

# Übungen zur Mikroökonomie

9., aktualisierte Auflage

Jonathan H. Hamilton  
Valerie Y. Suslow



Pearson



Die Risikoprämie ist gleich  $13.300 - 13.225 = 75$ . Verglichen mit Teil (b) ist die Prämie, die sie zu zahlen bereit ist, aufgrund der niedrigeren Wahrscheinlichkeit eines Verlustes gesunken.

10. In Tabelle 5A.3 werden die Gewinne für jedes Ergebnis dargestellt:

Tabelle 5.A3

Entscheidung	Geringe Nachfrage ( $Pr = 0,4$ )	Hohe Nachfrage ( $Pr = 0,6$ )	Erwarteter Gewinn
Kleine Anlage	62.500	62.500	62.500
Große Anlage	- 12.500	150.000	85.000

Da F&L risikoneutral ist, entscheidet sich das Unternehmen bei unvollständiger Information für den Bau einer großen Anlage. Seine erwarteten Gewinne werden dadurch maximiert und sind dann gleich:  $0,4(-12.500) + 0,6(150.000) = 85.000$ . Die erwarteten Gewinne bei vollständigen Informationen sind gleich:  $0,4(62.500) + 0,6(150.000) = 115.000$ . Folglich wäre der maximale Betrag, den das Unternehmen für vollständige Informationen zu zahlen bereit wäre, gleich  $115.000 - 85.000 = 30.000$ .

11. In der mikroökonomischen Theorie zögern wir häufig, eine Änderung der Präferenzen von Individuen in Betracht zu ziehen. Häufiger ändern sich Möglichkeiten oder Informationen. In diesem Fall sind die Personen möglicherweise in einem jüngeren Alter bereit, riskantere Portfolios zu halten, da die Möglichkeit für sie größer ist, ihr Portfolio anzupassen, wenn die Erträge niedrig sind. So könnte beispielsweise eine jüngere Person, die stark in Aktien investiert und Geld verliert, einige Jahre lang einen größeren Anteil ihres Einkommens sparen, um den Vermögensverlust auszugleichen. Je älter die Person wird, desto weniger Jahre blieben ihr, in denen sie diese Anpassung vornehmen könnte.

## 5.7 Lösungen zu den Kontrollfragen

12. c) Ihr erwarteter Verlust beträgt  $0,04( - 8.000) = - 320$ . Da sie nur bereit ist, 300 zu zahlen, was geringer als der Erwartungswert ihres Verlustes ist, muss sie risikofreudig sein.
13. a) Nanette weist einen abnehmenden Grenznutzen des Einkommens auf, somit ist sie risikoscheu.
14. b) Sein Grenznutzen des Einkommens steigt zunächst (risikofreudig), danach nimmt er ab (risikoscheu).
15. b) In Risiko-Ertragskurven sind die Indifferenzkurven eines Investors positiv geneigt. Wenn verschiedene Arten von Anlagen gehalten werden, sind für die Anlagen mit höheren Varianzen höhere erwartete Erträge notwendig.
16. b) Alle drei Optionen (2 Bekleidungsgeschäfte, 2 Sportgeschäfte sowie jeweils ein Geschäft) weisen Erträge in Höhe von 120.000 auf. Wenn wir alle Werte in Euro in Tausend ausdrücken, gilt.

$$E(\text{Gewinn mit 2 Bekleidungsgeschäften}) = 0,5(40 + 40) + 0,5(80 + 80) = 120.$$

$$E(\text{Gewinn mit 2 Sportgeschäften}) = 0,5(90 + 90) + 0,5(30 + 30) = 120.$$

$$E(\text{Gewinn mit einem Bekleidungsgeschäft und einem Sportgeschäft}) = 0,5(40 + 90) + 0,5(80 + 30) = 120.$$

Allerdings wird durch eine Diversifizierung mit je einem Geschäft jedes Typs eine niedrigere Varianz der Erlöse erzielt:

$$\text{Varianz (2 Bekleidungsgeschäfte)} = 0,5(80 - 120)^2 + 0,5(160 - 120)^2 = 1.600.$$

$$\text{Varianz (2 Sportgeschäfte)} = 0,5(180 - 120)^2 + 0,5(60 - 120)^2 = 3.600.$$

$$\text{Varianz (1 Bekleidungsgeschäft und 1 Sportgeschäft)} = 0,5[(40 + 90) - 120]^2 + 0,5[(80 + 30) - 120]^2 = 100.$$

Folglich entscheidet sich der risikoscheue Investor für die Eröffnung je eines Geschäfts jedes Typs.

17. a) Der risikoneutrale Investor eröffnet zwei Sportgeschäfte, wenn der erwartete Ertrag aus diesem Schritt höher als der Ertrag der Alternativen ist.  $P$  sei die Wahrscheinlichkeit für gutes Wetter. In diesem Fall lauten die beiden Bedingungen, die zutreffen müssen:

$$P(180) + (1 - P)(60) > P(80) + (1 - P)(160) \text{ und}$$

$$P(180) + (1 - P)(60) > P(130) + (1 - P)(110).$$

Durch Auflösen beider Gleichungen nach  $P$  erhalten wir:

$$200P > 100 \text{ bzw. } P > 1/2 \text{ und } 100P > 50 \text{ bzw. } P > 1/2.$$

# Die Produktion

## Wichtige Begriffe

- Produktionsfunktion
- Die kurze versus die lange Frist
- Gesamtprodukt, Durchschnittsprodukt, Grenzprodukt
- Isoquanten
- Grenzrate der technischen Substitution
- Gesetz der abnehmenden Grenzerträge
- Zunehmende, abnehmende und konstante Skalenerträge

6

ÜBERBLICK

## 6.1 Hauptthemen des Kapitels

Die *Produktionsfunktion* stellt die Beziehung zwischen den Mengen verschiedener eingesetzter Inputs und dem maximalen (technisch machbaren) Output dar, der mit diesen Inputs produziert werden kann. Die Inputs, auf die wir uns meist konzentrieren, sind Kapital (Gebäude, Maschinen) und Arbeit (gelernte und ungelernte Arbeitskräfte). Material sowie Grund und Boden sind weitere wichtige Inputs. Die Produktionsfunktion wird als  $Q = F(K, L)$  geschrieben. Die Produktionsfunktionen unterscheiden sich in den Branchen und können sich über die Zeit hinweg ändern, wenn sich die Technologie ändert.

In der kurzen Frist ist zumindest ein Produktionsfaktor fix und kann nicht variiert werden. Üblicherweise nimmt man an, dass es sich hierbei um den Produktionsfaktor Kapital handelt. Denn es benötigt Zeit, um eine neue Fabrik zu errichten oder auch nur eine neue Maschine zu erwerben und in den Produktionsprozess zu integrieren. Mit der langen Frist ist die Zeitspanne gemeint, die für die Variation aller Inputfaktoren benötigt wird.

Wenn wir uns auf die Betrachtung von zwei variablen Produktionsfaktoren, beispielsweise Arbeit und Kapital, beschränken, können wir eine *Isoquante* verwenden, um zusammenzufassen, wie verschiedene Niveaus dieser Inputs zur Produktion eines bestimmten Outputniveaus kombiniert werden können. Jede Isoquante bildet eine Kurve, mit der alle möglichen Kombinationen von Arbeit und Kapital dargestellt werden, die zur Produktion einer fixen Outputmenge eingesetzt werden können – eine höhere Isoquante entspricht einem höheren Outputniveau. Der konvexe Verlauf einer Isoquanten bedeutet, dass der Produktionsprozess flexibel genug ist, um zur Erzielung des gleichen Outputniveaus eine Substitution von Arbeit und Kapital (in einem bestimmten Verhältnis) zu ermöglichen.

Die *Grenzrate der technischen Substitution* (GRTS) beschreibt, wie Kapital und Arbeit gegeneinander ausgetauscht werden können, sodass der Output konstant bleibt. Die GRTS ist die negative Steigung einer bestimmten Isoquanten in einem bestimmten Punkt (oder bei geringfügigen Änderungen des Kapitals und der Arbeit entlang einer Isoquanten). Bei einer konvexen Isoquante nimmt die GRTS ab, wenn wir uns entlang einer Isoquanten bewegen und dabei einen Input durch einen anderen ersetzen (die Isoquante verläuft flacher, wenn wir uns entlang der horizontalen Achse bewegen). Im Extremfall von Inputs, die vollkommene Substitutionsgüter oder vollkommene Komplementärgüter bilden, verlaufen die Isoquanten als Geraden beziehungsweise L-förmig.

In der *kurzen Frist* gibt es mindestens einen Produktionsfaktor, der fix ist (der nicht verändert werden kann). Normalerweise nehmen wir an, dass das Kapital eines Unternehmens kurzfristig fix ist, da es nicht leicht verändert werden kann. So dauert es beispielsweise einige Zeit, ein neues Werk zu errichten oder auch eine neue Maschine zu installieren. Die *lange Frist* ist der Zeitraum, der benötigt wird, um alle Inputs variabel zu machen.

Die Analyse des Produktionsprozesses eines Unternehmens erfordert die Feststellung des genauen Charakters der Technologie bei sich ändernden Inputmengen. Das *Grenzprodukt* (der *Grenzertrag*) der Arbeit ( $\Delta Q / \Delta L$ ) ist der zusätzliche Output, der produziert wird, wenn der Arbeitseinsatz um eine Einheit erhöht wird. Das *Durchschnittsprodukt* (der *Durchschnittsertrag*) der Arbeit ist als  $Q / L$  definiert. Das Durchschnittsprodukt und das Grenzprodukt des Faktors Kapital werden analog definiert, wenn wir die Arbeit fix halten und den Faktor Kapital verändern.

Das *Gesetz der abnehmenden Grenzerträge* beschreibt ein Muster, das in den meisten Produktionsprozessen zu beobachten ist: Wenn alle Inputs bis auf einen fix gehalten werden und der verbleibende Input beständig erhöht wird, erreichen wir schließ-

lich einen Punkt, in dem die Rate des Anstiegs des Outputs zu fallen beginnt. Dabei ist zu beachten, dass das Gesetz der abnehmenden Grenzerträge nicht bedeutet, dass der Output sinkt, wenn ein zusätzlicher Input hinzugefügt wird. Es besagt nur, dass die Rate des Anstiegs des Outputs nach einem bestimmten Punkt beginnt, geringer zu werden, wenn ein zusätzlicher Input hinzugefügt wird.

Abnehmende Grenzerträge sind nicht das gleiche wie *Skalenerträge*. Die Frage, mit der wir uns bei der Erörterung von Skalenerträgen beschäftigen müssen, lautet: „Was geschieht mit dem Output, wenn *alle* Inputs proportional erhöht werden?“ Wenn eine Verdoppelung aller Inputs dazu führt, dass sich der Output mehr als verdoppelt, bestehen *zunehmende Skalenerträge*. Wenn eine Verdoppelung aller Inputs dazu führt, dass sich der Output verdoppelt, bestehen *konstante Skalenerträge*. Wenn eine Verdoppelung aller Inputs dazu führt, dass sich der Output weniger als verdoppelt, bestehen *abnehmende Skalenerträge*. Die meisten Unternehmen weisen über einen anfänglichen Outputbereich hinweg zunehmende Skalenerträge auf; wenn sie dann zu Großunternehmen werden, können sie eventuell abnehmende Skalenerträge aufweisen.

## 6.2 Wiederholung und Übungen

### 6.2.1 Unternehmen und ihre Produktionsentscheidungen (Kapitel 6.1)

In der Volkswirtschaftslehre ist die Technologie eines Unternehmens der Prozess, mit dem Inputs (Produktionsfaktoren) in Outputs (Produkte für den Verkauf auf dem Markt) verwandelt werden. Inputs, zu denen Arbeitskräfte, Ausrüstungen und Rohstoffe gehören, werden normalerweise zusammenfassend als Arbeit, Kapital und Material (Vorleistungen) bezeichnet. Das Produkt kann ein an die Verbraucher verkauftes Endprodukt oder ein Zwischenprodukt, das heißt von anderen Unternehmen eingesetztes Kapital oder Material, sein. Wir beschreiben diese Technologie mit einer *Produktionsfunktion*, mit der die Menge des Output für jede spezifizierte Kombination von Inputs angegeben wird.

Zur Vereinfachung der Darstellung betrachten wir häufig nur zwei Inputs, Arbeit und Kapital. In der Tat bedeutet dies, dass wir den Materialinput für das Endprodukt konstant halten. Mit dieser Vereinfachung können wir die Produktionsfunktion für ein bestimmtes Niveau der Technologie als  $Q = F(K, L)$  schreiben.

Obwohl es in der Realität technische Ineffizienz (ein geringerer Output mit den gleichen Inputs) geben kann, nehmen wir in diesem Kapitel an, dass die Unternehmen effizient produzieren. Dies bedeutet, dass das Unternehmen so viel Output erzielt, wie mit einem gegebenen Inputniveau technisch erreichbar ist.

#### Die kurze versus die lange Frist

Der Unterschied zwischen der kurzen und der langen Frist beruht nicht wirklich auf der Zeit. Er hängt vielmehr von den Charakteristika der Produktionsfaktoren ab. In der *kurzen Frist* kann die Verwendung von mindestens einem Produktionsfaktor nicht angepasst werden. Deswegen weist das Unternehmen in der kurzen Frist einige fixe Inputs auf. Gewöhnlich ist das Kapital der Produktionsfaktor, der in der kurzen Frist fix ist. In der *langen Frist* können alle Inputniveaus angepasst werden. Die Zeithorizonte für diese Fristen unterscheiden sich zwischen Unternehmen und Branchen. Das Kapitalniveau einer chemischen Reinigung kann in zwei Monaten angepasst werden, wogegen eine umfangreiche Aufstockung des Kapitals in einem Aluminiumwerk zwei bis drei Jahre dauern kann. Unabhängig davon, ob als kurze Frist zwei Monate oder

zwei Jahre angesehen werden, muss es laut der Definition ein Inputniveau geben, das innerhalb dieses Zeitraums nicht verändert werden kann.

### 6.2.2 Die Produktion mit einem variablen Input (Arbeit) (Kapitel 6.2)

Zur Einführung verschiedener Konzepte in Zusammenhang mit der Technologie des Unternehmens betrachten wir die Daten in Tabelle 6.1. Ein Unternehmen setzt zur Produktion seines Outputs zwei Inputs ein – Kapital, das fix ist, und Arbeit, die variabel ist. In der unten stehenden Tabelle wird angegeben, wie sich der Output verändert, wenn sich der Arbeitseinsatz ändert.

**Tabelle 6.1**

Täglicher Output von Kupferdraht einer Anlage				
(1) Arbeit (Arbeits- stunden) $L$	(2) Kapital (Maschinen- stunden) $K$	(3) Output (Tonnen) $Q$	(4) Durchschnitts- produkt (Tonnen pro Arbeitsstunde) $Q/L$	(5) Grenzprodukt (Tonnen pro Arbeitsstunde) $\Delta Q/\Delta L$
10	40	200	20	–
11	40	231	21	31
12	40	264	22	33
13	40	286	22	22
14	40	294	21	8
15	40	300	20	6

In den ersten beiden Spalten werden die Inputniveaus angegeben. Das Kapital wird bei 40 Einheiten konstant gehalten, sodass wir uns auf die Auswirkungen der Änderung des Niveaus des Arbeitseinsatzes konzentrieren können. Die letzten drei Spalten sind Maße der Produktivität. In Spalte (3) wird der mit diesen Inputs produzierte Output angegeben. In der vierten Spalte wird das *Durchschnittsprodukt der Arbeit* ( $DP_L$ ), dargestellt, das gleich dem Output pro Einheit Arbeit ist. Das Durchschnittsprodukt der Arbeit für eine Branche oder die Volkswirtschaft wird als „Arbeitsproduktivität“ bezeichnet. Trends im Wachstum der Arbeitsproduktivität sind wichtig für die Bestimmung der Frage, wie schnell sich die Lebensstandards erhöhen.

In Spalte (5) wird das *Grenzprodukt der Arbeit* ( $GP_L$ ) dargestellt, bei dem es sich um den zusätzlichen Output handelt, der aus dem Einsatz einer weiteren Einheit Arbeit resultiert, also  $\Delta Q/\Delta L$ . So ist beispielsweise das Grenzprodukt der Arbeit zwischen 12 und 13 Stunden Arbeit gleich 22 Tonnen (286 – 264). Wenn folglich gegenwärtig 12 Arbeitsstunden eingesetzt werden, würde durch die Aufwendung einer weiteren Stunde Arbeit der Output um 22 Tonnen erhöht werden.

Die Daten in der Tabelle beschreiben eine allgemeine Beziehung zwischen  $GP_L$  und  $DP_L$ . Wenn gilt  $GP_L > DP_L$ , steigt  $DP_L$  bei zunehmendem Arbeitseinsatz. Wenn  $GP_L = DP_L$ , dann ist  $DP_L$  konstant. Wenn  $GP_L < DP_L$ , fällt  $DP_L$  bei steigendem Arbeitseinsatz.

Beispielsweise ist bei  $L = 11$   $DP_L = 21$  und das  $GP_L$  der nächsten Arbeitskraft ist gleich 33. Da 33 größer als 21 ist, wissen wir, dass  $DP_L$  steigen muss, was durch die Betrachtung der Spalte (4) bestätigt wird.

Da sich das Niveau des Kapitaleinsatzes in der gesamten Tabelle 6.1 nicht ändert, können wir den mit verschiedenen Arbeitseinsätzen erzielten Output in zwei Dimensionen grafisch darstellen. In Abbildung 6.1a wird der Output gegenüber dem Arbeitseinsatz für die Daten aus Tabelle 6.1 dargestellt. Diese Kurve wird als *Gesamtproduktkurve der Arbeit* bezeichnet. In Abbildung 6.1b wird die Kurve des Grenzprodukts und des Durchschnittsprodukts der Arbeit dargestellt.

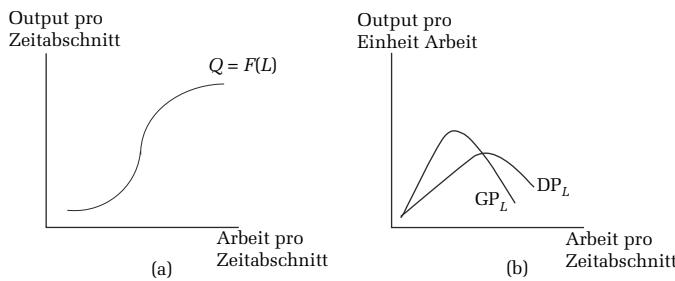


Abbildung 6.1

## Übung

1. a) Füllen Sie die Lücken in der folgenden Tabelle mit Produktionsdaten aus:

Tabelle 6.2

Arbeit $L$	Kapital $K$	Output $Q$	Durchschnittsprodukt $Q/L$	Grenzprodukt $\Delta Q/\Delta L$
3	8	33		Nicht verfügbar
4	8		9	
5	8			4
6	8		7,5	5

- b) Zeichnen Sie wie in Abbildung 6.1a die Gesamtproduktkurve der Arbeit mit dem Output ( $Q$ ) als Funktion des Arbeitseinsatzes ( $L$ ).  
 c) Zeichnen Sie wie in Abbildung 6.1b die  $DP_L$ - und  $GP_L$ -Kurven als Funktion des Arbeitseinsatzes.
2. Wenn  $GP_L$  sinkt, geht  $DP_L$  in diesem Bereich des Outputs immer zurück? Warum ist dies der Fall beziehungsweise warum nicht?

**Das Gesetz der abnehmenden Grenzerträge** Wenn das Niveau des Kapitals fix ist, kann regelmäßig beobachtet werden, dass  $GP_L$  letztendlich zu sinken beginnt, wenn der Arbeitseinsatz kontinuierlich erhöht wird. Dies entspricht dem *Gesetz der abnehmenden Grenzerträge*. Kurzfristig treten abnehmende Grenzerträge auf, wenn kontinuierliche Zuwächse der Arbeit bei einem fixen Niveau des Kapitals zu immer kleineren Erhö-

hungen des Gesamtoutputs führen. Bei den abnehmenden Grenzerträgen handelt es sich um ein kurzfristiges Konzept, da es sich mit der Reaktion des Outputs auf Änderungen in einem einzigen Input beschäftigt; langfristig kann ein Unternehmen all seine Inputs ändern. Dieses Konzept darf nicht mit Skalenerträgen (die an späterer Stelle des vorliegenden Kapitels behandelt werden) verwechselt werden, mit denen beschrieben wird, wie sich der Output verändert, wenn *alle* Inputs proportional verändert werden.

### Übung

3. In Abbildung 6.2 wird die Gesamtproduktkurve für den Quik Image Copyshop dargestellt. Der Copyshop hat gegenwärtig zwei Kopiergeräte.
- Treten abnehmende Erträge im Punkt A, B, C, D oder E ein, wenn Quik Image die Anzahl der Arbeitskräfte bei einer fixen Anzahl von Kopiergeräten erhöht?
  - Zeichnen Sie die neue Gesamtproduktkurve, wenn Quik Image ein weiteres Kopiergerät erwirbt. Bleibt der Punkt der abnehmenden Erträge gleich? Erklären Sie Ihre Antwort.

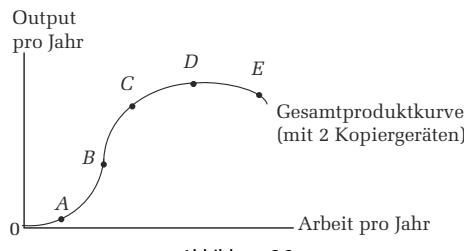


Abbildung 6.2

### 6.2.3 Die Produktion mit zwei variablen Inputs (Kapitel 6.3)

Wenn mehr als ein Inputniveau frei angepasst werden kann, wird das Unternehmen mit der Frage konfrontiert, welche die beste einzusetzende Kombination von Inputs ist. In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Wahlmöglichkeiten analysiert, mit denen das Unternehmen konfrontiert wird, wenn es entscheiden muss, wie ein bestimmtes Outputniveau erzielt werden soll.

Bei zwei Inputs können wir die Isoquanten der Produktionsfunktion in zwei Dimensionen darstellen. Genau wie mit einer Indifferenzkurve alle Kombinationen von zwei Gütern dargestellt werden, mit denen ein Verbraucher ein bestimmtes Befriedigungs niveau erreicht, stellt eine Isoquante alle Kombinationen von Arbeit und Kapital dar, mit denen das gleiche Outputniveau erzielt wird. Die Isoquanten unterscheiden sich von den Indifferenzkurven in einer wichtigen Hinsicht: Wir können den Output beobachten und messen, wogegen wir den Nutzen bei ordinalen Präferenzen nicht messen könnten. Die Isoquanten sind negativ geneigt – ein Unternehmen kann den gleichen Output produzieren, wenn es das Niveau eines Inputs reduziert, während es das Niveau des anderen Inputs erhöht.

In Abbildung 6.3 werden zwei typische Isoquanten für die Weizernte mit zwei variablen Inputs, Erntemaschinen und Arbeit, dargestellt. Die Isoquante  $Q_1$  umfasst all die Kombinationen von Arbeitskräften und Erntemaschinen pro Jahr, mit denen 100 Tonnen Weizen produziert werden können, zum Beispiel die Punkte A und B. Der Punkt C, der einem höheren Einsatz sowohl von Arbeit als auch von Kapital entspricht, liegt auf einer höheren Isoquante,  $Q_2$ .

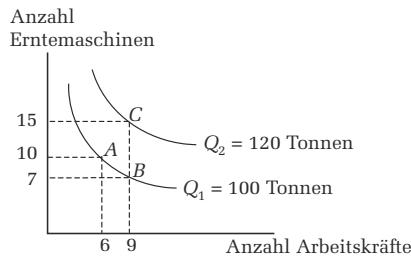


Abbildung 6.3

## Übung

4. Es sei angenommen, eine Isoquante für einen bestimmten Produktionsprozess weise eine so enge Kurve auf, dass sie beinahe L-förmig ist. Was würde dies über die Technologie aussagen?

**Die Grenzrate der technischen Substitution** Genau wie die Grenzrate der Substitution die Bereitschaft eines Verbrauchers beschreibt, Güter gegeneinander auszutauschen und dabei einen genauso präferierten Warenkorb zu erzielen, beschreibt die *Grenzrate der technischen Substitution* (GRTS), wie das Unternehmen einen Input durch einen anderen ersetzen und dabei noch immer den gleichen Output erzielen kann. Die GRTS ist gleich der negativen Steigung der Isoquanten beziehungsweise  $-\Delta K / \Delta L$  bei konstantem  $Q$ . Die GRTS ist ebenfalls gleich dem Verhältnis des Grenzproduktes der Arbeit zum Grenzprodukt des Kapitals,  $GP_L / GP_K$ . In die Richtung, in die die Arbeit entlang einer Isoquanten zu und das Kapital abnimmt, bedeutet der konvexe Verlauf der Isoquanten, dass die GRTS abnimmt. (An dieser Stelle sei daran erinnert, dass eine Kurve mit negativem Anstieg konvex verläuft, wenn sie flacher wird, während wir uns entlang der Kurve nach unten bewegen.)

Zwei Sonderfälle von Isoquanten sind wichtig. In einem Extremfall bilden die Isoquanten parallele Geraden und die GRTS ist konstant, wenn die Inputs vollkommene Substitutionsgüter sind. So kann beispielsweise an einem Montageband ein Bauteil leicht entweder durch eine Arbeitskraft oder durch eine Maschine montiert werden. In dem anderen Extremfall verlaufen die Isoquanten L-förmig, nämlich bei einer Produktionsfunktion mit festem Einsatzverhältnis. So kann beispielsweise nur jeweils eine Person auf einer Tastatur schreiben. Ohne eine zweite Arbeitskraft ist eine zweite Tastatur nutzlos.

## Übung

5. Zeichnen Sie die den folgenden Situationen entsprechenden Isoquanten:
- Die Produktion von Thermosflaschen mit den Flaschen auf der x-Achse (als einem Input) und den Deckeln für die Flaschen (als dem anderen Input) auf der y-Achse. (Es sei angenommen, der Kapitaleinsatz ist konstant.)
  - Die Errichtung von Bürogebäuden mit Arbeit auf der x-Achse und Kapital auf der y-Achse.
  - Die Produktion von Hamburgern mithilfe von entweder gasbetriebenen Grills (x-Achse) oder Elektrogrills (y-Achse) unter der Annahme, dass die beiden Arten von Grills vollkommene Substitutionsgüter sind.

### 6.2.4 Skalenerträge (Kapitel 6.4)

Wenn alle Produktionsfaktoren proportional erhöht werden, beschreiben wir das Ausmaß der sich daraus ergebenden Änderung des Outputs mithilfe des Konzeptes der *Skalenerträge*. Wenn eine Verdopplung aller Inputs dazu führt, dass sich der Output mehr als verdoppelt, weist die Produktionsfunktion *zunehmende Skalenerträge* auf. Die Spezialisierung der Arbeit ist eine wichtige Quelle zunehmender Skalenerträge – wenn das Unternehmen wächst, müssen die Arbeitskräfte nicht mehr verschiedene Aufgaben ausführen und können effizienter werden. Eine weitere wichtige Quelle ist der effizientere Einsatz großtechnischer Ausrüstungen – wenn Sie den Durchmesser einer Pipeline verdoppeln, sind beispielsweise die Materialkosten für den Bau der größeren Pipeline gering im Vergleich zur Steigerung des Volumens, das durch die Pipeline gepumpt werden kann. Wenn eine Verdopplung aller Inputs genau zu einer Verdoppelung des Outputs führt, bestehen *konstante Skalenerträge*. Die meisten Unternehmen erzielen zunächst zunehmende Skalenerträge, wenn sie wachsen, aber es bestehen Grenzen dafür: Wenn eine Verdoppelung aller Inputs zu einer Erhöhung des Outputs um weniger als das Doppelte führt, bestehen *abnehmende Skalenerträge*. Eine häufige Quelle für abnehmende Skalenerträge sind Schwierigkeiten in der Unternehmensführung, wenn das Unternehmen komplexer wird.

#### Übung

6. In Tabelle 6.3 werden Daten zu Arbeit, Kapital und Output für vier verschiedene Isoquanten angegeben.
  - a) Berechnen Sie die prozentualen Änderungen der Inputs von Arbeit und Kapital, die beim Wechsel von den Inputkombinationen A zu B, B zu C und C zu D auftreten.
  - b) Bestehen zwischen A und B zunehmende, abnehmende oder konstante Skalenerträge? Zwischen B und C? Zwischen C und D?

Tabelle 6.3

Inputkombination	Output	Arbeit	Kapital
A	100	20	40
B	250	40	80
C	600	90	180
D	810	126	252

## 6.3 Übungsaufgaben

7. Warum ist die Gesamtproduktkurve der Arbeit niemals negativ geneigt?
8. Die Produktionsfunktion für ein bestimmtes Produkt ist gleich  $Q = F(K,L) = 0,5L + \sqrt{K}$ .
  - a) Welche Art von Skalenerträgen weist diese Produktionsfunktion auf?
  - b) Wie hoch ist das Durchschnittsprodukt der Arbeit, wenn  $K = 4$ ?
  - c) Wie hoch ist das kurzfristige Grenzprodukt der Arbeit, wenn  $K = 4$ ?

9. Es sei angenommen, einem Unternehmen stehen gegenwärtig 100 Maschinen für seinen Produktionsprozess zur Verfügung. Bei der Verwendung von 100 Stunden wird der Output pro Arbeitsstunde durch die folgende Funktion beschrieben:

$$Q = -50 + 10L - 0,02L^2.$$

Bei dieser Gesamtproduktkurve ist das Grenzprodukt der Arbeit gleich:

$$GP_L = 10 - 0,04L,$$

und das Durchschnittsprodukt der Arbeit ist gleich:

$$DP_L = -50/L + 10 - 0,02L.$$

- a) Zeichnen Sie die  $DP_L$ -Kurve über den Bereich von  $L = 10$  bis  $L = 70$ . (Bestimmen Sie  $DP_L$  zwischen 10 und 70 Arbeitsstunden in Abständen von 10 Arbeitsstunden und zeichnen Sie die Punkte ein.)
- b) Auf welchem Niveau des Arbeitseinsatzes erreicht die  $DP_L$ -Kurve ihr Maximum? (Verwenden Sie zur Bestimmung den Graph oder lösen Sie die Aufgabe algebraisch.) Wie hoch ist das Grenzprodukt der Arbeit bei diesem Inputniveau?
10. Sie sind Abteilungsleiter bei einem großen Unternehmen. Vor zwei Jahren hatten Sie 20 Mitarbeiter und produzierten 40.000 Einheiten. Im letzten Jahr hat das Unternehmen Ihrer Abteilung 10 weitere Arbeitskräfte zugewiesen und der Output stieg auf 45.000. Sie haben eben eine Mitteilung von Ihrem Chef erhalten, die darauf hindeutet, dass er sehr über den Rückgang der durchschnittlichen Produktivität Ihrer Mitarbeiter um 500 Einheiten besorgt ist. Wie können Sie sich verteidigen?

11. Die Herstellung Ihres Produktes umfasst zwei Schritte. Zunächst durchläuft das Metallblech eine Stanzmaschine, mit der die einzelnen Teile ausgeschnitten werden. Danach durchlaufen die Teile eine Fließbandpresse, mit der sie zu dem Produkt montiert werden. Für jedes Produkt wird eine Einheit Metallblech benötigt. Außerdem kann die Stanze pro Woche die Teile für 3.000 Stück schneiden und mit der Presse können pro Woche 2.000 Stück dieses Artikels montiert werden. Die Maschinen stehen nur in ganzzahligen Einheiten zur Verfügung.

- a) Wie viele Maschinen jeder Art und wie viel Material wird mindestens für die Produktion von 9.000 Stück pro Woche benötigt? Und wie viele für die Produktion von 12.000 Stück pro Woche?
- b) Weist der Produktionsprozess in diesem Outputbereich zunehmende, konstante oder abnehmende Skalenerträge auf?

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** ZugangsCodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<https://www.pearson-studium.de>**



Pearson