Preis) = Grenzkosten! Dies ist die oben hergeleitete Gewinnmaximierungsregel.

Im unteren Abschnitt der Abb. 19 ist der **rot** ausgezogene Teil der Grenzkostenkurve als **Angebotskurve** bezeichnet. Das ist statthaft, weil sie in diesem Outputbereich nicht unterhalb der Durchschnittskostenkurve verläuft: $p \geq K/x$. D. h. für jede Outputmenge in diesem Bereich wären bei Anwendung der Preis=Grenzkosten–Regel die Durchschnittskosten durch den Durchschnittserlös, also den Preis gedeckt. Bei einem angenommenen Marktpreis lesen Sie einfach an der Grenzkosten– bzw. Angebotskurve den gewinnmaximalen Output x_{opt} ab. An der Durchschnittskostenkurve in Höhe von x_{opt} lesen Sie die zugehörigen Stückkosten $(K/x)_{opt}$ ab. Die von Preislinie und Abszisse bis x_{opt} eingeschlossene Fläche ist der **Erlös**. An der von $(K/x)_{opt}$ – Linie und Abszisse bis x_{opt} eingeschlossenen Fläche lesen Sie die **Kosten** ab, nämlich $(K/x)_{opt} \cdot x_{opt}$. Die Differenz aus beiden Flächen, die von Preis– sowie $(K/x)_{opt}$ – Linie bis x_{opt} eingeschlossene Fläche markiert den **Gewinn**.

Die Schnittpunkte zwischen Erlös– und Kostenkurve (oben) markieren die Outputmengen, die bei gegebenem Marktpreis zu einem Gewinn von Null führen. Diese Situationen geben die Schnittpunkte von Preislinie und Durchschnittskostenkurve (Stückgewinn = Null) im unteren Diagramm wieder.

2.3 Markt– und Preistheorie

[Auszug Ende]

2.4 Aufgaben [Auszug !]

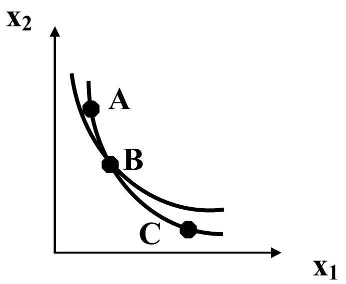
Aufgabe 1 zur Haushaltstheorie

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur Präferenzordnung richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Um rationale Entscheidungen treffen zu können, muss ein Haushalt über eine Präferenzordnung verfügen, die vollständig und transitiv ist.		
2	Für die Bewertung zweier Güterkombinationen A und B gilt $A \succ B$ genau dann, wenn $B \succ A$ nicht gilt.		
3	Wenn sich eine Güterkombination A von einer Güterkombination B dadurch unterscheidet, dass sie von mindestens einem Gut mehr und von allen anderen Gütern nicht weniger als B enthält, gilt: $A \succ B$.		
4	Wenn ein Haushalt die Güterkombination (x_1^A, x_2^A) dem Güterbündel (x_1^B, x_2^B) vorzieht, ergibt sich aus der Nichtsättigungsannahme, dass die Güterkombination (x_1^A, x_2^A) in einem $x_2 - x_1 -$ Diagramm weder links noch unterhalb der Güterkombination (x_1^B, x_2^B) liegen kann.		
5	Die Präferenzvorstellungen eines Haushalts sind konsistent, wenn er die Lektüre eines Romans bei einem Glas Wein einer Fußballübertragung im Radio während einer Autofahrt vorzieht, ferner die Fußballübertragung im Radio während einer Autofahrt gegenüber einem Konzertbesuch mit Sektempfang präferiert, und sich angesichts der Alternativen „Lektüre eines Romans bei einem Glas Wein" sowie „Konzertbesuch mit Sektempfang" schließlich für die erste Alternative entscheidet. Hierbei handelt es sich um die Transitivitätsannahme.		

Aufgabe 2 zur Haushaltstheorie

Erläutern Sie, inwiefern bei den folgenden Indifferenzkurven die Transitivitätsannahme verletzt ist!



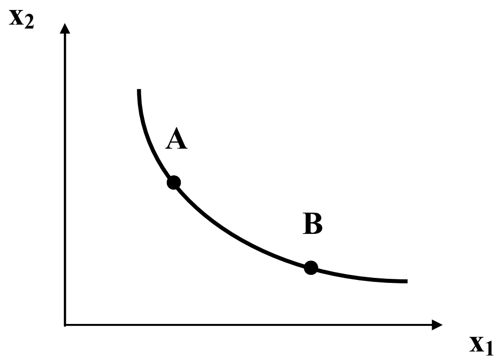
Aufgabe 3 zur Haushaltstheorie

Die Nutzenfunktion eines Haushaltes laute $U = 2 \cdot x_1 + x_2$.

a) Zeichnen Sie eine Nutzenkurve in ein $U - x_1$ – Diagramm und erläutern Sie deren Verlauf.

b) Zeichnen Sie eine Indifferenzkurve in ein $x_2 - x_1$ – Diagramm und erläutern Sie deren Verlauf.

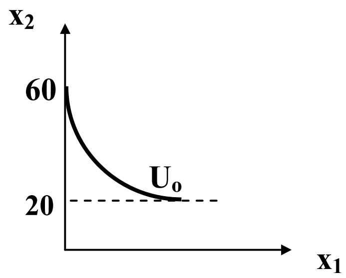
Aufgabe 4 zur Haushaltstheorie



Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur obigen Zeichnung richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Wenn der Haushalt ausgehend vom Güterbündel A eine Einheit mehr an Gut 1 verbrauchen möchte, ist er bereit, auf weniger von Gut 2 zu verzichten, als wenn er ausgehend vom Güterbündel B eine Einheit mehr an Gut 1 verbrauchen möchte.		
2	Wenn der Haushalt ausgehend vom Güterbündel A eine Einheit mehr an Gut 2 verbrauchen möchte, ist er bereit, auf weniger von Gut 1 zu verzichten, als wenn er ausgehend vom Güterbündel B eine Einheit mehr an Gut 2 verbrauchen möchte.		
3	Wenn der Haushalt eine Einheit weniger an Gut 1 verbrauchen möchte, muss er mehr an Gut 2 konsumieren, um seinen Nutzen konstant zu halten. Diese zusätzlich notwendige Menge an Gut 2 ist ausgehend von Güterbündel A größer als ausgehend von Güterbündel B.		
4	Um seinen Nutzen um einen gegebenen Betrag zu erhöhen, muss der Haushalt ausgehend von Güterbündel A mehr zusätzliche Einheiten von Gut 1 konsumieren als ausgehend von Güterbündel B.		
5	Eine Mischung aus den Güterbündeln A und B würde der Haushalt sowohl gegenüber dem Güterbündel A als auch gegenüber dem Güterbündel B vorziehen.		
6	Ob der Haushalt eine Mischung aus den Güterbündeln A und B gegenüber dem Güterbündel A oder dem Güterbündel B vorziehen würde, lässt sich ohne weitere Informationen nicht angeben.		

Aufgabe 5 zur Haushaltstheorie



Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur obigen Zeichnung richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Der Haushalt hält die Menge $x_2 = 60$ für unverzichtbar, um den Nutzen U_0 zu verwirklichen.		
2	Der Haushalt hält die Menge $x_2 = 20$ für unverzichtbar, um den Nutzen U_0 zu verwirklichen.		
3	Der Haushalt ist bei einem Konsum von $x_2 = 60$ bereit, völlig auf den Konsum des Gutes 1 zu verzichten.		
4	Ausgehend von einem Konsum von $x_2 = 20$ ist der Haushalt nicht bereit, auf den Konsum des Gutes 2 zu verzichten, selbst wenn er beliebig viele Mengeneinheiten des Gutes 1 beziehen könnte.		

Aufgabe 6 zur Haushaltstheorie

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur Grenzrate der Substitution richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Die Grenzrate der Substitution ist wegen der Nichtsättigungsannahme stets negativ.		
2	Die Grenzrate der Substitution dx_2 / dx_1 gibt näherungsweise an, um wie viele Einheiten der Verbrauch von Gut 1 steigen muss, damit bei einer Abnahme von x_2 um eine Einheit der Nutzen konstant bleibt.		
3	Die Grenzrate der Substitution dx_2 / dx_1 gibt näherungsweise an, um wie viele Einheiten der Verbrauch von Gut 2 sinken kann, damit bei einer Zunahme von x_1 um eine Einheit der Nutzen konstant bleibt.		
4	Bei konvex verlaufenden Indifferenzkurven nimmt die Grenzrate der Substitution dx_2 / dx_1 mit sinkendem Verbrauch von Gut 2 betragsmäßig zu.		
5	Das Verbrauchsverhältnis zwischen den Gütern 1 und 2 lässt sich bei konstantem Nutzenniveau geometrisch an der Steigung der Indifferenzkurve messen.		

6	Wenn die Grenzrate der Substitution für alle Güterbündel auf einer Indifferenzkurve identisch ist, ist ein Tausch zwischen den Gütern 1 und 2 stets mit Nutzenverlust verbunden.		
7	Die Grenzrate der Substitution entspricht formal der Steigung der Indifferenzkurve und lässt sich aus dem totalen Differential der Nutzenfunktion $U = U(x_1, x_2)$ herleiten: $dU = (\partial U / \partial x_1) \cdot dx_1 + (\partial U / \partial x_2) \cdot dx_2$. Je nach Darstellung muss dabei entweder $dx_1 = 0$ oder $dx_2 = 0$ gesetzt werden.		

Aufgabe 7 zur Haushaltstheorie

Gegeben sei die Nutzenfunktion $U = x_1^{0,5} \cdot x_2^{0,5}$.

a) Wie lautet die Grenzrate der Substitution von Gut 1 durch Gut 2?

b) Welchen Wert hat die Grenzrate der Substitution dx_2 / dx_1 beim Güterbündel $(x_1; x_2) = (100;50)$?

c) Geben Sie ein zu $(x_1; x_2) = (100;25)$ indifferentes Güterbündel an!

Aufgabe 8 zur Haushaltstheorie

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur Budgetgerade richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Die Budgetgerade ist der Graph aller nutzenmaximierenden Güterbündel.		
2	Ein nutzenmaximierender Haushalt wird stets ein Güterbündel auf der Budgetgerade wählen.		
3	Die Budgetgerade ist immer linear und negativ geneigt.		
4	Die Steigung der Budgetgerade in einem $x_2 - x_1$ – Diagramm gibt an, auf wie viele Einheiten von Gut 2 der Haushalt zu verzichten bereit ist, wenn er ohne Nutzeneinbuße eine Einheit von Gut 1 zusätzlich kaufen kann.		
5	Ein Haushalt ist zwischen den Güterbündeln auf der Budgetgerade indifferent.		
6	Lageparameter der Budgetgerade sind die Güterpreise, das Einkommen und die Präferenzen des Haushaltes.		
7	Wenn die Preise für Gut 1 und Gut 2 sowie das Einkommen um 10% steigen, verschiebt sich die Budgetgerade um 10% nach rechts oben.		

Aufgabe 9 zur Haushaltstheorie

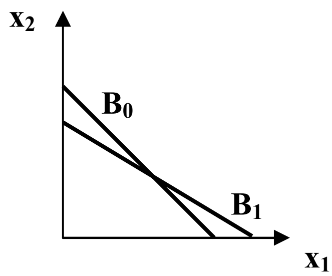
Gegeben sei ein verfügbares Einkommen von $y = 500$ sowie die Marktpreise $p_1 = 25$ und $p_2 = 40$.

a) Wie lauten die Achsenabschnitte der Budgetgerade in einem $x_2 - x_1$ – Diagramm?

b) In welchem Verhältnis lassen sich die Güter 1 und 2 bei ausgeschöpftem verfügbaren Einkommen tauschen?

c) Angenommen, die Preise für Gut 1 und Gut 2 verdoppeln sich. Um wie viel Prozent muss das Einkommen steigen, damit der Haushalt dieselben Mengen wie zuvor konsumieren kann?

Aufgabe 10 zur Haushaltstheorie



Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur obigen Zeichnung richtig oder falsch sind. Die Verschiebung der Budgetgerade von B_0 auf B_1 kann entstanden sein durch

	Aussage	richtig	falsch
1	. . . eine Preiserhöhung für Gut 2 **und** eine Preissenkung für Gut 1.		
2	. . . eine Preiserhöhung für Gut 2 **und** eine Einkommenssenkung.		
3	. . . eine Preissenkung für Gut 1 **und** eine Einkommenssenkung.		
4	. . . eine Preissenkung für Gut 2 **und** eine Einkommenssenkung.		

Aufgabe 11 zur Haushaltstheorie

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zum Nutzenmaximum richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Im Tangentialpunkt von Budgetgerade und Indifferenzkurve entspricht das Verhältnis der gegebenen Marktpreise zweier Güter dem Verhältnis der Grenznutzen dieser Güter.		
2	Im Tangentialpunkt von Budgetgerade und Indifferenzkurve entspricht das Verhältnis der gegebenen Marktpreise zweier Güter der Grenzrate der Substitution für diese Güter.		

3	Wenn für einen Haushalt $\frac{\partial U/\partial x_1}{\partial U/\partial x_2} > \frac{p_1}{p_2}$ gilt, ist jede Änderung des Güterbündels nutzensteigernd.		
4	Wenn für einen Haushalt $\frac{\partial U/\partial x_1}{\partial U/\partial x_2} > \frac{p_1}{p_2}$ gilt, liegt die realisierte Güterkombination in einem $x_2 - x_1$ – Diagramm links oberhalb der nutzenmaximalen Güterkombination.		
5	Wenn für einen Haushalt $\frac{\partial U/\partial x_1}{p_1} > \frac{\partial U/\partial x_2}{p_2}$ gilt, kann er seinen Nutzen erhöhen, indem er das Gut 2 durch das Gut 1 substituiert.		
6	Wenn für einen Haushalt $\frac{\partial U/\partial x_1}{p_1} = \frac{\partial U/\partial x_2}{p_2}$ bei Marktpreisen mit $p_1 > p_2$ gilt, wird er zusätzliches Einkommen ausschließlich für das Gut 2 verwenden.		
7	Wenn für einen Haushalt $\frac{\partial U/\partial x_1}{\partial U/\partial x_2} = \frac{p_1}{p_2}$ gilt, führt jede Preisänderung zu einer Nutzenminderung.		

Aufgabe 12 zur Haushaltstheorie

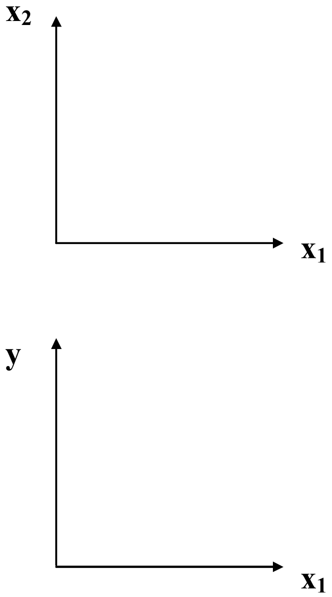
Gegeben sei die Nutzenfunktion $U = x_1^{0,5} \cdot x_2^{0,25}$ sowie ein Einkommen von $y = 900$. Wie viele Einheiten von Gut 1 und Gut 2 fragt der Haushalt nach, wenn $p_1 = 10$ und $p_2 = 5$ gilt?

Aufgabe 13 zur Haushaltstheorie

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur Güternachfrage richtig oder falsch sind.

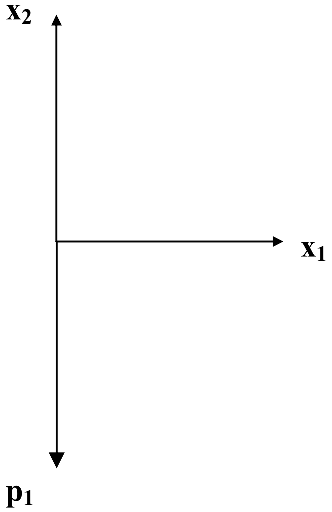
	Aussage	richtig	falsch
1	Sättigungsgüter sind Güter, nach denen die Nachfrage bei einer Einkommenssenkung steigt.		
2	Nichtsättigungsgüter sind Güter, nach denen die Nachfrage bei einer Einkommenssenkung sinkt.		
3	Inferiore Güter sind Güter, nach denen die Nachfrage bei einer Einkommenssenkung steigt.		
4	In einem $y - x_1$ – Diagramm verläuft die Einkommens–Konsumkurve. Sie verläuft um so steiler, je stärker der Haushalt bei Einkommensänderungen die Nachfrage nach Gut 1 ändert.		
5	In einem $y - x_1$ – Diagramm verläuft die Einkommens–Konsumkurve für inferiore Güter fallend, wenn das Einkommen zunimmt, und steigend, wenn das Einkommen abnimmt.		
6	Preis–Konsumkurven ergeben sich für unterschiedliche Preis–Mengen–Kombinationen. Sie verlaufen stets fallend.		

Aufgabe 14 zur Haushaltstheorie



Konstruieren Sie bitte in der obigen Grafik aus mindestens zwei Nutzenmaxima (inkl. Indifferenzkurve und Budgetgerade) eine Einkommens–Konsumkurve für ein inferiores Gut!

Aufgabe 15 zur Haushaltstheorie



Konstruieren Sie bitte in der obigen Grafik aus mindestens zwei Nutzenmaxima (inkl. Indifferenzkurve und Budgetgerade) eine Preis–Konsumkurve für ein Gut, das mit steigendem Preis mehr nachgefragt wird!

Aufgabe 16 zur Haushaltstheorie

In dieser Aufgabe geht es um Arbeitsangebot und Freizeit. Verwenden Sie bitte folgende Variablen:

N = Anzahl der Arbeitsstunden F = Anzahl der Freizeitstunden w = Stundenlohnsatz
y = Einkommen a = arbeitsloses Einkommen

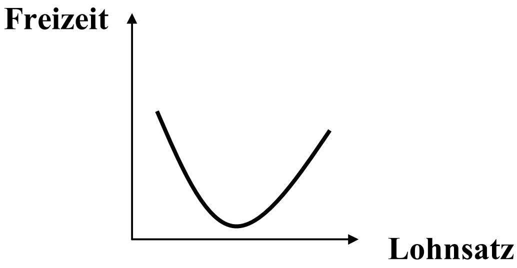
a) *verbal*: Definieren Sie die Indifferenzkurve in einem $y-F-$Diagramm.

b) *verbal*: Definieren Sie die Budgetgerade in einem $y-F-$Diagramm.

c) *formal*: Wie lautet die Budgetbeschränkung für eine Woche?

d) *grafisch*: Zeichnen Sie die Budgetgerade in ein Einkommens–Freizeit–Diagramm und beschriften Sie deren Achsenabschnitte. Verdeutlichen Sie zudem die Auswirkungen einer Lohnsatzsenkung!

Aufgabe 17 zur Haushaltstheorie



Erläutern Sie den Verlauf der obigen Kurve ökonomisch!

Aufgabe 18 zur Haushaltstheorie

In dieser Aufgabe geht es um die intertemporale Budgetrestriktion (2 Perioden). Es sei angenommen, Ersparnisse können in der Periode 1 zum Zinssatz i bis zur Periode 2 angelegt bzw. in der Periode 2 zurück zu zahlende Kredite in der Periode 1 zum Zinssatz i aufgenommen werden. Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Wenn für die Einkommen in beiden Perioden $y_1 > 0$ und $y_2 = 0$ gilt, lautet die intertemporale Budgetgleichung $y_1 = c_1 + (1+i) \cdot c_2$.		
2	Wenn für die Einkommen in beiden Perioden $y_1 = 0$ und $y_2 > 0$ gilt, lautet die intertemporale Budgetgleichung $y_2 = (1+i) \cdot c_1 + c_2$.		
3	Wenn für die Einkommen in beiden Perioden $y_1 > 0$ und $y_2 > 0$ gilt, lautet die intertemporale Budgetgleichung $y_2 + y_1 = (1+i) \cdot c_1 + c_2$.		
4	Wenn für die Einkommen in beiden Perioden $y_1 > 0$ und $y_2 = 0$ gilt, lauten die Achsenabschnitte der intertemporalen Budgetgerade in einem $c_2 - c_1 -$Diagramm $c_2 = (1+i) \cdot y_1$ und $c_1 = y_1$.		
5	Wenn für die Einkommen in beiden Perioden $y_1 = 0$ und $y_2 > 0$ gilt, lauten die Achsenabschnitte der intertemporalen Budgetgerade in einem $c_2 - c_1 -$Diagramm $c_2 = y_2$ und $c_1 = (1+i) \cdot y_2$.		
6	Wenn für die Einkommen in beiden Perioden $y_1 > 0$ und $y_2 > 0$ gilt, lauten die Achsenabschnitte der intertemporalen Budgetgerade im $c_2 - c_1 -$Diagramm $c_2 = y_2 + (1+i) \cdot y_1$ und $c_1 = (1+i) \cdot y_2 + y_1$.		

Aufgabe 19 zur Haushaltstheorie

In dieser Aufgabe geht es um die Nutzenmaximierung über zwei Perioden $t = 1,2$. Die in der Periode 1 gültige Nutzenfunktion (Zeitpräferenzfunktion) laute $U = U(c_1, c_2)$. Die Grenznutzen von gegenwärtigen und zukünftigen Konsumausgaben c_i ($i = 1,2$) seien positiv, aber abnehmend. Es sei angenommen, Ersparnisse können in der Periode 1 zum Zinssatz i bis zur Periode 2 angelegt bzw. in der Periode 2 zurück zu zahlende Kredite in der Periode 1 zum Zinssatz i aufgenommen werden.

a) Wie lautet die Steigung der intertemporalen Budgetgerade in einem $c_2 - c_1 -$Diagramm?

b) *verbal*: Definieren Sie die Grenzrate der Substitution zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Konsumausgaben!

c) *formal*: Welche Bedingung gilt im intertemporalen Nutzenmaximum?

d) Stellen Sie die intertemporale Budgetgerade in einem $c_2 - c_1 -$Diagramm dar und zeigen Sie die Auswirkung einer Erhöhung des Zinssatzes!

Aufgabe 20 zur Unternehmenstheorie

Erläutern Sie den Unterschied zwischen substituierbaren und limitationalen Produktionsfunktionen!

Aufgabe 21 zur Unternehmenstheorie

Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur Produktionsfunktion richtig oder falsch sind.

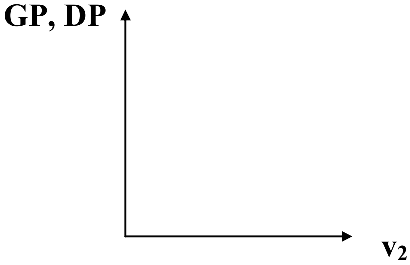
	Aussage	**richtig**	**falsch**
1	Zweck der mikroökonomischen Analyse des technischen Input–Output–Zusammenhangs ist die Ableitung von Kosten– bzw. Gewinnfunktionen von Unternehmen.		
2	Zweck der mikroökonomischen Herleitung von Gewinnmaximierungsbedingungen ist die Ermittlung des Angebots– und Nachfrageverhaltens von Unternehmen auf Märkten.		
3	Eine Produktionsfunktion beschreibt, in welcher Höhe die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital pro betrachteter Periode verbraucht werden.		
4	Die Grenzproduktivität der Arbeit gibt den Anstieg der Produktivität der Arbeit an, wenn der Arbeitseinsatz um eine (unendlich kleine) Einheit erhöht wird und alle anderen Faktoreinsätze konstant bleiben.		
5	Die Durchschnittsproduktivität der Arbeit gibt an, wie viele Arbeitseinheiten durchschnittlich für die Erzeugung einer Outputeinheit benötigt werden.		
6	Die Produktionselastizität der Arbeit gibt näherungsweise an, um wie viele Einheiten der Output steigt, wenn der Arbeitseinsatz um ein Prozent steigt.		
7	Wenn die Grenzproduktivität mit zunehmendem Faktoreinsatz sinkt, muss auch die Produktionselastizität mit zunehmendem Faktoreinsatz sinken.		

Aufgabe 22 zur Unternehmenstheorie

Gegeben sei die Produktionsfunktion $x = v_1^{0,5} \cdot v_2^b$ mit $1 > b > 0$.

a) Berechnen Sie bitte Grenzproduktivität, Durchschnittsproduktivität und Produktionselastizität des Faktors 2!

b) Zeichnen Sie Grenzproduktivitätskurve (GP) und Durchschnittsproduktivitätskurve (DP) in das folgende Diagramm ein!



c) Welche Lageparameter hat die Isoquante dieser Produktionsfunktion?

d) Zeichnen Sie eine Isoquante in ein $v_2 - v_1 -$Diagramm und veranschaulichen Sie die Auswirkung einer Erhöhung der Produktionselastizität des Faktors 2!

e) Welchen Wert muss der Parameter *b* haben, damit die Produktionsfunktion konstante Skalenerträge aufweist?

Aufgabe 23 zur Unternehmenstheorie

a) *verbal*: Definieren Sie bitte die Grenzrate der technischen Substitution!

b) *verbal*: Definieren Sie bitte die Arbeitsintensität!

c) *verbal*: Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Grenzrate der technischen Substitution von Kapital durch Arbeit und der Kapitalintensität bei einer konvex verlaufenden Isoquante? *Hinweis*: Nehmen Sie eine Zeichnung zu Hilfe!

Aufgabe 24 zur Unternehmenstheorie

Angenommen, es entstehen variable Kosten und Fixkosten. Kreuzen Sie bitte an, ob folgende Aussagen zur Kostenfunktionen richtig oder falsch sind.

	Aussage	richtig	falsch
1	Ein Unternehmen stellt die Produktion ein, wenn die variablen Kosten über den Fixkosten liegen.		
2	Wenn ein Faktor fix ist, können die Kosten nicht gesenkt werden.		
3	Bei einer Cobb–Douglas–Produktionsfunktion steigen die Kosten mit zunehmendem Output.		
4	Bei einer Cobb–Douglas–Produktionsfunktion steigen die Grenzkosten mit zunehmendem Output.		
5	Bei einer Cobb–Douglas–Produktionsfunktion steigen die Durchschnittskosten mit zunehmendem Output.		
6	Die Grenzkosten geben an, um wie viele Geldeinheiten die Produktionskosten steigen, wenn der Einsatz des variablen Faktors um eine (infinitesimal kleine) Einheit erhöht wird.		
7	Wenn die Grenzkosten steigen, steigen auch die Durchschnittskosten.		

Aufgabe 25 zur Unternehmenstheorie

Gegeben sei die Produktionsfunktion $x = v_1^{0,5} \cdot v_2^{0,5}$. Dabei gelte $v_1 = 25$ für den fixen Faktor 1 und der Faktor 2 sei variabel. Der Preis für den Faktor 1 betrage 3 [*Euro* / *Faktoreinheit*], der Preis des variablen Faktors 5 [*Euro* / *Faktoreinheit*].

a) Berechnen Sie bitte die outputabhängige Kostenfunktion!

b) Wie groß sind die Grenzkosten bei einer Outputmenge von $x = 25$?

c) Wie groß sind die variablen Kosten bei einer Outputmenge von $x = 25$?

Aufgabe 26 zur Unternehmenstheorie

Gegeben sei die Kostenfunktion eines Unternehmens: $K = 0,25 \cdot x^2$.

a) Wie lautet die Gewinnfunktion des Unternehmens?

b) Wie lautet die Bedingung für eine gewinnmaximale Absatzmenge?

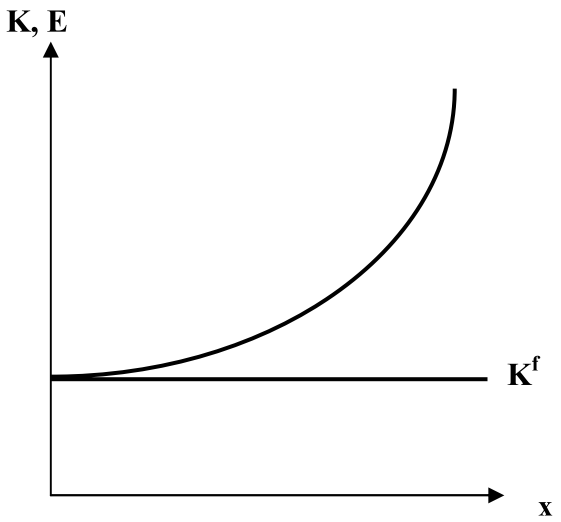
c) Zeichnen Sie bitte die Angebotskurve des Unternehmens in ein $p - x -$Diagramm!

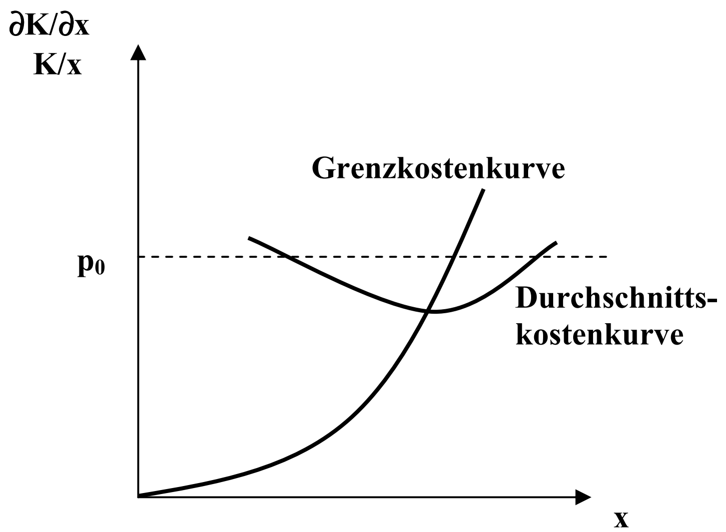
Aufgabe 27 zur Unternehmenstheorie

Gegeben seien die Kostenkurven eines Unternehmens mit Cobb–Douglas–Produktionstechnologie.

a) Tragen Sie bitte in das obere Diagramm die Erlöskurve des Unternehmens für den Preis p_0 ein!

b) Markieren Sie bitte in beiden Diagramm Kosten und Gewinn des Unternehmens für die gewinnmaximale Absatzmenge beim Preis p_0!





[Auszug – Ende!]