

## Teil I

### Die Grundlagen

## 1 Hilfsmittel der Wirtschaftswissenschaften – Mathematik und Grafiken

### In diesem Kapitel...

- Wirtschaftsmodelle
- Mathematische und grafische Hilfsmittel

Die Wirtschaftswissenschaften befassen sich mit dem Verhalten der Wirtschaft. Die Mikroökonomik konzentriert sich auf das Verhalten von Individuen (einzelnen Personen oder Unternehmen) im Wirtschaftssystem; die Makroökonomik untersucht die Entwicklung der Gesamtwirtschaft. Dieses Kapitel beginnt mit einem Überblick über die Makroökonomik und befasst sich mit mathematischen Hilfsmitteln, die für das Studium der Wirtschaftswissenschaften nützlich sind.

### Einführung in die Volkswirtschaftslehre (Ökonomik)

Die Ökonomik ist unterteilt in die Mikroökonomik und die Makroökonomik. Die **Mikroökonomik** befasst sich mit Fragen zum Verhalten von Individuen: einzelnen Menschen, einzelnen Unternehmen, einzelnen Märkten. Fragen der Mikroökonomik sind zum Beispiel:

- Wodurch wird der Preis eines Produktes bestimmt?
- Welche Produktionsmenge wird ein Unternehmen herstellen?
- Wodurch wird der Lohnsatz auf dem Arbeitsmarkt bestimmt?

Die **Makroökonomik** behandelt Fragen zum Verhalten von Gruppen von Menschen, zur Gesamtwirtschaft. Wirtschaftswissenschaftler nutzen manchmal den Begriff **Aggregat**, oder **Gesamtgröße**, um eine solche Gruppe zu beschreiben. Makroökonomische Betrachtungen beziehen sich häufig auf die Volkswirtschaft des eigenen Landes, beispielsweise Deutschlands, aber die Werkzeuge der Makroökonomik können auf jede Art von Wirtschaftsraum angewandt werden: eine Region, einen Staat, ein Land, eine Stadt. Fragen der Makroökonomik sind zum Beispiel:

- Was beeinflusst die Inflationsrate in einer Volkswirtschaft?
- Was beeinflusst die Arbeitslosenquote in einer Volkswirtschaft?
- Was beeinflusst das Gesamteinkommen in einer Volkswirtschaft?

Wirtschaftsanalysen – egal ob mikro- oder makroökonomische – können in zwei Kategorien eingeteilt werden: positive Wirtschaftswissenschaften und normative Wirtschaftswissenschaften. Die **positive Ökonomik** beantwortet Fragen, die in der Regel folgendermaßen formuliert sind: „Wie beeinflusst dieser Faktor jenes Ergebnis?“ Wie wirkt sich ein Rückgang der Ausgaben der privaten Haushalte auf die Anzahl der Arbeitsplätze in einer Volkswirtschaft aus? Die **normative Ökonomik** beantwortet Fragen, die in der Regel so aussehen: „Sollte diese Maßnahme ergriffen werden?“ Sollte die Bundesregierung Steuern erhöhen?

Die meisten Wirtschaftsanalysen sind positive wirtschaftswissenschaftliche Analysen. Die positive Ökonomik untersucht eine Frage, maßt sich aber kein Urteil darüber an, was am Besten für die Gesellschaft ist. Die normative Ökonomik erfordert ein Werturteil. Im Fall einer normativen Analyse – sollte diese Maßnahme ergriffen werden? – muss angegeben werden, welche(s) Ziel(e) wir damit erreichen wollen. Meinungsverschiedenheiten unter Wirtschaftswissenschaftlern betreffen fast immer die normativen Ökonomik. Ökonomen, die sich uneinig sind, stimmen doch meistens in der positiven Analyse überein: Wie wird die Politik die Wirtschaft beeinflussen? Aber sie sind in Bezug auf das bestmögliche Ziel unterschiedlicher Meinung: Ist es unser Ziel, die Ungleichheit abzubauen oder das Wachstum zu steigern?

Die Nutzung **empirischer Belege** ist auch ein wichtiges Element der Wirtschaftswissenschaften. Empirische Belege sind Daten – Statistiken, Zahlen – die dazu genutzt werden können, ein Argument zu unterstützen. Um wie viel ändern sich die Ausgaben für Ravioli in Dosen, wenn Familien weniger Geld zur Verfügung haben? „Um wie viel“ ist eine empirische Frage, eine Frage, die eine numerische (empirische) Antwort verlangt.

Die Volkswirtschaftslehre ist eine **Sozialwissenschaft**, die sich der Mathematik als Hilfsmittel bedient. Sie ist eine Sozialwissenschaft, weil sie sich mit dem Verhalten der Menschen befasst. Sie benutzt mathematische Hilfsmittel, weil Ideen und Theorien sowie Modelle und empirische Belege des wirtschaftlichen Verhaltens der Menschen mathematisch ausgedrückt werden.

## ■ Übersicht über die Makroökonomik

Die Makroökonomik hilft uns, Wirtschaftsnachrichten zu verstehen. „Arbeitslosenquote gestiegen“ – das ist Makroökonomie. „Inflation ist auf einem 20-Jahres-Hoch“ das ist Makro. „Die Wirtschaft ist in einer Rezession“ – auch das betrifft die Gesamtwirtschaft.

Wenn man Makroökonomik lernen möchte, muss man eine Reihe von Lernbausteinen zusammentragen. Jeder Stein baut auf dem vorhergehenden auf. Wenn Sie nicht verwirrt werden wollen, müssen Sie darauf achten, dass Sie einen Baustein beherrschen, bevor Sie zum nächsten weitergehen.

Makroökonomen sind für ihren Hang zu Meinungsverschiedenheiten berüchtigt.

Richtig: Makroökonomen können nicht mit Sicherheit sagen, was sich in der Zukunft ereignen *wird*. Aber sie können eine fundierte Vermutung anstellen. Auch Sie können lernen, derartige Vermutungen anzustellen.

Makroökonomen *können* Ihnen die Wirkung einer Maßnahme voraussagen, *wenn alles andere gleich bleibt* (auf Lateinisch: *ceteris paribus*) – wenn sich nichts außer der Maßnahme und deren Wirkungen ändert. Das Problem besteht darin, dass in der Realität „alles andere“ niemals konstant bleibt.

Was wird passieren, wenn die Europäische Zentralbank die Zinssätze senkt? Würde „alles andere“ konstant bleiben und sich wirklich nur die Zinssätze ändern, dann könnten wir es Ihnen sagen. Aber da draußen in der realen Welt ändern sich auch viele andere Dinge.

Was wird morgen in den Nachrichten stehen? Schwer zu sagen! Der eine Ökonom macht diese Voraussage, ein anderer jene. Und jeder wird seine erste Voraussage ergänzen: „Andererseits könnte die Wirkung auch folgendermaßen aussehen...“ Jetzt fragen Sie sich vielleicht auch: „Wozu ist jemand nütze, der mir nicht einmal sagen kann, was passieren wird?“

Eigentlich, zu ganz schön viel. Es gibt zwei Ansatzpunkte zum Verständnis der Makroökonomik und ihrer Beziehung zur realen Welt:

- Die Geschichten, die wir in der Makroökonomik erzählen, sind alle „Falls-Dann-Geschichten“. „*Falls* das passiert, dann ist dies die Wirkung.“ Aber die Schlussfolgerung, also das „dann“, hängt von Annahmen ab. Sind Geschäftsleute optimistisch hinsichtlich der Zukunft? Falls die Notenbank Zinssätze senkt, werden dann auch die Banken die Zinssätze, die sie für Kredite verlangen, senken? Einige Annahmen werden durch das „falls“ ausgedrückt – „Falls Geschäftsleute Ihre Einstellungen nicht ändern und die Notenbank die Zinssätze senkt ...“. Einige Annahmen sind dagegen implizit – wichtige Annahmen, die nicht ausgesprochen werden. Egal, ob explizit oder implizit, das Ändern einer Annahme kann die Schlussfolgerung ändern.
- Unserer Bemerkungen zur Makroökonomik sind alles Bemerkungen zur realen Welt. Wir versuchen zu erklären, was wir in den Nachrichten lesen. Aber die reale Welt ist konfus und kompliziert. In ihr können wir nicht „alles andere konstant halten“, um die Wirkungen einer Maßnahme zu beobachten. Um wahrhaft Makroökonomik zu betreiben, müssen Sie einerseits analysieren – wenn das, dann das – und andererseits die vielen Dinge, die sich verändern, im Auge behalten.

Eine Volkswirtin, die sich selbst widerspricht, ist nicht unbedingt inkompetent. Sie beherzigt die zwei erwähnten Grundgedanken. Verschiedene Annahmen über Verhalten führen zu verschiedenen Schlussfolgerungen. Unterschiedliche Arten von Chaos in der realen Welt führen zu verschiedenen Ergebnissen der realen Welt.

Wir beginnen mit drei Kapiteln des Begleitbandes, Wiley Schnellkurs Mikroökonomik. In diesen Kapiteln werfen wir erneut einen Blick auf die mathematischen Hilfsmittel, die in den Wirtschaftswissenschaften genutzt werden (Kapitel 1). Danach werden zwei mikroökonomische Modelle vorgestellt, die häufig in der Makroökonomik auftauchen: Das Modell der Produktionsmöglichkeitsgrenze (Kapitel 2) und das Modell von Angebot und Nachfrage (Kapitel 3). Die eigentliche Geschichte der Makroökonomik beginnt in Kapitel 4.

## Wirtschaftsmodelle

Ökonomische Modelle werden in den Wirtschaftswissenschaften genutzt, um Fragen zu beantworten. **Ökonomische Modelle** sind eine formelle Art und Weise, wie Wirtschaftswissenschaftler Fragen beantworten und Geschichten erzählen. Ökonomische Modelle sind die Geschichten, die wir erzählen.

Jedes ökonomische Modell besteht aus drei Elementen:

- Einer Frage
- Vereinfachungen und Abstrahierungen der realen Welt
- Annahmen über das ökonomische Verhalten

Verändert man eines dieser drei Elemente, hat man ein anderes Modell.

Lautet die Frage beispielsweise: „Wodurch wird der Preis einer sauren Gurke bestimmt?“, dann ist das verwendete Modell das Modell von Angebot und Nachfrage (Kapitel 3). Wenn die Frage aber lautet: „Wodurch wird die Höhe der Arbeitslosenquote bestimmt?“, dann verwenden wir ein anderes Modell. Ändert man die Frage, dann hat man es mit einem anderen Modell zu tun.

Als Vereinfachung der komplexen Welt, in der wir leben, kann man sie in vier Gruppen unterteilen: (private) Haushalte, Unternehmen, Staat und den Rest der Welt. Wenn diese Vereinfachung vorgenommen wird, verwenden wir ein makroökonomisches Modell, das man als Keynesianisches Modell bezeichnet (wird in Kapitel 6 behandelt). Wenn wir die Welt aber vereinfachend in zwei Gruppen unterteilen, nämlich Kapitalisten und Arbeiter, dann setzen wir ein anderes Modell ein. Verändert man die Vereinfachung, hat man ein anderes Modell, eine andere ökonomische Geschichte.

Wenn wir stattdessen annehmen, dass Haushalte ihre jährlichen Ausgaben dadurch festlegen, dass sie überlegen, wie viel sie sparen müssen, um im Rentenalter komfortabel leben zu können, dann nutzen wir das sogenannte Lebenszyklusmodell. Verändert man die Annahme, hat man ein anderes Modell.

Ökonomische Modelle lassen sich auf drei verschiedene Arten ausdrücken:

- in Wörtern
- in mathematischen Gleichungen
- in Diagrammen

Die meisten Modelle werden auf zweierlei Weise ausgedrückt (in Wörtern und etwas anderem); einige werden mithilfe aller drei Möglichkeiten ausgedrückt.

## Mathematische Hilfsmittel

In einem Kurs über die Grundlagen der Volkswirtschaftslehre müssen Sie in der Lage sein, einige mathematische Hilfsmittel zu nutzen. Wir behandeln

hier die am häufigsten verwendeten. Grafiken/Diagramme (dazu mehr im nächsten Abschnitt) sind sehr wichtig für Ihr erfolgreiches Studium der Wirtschaftswissenschaften. Schlagen Sie so lange in diesem Kapitel nach, bis Sie sicher mit allen diesen Hilfsmitteln umgehen können.

### — Absolutbeträge

In manchen Fällen verwenden Wirtschaftswissenschaftler Absolutbeträge. Auf einem Zahlenstrahl ist der Absolutbetrag jeder Zahl der Abstand dieser Zahl von Null (wobei es keine Rolle spielt, ob die Zahl über oder unter Null liegt). Der Absolutbetrag einer Zahl wird durch zwei gerade Linien angezeigt.  $||$ . Das heißt:  $|4| = 4$  und  $|-4| = 4$ .

### — Funktionsschreibweise

Die Wirtschaftswissenschaften drücken viel kurz und knapp in Gleichungen und Symbolen (oder Formeln) aus. Zum Beispiel schreibt ein Wirtschaftswissenschaftler anstelle des einfachen Satzes: „Wie viel Mineralwasser Sie kaufen möchten, hängt hauptsächlich vom Preis des Mineralwassers ab.“ als  $q_D = f(p)$ . Wirtschaftswissenschaftler sagen, dass sie die Beziehung in Form einer Gleichung ausgedrückt haben. Es ist wichtig, Gleichungen „lesen“ zu können.

Welche Worte kommen Ihnen in den Sinn, wenn Sie „ $q_D = f(p)$ “ lesen? Wenn Sie denken: „ $q$  tief  $D$  ist gleich  $f$  in Klammern  $p$ “, werden Sie ein paar Probleme mit der Volkswirtschaftslehre haben. Sie sind schon besser in Form, wenn Sie die Gleichung folgendermaßen lesen: „ $q$  mit tiefgestelltem  $D$  ist eine Funktion von  $p$ “. Aber wenn Sie Wirtschaftswissenschaften wirklich verstehen wollen, sollten Sie „ $_D = f(p)$ “ lesen als: „die nachgefragte Menge hängt vom Preis ab“.

Wie gut man Gleichungen lesen kann, hängt von Zweierlei ab:

- Man muss in der Lage sein, Formeln wie  $f()$  in Worte umzuwandeln.
- Man muss wissen, wofür die Symbole (Formeln) stehen.

Um zu wissen, wofür  $q_D$ ,  $p$  und andere Zeichen stehen, müssen Sie sich deren Bedeutung merken. Das wird einfacher, wenn Sie jedes Mal dieselbe Schreibweise verwenden. Dann werden Sie Gleichungen wie Text lesen können.

**Tipp**

Beginnen Sie damit, eine Liste der Formeln und Symbole in diesem Buch zu erstellen. Jedes Mal, wenn ein Dozent „Preis“ sagt, schreiben Sie in Ihren Notizen „ $p$ “. Jedes Mal, wenn er „Menge“ sagt, schreiben Sie „ $q$ “, und so weiter.

— **Variablen**

Wirtschaftswissenschaftler verwenden immer wieder das Wort „Variable“. Dies ist einer von vielen Fällen, in denen ein gewöhnliches Wort in der Wirtschaftssprache eine andere und spezifischere Bedeutung hat als in der Alltagssprache. Eine **Variable** ist etwas, dessen Wert sich ändern *kann*. Möglicherweise ist der Preis einer Packung Kosmetiktücher im Supermarkt nebenan während der letzten vier Monate gleich geblieben, aber Wirtschaftswissenschaftler sagen, dass der Preis eine Variable ist, weil sich sein Wert ändern *kann*. Die Variable ist der „Preis“, das Symbol, das wir für die Variable „Preis“ benutzen, ist  $p$ .

Es gibt zwei Arten von Variablen: abhängige und unabhängige Variablen. Der Wert einer **abhängigen Variablen** hängt von den Werten der **unabhängigen Variablen** ab. Wie viel eine Familie in einem Monat ausgibt, hängt von ihrem Einkommen ab. Die Familienausgaben sind die abhängige Variable, deren Wert von der unabhängigen Variable Familieneinkommen beeinflusst wird. Familienausgaben und Familieneinkommen sind beides Variablen, weil sich der Wert von beiden verändern *kann*. In jeder Beziehung gibt es nur *eine* abhängige Variable, aber keine Beschränkung für die Anzahl unabhängiger Variablen.

— **Algebra**

In der Makroökonomik lösen wir oft algebraische Gleichungen mit einer Unbekannten. Beispiel: Welchen Wert hat  $Y$ , wenn

$$Y = 100 + 0,6Y$$

Um diese Gleichung zu lösen, bringen Sie zuerst die Unbekannte auf eine Seite der Gleichung (denken Sie daran, dass  $Y$  das gleiche ist wie  $1 \times Y$ ):

$$Y - 0,6Y = 100$$

$$0,4Y = 100$$

und dann dividieren Sie beide Seiten der Gleichung durch 0,4, um Y allein zu erhalten:

$$\frac{0,4Y}{0,4} = \frac{100}{0,4}$$

$$Y = 250$$

### — **Δ bedeutet Veränderung**

In den Wirtschaftswissenschaften sprechen wir immer wieder über die Veränderung des Wertes von Variablen. Ökonomen nutzen den griechischen Großbuchstaben Delta,  $\Delta$ , um Veränderung auszudrücken. Deshalb wird  $\Delta x$  als „Die Veränderung von ...“ gelesen.  $\Delta Y$  ist demzufolge „Die Veränderung von Y“. Die Benutzung von  $\Delta$  für „Veränderung von“ ist eine weitere Abkürzung, die Sie bei Mitschriften verwenden sollten, um sie sich einzuprägen.

### — **Berechnung der Änderungsrate**

Mitunter müssen wir die **Änderungsrate** einer Variablen oder die prozentuale Veränderung von Werten berechnen. Zum Beispiel: wenn Q von 50 auf 60 steigt, um welche Rate/welchen Prozentsatz hat sich Q dann erhöht? Die allgemeine Formel zur Berechnung einer Änderungsrate lautet:

$$\frac{\text{neuer Wert} - \text{alter Wert}}{\text{alter Wert}}$$

Wenn Q also von 50 auf 60 steigt, beträgt die Änderungsrate  $(60 - 50)/50 = 10/50 = 0,2$ , oder 20 %.

### — **Aufgaben**

*Antworten auf die folgenden Fragen finden Sie am Ende des Buches.*  
Versuchen Sie, die folgenden mathematischen Probleme zu lösen.

#### — **1.1**

Wie hoch ist die Änderungsrate des Einkommens, wenn das Einkommen von 100 auf 110 steigt?

#### — **1.2**

Wie hoch ist die Änderungsrate des Einkommens, wenn das Einkommen von 110 auf 100 sinkt?



## Grafische Hilfsmittel

Blättern Sie in irgendeinem Buch „Grundlagen der Volkswirtschaftslehre“, und Sie werden viele Grafiken sehen. Diagramme interpretieren können, ist entscheidend für das Verständnis der Wirtschaftswissenschaften. Sie sollten Diagramme zeichnen, deuten und analysieren können.

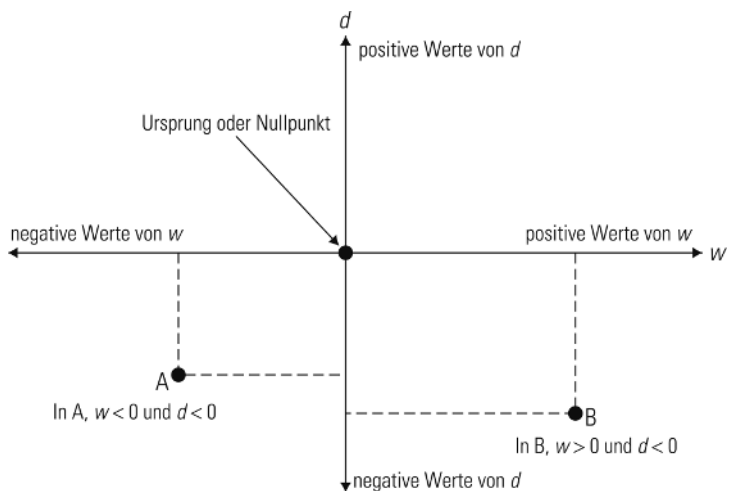
### — Die Grundlagen

Fast jede ökonomische Grafik ist ein **zweidimensionales Diagramm** – ein Diagramm, das darstellt, was mit zwei Variablen passiert. Ein zweidimensionales Diagramm hat eine **waagrechte Achse (s-Achse, Abszisse)** und eine **senkrechte Achse (y-Achse, Ordinate)**. Der Punkt, an dem sich die beiden Achsen treffen, wird als Ursprung (Nullpunkt) bezeichnet. Der Wert der Variablen, die auf der waagrechten Achse abgetragen werden, reicht von negativen Werten auf der linken Seite des Ursprungs bis zu positiven Werten auf der rechten Seite. Auf der senkrechten Achse sind unterhalb des Ursprungs negative Werte, darüber positive Werte abgetragen.

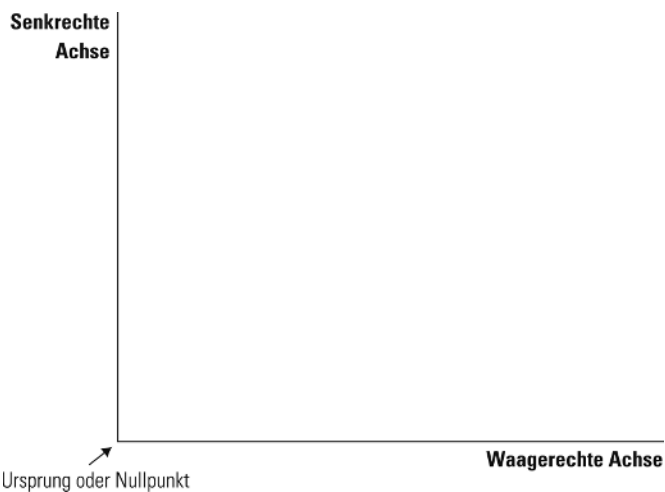
Jeder Punkt im Diagramm zeigt gleichzeitig einen Wert für beide Variablen. Überlegen wir uns ein Beispiel: Die senkrechte Achse gibt den Wert der Variablen  $d$  an, die waagrechte den Wert der Variablen  $w$ . Punkt A in Abbildung 1.1 gibt einen negativen Wert von  $w$  (er liegt links vom Ursprung) und einen negativen Wert von  $d$  (er liegt unterhalb des Ursprungs) an. Punkt B steht für einen positiven Wert von  $w$  (er liegt rechts vom Ursprung) und negativen Wert von  $d$  (er liegt unterhalb des Ursprungs).

Die Achsen teilen das Diagramm in vier Bereiche, die als Quadranten bezeichnet werden. Da die meisten volkswirtschaftlichen Variablen nur positive Werte annehmen, verwenden wir fast ausschließlich den oberen rechten Quadranten, sodass die meisten Diagramme im Ursprung (Nullpunkt) beginnen, wie in Abbildung 1.2 dargestellt.

In Anlehnung an Mathematikbücher, nennen einige Bücher die waagrechte Achse die X-Achse und die senkrechte Achse die Y-Achse. Sie sollten mit dieser Terminologie jedoch vorsichtig sein. Es gibt wirtschaftswissenschaftliche Variablen namens X (gewöhnlich steht der Buchstabe für Exporte) und Y (gewöhnlich für Einkommen), aber sie werden nicht immer auf der X- bzw. der Y-Achse abgetragen. Es kommt zu keinen Verwechslungen, wenn Sie einfach die Begriffe waagrechte Achse und senkrechte Achse verwenden.



**Abbildung 1.1** Zweidimensionales Diagramm



**Abbildung 1.2** Der obere rechte Quadrant

### — Abgeschnittene Achsen

Beachten Sie, dass die Achsen in einem Diagramm gekürzt sein können. Eine **abgeschnittene Achse** lässt Werte zwischen 0 und einem bestimmten anderen Wert wegfallen. Wir nutzen die zwei Zeichen//nahe beim Ursprung, um zu verdeutlichen, dass die Achsen abgeschnitten sind.

### — Kurven

Manchmal wird eine Beziehung eher in Form einer **Kurve** als mithilfe individueller Punkte abgebildet. Die Kurve – eine durchgehende Linie, die gerade sein kann, aber nicht muss – kann Daten verbinden.

Eine Beziehung zwischen zwei Variablen kann durch eine Kurve, die bekannte Datenpunkte verbindet, abgebildet werden.

Die Kurve kann auch eine Beziehung abbilden, ohne sich auf tatsächliche Daten zu beziehen. Abbildung 1.4 zeigt, dass die Ausgaben der privaten Haushalte höher sind, wenn das Haushaltsvermögen vergleichsweise hoch ist. In Abbildung 1.4 repräsentiert ein Datenpunkt wie A die Werte der Ausgaben und des Vermögens. Fahren Sie mit dem Finger von A zur senkrechten Achse, um den Wert der Ausgaben zu finden, und fahren Sie zur waagrechten Achse, um das Vermögen zu finden. Punkt A repräsentiert die Kombination von Vermögensniveau  $A_1$  und Ausgabenniveau  $A_2$ . Punkt B repräsentiert die Kombination von Vermögensniveau  $B_1$  und Ausgabenniveau  $B_2$ .

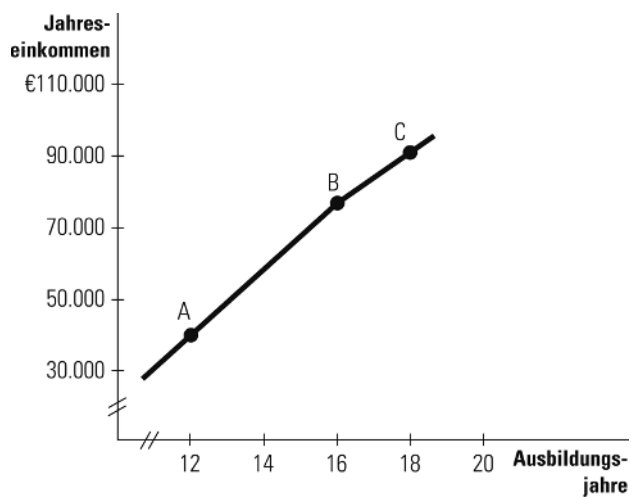
### — Grafiken lesen

Es ist genauso wichtig, ein Diagramm „lesen“ zu können, wie eine Gleichung lesen zu können. Welche Worte gehen Ihnen durch den Kopf (falls überhaupt!), wenn Sie Abbildung 1.4 betrachten? Eine Möglichkeit ist: „Ein Diagramm mit den Ausgaben auf der senkrechten Achse und dem Vermögen auf der waagrechten Achse. Die Kurve steigt nach oben an.“ Das ist korrekt, sagt aber nicht viel aus.

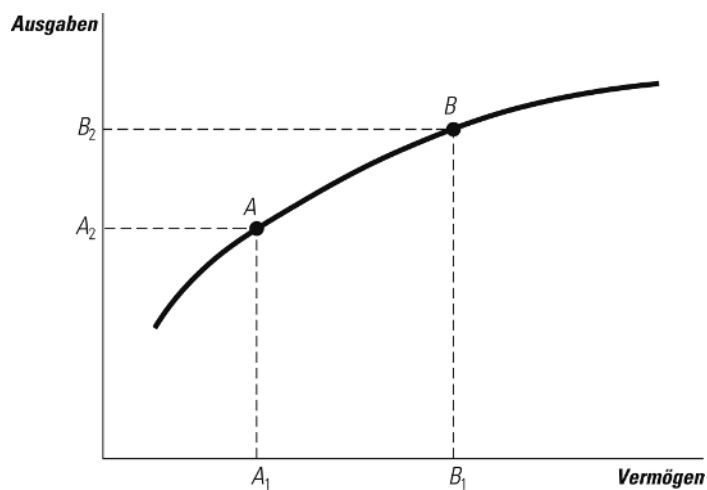
Eine gute Interpretation wäre: „Die Ausgaben steigen, wenn das Vermögen steigt, aber der Anstieg der Ausgaben wird immer geringer, je höher das Vermögen wird.“

### — Steigung

Manchmal ist die Berechnung der tatsächlichen **Steigung** einer Geraden oder entlang einer Kurve notwendig.



**Abbildung 1.3** Verbindung von Datenpunkten mithilfe einer Kurve



**Abbildung 1.4** Diagramm ohne Zahlen

Viele von uns haben in der Schule eine Formel für die Berechnung der Steigung gelernt: Sie entspricht dem Höhenunterschied dividiert durch die horizontale Strecke:

$$\text{Steigung} = \frac{\text{Höhenunterschied}}{\text{horizontale Strecke}}$$

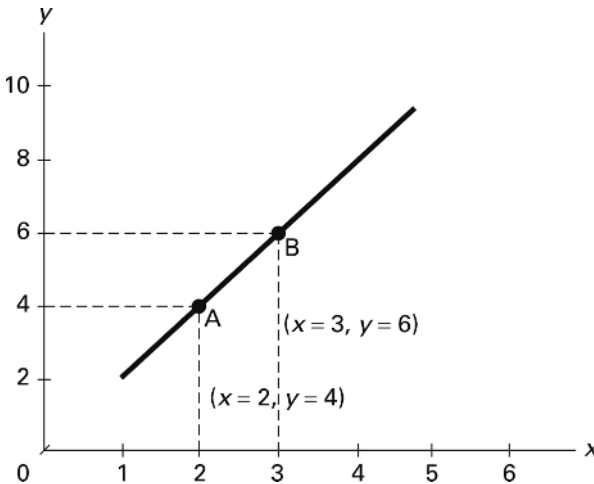
Diese Formel lässt sich auch hier anwenden. Der Höhenunterschied ist der Unterschied zwischen zwei Punkten auf der senkrechten Achse. Die Strecke ist der Unterschied zwischen denselben zwei Punkten auf der waagrechten Achse. Zwischen den Punkten A und B in Abbildung 1.5 beträgt der Anstieg  $6 - 4 = 2$ . Die Strecke ist  $3 - 2 = 1$ . Somit errechnet man die Steigung zwischen A und B

$$\frac{\text{Höhenunterschied}}{\text{horizontale Strecke}} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6 - 4}{3 - 2} = \frac{2}{1} = 2$$

( $\Delta$  ist der griechische Großbuchstabe „Delta“ und bedeutet „Veränderung“)

#### — Positive oder negative Steigung

Wenn die Steigung, wie in Abbildung 1.5, positiv ist, dann sagen wir, dass die zwei Variablen in **direkter Beziehung stehen** oder sich **proportional** verhalten.



**Abbildung 1.5** Berechnung einer positiven Steigung

ten. Wenn die Temperatur ansteigt (wenn  $x$  steigt), trinken mehr Leute Limonade ( $y$  steigt). Wirtschaftswissenschaftler sagen: Temperatur und Limonadenkonsum verhalten sich proportional.

### Tipp

Wann immer Sie etwas über eine Beziehung zwischen zwei Variablen lesen, skizzieren Sie, wie diese Beziehung aussieht.

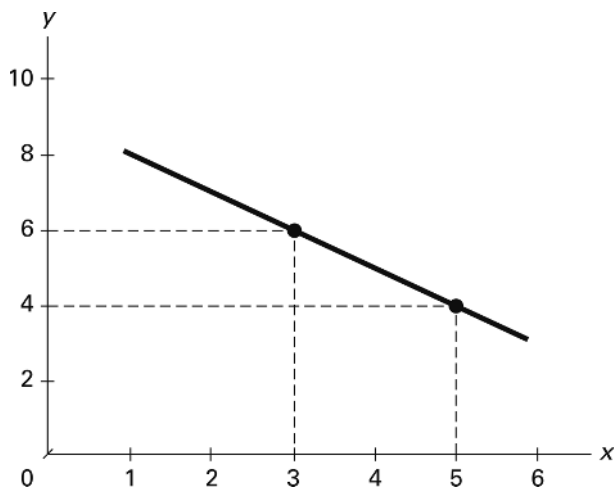
Wenn die Steigung, wie in Abbildung 1.6, negativ ist, dann sind die zwei Variablen **negativ miteinander verbunden (umgekehrt proportional)**. Wenn die Temperatur ansteigt (wenn  $x$  steigt), tragen weniger Leute Wolljacken ( $y$  sinkt). Ökonomen sagen: die Temperatur und der Verkauf von Wolljacken sind umgekehrt proportional.

### Aufgabe

#### 1.3

Wie hoch ist die Steigung der Geraden in Abbildung 1.6?

Eine Kurve kann eine **Gerade** sein, manchmal wird diese auch **lineare Kurve** genannt. Die Steigung entlang einer Geraden ist überall gleich, unabhängig



**Abbildung 1.6** Negative Steigung

davon, welche zwei Punkte man zur Berechnung verwendet. Die Steigung ist konstant.

### — Nicht-lineare Kurven

Eine Kurve kann auch gekrümmt – also keine Gerade – sein. Eine Kurve, die keine gerade Linie ist, wird manchmal nicht-lineare Kurve genannt. Entlang einer nicht-linearen Kurve ändert sich die Steigung. Abbildung 1.7a zeigt eine positive und zunehmende Steigung.  $y$  steigt, wenn  $x$  ansteigt, und der Anstieg von  $y$  nimmt mit wachsendem  $x$  zu. Die Steigung zwischen den Punkten C und D ist größer als die Steigung zwischen den Punkten A und B. Abbildung 1.7b zeigt eine positive, aber abnehmende Steigung.  $y$  steigt, wenn  $x$  ansteigt, aber der Anstieg von  $y$  nimmt mit wachsendem  $x$  ab. Die Steigung zwischen den Punkten C und D ist kleiner als die Steigung zwischen den Punkten A und B. Die wachsenden und abnehmenden Steigungen gibt es natürlich ebenso bei negativen, sprich fallenden Steigungen. Wird der Rückgang größer, nennt man sie auch **konkav zum Ursprung**, wird er kleiner, dann nennt man sie **konvex zum Ursprung**.

### — Aufgaben

*Sie müssen in der Lage sein, zwischen Wörtern und Grafiken hin und her zu wechseln. Versuchen Sie, ein Diagramm für jede der folgenden Aussagen zu zeichnen.*

#### — 1.4

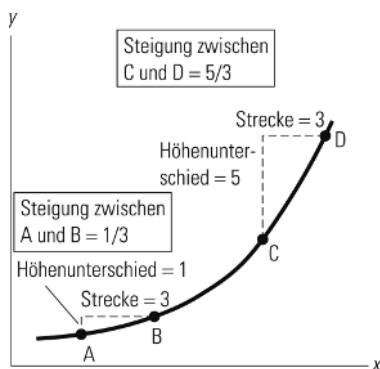
Die nachgefragte Menge nimmt ab, während der Preis steigt. (senkrechte Achse: Preis; waagrechte Achse: nachgefragte Menge.)

#### — 1.5

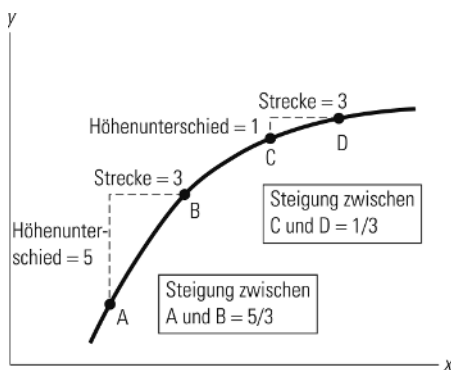
Die Ausgaben steigen, wenn das Vermögen steigt, aber der Anstieg der Ausgaben wird kleiner, je größer das Vermögen wird. (senkrechte Achse: Ausgaben; waagrechte Achse: Vermögen)

#### — 1.6

Steigt die Anzahl der Arbeitskräfte, steigt deren Grenzprodukt zunächst an, aber später sinkt es wieder. (senkrechte Achse: Grenzprodukt; waagrechte Achse: Anzahl der Arbeitskräfte)



**Abbildung 1.7a** Positive und zunehmende Steigung



**Abbildung 1.7b** positive, aber abnehmende Steigung

## — 1.7

Das Einkommen entspricht immer den gesamten Ausgaben (senkrechte Achse: Gesamtausgaben; waagrechte Achse: Einkommen)

## — 1.8

Ist die Arbeitslosenquote niedrig, ist die Inflationsrate hoch, aber wenn die Arbeitslosenquote hoch ist, ist die Inflation niedrig (senkrechte Achse: Inflationsrate; waagrechte Achse: Arbeitslosenquote).



### — 1.9

Die angebotene Menge nimmt zu, wenn der Preis steigt. (senkrechte Achse: Preis; waagrechte Achse: angebotene Menge).

### — 1.10

Für einen Monopolisten hat der Grenzerlös eine steilere negative Steigung als der Durchschnittserlös, wenn die Menge steigt (senkrechte Achse: Grenzerlös und Durchschnittserlös; waagrechte Achse: Menge)

### — 1.11

Wenn die produzierte Buttermenge von 2.000 Stück auf 1.900 Stück sinkt, steigt die Anzahl der produzierten Waffen von 10 auf 20 Stück. Aber wenn die produzierte Buttermenge von 1.000 Stück auf 900 Stück sinkt, dann erhöht sich die Anzahl der produzierten Waffen nur von 80 auf 82 Stück. (senkrechte Achse: Einheiten produzierter Butter; waagrechte Achse: Einheiten produzierter Waffen)

### — 1.12

Bei einem Preis von 5 wird eine Menge von 13 Stück angeboten. Liegt der Preis jedoch bei 8, wird eine Menge von 19 Stück angeboten (senkrechte Achse: Preis; waagrechte Achse: angebotene Menge).

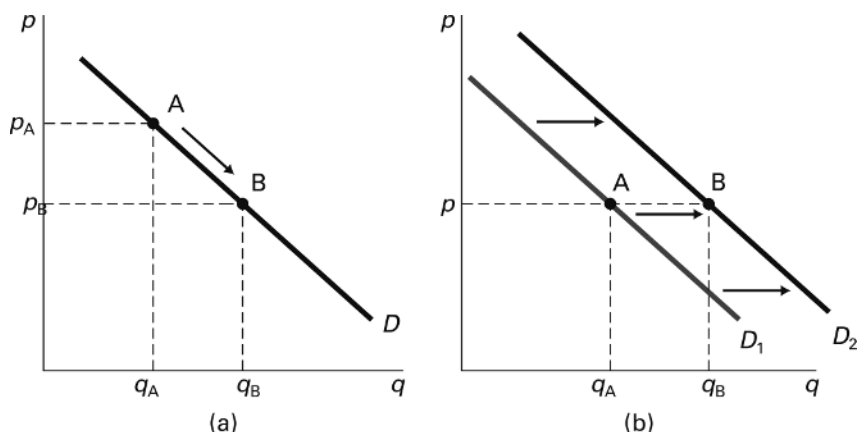
### — 1.13

Liegt der Preis bei 5, wird eine Menge von 40 Stück nachgefragt. Aber wenn der Preis bei 10 liegt, wird nur eine Menge von 30 Stück nachgefragt. (senkrechte Achse: Preis; waagrechte Achse: nachgefragte Menge).

## — Bewegung auf einer Kurve oder Verschiebung einer Kurve

Wirtschaftswissenschaftler kennen die Formulierungen „auf einer Kurve bewegen“ bzw. „entlang einer Kurve bewegen“ und „**eine Kurve verschieben**“. Eine Bewegung auf einer Kurve bedeutet, dass wir uns zwischen zwei Punkten auf einer existierenden Kurve bewegen. In Abbildung 1.8a erkennen wir: Wenn der Preis von  $p_A$  auf  $p_B$  sinkt, dann ändert sich die Menge von  $q_A$  zu  $q_B$ . Wir haben uns auf der bestehenden Kurve bewegt (oder entlang der vorhandenen Kurve).

Wenn die Kurve sich „verschiebt“, ändert sich die ganze Beziehung zwischen den beiden Variablen. In Abbildung 1.8b sieht man: wenn es bei jedem Preis



**Abbildung 1.8** Bewegung auf einer Kurve oder Verschiebung einer Kurve

einen Anstieg der Menge gibt, dann verschiebt sich die Kurve von  $D_1$  nach  $D_2$ . Tatsächlich existiert die erste Kurve nicht mehr. Es ist manchmal hilfreich, die neue Kurve wesentlich dunkler zu zeichnen, als die Ausgangskurve. Durch eine einfache Überlegung lässt sich feststellen, ob wir uns auf einer Kurve bewegen oder ob sich die Kurve verschiebt: wenn sich eine unabhängige Variable, die entlang einer der Achsen gemessen wird (eine endogene Variable), ändert, dann bewegen wir uns auf einer vorhandenen Kurve. Ändert sich dagegen eine unabhängige Variable, die nicht auf einer der Achsen gemessen wird (eine exogene Variable), dann verschiebt sich die ganze Kurve.

## Schlussfolgerung

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über mathematische Hilfsmittel, die in den Wirtschaftswissenschaften verwendet werden. Schlagen Sie bei Bedarf in diesem Kapitel nach, wenn die Hilfsmittel im Buch verwendet werden. Wenn Sie dann immer noch Schwierigkeiten haben, kann Ihnen vielleicht ein Mathematikbuch weiterhelfen. Aber Sie sollten jetzt in der Lage sein, in das eigentliche Thema einzusteigen.