

Vorbereitungsskriptum

Bachelor-Studiengänge | FH des BFI Wien

Studienstart: 2025/26

Alle Infos zum Aufnahmetest

Aufbau & Ablauf des Aufnahmetests | Mathematik
Betriebswirtschaftslehre | Studienspezifische Inhalte

Deine Zukunft.
Dein Studium.



Studieren an Wiens führender Wirtschafts-FH



Inhaltsverzeichnis

I	Einleitung	1
II	Mathematik	3
II.I	Lineare Gleichungen	4
II.II	Lineare Ungleichungen	5
II.III	Lineare Gleichungssysteme	8
II.IV	Vektoren	11
II.V	Matrizen	14
II.VI	Funktionen	18
II.VII	Differenzen- und Differentialquotient	32
II.VIII	Integralrechnung	38
II.IX	Kosten- und Preistheorie	45
II.X	Deskriptive Statistik	49
II.XI	Wahrscheinlichkeitsrechnung	52
II.XII	Binomialverteilung	54
II.XIII	Normalverteilung	56
III	Betriebswirtschaftslehre	59
III.I	Die Grundlagen der Betriebswirtschaft	60
III.II	Wirtschaft und Unternehmen	69
III.III	Management und Führung	85
III.IV	Rechnungswesen und Finanzinformationen	100
IV	Studiengangsspezifische Inhalte	117
IV.I	Bank- und Finanzwirtschaft	117
IV.II	Europäische Wirtschaft und Unternehmensführung	138
IV.III	Interactive Media und Games Business	139
IV.IV	Logistik und Transportmanagement	140
IV.V	People and Culture Management	146
IV.VI	Produktionsmanagement Film, TV und Streaming	148
IV.VII	Projektmanagement und IT	149
IV.VIII	Technical Sales and Marketing	173

I Einleitung

Schön, dass Sie sich für ein Studium an der FH des BFI Wien interessieren. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei Ihrem Aufnahmeverfahren und hoffen, Sie im neuen Studienjahr an unserer Fachhochschule als Student:in begrüßen zu dürfen!

Das vorliegende Skriptum bereitet Sie optimal auf den schriftlichen Online-Aufnahmetest für die Bachelor-Studiengänge der FH des BFI Wien vor. Ein Kurs von externen Anbietern ist für den Aufnahmetest nicht notwendig.

Short Facts zum Aufnahmeverfahren

Unser Aufnahmeverfahren besteht aus einem **Online-Aufnahmetest** mit einem allgemeinen (dunkelblau) und einem studiengangsspezifischen (hellblau) Teil.

Das vorliegende Skriptum umfasst Lernmaterialien zu

- Mathematik
- BWL
- Studiengangsspezifischen Inhalten

Aufbau des Aufnahmetests

Bewerbung für einen Studiengang (STG)



Bewerbung für zwei oder mehr Studiengänge (STG 1 und 2)



Der Aufnahmetest erfolgt in der Sprache des Studiengangs Ihrer ersten Priorität (STG 1). Wenn Sie sich für mehrere Studiengänge beworben haben, die in unterschiedlichen Sprachen (Deutsch/Englisch) durchgeführt werden, müssen Sie den Testteil „Textverständnis“ auch in der zweiten Sprache absolvieren. Für jeden Studiengang, für den Sie sich beworben haben, müssen Sie einen studiengangsspezifischen Testteil (hellblau) absolvieren. Die allgemeinen Testteile (Textverständnis, Englisch, Mathematik, BWL – dunkelblau) werden nur einmal abgelegt.

Dauer und Gewichtung der einzelnen Testteile



Wenn Sie sich für einen Studiengang bewerben, dauert der Aufnahmetest insgesamt 115 Minuten, wobei Sie die Möglichkeit haben, zwischen den einzelnen Testteilen eine Pause einzulegen. Für zusätzliche studiengangsspezifische Teile oder Textverständnis in der zweiten Unterrichtssprache planen Sie bitte die entsprechenden zusätzlichen maximalen Arbeitszeiten ein.

Alle Informationen zum Ablauf des Online-Aufnahmetests und den technischen Voraussetzungen für die Teilnahme finden Sie [hier](#).

Gefordertes Sprachniveau

Deutschsprachige Studiengänge

Für unsere deutschsprachigen Studiengänge benötigen Sie Deutschkenntnisse auf [CEFR-Niveau C1](#) sowie Englischkenntnisse auf Niveau B2.

Englischsprachige Studiengänge

Für unsere englischsprachigen Studiengänge benötigen Sie Englischkenntnisse auf [CEFR-Niveau C1](#). Deutschkenntnisse sind nicht erforderlich.

II Mathematik

Hauptautor: Florian Winkler

Für den Testbereich Mathematik dürfen Sie einen Taschenrechner, der im Prüfungstool integriert ist, sowie Papier und einen Stift für Notizen benutzen. Sie können sich vorab bei einem Probetest mit der Funktionalität dieses Taschenrechners vertraut machen. Sobald Sie die Zugangsdaten zum Aufnahmetest erhalten, haben Sie auch Zugang zum Probetest. Bitte nutzen Sie diese Möglichkeit und beachten Sie, dass das Verwenden von externen Hilfsmitteln (eigener Taschenrechner etc.) nicht erlaubt ist und zum Ausschluss vom Aufnahmeverfahren führt!

II.1 Lineare Gleichungen

Lösen durch Äquivalenzumformungen

Bei einfachen Gleichungen kann man die Lösung oftmals durch Ausprobieren herausfinden, so ist dies bei komplizierteren Gleichungen nicht mehr so einfach. Man kann sich eine Gleichung als Waage im Gleichgewicht vorstellen. Beim Umformen muss darauf geachtet werden, dass dieses Gleichgewicht erhalten bleiben. Man darf also nur auf beiden Seiten der Gleichung immer dieselben Änderungen durchführen, dies nennt man Äquivalenzumformung.

Äquivalenzumformungen sind:

- auf beiden Seiten dieselbe Zahl addieren
- auf beiden Seiten dieselbe Zahl subtrahieren
- beide Seiten mit derselben Zahl ($\neq 0$) multiplizieren
- beide Seiten mit derselben Zahl ($\neq 0$) dividieren
- auf beiden Seiten das selbe Vielfache der Unbekannten addieren
- auf beiden Seiten das selbe Vielfache der Unbekannten subtrahieren

Beispiel: $6x - 4 - 3x + 19 = 3x + 21 - 5x + 4$

Wenn auf einer Seite der Gleichung mehrmals Zahlen oder die Variablen öfter vorkommen, so fassen wir auf jeder Seite die Zahlen und die Variablen zusammen.

$$6x - 4 - 3x + 19 = 3x + 21 - 5x + 4$$

$$3x + 15 = -2x + 25$$

Wir bringen alle Variablen auf eine Seite.

$$3x + 15 = -2x + 25 \quad | +2x$$

$$5x + 15 = 25$$

Wir bringen nun alle Zahlen auf die andere Seite.

$$5x + 15 = 25 \quad | -15$$

$$5x = 10$$

Um die Variable allein auf der linken Seite stehen zu haben, müssen wir nun noch dividieren. Wir haben das Ergebnis $5x$, wollen aber das Ergebnis für x , also dividieren wir durch 5.

$$5x = 10 \quad | :5$$

$$x = 2$$

Übungen: $7x - 4x + 27 = 68 - 3x + x + 4$

$$6x + 2x - 36 = 4x + 54 - x$$

$$(x + 2) \cdot 5 + 3 \cdot (2x - 3) = 48 + (x + 12) \cdot 4 + 3$$

Lösungen:	$x = 9$
	$x = 18$
	$x = 14$

Lösbarkeit von Gleichungen

Es kann auch vorkommen, dass eine Gleichung mehr als eine oder keine Lösung hat.

$$4s + 5 - s = 6 + 3s - 2$$

$$3s + 5 = 3s + 4 \quad | -3s$$

$$5 = 4 \quad \text{falsche Aussage}$$

$$4r + 5 - r = 6 + 3r - 1$$

$$3r + 5 = 3r + 5 \quad | -3r$$

$$5 = 5 \quad \text{wahre Aussage}$$

Welche Zahl wir auch immer in die gegebene Gleichung einsetzen, es ergibt sich immer eine falsche Aussage. Die gegebene Gleichung hat also keine Lösung.

Welche Zahl wir auch immer in die gegebene Gleichung einsetzen, es ergibt sich immer eine wahre Aussage. Die gegebene Gleichung hat also beliebig viele Lösungen.

II.II Lineare Ungleichungen

Ungleichungen geben ein Größenverhältnis zwischen Termen an:

$$T_L < T_R \quad T_L \text{ ist kleiner als } T_R$$

$$T_L \leq T_R \quad T_L \text{ ist kleiner oder gleich } T_R$$

$$T_L \geq T_R \quad T_L \text{ ist größer oder gleich } T_R$$

$$T_L > T_R \quad T_L \text{ ist größer als } T_R$$

Die Zeichen $<$, \leq , \geq , $>$ sind Relationszeichen. Sie geben eine Beziehung (ein Verhältnis, eine Ordnung) zwischen zwei Termen an.

Äquivalenzumformungen

Die Aussage einer Ungleichung $T_L < T_R$ bleibt erhalten, wenn

1. auf beiden Seiten der gleiche Wert a addiert oder subtrahiert wird.

$T_L < T_R$	$ +a$	$T_L < T_R$	$ -a$
$T_L + a < T_R + a$		$T_L - a < T_R - a$	
$3 < 5$	$ +4$	$3 < 5$	$ -4$
$7 < 9$		$-1 < 1$	

2. beide Seiten mit dem gleichen Wert $a > 0$ multipliziert oder durch diesen dividiert werden.

$T_L < T_R$	$ \cdot a > 0$	$T_L < T_R$	$: a > 0$
$a T_L < a T_R$		$\frac{T_L}{a} < \frac{T_R}{a}$	
$3 < 5$	$ \cdot 2$	$3 < 5$	$: 2$
$6 < 10$		$1,5 < 2,5$	

3. Multiplikation mit oder Division durch einen Wert $a < 0$ dreht das Relationszeichen um!

$T_L < T_R$	$ \cdot a < 0$	$T_L < T_R$	$: a < 0$
$a T_L > a T_R$		$\frac{T_L}{a} > \frac{T_R}{a}$	
$3 < 5$	$ \cdot (-2)$	$3 < 5$	$: (-2)$
$-6 > -10$		$-1,5 > -2,5$	

Alle Aussagen gelten sinngemäß auch für die Ungleichungen $T_L \leq T_R$, $T_L \geq T_R$ und $T_L > T_R$

Beispiel: Löse die Ungleichung

$$-6x - 7(7x - 31) < 2(5 + 7x)$$

$$-6x - 49x + 217 < 10 + 14x$$

$$-55x + 217 < 10 + 14x \quad | -14x$$

$$-69x + 217 < 10 \quad | -217$$

$$-69x < -207 \quad | : (-69) \text{ Relationszeichen umdrehen!}$$

$$x > 3$$

Übungen: $2x + 2 > 3x - 4$

$$6x + 7(7x + 31) \geq 2(5 - 7x)$$

$$3(-3x - 1) - 10x + 19 \leq 7(2 - 3x) + 12$$

Lösungen: $x < 6$

$$x \geq -3$$

$$x \leq 5$$

Angabe der Lösung einer Ungleichung

Die Lösungsmenge einer Ungleichung kann in zwei Formen angegeben werden.

$a \leq x \leq b$ mit $a, b \in \mathbb{R}$

Die Grenzen a und b sind noch im Intervall enthalten, d.h. x kann die Werte a und b annehmen und auch noch alle reellen Zahlen zwischen a und b .



Zahlenmenge: $L = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$

Intervallschreibweise: $L = [a; b]$

$a < x < b$ mit $a, b \in \mathbb{R}$

Die Grenzen a und b sind nicht mehr im Intervall enthalten, d.h. x kann alle reellen Zahlen zwischen a und b annehmen, aber die Werte a und b selbst nicht mehr.



Zahlenmenge: $L = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$

Intervallschreibweise: $L =]a; b[$

$a \leq x < b$ mit $a, b \in \mathbb{R}$

Die Grenze a ist noch im Intervall, die Grenze b ist nicht mehr im Intervall enthalten, d.h. x kann alle reellen Zahlen zwischen a und b annehmen und auch den Wert a , den Wert b allerdings nicht mehr.



Zahlenmenge: $L = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$

Intervallschreibweise: $L = [a; b[$

$a < x \leq b$ mit $a, b \in \mathbb{R}$

Die Grenze a ist nicht mehr im Intervall, die Grenze b ist schon noch enthalten, d.h. x kann alle reellen Zahlen zwischen a und b annehmen und auch den Wert b , den Wert a allerdings nicht mehr.



Zahlenmenge: $L = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$

Intervallschreibweise: $L =]a ; b]$

$x \leq b$ mit $b \in \mathbb{R}$

Die Grenze b ist noch im Intervall enthalten und das Intervall hat nach unten hin keine Grenze, d.h. x kann alle reellen Zahlen, die kleiner oder gleich b sind, annehmen.

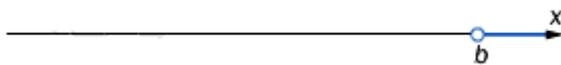


Zahlenmenge: $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$

Intervallschreibweise: $L =]-\infty ; b]$

$b < x$ mit $b \in \mathbb{R}$

Die Grenze b ist nicht mehr im Intervall enthalten und das Intervall hat nach oben hin keine Grenze: d.h. x kann alle reellen Zahlen, die größer als b sind, annehmen.



Zahlenmenge: $L = \{x \in \mathbb{R} \mid b < x\}$

Intervallschreibweise: $L =]b ; +\infty[$

Es kann auch vorkommen, dass die Lösungsmenge einer Ungleichung die gesamte Zahlenmenge $L = \mathbb{R}$ oder die leere Menge $L = \{\}$ ist.

Erhält man beim Lösen einer Ungleichung eine wahre Aussage, so ist jede beliebige reelle Zahl eine Lösung der gegebenen Ungleichung:

$L = \mathbb{R}$ oder $L =]-\infty ; +\infty[$

Erhält man beim Lösen einer Ungleichung eine falsche Aussage, so hat die Ungleichung keine Lösung:

$L = \{\}$

Beispiel: Gib die Lösung der Ungleichung aus dem obigen Beispiel in Intervallschreibweise an:

$$-6x - 7(7x - 31) < 2(5 + 7x)$$

$$L = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 3\} \quad L =]3 ; +\infty[$$

Übungen: $6x + 7(7x + 31) \geq 2(5 - 7x)$

$$3(-3x - 1) - 10x + 19 \leq 7(2 - 3x) + 12$$

Lösungen: $x \geq -3$

$$x \leq 5$$

II.III Lineare Gleichungssysteme

Eine Gleichung, die nur eine Unbekannte hat, kann man nach dieser Unbekannten auflösen und somit die Lösungsmenge bestimmen. Ist nur eine lineare Gleichung mit zwei Variablen gegeben, so kann keine eindeutige Lösung angegeben werden, denn unendlich viele Zahlenpaare erfüllen diese Gleichung. Bei zwei Gleichungen mit zwei Variablen gelingt es meistens. Als Grundsatz gilt: Pro Variable braucht man mindestens eine unabhängige Gleichung.

Das Gleichsetzungsverfahren

Beispiel: Christina kauft vom Artikel A 10 Stück und 12 vom Artikel B. Daniel dagegen kauft 15 Stück von A, aber nur 3 vom Artikel B. Christina bezahlt 38 € und Daniel 27 €.

Unbekannt sind die Einzelpreise von A und B. Da für Beide die einzelnen Stückzahlen und der Gesamtpreis bekannt sind, kann man zwei Gleichungen aufstellen, die beschreiben, wie sich der jeweilige Gesamtpreis zusammensetzt.

$$\text{Christinas Einkauf} \quad \text{I: } 10a + 12b = 38$$

$$\text{Daniels Einkauf} \quad \text{II: } 15a + 3b = 27$$

- ① Drücke in beiden Gleichungen dieselbe Variable durch die andere aus!

$$\text{I: } 10a + 12b = 38 \quad | : 2 \quad " \quad \text{I: } 5a = -6b + 19$$

$$\text{II: } 15a + 3b = 27 \quad | : 3 \quad " \quad \text{II: } 5a = -b + 9$$

- ② Setze die beiden Terme gleich, damit erhältst du eine Gleichung mit einer Variable.

$$-6b + 19 = -b + 9 \quad " \quad 10 = 5b \quad " \quad b = 2$$

- ③ Setze die erhaltene Lösung in eine der Gleichungen für die andere Unbekannte ein.

$$\text{I: } 10a + 12b = 38 \quad " \quad 10a + 12 \cdot 2 = 38 \quad " \quad 10a = 14 \quad " \quad a = 1,4$$

Das Produkt A kostet 1,4 € und das Produkt B kostet 2 €.

Das Einsetzungsverfahren

Beispiel: Christina kauft vom Artikel A 10 Stück und 12 vom Artikel B. Daniel dagegen kauft 15 Stück von A, aber nur 3 vom Artikel B. Christina bezahlt 38 € und Daniel 27 €.

$$\text{Christinas Einkauf} \quad \text{I: } 10a + 12b = 38$$

$$\text{Daniels Einkauf} \quad \text{II: } 15a + 3b = 27$$

- ① Drücke in beiden Gleichungen dieselbe Variable durch die andere aus!

$$\text{I: } 10a + 12b = 38 \quad | : 10 \quad " \quad \text{I: } a = -1,2b + 3,8$$

$$\text{II: } 15a + 3b = 27$$

- ② Setze den für die Variable ermittelten Term in die andere Gleichung ein.

$$\text{II: } 15a + 3b = 27 \quad " \quad 15(-1,2b + 3,8) + 3b = 27$$

$$-18b + 57 + 3b = 27$$

$$-15b = -30$$

$$b = 2$$

- ③ Setze die erhaltene Lösung in eine der Gleichungen für die andere Unbekannte ein.

$$\text{I: } 10a + 12b = 38 \quad " \quad 10a + 12 \cdot 2 = 38 \quad " \quad 10a = 14 \quad " \quad a = 1,4$$

Das Produkt A kostet 1,4 € und das Produkt B kostet 2 €.

Das Additionsverfahren

Beispiel: Christina kauft vom Artikel A 10 Stück und 12 vom Artikel B. Daniel dagegen kauft 15 Stück von A, aber nur 3 vom Artikel B. Christina bezahlt 38 € und Daniel 27 €.

$$\begin{array}{l} \text{Christinas Einkauf} \quad \text{I: } 10a + 12b = 38 \\ \text{Daniels Einkauf} \quad \quad \text{II: } 15a + 3b = 27 \end{array}$$

- ① Multipliziere die Gleichungen so, dass eine Variable entgegengesetzt gleiche (d.h. bis auf das Vorzeichen gleiche) Koeffizienten hat.

$$\begin{array}{l} \text{I: } 10a + 12b = 38 \\ \text{II: } 15a + 3b = 27 \quad | \cdot (-4) \quad " \quad \text{II: } -60a - 12b = -108 \end{array}$$

- ② Addiere die beiden Gleichungen

$$\begin{array}{r} \text{I: } 10a + 12b = 38 \\ + \quad \text{II: } -60a - 12b = -108 \\ \hline -50a + 0 = -70 \end{array} \quad \rightarrow \quad -50a = -70 \quad " \quad a = 1,4$$

- ③ Setze die erhaltene Lösung in eine der Gleichungen für die andere Unbekannte ein.

$$\text{I: } 10a + 12b = 38 \quad " \quad 10 \cdot 1,4 + 12b = 38 \quad " \quad 12b = 24 \quad " \quad b = 2$$

Das Produkt A kostet 1,4 € und das Produkt B kostet 2 €.

- Übungen:**
- a) $\begin{array}{l} \text{I: } 4x + 3y = -2 \\ \text{II: } x = 3 + y \end{array}$
- b) $\begin{array}{l} \text{I: } 14x + 15y = 43 \\ \text{II: } 21x - 10y = 32 \end{array}$
- c) $\begin{array}{l} \text{I: } 2x - y - (x - 3y) = 10 \\ \text{II: } x + (y - 2) - 2x = 0 \end{array}$

- Lösungen:**
- a) $x = 1, y = -2$
 b) $x = 2, y = 1$
 c) $x = 2, y = 4$

Unlösbare Gleichungssysteme

Erhält man beim Lösen des Gleichungssystem einen Widerspruch (eine falsche Aussage), so ist das Gleichungssystem unlösbar, d.h. die Lösungsmenge ist $L = \{ \}$

Beispiel: Löse folgendes Gleichungssystem:

$$\begin{array}{l} \text{I: } -4x + 6y = 8 \\ \text{II: } 2x - 3y = 3 \quad | \cdot 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{I: } -4x + 6y = 8 \\ + \quad \text{II: } 4x - 6y = 6 \\ \hline 0 = 14 \end{array} \quad \rightarrow \quad \text{Falsche Aussage} \quad " \quad \text{keine Lösung}$$

$$L = \{ \}$$

- Übungen:**
- a) $\begin{array}{l} \text{I: } x + y = 5 \\ \text{II: } 2x + 2y = 7 \end{array}$
- b) $\begin{array}{l} \text{I: } y = -3x + 1 \\ \text{II: } y = -3x + 12 \end{array}$

II.IV Vektoren

Der Name Vektor bedeutet Träger. In der Physik misst der Vektor, wohin ein Ding getragen wird. Angenommen, das Ding wird drei Meter nach vorn, dann fünf Meter nach rechts und schließlich sechs Meter nach oben getragen. Sein Verschiebungs-Vektor wäre dann (3, 5, 6). Vektoren kann man sich als Pfeile vorstellen, die den Ort, woher ein Ding getragen wird, mit dem Ort verbinden, wohin das Ding getragen wird.

Definition:

Ein **Vektor** ist

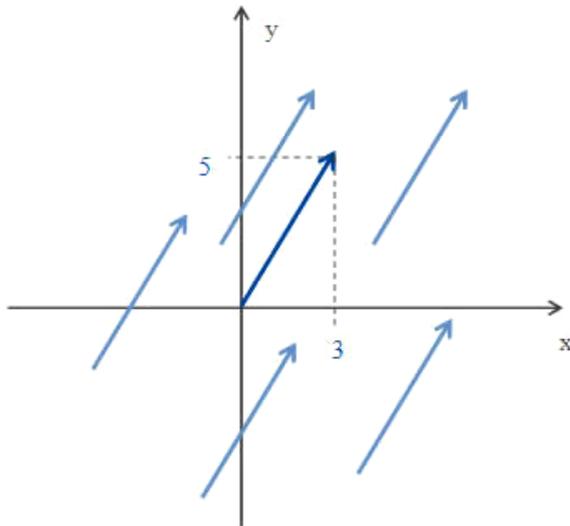
- eine $n \times 1$ Matrix (Spaltenvektor) bzw.
- eine $1 \times n$ Matrix (Zeilenvektor).

$$\text{Spaltenvektor } \vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}; \quad \text{Zeilenvektor } \vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Beispiel:

Ein zweidimensionaler Vektor gibt praktisch an wie viel man in x-Richtung und in y-Richtung gehen muss.

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$



Alle eingezeichneten Vektoren sind dieser Vektor $\vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

Da der Anfangspunkt nicht festgelegt ist und der Pfeil überall ins Koordinatensystem gelegt werden darf.

Diese Vektoren zeichnen sich durch drei Eigenschaften aus:

- Die Länge
auch der Betrag eines Vektors genannt.
- Die Richtung
bezeichnet wie steil der „Strich“ ist.
- Die Orientierung
bezeichnet in welche Richtung der Pfeil zeigt, bei einem Vorzeichenwechsel ändert sich die Spitze.

Addition und Subtraktion von Vektoren

Definition:

Vektoren werden komponentenweise addiert bzw. subtrahiert:

$$\vec{a} \pm \vec{b} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \pm b_1 \\ a_2 \pm b_2 \\ \vdots \\ a_n \pm b_n \end{pmatrix}$$

Multiplikation eines Vektors mit einer Zahl

Definition:

Ein Vektor \vec{a} wird mit einer Zahl c multipliziert, indem jede Komponente des Vektors mit c multipliziert wird.

$$c \cdot \vec{a} = c \cdot \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c \cdot a_1 \\ c \cdot a_2 \\ \vdots \\ c \cdot a_n \end{pmatrix}$$

Multiplikation zweier Vektoren (Skalarprodukt)

Definition:

Multipliziert man zwei Vektoren \vec{a} und \vec{b} , die aus gleich vielen Zahlen bestehen, so erhält man als Ergebnis keinen Vektor, sondern eine Zahl, einen Skalar. Das Produkt zweier Vektoren heißt daher Skalarprodukt.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + \dots + a_n \cdot b_n = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i$$

Beispiel:

Die Firma Turbo-Öl betreibt eine Erdölraffinerie, in der aus Rohöl veredelte Produkte wie Heizöl (H), Diesel (D) und Kerosin (K) hergestellt werden. Die eingesetzte Fraktionieranlage hat einen durchschnittlichen Öldurchsatz von 10 t/h. Das geförderte Gemenge besteht aus 20 % aus Heizöl, zu 30 % aus Diesel und zu 50 % aus Kerosin.

Die durchschnittliche Produktionsmenge pro Stunde beträgt also H: 2 t; D: 3 t; K: 5 t.

Diese Zahlen, lassen sich als Vektor schreiben: $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

Nach einer achtstündigen gleichmäßigen Laufzeit und bei einer Gesamtmenge von $8 \cdot 10 \text{ t} = 80$ des Rohöls ergeben sich die produzierten Einzelmengen der drei Produkte H, D und K folgendermaßen:

$$\begin{aligned} \text{H: } & 8 \cdot 2 \text{ t} = 16 \text{ t} \quad (20 \% \text{ von } 80 \text{ t}) \\ \text{D: } & 8 \cdot 3 \text{ t} = 24 \text{ t} \quad (30 \% \text{ von } 80 \text{ t}) \\ \text{K: } & 8 \cdot 5 \text{ t} = 40 \text{ t} \quad (50 \% \text{ von } 80 \text{ t}) \end{aligned}$$

Die Produktionsmenge in 8 Stunden kann man auch mithilfe der Vektorform angeben. Der Produktionsvektor lautet:

$$\vec{b} = 8 \cdot \vec{a} = 8 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \cdot 2 \\ 8 \cdot 3 \\ 8 \cdot 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 \\ 24 \\ 40 \end{pmatrix}$$

Bei einem Lagerbestand von 10 t bei H, 15 t bei D und 2 t bei K zu Beginn der Laufzeit erhalten wir nach 8 Stunden folgenden Gesamtlagerbestand für die Produkte H, D und K:

$$\begin{aligned} \text{H: } & 10 \text{ t} + 16 \text{ t} = 26 \text{ t} \\ \text{D: } & 15 \text{ t} + 24 \text{ t} = 39 \text{ t} \\ \text{K: } & 2 \text{ t} + 40 \text{ t} = 42 \text{ t} \end{aligned}$$

Der Lagervektor lautet

$$\vec{c} = \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Gesamtlagerbestand \vec{g} nach 8-stündiger Laufzeit in Vektorform lautet:

$$\vec{g} = \vec{c} + \vec{b} = \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 16 \\ 24 \\ 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 + 16 \\ 15 + 24 \\ 2 + 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 26 \\ 39 \\ 42 \end{pmatrix}$$

Der Verkaufserlös E des Lagerbestandes ist von den Preisen für die Einzelsorten abhängig. Eine Tonne von H kostet 1000 €, eine Tonne von D 2000 € und eine Tonne von K kostet 3000 €. Für den Verkaufserlös ergibt sich somit:

$$\begin{aligned} \text{H: } & 1000 \text{ €/t} \cdot 26 \text{ t} = 26000 \\ \text{D: } & 2000 \text{ €/t} \cdot 39 \text{ t} = 78000 \\ \text{K: } & 3000 \text{ €/t} \cdot 42 \text{ t} = 126000 \\ \text{Erlös E: } & 26000 + 78000 + 126000 = 230000 \text{ €} \end{aligned}$$

Der Preisvektor lautet

$$\vec{p} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 2000 \\ 3000 \end{pmatrix}$$

Der Verkaufserlös E ergibt sich somit:

$$\begin{aligned} E = \vec{p} \cdot \vec{g} &= \begin{pmatrix} 1000 \\ 2000 \\ 3000 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 26 \\ 39 \\ 42 \end{pmatrix} = \\ &= 1000 \cdot 26 + 2000 \cdot 39 + 3000 \cdot 42 = 230000 \text{ €} \end{aligned}$$

Übung:

Ein Unternehmen hat vier Zweigwerke in den Orten A, B, C und D, in denen Pkw, Lkw und Motorräder (MR) hergestellt werden. Die Produktionsmenge ist durch die ersten vier Spaltenvektoren der Tabelle gegeben.

	A	B	C	D	Preis pro ME in €
Pkw	20000	12000	4000	6000	16000
Lkw	5000	10000	2000	12000	280000
MR	8000	6000	12000	7000	4000

Die Preise in Euro pro ME werden durch den vierten Spaltenvektor angegeben.

- a) Berechne die Gesamtstückzahl der jeweiligen Produkte des Unternehmens.
- b) Berechne den Gesamterlös des Unternehmens.

Lösung:

a)
$$\vec{g} = \begin{pmatrix} P_{kw} \\ L_{kw} \\ M_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 42000 \\ 29000 \\ 33000 \end{pmatrix}$$

b) 8.924.000.000 €

II.V Matrizen

Bei vielen mathematischen Problemen hat man es nicht mit einzelnen Zahlen, sondern mit einer ganzen Liste oder gar Tabellen von Zahlen zu tun. Dabei hat sich die Schreibweise als Matrix oder Vektor bewährt. Man kann so Sachverhalte übersichtlich darstellen und Rechnungen abkürzen. Ein besonderer Schwerpunkt ist neben dem Lösen von linearen Gleichungssystemen auch die Auswertung von ökonomischen und technischen Prozessen.

Definition:

Eine $m \times n$ **Matrix** ist ein rechteckiges Zahlenschema mit m Zeilen und n Spalten.

Die Zahlen a_{ij} heißen Elemente der Matrix.

Das Element a_{21} steht in der zweiten Zeile und in der ersten Spalte.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Index-Merkregel:

Zeilenindex zuerst, Spaltenindex später !

Beispiel:

Besuchertabelle	MO	MI	FR	SA	SO
Erwachsene	4	34	56	112	101
Kinder	60	78	24	100	123
Freikarten	0	0	0	10	12
Freikarten					

Besucher-Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 34 & 56 & 112 & 101 \\ 60 & 78 & 24 & 100 & 123 \\ 0 & 0 & 0 & 10 & 12 \end{pmatrix}$$

Rechnen mit Matrizen

Beispiel:

Zwei Betriebe Gösser und Ottakringer haben in den 4 Wochen eines Monats folgenden Verbrauch an Rohstoffen Hopfen, Malz und Wasser:

Gösser	Hopfen	Malz	Wasser	Ottakringer	Hopfen	Malz	Wasser
1. Woche	8 ME	4 ME	12 ME	1. Woche	6 ME	3 ME	12 ME
2. Woche	10 ME	6 ME	5 ME	2. Woche	9 ME	5 ME	4 ME
3. Woche	7 ME	8 ME	5 ME	3. Woche	7 ME	0 ME	5 ME
4. Woche	11 ME	7 ME	9 ME	4. Woche	11 ME	6 ME	5 ME

Verbrauchsmatrix für die Firma Gösser

$$G = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

Verbrauchsmatrix für die Firma Ottakringer

$$O = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 9 & 5 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ 11 & 6 & 5 \end{pmatrix}$$

Die Matrixschreibweise der beiden Betriebe Gösser und Ottakringer gestattet einen leichteren Vergleich der beiden Betriebe als eine Textdarstellung. Will man nun Informationen zwischen den beiden Betrieben bekommen oder aber Informationen von beiden Betrieben zusammen, bedarf es Additions- und Subtraktionsregeln.

Addition und Subtraktion von Matrizen

Die Art der Addition und Subtraktion von Matrizen, wie sie hier vorgestellt wird, ist nur für gleich große Matrizen möglich, also solche, die dieselben Zeilen- und Spaltenanzahlen besitzen.

Definition:

Zwei $m \times n$ Matrizen A und B werden addiert oder subtrahiert, indem man die entsprechenden Elemente addiert bzw. subtrahiert.

Das Ergebnis ist wieder eine Matrix vom Typ $m \times n$:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \pm b_{11} & a_{12} \pm b_{12} & \cdots & a_{1n} \pm b_{1n} \\ a_{21} \pm b_{21} & a_{22} \pm b_{22} & \cdots & a_{2n} \pm b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} \pm b_{m1} & a_{m2} \pm b_{m2} & \cdots & a_{mn} \pm b_{mn} \end{pmatrix}$$

Beispiel:

Wie groß ist der Verbrauch an Rohstoffen für beide Betriebe in den einzelnen Wochen?

$$\text{Verbrauchsmatrix für beide Firmen zusammen} = G + O = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 9 & 5 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ 11 & 6 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 7 & 24 \\ 19 & 11 & 9 \\ 14 & 8 & 10 \\ 22 & 13 & 14 \end{pmatrix}$$

Wie groß ist der Unterschied im Verbrauch der beiden Betriebe in den einzelnen Wochen?

$$\text{Unterschiede im Verbrauch} = G - O = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 9 & 5 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ 11 & 6 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Aus dem Ergebnis sehen wir, dass die Firma Ottakringer nie mehr Rohstoffe benötigt, wie die Firma Gösser. In der Ergebnismatrix findet man 4 Einträge mit dem Wert Null. Dies zeigt uns, dass beide Firmen 4-mal denselben Rohstoffbedarf aufweisen. Natürlich könnte auch ein Minuswert bei Eintragungen herauskommen, das würde in unserem Beispiel nur bedeuten, dass die Firma Ottakringer mehr Rohstoffe (bei einer Eintragung oder mehreren) benötigt als die Firma Gösser.

Multiplikation von Matrizen mit einer Zahl

Definition:

Eine Matrix wird mit einer Zahl multipliziert, indem man jedes Element der Matrix mit dieser Zahl multipliziert.

$$c \cdot \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c \cdot a_{11} & c \cdot a_{12} & \cdots & c \cdot a_{1n} \\ c \cdot a_{21} & c \cdot a_{22} & \cdots & c \cdot a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c \cdot a_{m1} & c \cdot a_{m2} & \cdots & c \cdot a_{mn} \end{pmatrix}$$

Die Regel für die Multiplikation einer Matrix mit einer Zahl ist umkehrbar. Haben alle Elemente einer Matrix einen gemeinsamen Faktor, so kann dieser herausgehoben und vor die Matrix gestellt werden.

Beispiel:

Wie groß ist der Verbrauch von Gösser an Rohstoffen in 5 Monaten, unter der Annahme, dass in den 5 Monaten immer gleich viel verbraucht wird.

$$\text{Verbrauchsmatrix für 5 Monate} = 5 \cdot G = 5 \cdot \begin{pmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 8 & 5 \cdot 4 & 5 \cdot 12 \\ 5 \cdot 10 & 5 \cdot 6 & 5 \cdot 5 \\ 5 \cdot 7 & 5 \cdot 8 & 5 \cdot 5 \\ 5 \cdot 11 & 5 \cdot 7 & 5 \cdot 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 40 & 20 & 60 \\ 50 & 30 & 25 \\ 35 & 40 & 25 \\ 55 & 35 & 45 \end{pmatrix}$$

Multiplikation von zwei Matrizen

$c_{11} = a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} + \dots + a_{1p} \cdot b_{p1}$	$c_{12} = a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} + \dots + a_{1p} \cdot b_{p2}$
$c_{21} = a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} + \dots + a_{2p} \cdot b_{p1}$	$c_{22} = a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} + \dots + a_{2p} \cdot b_{p2}$
$c_{m1} = a_{m1} \cdot b_{11} + a_{m2} \cdot b_{21} + \dots + a_{mp} \cdot b_{p1}$	$c_{m2} = a_{m1} \cdot b_{12} + a_{m2} \cdot b_{22} + \dots + a_{mp} \cdot b_{p2}$

Eine Multiplikation von Matrizen ist nicht immer möglich, die erste Matrix muss so viele Spalten haben, wie die zweite Matrix Zeilen.

$$(m \times p) \cdot (p \times n) \rightarrow (m \times n)$$

Definition:

Zwei Matrizen vom Typ $(m \times p)$ bzw. $(p \times n)$ werden miteinander multipliziert, indem man jede Zeile der ersten Matrix elementweise mit jeder Spalte der zweiten Matrix multipliziert und die Produkte addiert.

Das Ergebnis ist eine Matrix vom Typ $(m \times n)$:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mp} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ b_{p1} & b_{p2} & \dots & b_{pn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mn} \end{pmatrix}$$

Dabei gilt z.B.: Die Matrixmultiplikation ist nicht kommutativ, das heißt, im Allgemeinen gilt: $A \cdot B \neq B \cdot A$

Beispiel:

Nehmen wir nun an, dass der Betrieb Gösser die Rohstoffe von zwei Lieferant:innen (Hopfen AG und Malz GmbH) beziehen kann. Man kann jedoch die Lieferant:innen wochenweise tauschen. Welcher der beiden ist günstiger für die Firma?

Gösser	Hopf AG	Malz GmbH
Hopfen	50 GE	55 GE
Malz	136 GE	127 GE
Wasser	80 GE	79 GE

Sinnvollerweise nennt man diese Matrix mit den Einträgen der Rohstoff-Preise die Preismatrix P.

$$P = \begin{pmatrix} 50 & 55 \\ 136 & 127 \\ 80 & 79 \end{pmatrix}$$

Auf den ersten Blick kann man nicht erkennen, welcher Lieferant:in billiger ist. Nur durch das genaue ausrechnen bekommen wir das exakte Ergebnis.

$$\text{Kostenmatrix} = \text{Verbrauchsmatrix} \cdot \text{Preismatrix} = G \cdot P = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 12 \\ 10 & 6 & 5 \\ 7 & 8 & 5 \\ 11 & 7 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 50 & 55 \\ 136 & 127 \\ 80 & 79 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 8 \cdot 50 + 4 \cdot 136 + 12 \cdot 80 & 8 \cdot 55 + 4 \cdot 127 + 12 \cdot 79 \\ 10 \cdot 50 + 6 \cdot 136 + 5 \cdot 80 & 10 \cdot 55 + 6 \cdot 127 + 5 \cdot 79 \\ 7 \cdot 50 + 8 \cdot 136 + 5 \cdot 80 & 7 \cdot 55 + 8 \cdot 127 + 5 \cdot 79 \\ 11 \cdot 50 + 7 \cdot 136 + 9 \cdot 80 & 11 \cdot 55 + 7 \cdot 127 + 9 \cdot 79 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1904 & 1896 \\ 1716 & 1707 \\ 1838 & 1542 \\ 2222 & 2205 \end{pmatrix}$$

Nun erkennt man auf einen Blick, dass die Malz GmbH die bessere Wahl für die Firma Gösser ist.

Weiters sieht man bei diesem Beispiel auch sehr schön, dass man diese beiden Matrizen nicht umgekehrt multiplizieren kann.

$$(4 \times 3) \cdot (3 \times 2) \rightarrow (4 \times 2)$$

$$(3 \times 2) \cdot (4 \times 3) \rightarrow \text{geht nicht, da } 2 \neq 4$$

Lösung linearer Gleichungssysteme mit Matrizen

Zuvor wurde bereits das Lösen linearer Gleichungssysteme behandelt. Nun betrachten wir die Lösung solcher Probleme mit Verwendung von Matrizen.

Beispiel:

Wir lösen das Gleichungssystem:

$$\begin{array}{ll} \text{I:} & 2x + 6y + z = -4 \\ \text{II:} & 3x - 2y + 2z = 5 \\ \text{III:} & -x + 3y - z = -4 \end{array}$$

Der Standardweg dieses Gleichungssystem zu lösen könnte folgender sein:

$$\begin{array}{llll} \text{I+III:} & x + 9y = -8 & \rightarrow & x = -8 - 9y & \rightarrow & (-8 - 9y) + 4y = -3 \\ \text{II+2III:} & x + 4y = -3 & & & & -5y = 5 \\ & & & & & \mathbf{y = -1} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{I+III:} & x + 9(-1) = -8 \rightarrow \mathbf{x = 1} \\ \text{III:} & -1 + 3(-1) - z = -4 \rightarrow \mathbf{z = 0} \end{array}$$

Lösung mithilfe der Inversen Matrix

Ein lineares Gleichungssystem hat immer die Form $A \cdot \vec{x} = \vec{b}$ somit kann man obiges Gleichungssystem wie folgt anschreiben:

$$\begin{array}{ll} 2x + 6y + z = -4 \\ 3x - 2y + 2z = 5 \\ -x + 3y - z = -4 \end{array} \quad \text{ODER} \quad A \cdot \vec{x} = \vec{b}$$
$$\begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 3 & -2 & 2 \\ -1 & 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Um das Gleichungssystem zu lösen, müssen wir die Gleichung $A \cdot \vec{x} = \vec{b}$ umformen, jedoch kann man mit Matrizen nicht dividieren, also müssen wir die Inverse Matrix A^{-1} der Matrix A finden. Danach erhalten wir die Gleichung $\vec{x} = A^{-1} \cdot \vec{b}$

Definition:

Die zu einer gegebenen **quadratischen Matrix A** gehörige **inverse Matrix A^{-1}** ist eine quadratische Matrix, für die gilt: $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$
Wobei **E** die **Einheitsmatrix** ist.

Die Einheitsmatrix ist das Pendant zu der Zahl 1. Wenn man eine Zahl durch sich selbst dividiert, erhält man 1 und genauso verhält sich die Multiplikation einer Matrix mit ihrer inversen Matrix. Die Einheitsmatrix ist eine Matrix, die in der Hauptdiagonale lauter 1en und sonst nur 0en hat.

Die Berechnung der inversen Matrix A^{-1} wird mithilfe des TR durchgeführt, denn dies ist meist eine sehr rechenintensive Übung.

$$A \cdot A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 3 & -2 & 2 \\ -1 & 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -0,8 & 1,8 & 2,8 \\ 0,2 & -0,2 & -0,2 \\ 1,4 & -2,4 & -4,4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = E \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow \vec{x} = A^{-1} \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} -0,8 & 1,8 & 2,8 \\ 0,2 & -0,2 & -0,2 \\ 1,4 & -2,4 & -4,4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

II.VI Funktionen

Definition:

Eine *Funktion* f ist eine eindeutige Zuordnung.

Für jeden zulässigen Eingabewert x legt sie **eindeutig** einen Funktionswert y fest.

Wir nennen x die unabhängige Variable und y die von x abhängige Variable und schreiben die Funktionsgleichung: $y = f(x)$

Die *Definitionsmenge* D einer Funktion f besteht aus allen zulässigen Eingabewerten x .

Die *Wertemenge* W einer Funktion f besteht aus allen auftretenden y Werten.

Definition:

Der Funktionsgraph einer Funktion f besteht aus den Punkten $(x|f(x))$ mit $x \in D$

Definition:

Die Nullstellen einer Funktion $y = f(x)$ sind jene Stellen (also x -Koordinaten), an denen der Funktionsgraph die **x -Achse schneidet oder berührt**. D.h. es gilt $f(x) = 0$

Definition:

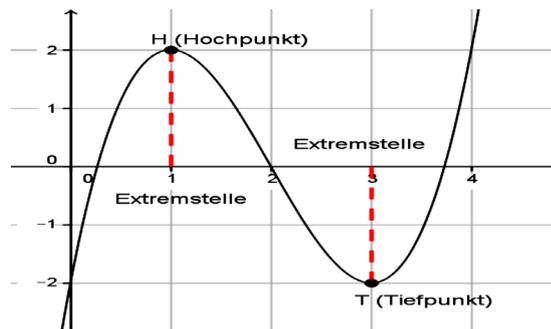
Ein Extrempunkt ist ein Umkehrpunkt auf dem Funktionsgraphen.

Entweder der **höchste** Umkehrpunkt, dann nennt man ihn **Maximum** oder **Hochpunkt** oder aber der **tiefste** Umkehrpunkt, dann nennt man ihn **Minimum** oder **Tiefpunkt**.

Wenn der Hochpunkt nur in seiner Umgebung der höchste Umkehrpunkt ist, dann nennen wir diesen Punkt **lokales Maximum**.

Ist er der höchste Umkehrpunkt der gesamten Funktion, so nennen wir ihn **globales Maximum**.

Das gleiche gilt für das Minimum.

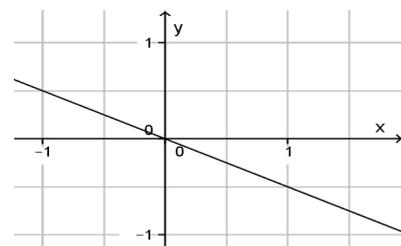


Homogene lineare Funktionen

Definition:

Eine Funktion f mit Funktionsterm $y = k \cdot x$ ($k \in \mathbb{R}$) nennen wir eine homogene lineare Funktion.

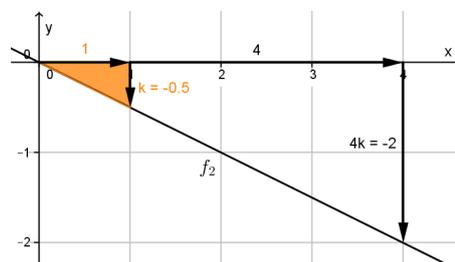
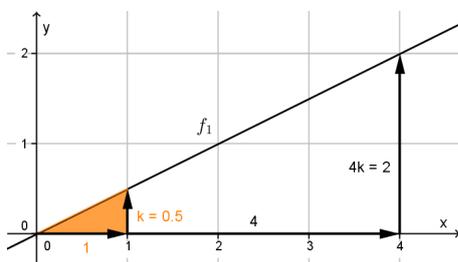
Sie geht immer durch den Ursprung des Koordinatensystems.



Definition:

Wir nennen k die Steigung der homogenen linearen Funktion. $k = \Delta y / \Delta x$

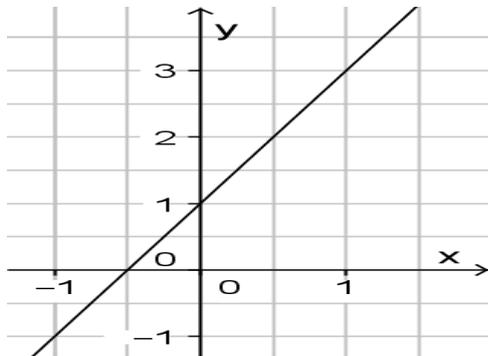
Das Vorzeichen von k ist ausschlaggebend, ob die Funktion nach rechts hin steigt oder fällt (zu- oder abnimmt).



Inhomogene lineare Funktionen

Definition:

Eine Funktion f mit Funktionsterm $y = k \cdot x + d$ ($k \in \mathbb{R}, d \in \mathbb{R}, d \neq 0$) nennen wir eine inhomogene lineare Funktion. Beim **Punkt (0|d)** schneidet der Funktionsgraph immer die y -Achse.

**Beispiel:**

Der LKW-Bestand in Österreich nahm in den Jahren 2002 - 2006 zu. Laut Statistik Austria waren im Jahr 2002 insgesamt 320.000 LKW angemeldet. 2006 betrug diese Zahl bereits 344.000.

- Beschreibe die Zunahme des LKW-Bestands durch ein lineares Modell.
- Erkläre die Bedeutung der Parameter k und d im Zusammenhang mit diesem Beispiel.
- Wie viele LKW sind laut linearem Modell 2005 angemeldet?
- Wann werden laut linearem Modell erstmals mehr als 400.000 LKW angemeldet sein?

Lösung:

- a) Wir legen die Variablen fest und bilden den Funktionsterm $L(t) = k \cdot t + d$

t ... Zeitspanne in Jahren (im Jahr 2002 nehmen wir $t=0$ an)

L ... Anzahl der Angemeldeten LKW

$$2002 \dots 320000 \text{ LKW} \rightarrow L(0) = 320000 \rightarrow \text{I: } k \cdot 0 + d = 320000 \rightarrow \underline{d = 320000}$$

$$2006 \dots 344000 \text{ LKW} \rightarrow L(4) = 344000 \rightarrow \text{II: } k \cdot 4 + d = 344000 \rightarrow 344000 = 4k + 320000 \rightarrow \underline{k = 6000}$$

Unser lineare Modell lautet: $L(t) = 6000 \cdot t + 320000$

- b) $k = 6000$ Im Durchschnitt kommen Jährlich 6000 LKW dazu.
 $d = 320000$ Am Beginn, also im Jahr 2002, waren 320000 LKW angemeldet.
- c) 2005 ... $t=3$ Jahre $\rightarrow L(3) = 6000 \cdot 3 + 320000 = 338000$
Im Jahr 2005 sind laut linearem Modell 338000 LKW angemeldet.
- d) Mehr als 400000 LKW $\rightarrow y > 400000 \rightarrow 6000 \cdot t + 320000 > 400000 \rightarrow t > 13,33 \rightarrow$ im Jahr 2002 + 13,33 ≈ 2016
Laut linearem Modell wird im Jahr 2016 der LKW-Bestand erstmals über 400000 liegen.

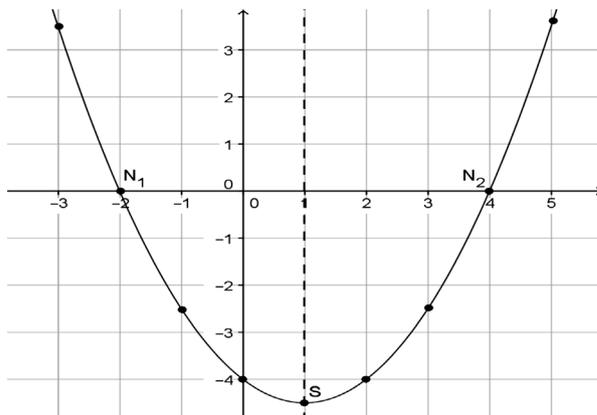
Quadratische Funktionen

Definition:

Eine allgemeine quadratische Gleichung hat die Form $ax^2 + bx + c = 0$ (mit $a \neq 0$ und $a, b, c \in \mathbb{R}$)
 Eine Gleichung nach dem Muster $x^2 + px + q = 0$ ($p, q \in \mathbb{R}$) heißt normierte quadratische Gleichung.

Definition:

Eine Funktion f , die durch den Term $y = ax^2 + bx + c$ (mit $a \neq 0$ und $a, b, c \in \mathbb{R}$) gegeben ist, nennen wir quadratische Funktion.
 Der Graph einer quadratischen Funktion ist eine Parabel mit einem Scheitelpunkt S .
 Die Nullstellen einer quadratischen Funktion f sind jene x -Werte an denen die Parabel die x -Achse schneidet



Der Graph ist eine Parabel mit dem Scheitelpunkt $S(1 | -4,5)$. Dies ist der tiefste Punkt der Parabel.

Die Parabel ist symmetrisch zu einer Senkrechten durch den Scheitel S mit dem Term $x = 1$.

Die Parabel schneidet in den Punkten $N_1(-2|0)$ und $N_2(4|0)$ die x -Achse. Ihre Nullstellen sind daher $x_1 = -2$ und $x_2 = 4$

Die kleine Lösungsformel

Eine normierte quadratische Gleichung $x^2 + px + q = 0$ kann man mithilfe der kleinen Lösungsformel lösen. Die Lösungsformel lautet:

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Der Term unter der Wurzel $\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q$ heißt **Diskriminante** und diese Diskriminante unterscheidet zwischen den drei Lösungsmöglichkeiten.

Wenn $\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q$ $\begin{cases} > 0 & \dots \text{ die quadratische Gleichung hat 2 Lösungen} \\ = 0 & \dots \text{ die quadratische Gleichung hat genau 1 Lösung} \\ < 0 & \dots \text{ die quadratische Gleichung hat keine reellen Lösungen} \end{cases}$

Die große Lösungsformel

Die allgemeine quadratische Gleichung $ax^2 + bx + c = 0$ (mit $a \neq 0$) kann man mithilfe der großen Lösungsformel lösen.

Die Lösungsformel lautet: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Ähnlich wie bei der kleinen Lösungsformel unterscheidet die **Diskriminante** $b^2 - 4ac$ zwischen den Lösungsmöglichkeiten.

Wenn $b^2 - 4ac$ $\begin{cases} > 0 & \dots \text{ die quadratische Gleichung hat 2 Lösungen} \\ = 0 & \dots \text{ die quadratische Gleichung hat genau 1 Lösung} \\ < 0 & \dots \text{ die quadratische Gleichung hat keine reellen Lösungen} \end{cases}$

Bedeutung der Parameter

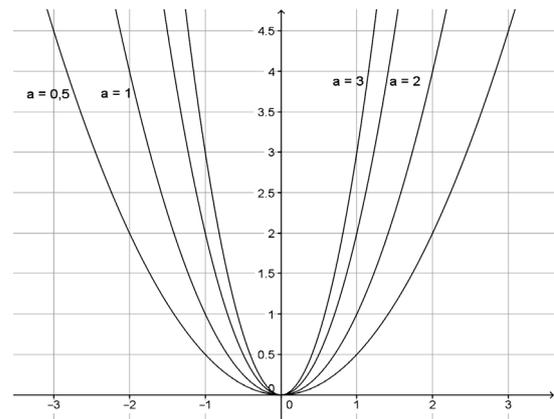
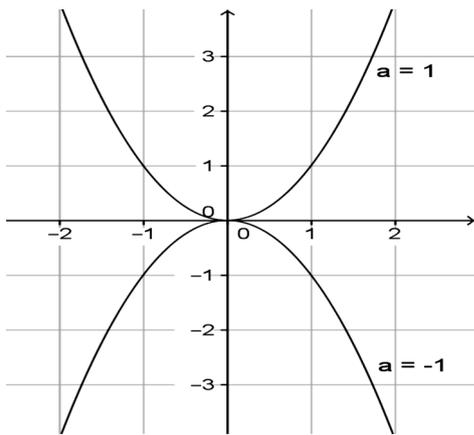
Wir betrachten nun die Parametern a und c und wie die verschiedenen Werte den Graphen verändern. Beim Parameter b lassen sich leider keine so einfachen Aussagen treffen, daher wird er hier nicht betrachtet.

Parameter a

Wie der Wert von a die Form des Graphen verändert, kann man am besten erkennen, wenn man $b=0$ und $c=0$ setzt. Man erhält dann eine Normalparabel mit einem Faktor von x^2 .

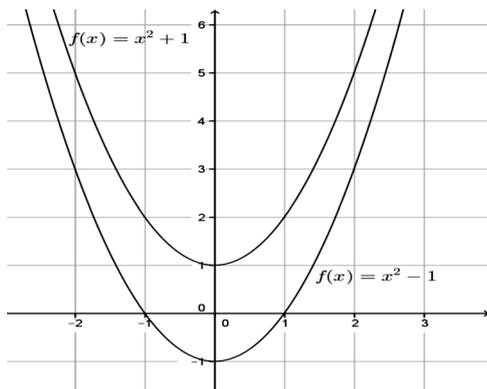
$a > 0$: der Graph ist nach oben geöffnet und besitzt daher einen Tiefpunkt

$a < 0$: der Graph ist nach unten geöffnet und besitzt daher einen Hochpunkt



Parameter c

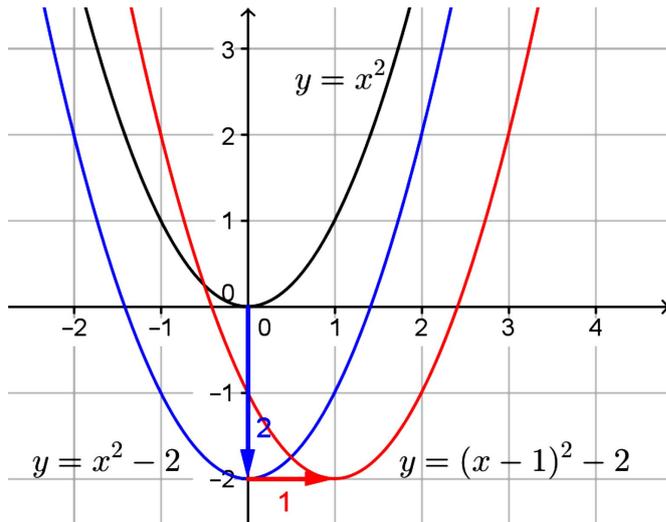
Eine Veränderung des Parameters c bewirkt eine Verschiebung in y -Richtung. Wird c um eins erhöht, dann wird der Graph um eine Einheit nach oben verschoben. Wird c um eins verringert, wird der Graph dagegen um eine Einheit nach unten verschoben.



Definition:

Verschiebung von Funktionen

$y = f(x) + c$		$y = f(x + m)$	
Verschiebung um c Einheiten in y -Richtung		Verschiebung um m Einheiten in x -Richtung	
$c > 0$	$c < 0$	$m > 0$	$m < 0$
Verschiebung nach oben	Verschiebung nach unten	Verschiebung nach links	Verschiebung nach rechts



Hier sieht man eine zusammengesetzte Verschiebung:

$c = -2$: dargestellt durch den blauen Pfeil und Graphen

$m = -1$: dargestellt durch den roten Pfeil und Graphen

Beispiel:

Ein Uhrenhersteller möchte den Preis für sein neues Modell festlegen und führt dazu eine Marktanalyse durch. Das Ergebnis lautet: Bei einem Preis von 60 € ist der jährliche Gewinn 50000 €, bei einem Preis von 90 € ist der Gewinn 140000 € und bei einem Preis von 130 € liegt der Gewinn bei 120000 €.

- Ermittle ein quadratisches Modell für den Zusammenhang „Preis einer Uhr – Jahresgewinn“
- Wie muss man den Preis einer Uhr festlegen, damit der Jahresgewinn maximal ist?
- Wie hoch ist dieser maximale Gewinn?
- Gib an, wie der Preis der Uhr festgelegt werden darf, damit die Firma einen Gewinn macht.

Lösung:

- Wir setzen in die Funktionsgleichung $G(p) = a \cdot p^2 + b \cdot p + c$

p ... Preis der Uhr in €

G ... Gewinn in Abhängigkeit vom Uhrenpreis

$p=60€ \dots G(60) = 50000€ \quad \rightarrow \quad \text{I: } a \cdot 60^2 + b \cdot 60 + c = 50000$

$p=90€ \dots G(90) = 140000€ \quad \rightarrow \quad \text{II: } a \cdot 90^2 + b \cdot 90 + c = 140000$

$p=130€ \dots G(130) = 120000€ \quad \rightarrow \quad \text{III: } a \cdot 130^2 + b \cdot 130 + c = 120000$

durch Anwendung des gauss'schen Eliminationsverfahrens finden wir die Lösung für die Parameter a, b, c .

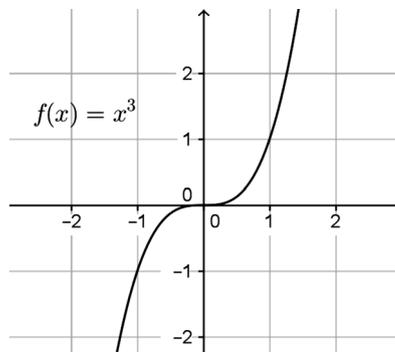
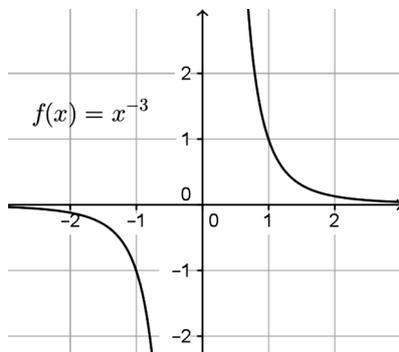
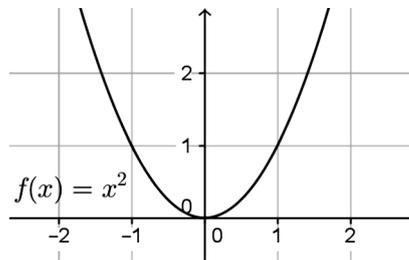
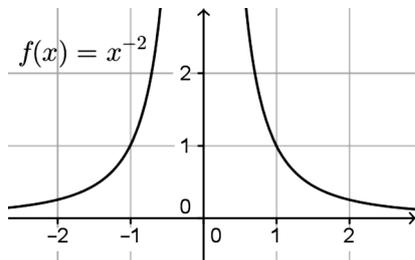
Unser quadratisches Modell lautet: $G(p) = -50 \cdot p^2 + 10500 \cdot p - 400000$

- Zahlen in $p_S = -\frac{b}{2a}$ einsetzen um die Stelle des Scheitels und damit den optimalen Preis zu finden $\rightarrow p = 105€$
- berechne $G(105) = -50 \cdot 105^2 + 10500 \cdot 105 - 400000 = 151250€$
- setze $G(p) = -50 \cdot p^2 + 10500 \cdot p - 400000 = 0 \rightarrow$ löse nach p_1 und p_2 auf $\rightarrow p_1 = 50€$ und $p_2 = 160€$
der Gewinnbereich der Firma liegt also zwischen 50€ und 160€

Potenzfunktion

Definition:

Eine Potenzfunktion ist eine reelle Funktion der Form $f(x) = c * x^r$ mit c und $r \in \mathbb{R}$



Definition:

Eigenschaften der Potenzfunktion $f(x) = c * x^r$ mit $r \in \mathbb{Z}$

f ist gerade \Leftrightarrow Exponent r ist gerade

f ist ungerade \Leftrightarrow Exponent r ist ungerade

Polynomfunktion

Definition:

Eine reelle Funktion f mit $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ mit $a \in \mathbb{R}$ und $n \in \mathbb{Z}$

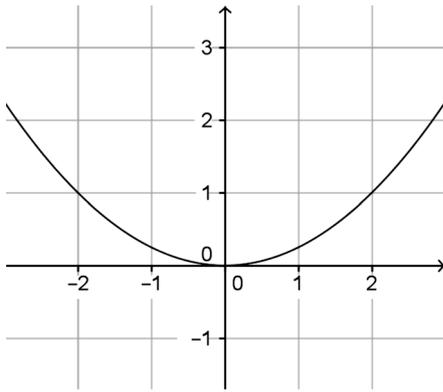
Definition:

Eine Funktion heißt **gerade Funktion**, wenn der Funktionsgraph symmetrisch bezüglich der y-Achse ist.

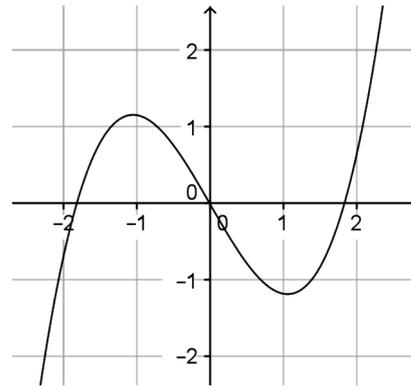
Ist eine Polynomfunktion gerade, so fallen alle Terme mit ungeraden Potenzen weg.

Eine Funktion heißt **ungerade Funktion**, wenn der Funktionsgraph punktsymmetrisch bezüglich des Koordinatenursprungs ist.

Ist eine Polynomfunktion ungerade, so fallen alle Terme mit geraden Potenzen weg.



Polynomfunktion 2. Grades
gerade Funktion
symmetrisch bezüglich der Y-Achse



Polynomfunktion 3. Grades
ungerade Funktion
punktsymmetrisch bezüglich des Koordinatenursprunges

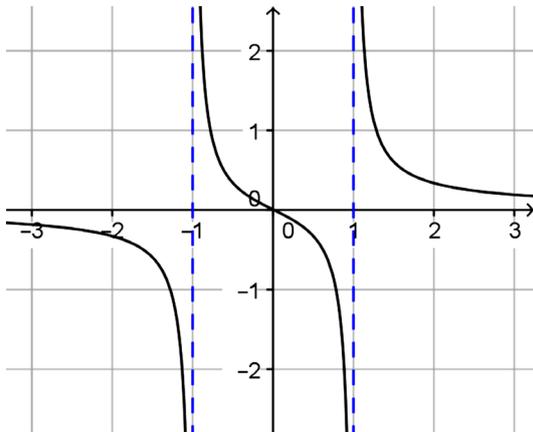
Gebrochen rationale Funktionen

Definition:

Eine gebrochen rationale Funktion f können wir als Quotient zweier Polynomfunktionen p und q darstellen:

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$$

Bei gebrochen rationalen Funktionen ist es besonders wichtig immer die Definitionsmenge festzulegen.



Ein Beispiel für eine gebrochen rationale Funktion wäre

$$f(x) = \frac{x}{2 \cdot (x^2 - 1)}$$

Der Nenner der gebrochen rationalen Funktion darf nicht Null werden.

Die Definitionsmenge lautet daher: $D = \mathbb{R} \setminus \{\pm 1\}$

Der Graph der Funktion zerfällt in drei Äste. An den Nullstellen des Nenners ist die Funktion nicht definiert. Hier nähert sich der Graph der Funktion den senkrechten Geraden $x = -1$ und $x = 1$ an.

Horizontal nähern sich die beiden äußeren Äste an die Gerade $y = 0$ an. Diese drei Geraden bezeichnet man als Asymptoten.

Definition:

Eine Asymptote einer Funktion ist eine Gerade, der sich der Graph beliebig nähert ohne sie zu berühren. Es gibt senkrechte Asymptoten, horizontale Asymptoten und schräge Asymptoten.

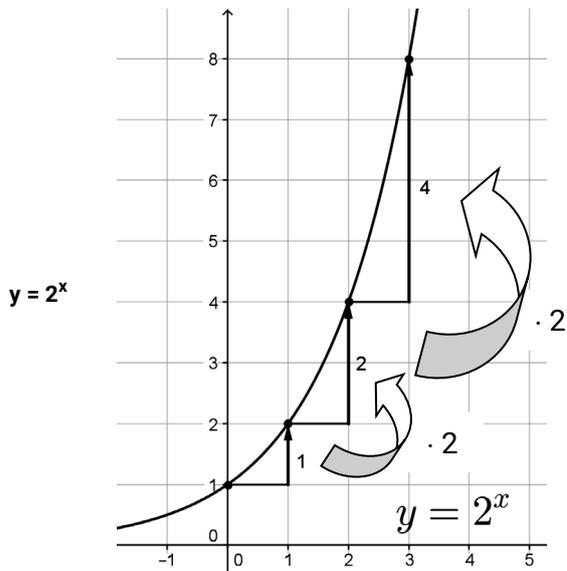
Exponentialfunktionen

Definition:

Die Exponentialfunktion zur Basis a ist eine reelle Funktion der Form $f(x) = a^x$ mit $a \in \mathbb{R}^+$
 Die eulersche Zahl e spielt im Zusammenhang mit Exponentialfunktionen eine sehr wichtige Rolle.
 Besonders oft wird die Exponentialfunktion mit Basis e verwendet.

Die natürliche Exponentialfunktion lautet $f(x) = e^x$

Hier ein Beispiel für eine Exponentialfunktion



Die Funktionswerte $y(x)$ der Funktion $y = 2^x$ nehmen bei einer gleichbleibenden Schrittweite $\Delta x = 1$ stets um den Faktor 2 zu.
 Das heißt der Funktionswert y verdoppelt sich bei jedem Schritt der Länge 1.

Hat man allgemein eine Exponentialfunktion $y = a^x$ (mit $a > 1$), so nimmt y bei gleichen Schrittweiten Δx stets um das gleiche Vielfache des jeweiligen Anfangswertes zu.

Dagegen stellen die y -Werte bei $y = a^{-x}$ (mit $a > 1$) bei gleichen Schrittweiten Δx stets den gleichen Bruchteil des jeweiligen Anfangswertes dar.

Parameter der Exponentialfunktion

Eine Exponentialfunktion, kann auch wie folgt aussehen: $f(x) = c \cdot a^x + d$ (wobei $c, d \in \mathbb{R}$)

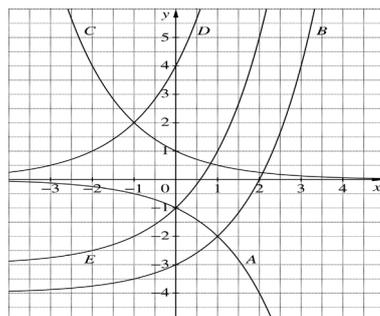
Der Parameter c

Der Parameter c wird auch Streckfaktor genannt, denn die Exponentialkurve der normalen Exponentialfunktion $y = a^x$ wird gestreckt oder gestaucht.
 Ist c negativ, wird die Kurve zusätzlich an der x -Achse gespiegelt.
 Die Graphen der allgemeinen Exponentialfunktionen enthalten die Punkte $(0|c)$ und $(1|c \cdot a)$

Der Parameter d

In der Funktionsgleichung $f(x) = c \cdot a^x + d$ bewirkt der Parameter d eine Verschiebung des Funktionsgraphen in y -Richtung.
 Ordne den Graphen die passenden Funktionsgleichungen zu.

$y = 4 \cdot 2^x$	
$y = 2 \cdot 2^x - 3$	
$y = 2^x - 4$	
$y = 0,5^x$	
$y = (-1) \cdot 2^x$	



Wachstums- und Zerfallsprozesse

Definition:

Exponentielle Wachstumsvorgänge lassen sich mit folgender Gleichung beschreiben:

$$N(t) = N_0 \cdot a^t$$

N_0 ... Anfangsbestand (= Bestand zum Zeitpunkt $t = 0$)

a ... Wachstumsfaktor ($a = 1 + \frac{p}{100}$)

wenn $a > 1$: Exponentielles Wachstum der Bestand nimmt mit der Zeit zu
 $0 < a < 1$: Exponentieller Zerfall der Bestand nimmt mit der Zeit ab

Beispiel:

Von 5 kg eines radioaktiven Isotops sind nach 5 Stunden noch 2 kg vorhanden. Wie lautet das Zerfallsgesetz?

Lösung:

Zum Zeitpunkt $t = 0$ haben wir 5 kg des radioaktiven Isotops, somit ist unser $N_0 = 5 \text{ kg} \Rightarrow N(t) = 5 \cdot a^t$

Wir wissen, nach 5 Stunden ($t = 5$) haben wir nur noch $N(5) = 2 \text{ kg}$ des radioaktiven Isotops $\Rightarrow 2 = 5 \cdot a^5$

Wenn wir diese Gleichung lösen, erhalten wir $a = 0,83$ (Pro Stunde Zerfallen 17 % des Isotops)

Das Zerfallsgesetz lautet: $N(t) = 5 \cdot 0,83^t$

Verdopplungszeit und Halbwertszeit

Unter der Verdopplungs- und Halbwertszeit versteht man die Zeitspanne die notwendig ist damit es zu einer Verdoppelung bzw. einer Halbierung des Anfangsbestandes kommt.

Beispiel:

Das radioaktive Element Polonium-218 zerfällt nach dem Zerfallsgesetz $N(t) = N_0 \cdot 0,83445^t$ (t in Tagen).

Nach wie vielen Tagen ist nur mehr die Hälfte der ursprünglichen Atome vorhanden?

Lösung:

$$\frac{1}{2} N_0 = N_0 \cdot 0,83445^t \Rightarrow 0,5 = 0,83445^t \Rightarrow \log 0,5 = t \cdot \log 0,83445 \Rightarrow t = 3,83$$

Nach ca. 3,83 Tagen ist nur mehr die Hälfte der ursprünglichen Atome vorhanden.

Eine weitere Möglichkeit, Wachstums- und Zerfallsprozesse zu beschreiben, ist folgende:

Definition:

Exponentielle Wachstumsvorgänge lassen sich mit folgender Gleichung beschreiben:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{\lambda \cdot t}$$

N_0 ... Anfangsbestand (= Bestand zum Zeitpunkt $t = 0$)

λ ... Wachstumsfaktor

e ... Euler'sche Zahl

Wenn man nun die beiden Formeln $N(t) = N_0 \cdot a^t$ und $N(t) = N_0 \cdot e^{\lambda \cdot t}$ miteinander vergleicht ergibt sich folgendes:

Der Faktor a und der Faktor e^λ sind gleich:

$$a = e^\lambda \rightarrow \ln a = \lambda \cdot \ln e \rightarrow \ln a = \lambda$$

wenn $a > 1 \rightarrow \lambda > 0$: Exponentielles Wachstum

$0 < a < 1 \rightarrow \lambda < 0$: Exponentieller Zerfall

Übung:

1) Ein Kapital von 1000 € liegt auf einer Bank und wird mit 5 % verzinst.

- a) Wie groß ist das Kapital nach 5 vollen Jahren bei einem Zins von 5 %?
- b) Wie viele Jahre würde es dauern bis das Kapital auf 10000 € angewachsen ist?
- c) Nach welcher Zeit hat sich das Kapital verdoppelt?

Lösung:

- a) 1276,28 €
- b) 47,19 Jahre
- c) 14,21 Jahre

2) 1986 ereignete sich in Tschernobyl die bislang schwerste Reaktorkatastrophe in der Geschichte der zivilen Nutzung der Atomtechnologie. Im radioaktiven Fallout, der auch Österreich verseuchte, waren mengenmäßig die Isotope Jod 131 und Cäsium 137 stark vertreten.

- a) Gib für Cäsium 137 mit der Halbwertszeit 30 Jahre das Zerfallsgesetz an.
- b) Wie lange dauert es, bis die Cäsiumbelastung auf 10 % ihres Maximalwertes zurückgeht?
- c) Das Zerfallsgesetz für Jod 131 lautet $N(t) = N_0 \cdot e^{-0,08664 \cdot t}$ (t in Tagen).
Berechne die Halbwertszeit und die tägliche prozentuelle Abnahme der Jodbelastung.
- d) Wie lange dauert es in diesem Fall, bis nur mehr 10 % der ursprünglichen Menge übrig sind?
- e) Jemand nimmt mit der Nahrung 15 mg Jod 131 zu sich, das in der Schilddrüse abgelagert wird. Nach 3 Tagen nimmt er weitere 20 mg auf. Wie viel Jod ist eine Woche später noch im Körper?
- f) Wie lange dauert es danach, bis nur mehr 1 mg übrig ist?

Lösung:

- a) $N(t) = N_0 \cdot e^{-0,0231 \cdot t}$
- b) 99,7 Jahre
- c) 8 Tage und 8,3 %
- d) 26,6 Tage
- e) 17,2 mg
- f) 32,8 Tage

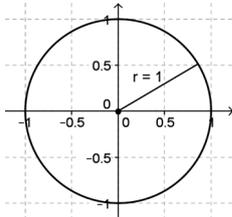
Winkelfunktionen

Sinus- und Cosinusfunktion

Der Einheitskreis

Definition:

Der Einheitskreis hat den Mittelpunkt $(0|0)$ und Radius $r = 1$



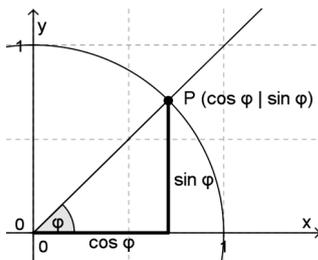
Darunter versteht man einen Kreis mit dem Radius von 1. Manchmal zeichnet man sich noch ein Koordinatensystem ein. Der Ursprung dieses Koordinatensystems fällt mit dem Mittelpunkt des Kreises zusammen.

Sinus und Cosinus

Definition:

Sinus: $\sin \varphi$... y-Koordinate von P

Cosinus: $\cos \varphi$... x-Koordinate von P



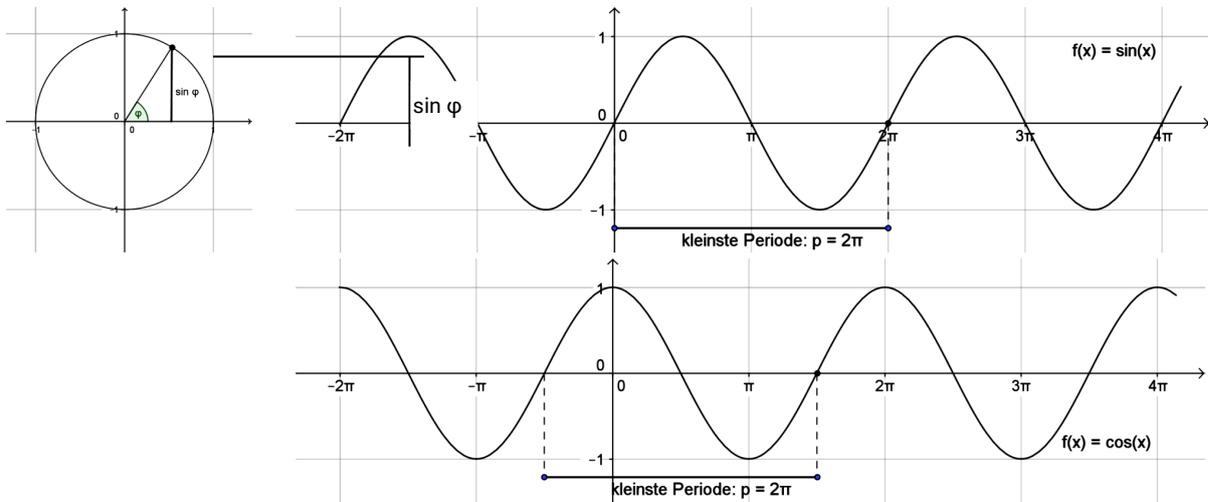
Ein Punkt P liegt am Einheitskreis.
Seine kartesischen Koordinaten hängen von φ ab.

Graph der Sinus- und Cosinusfunktion

Während sich der Punkt am Einheitskreis bewegt, verändert sich der Winkel φ .

Stelle dir vor: Du trägst auf der waagrechten Achse den Winkel ein und rollst die y-Koordinate vom Punkt ab.

Dabei entsteht der Graph der Sinusfunktion:



Eigenschaften von Sinus- und Cosinusfunktion

Sinusfunktion

- Nullstellen:** Die Sinusfunktion hat unendlich viele Nullstellen, eine Nullstelle liegt bei $x = \pi$.
Die anderen Nullstellen liegen bei den ganzzahligen Vielfachen von π ,
also: $x = k \cdot \pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)
- Extremstellen:** Die Sinusfunktion hat auch unendlich viele Extremstellen
Lokale Minima: $x = \frac{3\pi}{2} + k \cdot 2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) Lokale Maxima: $x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)
- Symmetrie:** Die Sinusfunktion ist eine ungerade Funktion
- Periodizität:** Die Sinusfunktion ist periodisch mit der kleinsten Periode $p = 2\pi$.

Cosinusfunktion

- Nullstellen:** Die Cosinusfunktion hat unendlich viele Nullstellen, eine Nullstelle liegt bei $x = \frac{\pi}{2}$.
Die anderen Nullstellen liegen überall wo $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ($k \in \mathbb{Z}$)
- Extremstellen:** Die Cosinusfunktion hat auch unendlich viele Extremstellen
Lokale Minima: $x = \pi + k \cdot 2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) Lokale Maxima: $x = k \cdot 2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)
- Symmetrie:** Die Cosinusfunktion ist eine gerade Funktion
- Periodizität:** Die Cosinusfunktion ist periodisch mit der kleinsten Periode $p = 2\pi$.

Definition:

Jede Sinusfunktion lässt sich durch eine Cosinusfunktion ausdrücken und umgekehrt, da es die gleiche Funktion ist nur um $\frac{\pi}{2}$ verschoben.

Für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt: $\sin(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ $\cos(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$

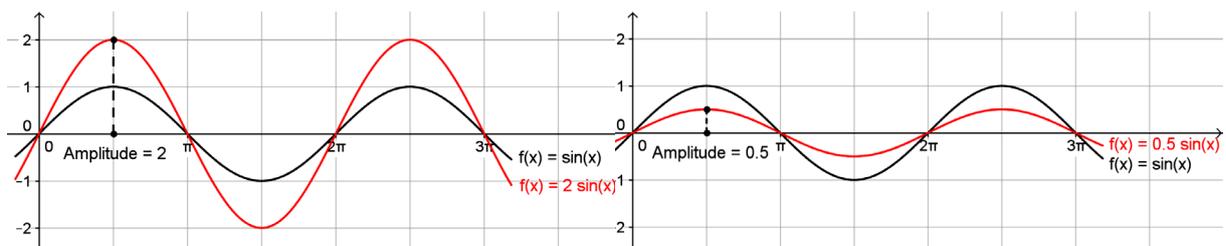
Parameterveränderung

Definition:

Eine allgemeine Sinusfunktion sieht wie folgt aus: $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$

a	...	(Amplitude)	bewirkt eine Stauchung bzw. Streckung des Graphen in Richtung der y-Achse.
b	...	(Kreisfrequenz)	bewirkt eine Stauchung bzw. Streckung des Graphen in Richtung der x-Achse.
c	...		bewirkt eine Verschiebung entlang der x-Achse.
d	...		bewirkt eine Verschiebung entlang der y-Achse.

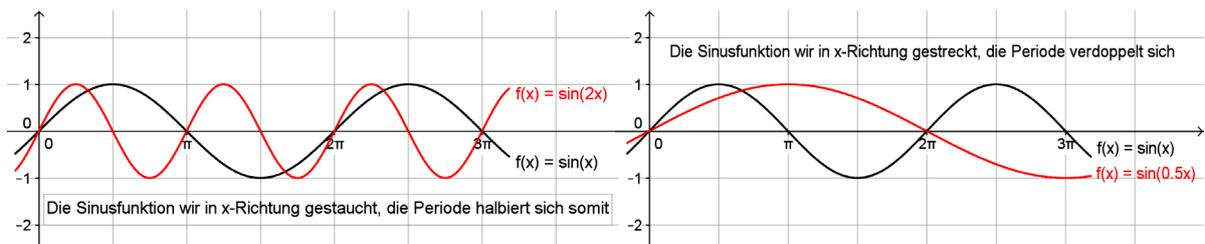
Änderung des Parameters a



Der Parameter a bewirkt eine Streckung bzw. Stauchung des Graphen in Richtung der y-Achse.

Für $a > 1$ wird der Graph gestreckt, für $0 < a < 1$ wird er gestaucht, ist a negativ, so kommt zusätzlich eine Spiegelung an der x-Achse hinzu.

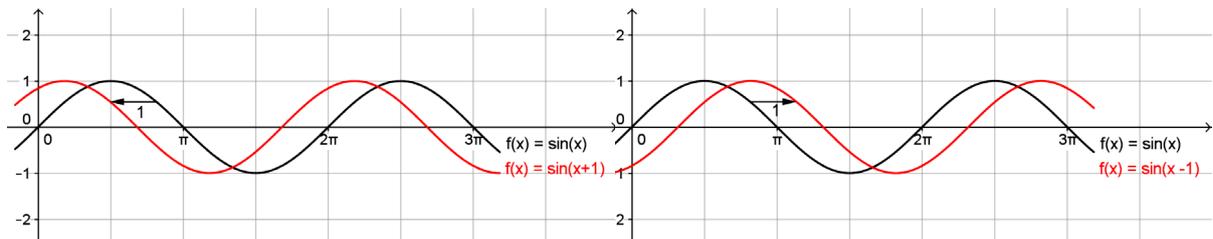
Änderung des Parameters b



Der Parameter b bewirkt eine Streckung bzw. Stauchung des Graphen in Richtung der x-Achse.

Für $b > 1$ wird der Graph gestaucht, für $0 < b < 1$ wird er gestreckt, ist b negativ, so kommt zusätzlich eine Spiegelung an der y-Achse hinzu.

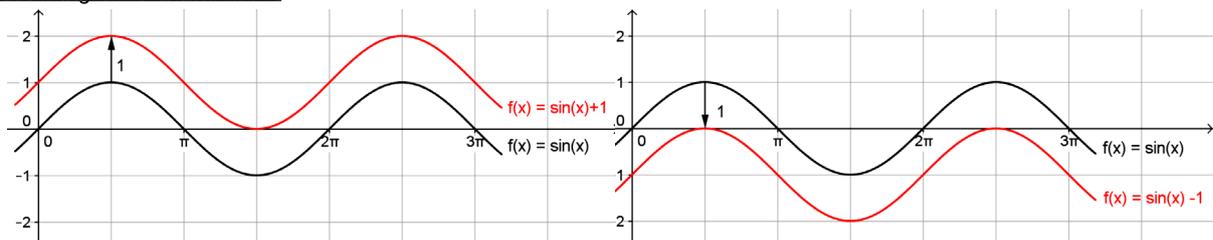
Änderung des Parameters c



Der Parameter c bewirkt eine Verschiebung des Graphen entlang der x-Achse.

Für $c > 0$ wird der Graph in die negative Richtung entlang der x-Achse verschoben, für $c < 0$ wird er in die positive Richtung der x-Achse verschoben.

Änderung des Parameters d



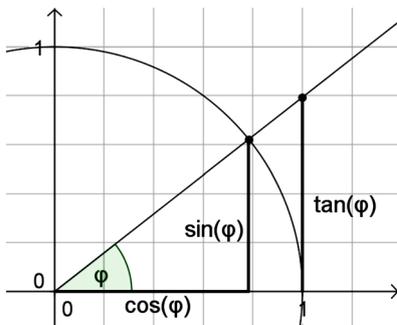
Der Parameter d bewirkt eine Verschiebung des Graphen entlang der y-Achse.

Für $d > 0$ wird der Graph entlang der y-Achse nach oben verschoben, für $d < 0$ wird er entlang der y-Achse nach unten verschoben.

Tangensfunktion

Definition:

Die Tangensfunktion ist durch folgenden Quotienten definiert: $\tan(\varphi) = \frac{\sin(\varphi)}{\cos(\varphi)}$



Wir betrachten zunächst wieder den Einheitskreis zur besseren Vorstellung und definieren im Anschluss die Tangensfunktion

Die Tangensfunktion ist bei 90° nicht definiert!

Der Tangens ist immer auch der Quotient aus Sinus und Cosinus. Der Sinus von 90° ist 1, der Kosinus von 90° ist 0, aber $1/0$ ist nicht definiert.

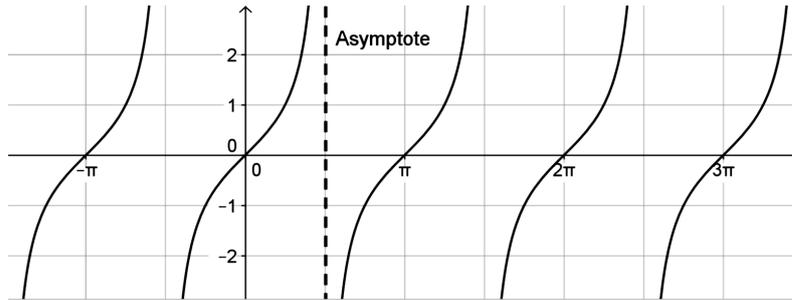
Eigenschaften der Tangensfunktion

Nullstellen: $x = k \cdot \pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Asymptoten: $x = \frac{\pi}{2} + k \cdot \pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Symmetrie: ungerade Funktion

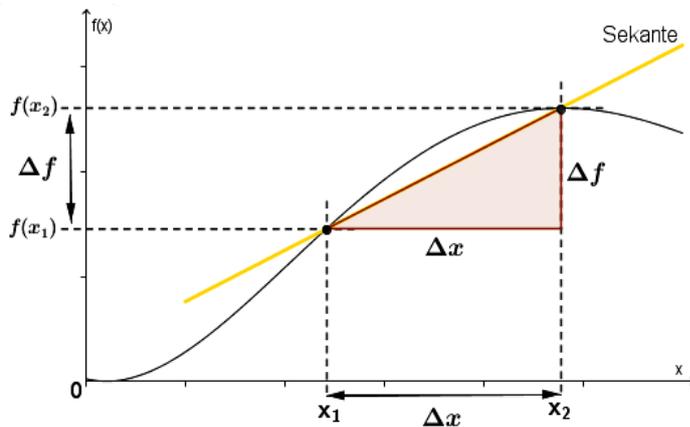
Periodizität: kleinste Periode $p = \pi$



II.VII Differenzen- und Differentialquotient

Differenzenquotient

Der Differenzenquotient gibt die mittlere Änderungsrate an, diese entspricht der Steigung der Sekante.



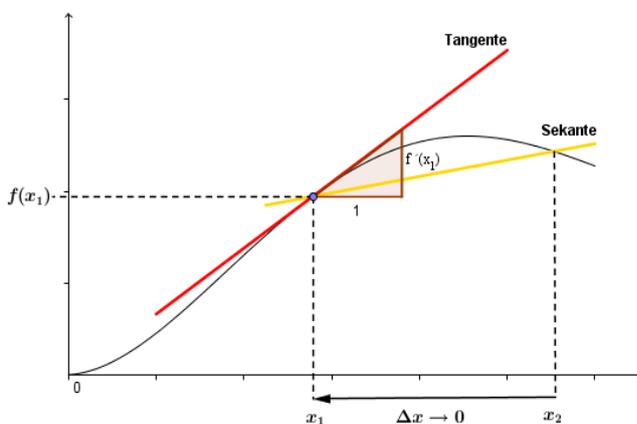
Die durchschnittliche Steigung k zwischen den Zeitpunkten x_1 und x_2 entspricht der Steigung der Sekante. Dies bedeutet, dass die Steigung der Sekante mit Hilfe zweier Punkte berechnet werden kann.

Differenzenquotient:

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

Differentialquotient

Der Differentialquotient (auch Ableitung einer Funktion genannt) entspricht der Steigung der Tangente in einem Punkt. Man spricht auch von der momentanen Änderungsrate.



Lässt man Δx gegen Null gehen, so wird die Sekante zur Tangente (Ableitung).

Die Steigung $f'(x_1)$ an der Stelle x_1 entspricht dem Anstieg dieser Tangente. Die entspricht dem Differentialquotienten.

Der Anstieg der Tangente entspricht dem **Differentialquotient**, dazu braucht man die Grenzwertbildung:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

Gegeben ist die Funktion $f(x) = x^2$

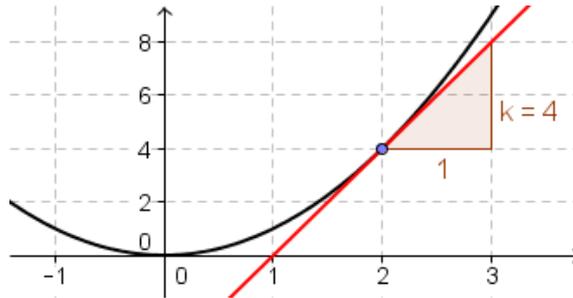
Gesucht wird die Ableitung an der Stelle x_1 und speziell für $x_1 = 2$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x} = \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(x + \Delta x)^2 - (x)^2}{\Delta x} = \end{aligned}$$

Die erste Ableitung der Funktion $f(x) = x^2$ an der Stelle $x = 2$ entspricht $f'(2) = 2 \cdot 2 = 4$

D.h. die Funktion hat an der Stelle $x = 2$ die Steigung 4.

$$\begin{aligned}
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2x\Delta x + (\Delta x)^2 - x^2}{\Delta x} = \\
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x(2x + \Delta x)}{\Delta x} = \\
&= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 2x + \Delta x = 2x
\end{aligned}$$



Regeln zum Differenzieren

In der Praxis rechnet man nicht immer den Differentialquotient aus, um eine Ableitung zu bilden, sondern es gibt Regeln, die dies erleichtern. Mit den folgenden Regeln kann man die Ableitung zusammengesetzter Funktionen auf Ableitungen einfacher Funktionen zurückführen.

Konstantenregel

Eine konstante Funktion f mit $f(x) = c$ hat als Ableitung für alle x die Funktion $f'(x) = 0$
Die Ableitung von Konstanten Funktionen ist null.

$$f(x) = 2 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 0$$

Potenzregel

Eine Funktion f mit $f(x) = x^n$ hat als Ableitung für alle x die Funktion $f'(x) = n \cdot x^{n-1}$

$$f(x) = x^3 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 3 \cdot x^2$$

Faktorregel

Eine Funktion f mit $f(x) = c \cdot g(x)$ hat als Ableitung für alle x die Funktion $f'(x) = c \cdot g'(x)$
Ein konstanter Faktor bleibt beim Ableiten erhalten.

$$f(x) = 4 \cdot x^3 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 4 \cdot 3 \cdot x^2 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 12 \cdot x^2$$

Summenregel

Eine Funktion f mit $f(x) = h(x) + g(x)$ hat als Ableitung für alle x die Funktion $f'(x) = h'(x) + g'(x)$
Eine aus Summanden bestehende Funktion wird Summanden weise differenziert.

$$f(x) = 2x^2 + 4x + 1 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 2 \cdot 2 \cdot x^1 + 4 + 0 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 4 \cdot x + 4$$

Produktregel

Die Funktion $f(x) = h(x) \cdot g(x)$ hat als Ableitung die Funktion $f'(x) = h'(x) \cdot g(x) + h(x) \cdot g'(x)$

$$\begin{aligned}
f(x) &= h(x) \cdot g(x) & \rightarrow & \quad f'(x) = h'(x) \cdot g(x) + h(x) \cdot g'(x) & \quad h(x) &= 3x + 4 & \quad g(x) &= x^2 - 3 \\
f(x) &= (3x + 4) \cdot (x^2 - 3) & \rightarrow & \quad f'(x) = 3 \cdot (x^2 - 3) + (3x + 4) \cdot 2x & \quad h'(x) &= 3 & \quad g'(x) &= 2x \\
&& \rightarrow & \quad f'(x) = 3x^2 - 9 + 6x^2 + 8x & & & & \\
&& \rightarrow & \quad f'(x) = 9x^2 + 8x - 9 & & & &
\end{aligned}$$

Quotientenregel

Die Funktion $f(x) = \frac{h(x)}{g(x)}$ hat als Ableitung die Funktion $f'(x) = \frac{h'(x) \cdot g(x) - h(x) \cdot g'(x)}{g(x)^2}$

$$\begin{aligned}
f(x) &= \frac{h(x)}{g(x)} & \rightarrow & \quad f'(x) = \frac{h'(x) \cdot g(x) - h(x) \cdot g'(x)}{g(x)^2} & \quad h(x) &= 2x + 1 & \quad g(x) &= 3x - 5 \\
f(x) &= \frac{2x + 1}{3x - 5} & \rightarrow & \quad f'(x) = \frac{2 \cdot (3x - 5) - (2x + 1) \cdot 3}{(3x - 5)^2} & \quad h'(x) &= 2 & \quad g'(x) &= 3 \\
&& \rightarrow & \quad f'(x) = \frac{6x - 10 - 6x - 3}{(3x - 5)^2} & & & &
\end{aligned}$$

$$\rightarrow f'(x) = -\frac{13}{(3x-5)^2}$$

Kettenregel

Die Funktion $f(x) = h(g(x))$ hat als Ableitung die Funktion $f'(x) = h'(g(x)) \cdot g'(x)$

Eine verkettete Funktion wird abgeleitet, indem man die äußere Ableitung mit der inneren Ableitung multipliziert.

$$f(x) = (x^2 + 7x)^9 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 9 \cdot (x^2 + 7x)^8 \cdot (2x + 7) \quad \rightarrow \quad f'(x) = (18x + 63) \cdot (x^2 + 7x)^8$$

Ableitungen weiterer Funktionen

Die Exponentialfunktion mit der Basis e bleibt bei der Differentiation unverändert, d.h. $f(x) = e^x$ und $f'(x) = e^x$

Die Ableitungen von weiteren Funktionen lauten wie folgt:

$$f(x) = \sin(x) \quad \rightarrow \quad f'(x) = \cos(x)$$

$$f(x) = \cos(x) \quad \rightarrow \quad f'(x) = -\sin(x)$$

$$f(x) = \tan(x) \quad \rightarrow \quad f'(x) = \frac{1}{\cos^2(x)}$$

$$f(x) = \ln(x) \quad \rightarrow \quad f'(x) = \frac{1}{x}$$

Übungen:

a) $f(x) = 3x^7 + 11x^5 - 8x^3 - 7x + 9$

b) $f(x) = (3x^2 - 5)(x^2 + 3x)$

c) $f(x) = 3x^2 * e^x$

d) $f(x) = \frac{(3x^3 - 4x^2)}{x^2}$

e) $f(x) = (x^2 - 9)^3$

f) $f(x) = \cos(2x) * x^2$

Lösungen:

a) $f'(x) = 21x^6 + 55x^4 - 24x^2 - 7$

b) $f'(x) = 12x^3 + 27x^2 - 10x - 15$

c) $f'(x) = 6x * e^x + 3x^2 * e^x$

d) $f'(x) = 3$

e) $f'(x) = 3 * (x^2 - 9)^2 * 2x = 6x^5 - 108x^3 + 486x$

f) $f'(x) = -2 \sin(2x) * x^2 + \cos(2x) * 2x$

Monotonie und lokale Extremstelle

Wir haben in früheren Kapiteln schon gelernt, was unter Monotonie und lokalen Extremstellen zu verstehen ist. Extremstellen können wir bis jetzt nur näherungsweise aus dem Funktionsgraphen ablesen, jedoch mit der Differentialrechnung können wir Extremstellen nun exakt berechnen.

Die 1. Ableitung einer Funktion können wir bekanntlich als Steigung der Tangente interpretieren.

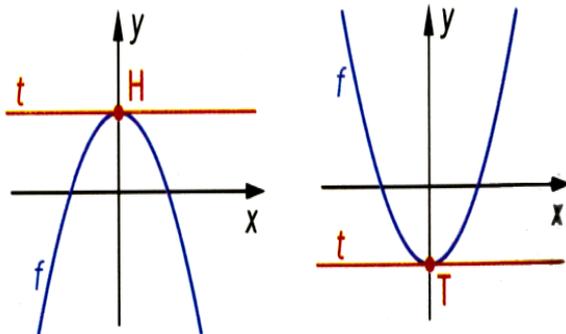
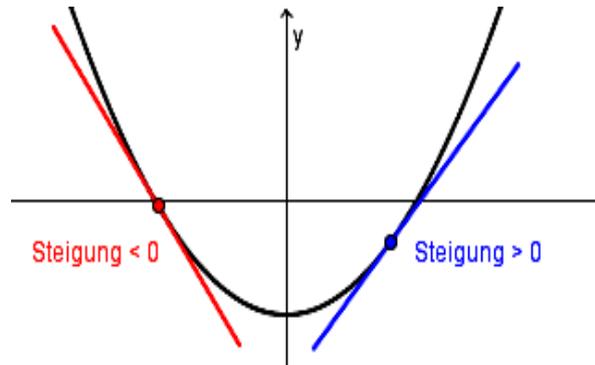
Damit lässt sich die Monotonie einer Funktion $f(x)$ mithilfe von $f'(x)$ beschreiben:

Monotonie

Eine Funktion ist in jenem Intervall

- streng monoton wachsend, wenn $f'(x) > 0$ ist
- streng monoton fallend, wenn $f'(x) < 0$ ist

Bei Extremstellen ändert sich die Monotonie einer Funktion, d.h. das Vorzeichen der 1. Ableitung.



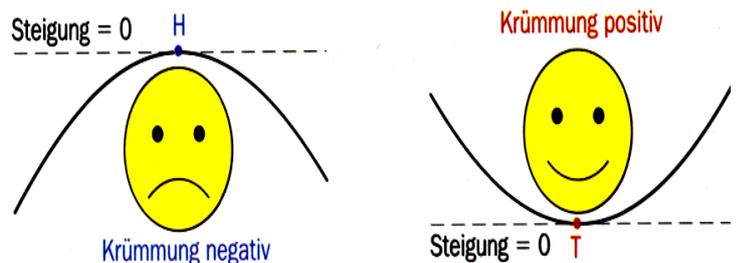
An einer Extremstelle x ändert sich die Monotonie der Funktion, d.h. die Steigung der Tangente an den Extremstellen ist null. Wenn man nun den x -Wert des Extrempunktes berechnen möchte, setzt man die 1. Ableitung gleich null. Wenn wir nun den x -Wert kennen, müssen wir diesen in die ursprüngliche Funktion einsetzen um den y -Wert zu erhalten. Dann kann man den Extrempunkt exakt bestimmen.

Beispiel:

Berechne die Extrempunkte der Funktion $f(x) = x^3 - 3x + 2$

1. Wir bilden die Ableitung, damit wir die Funktion der Steigung erhalten: $f'(x) = 3x^2 - 3$
2. Da wir wissen, dass die Steigung an einer Extremstelle gleich null ist, suchen wir jenes x und zwar wie folgt:
 $0 = 3x^2 - 3 \rightarrow x_1 = -1$ und $x_2 = 1$
3. Um die dazugehörigen y -Werte zu bestimmen, muss man die errechneten x -Werte in die ursprüngliche Funktion einsetzen:
 $f(-1) = (-1)^3 + 3 + 2 = 4$ und $f(1) = 1^3 - 3 + 2 = 0$
4. Nun können wir die Extrempunkte der Funktion angeben. $E_1(-1|4)$ und $E_2(1|0)$

Bei dem oben angeführten Beispiel wissen wir jetzt aber nicht, ob die Extrempunkte Hochpunkte oder Tiefpunkte sind. Um dies rauszufinden, brauchen wir den Begriff der Krümmung. Die 2. Ableitung einer Funktion gibt die Krümmung der Funktion an. Bei einer negativen Krümmung liegt ein Hochpunkt vor und bei einer positiven Krümmung ein Tiefpunkt.



Beispiel:

Berechne, ob die obigen Extrempunkte $E_1(-1|4)$ und $E_2(1|0)$ Hochpunkte oder Tiefpunkte sind.

1. Wir bilden die 2. Ableitung, um die Krümmung der Funktion zu betrachten:

$$f(x) = x^3 - 3x + 2 \quad \rightarrow \quad f'(x) = 3x^2 - 3 \quad \rightarrow \quad f''(x) = 6x$$

2. Indem wir nun die x-Werte der Extrempunkte in die 2. Ableitung einsetzen können wir bestimmen, ob die Krümmung positiv oder negativ ist:

$$f''(-1) = 6 \cdot (-1) = -6 \rightarrow \text{negative Krümmung} \rightarrow H(-1|4) \quad \text{und} \quad f''(1) = 6 \cdot 1 = 6 \rightarrow \text{positive Krümmung} \rightarrow T(1|0)$$

Eine Extremstelle x_0 mit $f'(x_0) = 0$ und

$f''(x_0) > 0$ ist ein Minimum der Funktion $f \rightarrow$ Tiefpunkt $T(x_0|f(x_0))$

$f''(x_0) < 0$ ist ein Maximum der Funktion $f \rightarrow$ Hochpunkt $H(x_0|f(x_0))$

$f''(x_0) = 0$ ist ein eventueller Sattelpunkt der Funktion f

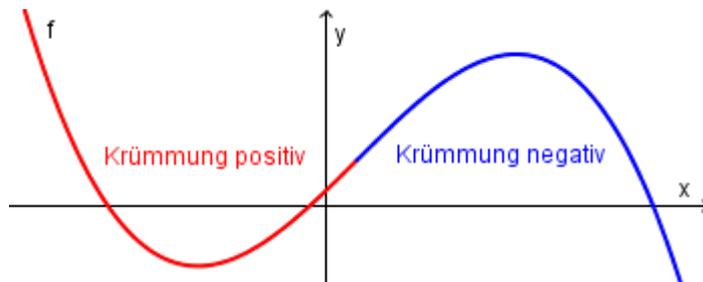
Krümmung und Wendestellen

Eine Funktion f nennen wir

- positiv gekrümmt, wenn $f''(x_0) > 0$ ist
- negativ gekrümmt, wenn $f''(x_0) < 0$ ist

Eine positive Krümmung nennen wir auch Linkskrümmung und eine negative auch Rechtskrümmung.

An einer Wendestelle ändert sich die Art (d.h. das Vorzeichen) der Krümmung der Funktion.



Bei einem Wendepunkt ändert sich die Krümmung. Um zu überprüfen ob die gefundene Stelle x_0 auch tatsächlich eine Wendestelle ist, brauchen wir die 3. Ableitung. Wenn $f'''(x_0) \neq 0$ ist ändert sich die Krümmung an dieser Stelle.

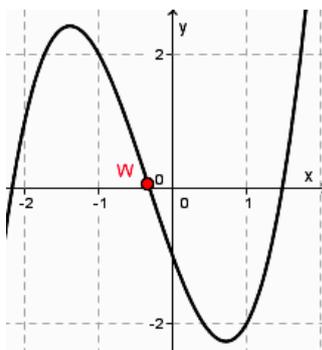
Wendepunkt

Eine Stelle x_0 mit $f''(x_0) = 0$ und $f'''(x_0) \neq 0$ ist eine Wendestelle der Funktion f .

Der Wendepunkt wird dann wie folgt angegeben: $W(x_0|f(x_0))$

Beispiel:

Berechne den Wendepunkt von $f(x) = x^3 + x^2 - 3x - 1$ und untersuche das Krümmungsverhalten.



Aus dem Graphen der Funktion können wir die Lage der Wendestelle nur abschätzen. Um sie genau zu berechnen, ermitteln wir zuerst die Ableitungen:

$$f'(x) = 3x^2 + 2x - 3$$

$$f''(x) = 6x + 2$$

$$f'''(x) = 6$$

Mithilfe der Bedingung $f''(x) = 0$ erhalten wir alle möglichen Wendestellen:

$$6x + 2 = 0 \Leftrightarrow x_0 = -\frac{1}{3}$$

Eine mögliche Wendestelle liegt also bei $x_0 = -\frac{1}{3}$

Jetzt überprüfen wir mithilfe der Bedingung $f'''(x) \neq 0$ ob es sich tatsächlich um eine Wendestelle handelt:

$$f'''(-\frac{1}{3}) = 6 \neq 0 \Rightarrow -\frac{1}{3} \text{ ist eine Wendestelle, der Wendepunkt lautet: } W\left(-\frac{1}{3} \mid \frac{2}{27}\right)$$

Die Krümmung wird mithilfe der 2. Ableitung bestimmt. Da wir den Wendepunkt schon überprüft haben, wissen wir, dass sich die Krümmung am Wendepunkt ändert, daher reicht es entweder die Funktion rechts vom Wendepunkt oder links davon zu untersuchen. Wegen $f''(0) = 2 > 0$ ist die Funktion rechts vom Wendepunkt positiv gekrümmt. Daraus folgt das Krümmungsverhalten:

f ist negativ gekrümmt für $x < -\frac{1}{3}$ und f ist positiv gekrümmt für $x > -\frac{1}{3}$

Auffinden einer Polynomfunktion

In der Praxis kennt man von einer Funktion oft keinen Funktionsterm, sondern nur einzelne Funktionswerte. Diese können z.B. durch Messung ermittelt werden. Manchmal sind auch Extrem- und/oder Wendestellen bekannt oder zumindest abschätzbar. Um verschiedene Fragestellungen beantworten zu können, wird ein mathematisches Modell gesucht. Der Einfachheit halber wird oft eine Polynomfunktion verwendet.

Beispiel:

Von einer Polynomfunktion 3. Grades kennt man den Funktionswert $f(1) = 2,5$. Eine Nullstelle liegt bei $x = 0$. Ein Maximum liegt bei $f(2) = 4$. Ermittle eine Termdarstellung der Funktion $f(x)$.

Eine Polynomfunktion 3. Grades hat allgemein die Form $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

Um diese 4 Koeffizienten bestimmen zu können, benötigen wir 4 Informationen (4 Gleichungen).

Um ein Maximum zu bestimmen, brauchen wir die 1. Ableitung der Funktion $f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$

Aus den Angaben können wir ein Gleichungssystem bilden:

Funktionswert	$f(1) = 2,5$	\Rightarrow	I	$a \cdot 1^3 + b \cdot 1^2 + c \cdot 1 + d = 2,5$
Nullstelle	$f(0) = 0$	\Rightarrow	II	$a \cdot 0^3 + b \cdot 0^2 + c \cdot 0 + d = 0$
Funktionswert	$f(2) = 4$	\Rightarrow	III	$a \cdot 2^3 + b \cdot 2^2 + c \cdot 2 + d = 4$
Maximum	$f'(2) = 0$	\Rightarrow	IV	$3a \cdot 2^2 + 2b \cdot 2 + c = 0$

Schlussendlich folgt aus diesem Gleichungssystem: $a = -0,5$; $b = 1$; $c = 2$; $d = 0$

Der Funktionsterm lautet somit: $f(x) = -0,5x^3 + x^2 + 2x$

Beispiel:

Ermittle die Gleichung jenes Polynoms 3. Grades, dessen Funktionsgraph in $H(2|1)$ einen Hochpunkt und in $W(0|-1)$ einen Wendepunkt besitzt.

Lösung:

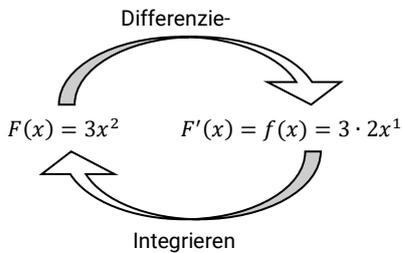
$$f(x) = -0,125 x^3 + 1,5 x - 1$$

II.VIII Integralrechnung

Auffinden einer Stammfunktion

Das Ermitteln eines so genannten unbestimmten Integrals ist die Umkehroperation zum Differenzieren.

Beispiel:



Allgemein gilt:

Beim Differenzieren wird mit der Hochzahl multipliziert und dann wird die Hochzahl um eins vermindert.

Nun ist Integrieren das Gegenteil des Differenzierens:

Beim Integrieren wird die Hochzahl nicht um 1 vermindert, sondern um 1 erhöht und es wird, statt mit der Hochzahl zu multiplizieren durch die neue Hochzahl dividiert.

Wie beim Ableiten, ist das Ergebnis auch beim Integrieren eine neue Funktion. Diese neue Funktion nennt man Stammfunktion und wird meist mit Großbuchstaben angegeben.

Stammfunktion:

Eine Funktion $F(x)$ heißt Stammfunktion der Funktion $f(x)$, wenn gilt: $F'(x) = f(x)$

Stammfunktion berechnen:

Man muss die Hochzahl um eins vermehren und durch die vermehrte Hochzahl dividieren.

Alle möglichen Stammfunktionen:

$F(x) + c$ sind alle möglichen Stammfunktionen von der Funktion $f(x)$

Die Menge aller möglichen Stammfunktionen $F(x) + c$ nennt man **unbestimmtes Integral** von $f(x)$

Schreibweise:

Wenn man eine Funktion integriert, bekommt man ihre Stammfunktion, geschrieben wird das wie folgt:

$$\int f(x) dx = F(x) + c$$

c ist die sogenannte Integrationskonstante. Sie ist für eine Verschiebung der Stammfunktion entlang der y-Achse verantwortlich. Um wie viel eine Stammfunktion entlang der y-Achse hinauf oder hinunter verschoben ist (d.h. welche Zahl c wirklich ist), weiß man nur, wenn man eine weitere Eigenschaft (z.B. einen Punkt) der Funktion kennt.

Unbestimmtes Integral

Wie bei der Differentialrechnung gibt es auch bei der Integration Rechenregeln.

Integration von x^n :

$$f(x) = x^n$$

$$F(x) = \int f(x) dx = \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$$

Beispiel:

Ermittle alle Stammfunktionen der Funktion

$$f(x) = x^2 \quad | \quad F(x) = \int f(x) dx = \int x^2 dx = \frac{x^{2+1}}{2+1} + c = \frac{x^3}{3} + c$$

Konstantenregel:

$$f(x) = k \cdot x^n$$

$$F(x) = \int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx = k \cdot \int x^n = k \cdot \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$$

Beispiel:

Ermittle alle Stammfunktionen der Funktion

$$f(x) = 4 \cdot x^3 \quad | \quad F(x) = \int f(x) dx = \int 4 \cdot x^2 dx = 4 \cdot \int x^2 dx = 4 \cdot \frac{x^{3+1}}{3+1} + c = 4 \cdot \frac{x^4}{4} + c = x^4 + c$$

Summenregel:

$$\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$$

Beispiel:

Ermittle alle Stammfunktionen der Funktion

$$f(x) = x^2 - 3x \quad | \quad \int (x^2 - 3x) dx = \int x^2 dx - \int 3x dx = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + c$$

Übersicht von Grundintegralen

integrieren differenzieren	$F(x)$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$	$\ln x$	e^x	$-\cos x$	$\sin x$
	$f(x)$	x^n	$\frac{1}{x}$	e^x	$\sin x$	$\cos x$
	$f'(x)$	$n \cdot x^{n-1}$	$-\frac{1}{x^2}$	e^x	$\cos x$	$-\sin x$

Übung:Von einer Funktion f kennt man die zweite Ableitung: $y'' = 6x - 6$ Die Funktion f hat im Punkt (2|5) einen Extrempunkt.Bestimme den Funktionsterm von f **Lösung:**

$$f: y = x^3 - 3x^2 + 9$$

Bestimmtes Integral**Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung**Für eine stetige Funktion $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ gilt:F mit $F(x) = \int_a^x f(t) dt$ ist eine Stammfunktion von f , d.h. $F' = f$.

1. Hauptsatz

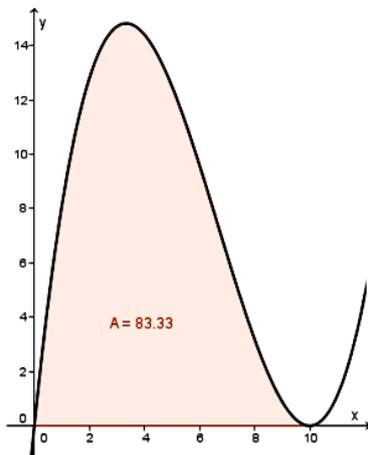
Ist F eine (beliebige) Stammfunktion von f , d.h. $F' = f$, dann gilt:

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

2. Hauptsatz

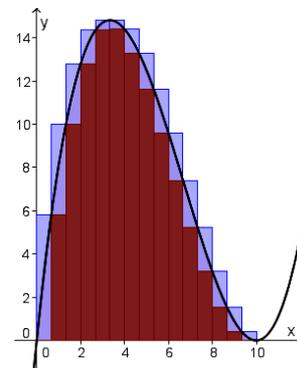
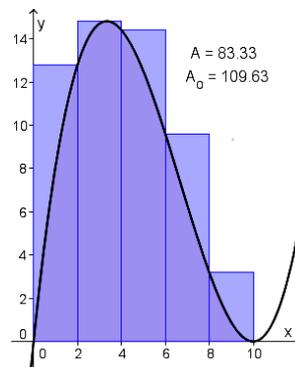
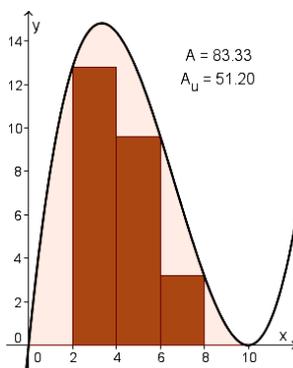
Der Wert des bestimmten Integrals ist gleich dem Wert einer Stammfunktion an der oberen Grenze minus dem Wert dieser Stammfunktion an der unteren Grenze.

Flächenberechnung mit Integralen



Diese Kurve schließt mit der x-Achse eine Fläche ein, deren Inhalt wir berechnen möchten. Eine Möglichkeit diese Fläche annähernd zu berechnen wäre es, wenn wir die Fläche in einzelne Rechtecke unterteilen, von denen die Fläche bestimmen und danach addieren.

Man wählt zuerst Rechtecke, die von unten an die Kurve stoßen und addiert deren Flächen, danach wählt man Rechtecke, die mit einer Ecke über die Kurve hinausragen und addiert diese Flächen ebenso. Die Untersumme ist flächenmäßig zu klein und die Obersumme ist zu groß. Um genauere Werte zu bekommen, müssen wir die Breite der Rechtecke verkleinern, dies führt wie bei der Differentialrechnung wieder zur Berechnung eines Limes, bei dem diesmal die Breite der Rechtecke gegen Null geht.



Um die Fläche zu berechnen, wurden zuerst die Flächen der Rechtecke summiert. Das mathematische Zeichen für die Summe \sum wird in Kombination mit dem Limes zu dem \int -Zeichen.

Fläche zwischen einer Kurve und der x-Achse

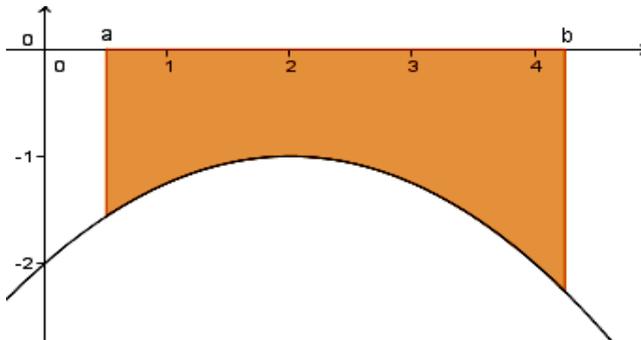
Ist eine Funktion $f(x)$ gegeben und ein Intervall $[a; b]$, dann ist der Flächeninhalt zwischen der Kurve und der x-Achse in den Grenzen a und b wie folgt zu berechnen:

Bestimmtes Integral:

$$A = \int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

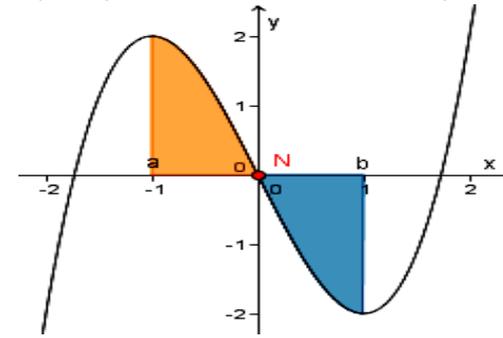
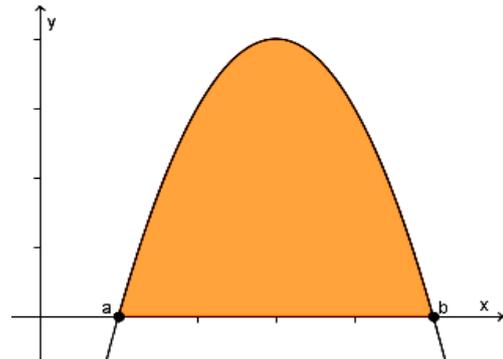
a ... Untergrenze

b ... Obergrenze



$$A = \left| \int_a^b f(x) dx \right| = |F(b) - F(a)|$$

Für Flächen unterhalb der x-Achse müssen wir die Betragsfunktion anwenden, denn sonst würden wir negative Flächen erhalten.

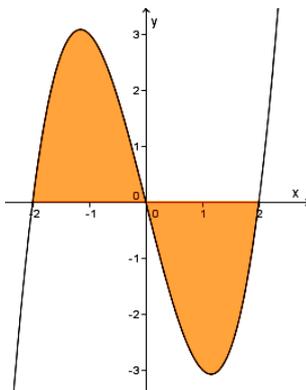


$$A = \int_a^N f(x) dx + \left| \int_N^b f(x) dx \right|$$

Über Nullstellen darf nicht hinweg integriert werden, es muss über die Flächen oberhalb und unterhalb der x-Achse gesondert integriert werden.

Beispiel:

Berechne die Fläche, die von der Kurve und der x-Achse eingeschlossen wird. Fertige eine Skizze an! $f(x) = x^3 - 4x$



1. Skizze anfertigen

2. Nullstellen berechnen

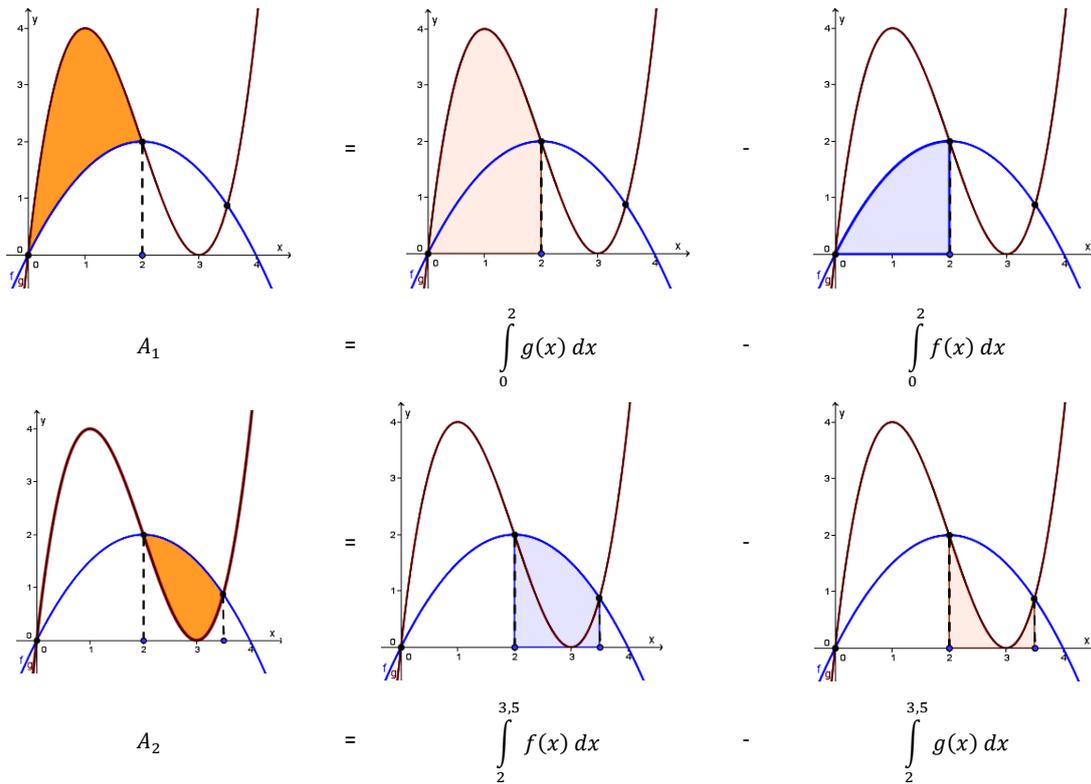
$$0 = x^3 - 4x = x \cdot (x^2 - 4) \rightarrow x_1 = 0, x_2 = -2, x_3 = 2$$

3. Flächenberechnung

$$A = \int_{-2}^0 x^3 - 4x dx + \left| \int_0^2 x^3 - 4x dx \right| = \left. \frac{x^4}{4} - 2x^2 \right|_{-2}^0 + \left| \left. \frac{x^4}{4} - 2x^2 \right|_0^2 \right| =$$

$$= (0) - (-4) + |(-4) - (0)| = 4 + |-4| = 4 + 4 = 8$$

Fläche zwischen zwei Kurven

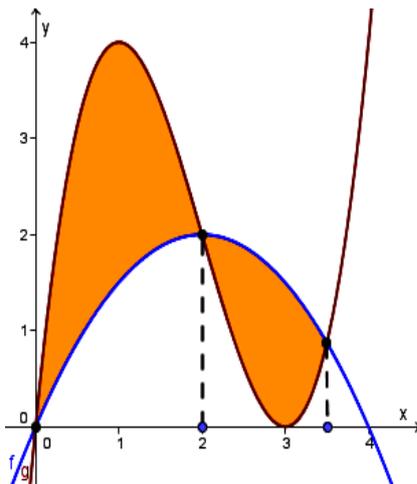


Den Inhalt der Fläche zwischen zwei Funktionen f und g im Intervall $[a; b]$ kann als Differenz der beiden zwischen den Grafen und der x-Achse liegenden Flächen aufgefasst werden.

Beispiel:

Berechne die Fläche, die von folgenden Funktionen eingeschlossen wird:

$$f(x) = -0,5x^2 + 2x \quad \text{und} \quad g(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$$



1. Skizze anfertigen
2. Schnittpunkte bestimmen (= Integrationsgrenzen)

$$\begin{aligned}
 -0,5x^2 + 2x &= x^3 - 6x^2 + 9x \\
 -x^3 + 5,5x^2 - 7x &= 0 \\
 x \cdot (-x^2 + 5,5x - 7) &= 0 \\
 x_1 = 0 \quad x_2 = 2 \quad x_3 = 3,5
 \end{aligned}$$

3. Flächenberechnung

$$\begin{aligned}
 A &= A_1 + A_2 \\
 A_1 &= \int_0^2 g(x) - f(x) dx = \int_0^2 (x^3 - 6x^2 + 9x) - (-0,5x^2 + 2x) dx \\
 &= \int_0^2 x^3 - 5,5x^2 + 7x dx = \left. \frac{x^4}{4} - 5,5 \frac{x^3}{3} + 7 \frac{x^2}{2} \right|_0^2 = \frac{10}{3} \text{ FE} \\
 A_2 &= \int_2^{3,5} f(x) - g(x) dx = \int_2^{3,5} -x^3 + 5,5x^2 - 7x dx \\
 &= \left. -\frac{x^4}{4} + 5,5 \frac{x^3}{3} - 7 \frac{x^2}{2} \right|_2^{3,5} = 1,55 \text{ FE} \\
 A &= A_1 + A_2 = \frac{10}{3} + 1,55 = 4,88 \text{ FE}
 \end{aligned}$$

Wichtig ist dabei anzumerken, dass die x-Achse bei diesen Berechnungen keine Rolle spielt, denn der Flächeninhalt ändert sich nicht, wenn man die beiden Funktionen entlang der y-Achse verschiebt.

Volumsberechnung mit Integralen

Eine Kurve kann mit der x-Achse eine Fläche einschließen. Lässt man diese Fläche um eine Achse rotieren (sich drehen), so entsteht ein Rotationsvolumen. Um dieses Volumen zu berechnen, könnte man es in einzelne Zylinder zerlegen, die sich um die x-Achse drehen. Die Summe dieser Zylinder ergibt dann annähernd das gesuchte Volumen. Macht man ähnlich dem Flächeninhalt die Höhe der Zylinder immer kleiner (Limes der Zylinderhöhe geht gegen Null), so kommt man auf das exakte Volumen.

Rotation um die x-Achse

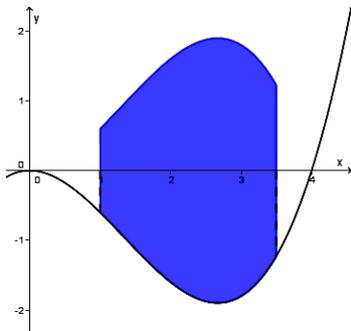
Lässt man eine Kurve um die x-Achse rotieren, so entsteht ein Rotationskörper.

$$V_x = \pi \cdot \int_{x_1}^{x_2} (f(x))^2 dx = \pi \cdot \int_{x_1}^{x_2} y^2 dx$$

Beispiel:

Berechne das Rotationsvolumen von $f(x) = \frac{2}{10}x^3 - \frac{4}{5}x^2$ um die x-Achse.

Um diesen Körper zu formen, muss man Grenzen festlegen: $x_1 = 1$, $x_2 = 3,5$



1. Berechnung von

$$(f(x))^2 = \left(\frac{2}{10}x^3 - \frac{4}{5}x^2\right)^2 = \frac{1}{25}x^6 - \frac{8}{25}x^5 + \frac{16}{25}x^4$$

2. Berechnung von

$$V_x = \pi \cdot \int_1^{3,5} (f(x))^2 dx = \pi \cdot \int_1^{3,5} \frac{1}{25}x^6 - \frac{8}{25}x^5 + \frac{16}{25}x^4 dx = 18,44 VE$$

Rotation um die y-Achse

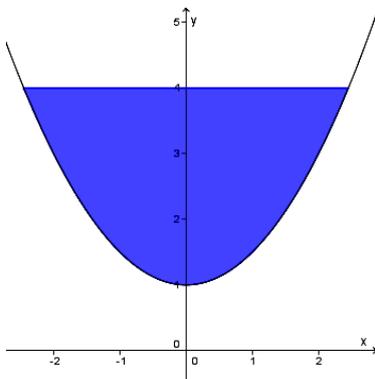
Lässt man eine Kurve um die y-Achse rotieren, so entsteht ein Rotationskörper.

$$V_y = \pi \cdot \int_{y_1}^{y_2} x^2 dy$$

Beispiel:

Berechne das Rotationsvolumen von $f(x) = 0,5x^2 + 1$ um die y-Achse.

Um dieses Volumen zu berechnen, brauchen wir Grenzen auf der y-Achse: $y_1 = 1$, $y_2 = 4$



1. Berechnung von x^2

$$\begin{aligned} y &= 0,5x^2 + 1 \\ y - 1 &= 0,5x^2 \\ 2y - 2 &= x^2 \end{aligned}$$

2. Berechnung von

$$V_y = \pi \cdot \int_1^4 x^2 dy = \pi \cdot \int_1^4 2y - 2 dy = \pi \cdot 9 = 28,274 VE$$

Übungen:

1. Berechne das Volumen eines Fasses, das durch Rotation des Graphen der Funktion $f(x) = 25 - \frac{x^2}{180}$ um die x-Achse im Intervall $[-30 ; 30]$ entsteht.
2. Ein Duftschildchen entsteht durch die Drehung der Parabel $f(x) = \frac{x^2}{4}$ um die y-Achse.
 - a) Berechne sein Volumen, wenn es an der tiefsten Stelle 1 cm misst.
 - b) Wie hoch ist der Flüssigkeitsspiegel, wenn 5 ml Duftöl eingefüllt werden?

Lösungen:

1. $32800 \pi \approx 103044,2 \text{ VE}$
2. a) $2 \pi \approx 6,28 \text{ cm}^3$
 b) $a = \sqrt{\frac{5}{2\pi}} \approx 0,89 \text{ cm}$

Bewegungsaufgaben

Eine weitere Anwendung der Differential- und Integralrechnung ergibt sich aus dem Zusammenhang zwischen Weg und Geschwindigkeit. In der Differentialrechnung wird immer die Veränderung betrachtet. Somit ist leicht zu erkennen, dass die Veränderung des Weges s in Abhängigkeit von der Zeit t die Geschwindigkeit v ist. Da Integrieren sozusagen der gegenteilige Vorgang des Differenzierens ist, ergibt sich:

$$v(t) = s'(t)$$

$s(t)$... zurückgelegter Weg abhängig von der Zeit t
 $v(t)$... Geschwindigkeit abhängig von der Zeit t

$$s(t) = \int v(t) dt$$

mit der Einheit Meter $[m]$
 mit der Einheit Meter pro Sekunde $[m/s]$

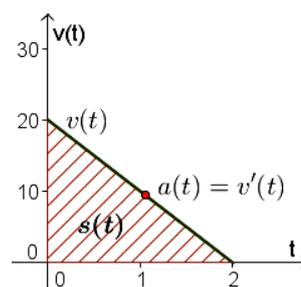
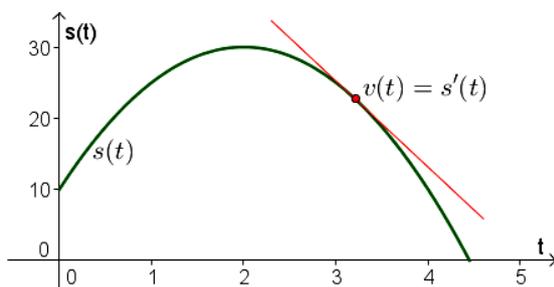
Ändert sich die Geschwindigkeit v in Abhängigkeit von der Zeit t , ergibt die Ableitung die Beschleunigung a .

$$a(t) = v'(t) = s''(t)$$

$s(t)$... zurückgelegter Weg abhängig von der Zeit t
 $v(t)$... Geschwindigkeit abhängig von der Zeit t
 $a(t)$... Beschleunigung abhängig von der Zeit t

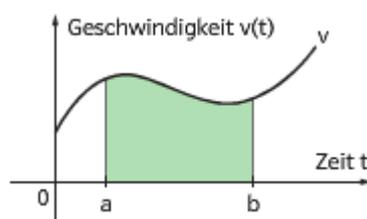
$$v(t) = \int a(t) dt$$

mit der Einheit Meter $[m]$
 mit der Einheit Meter pro Sekunde $[m/s]$
 mit der Einheit Meter pro Sekunde² $[m/s^2]$



Übung:

In folgender Grafik ist eine Geschwindigkeitsfunktion $v: t \rightarrow v(t)$ dargestellt.



Was bedeutet der Inhalt der grün unterlegten Fläche?

II.IX Kosten- und Preistheorie

Die Kosten- und Preistheorie ist ein mathematisches Modell, welches in den Wirtschaftswissenschaften immer mehr an Bedeutung gewinnt. Mit der Differential- und Integralrechnung haben wir das nötige Wissen erhalten, um dieses Kapitel zu bearbeiten.

Kostenfunktion

Bei der Produktion von Waren entstehen Kosten. Diese Gesamtkosten setzen sich zusammen aus Fixkosten und variablen Kosten. Kosten, deren Höhe von der erzeugten Menge unabhängig ist, werden **Fixkosten** genannt. Hat die Anzahl der produzierten Menge Einfluss auf die Kosten, spricht man von **variablen Kosten**.

Kostenfunktion

Die Gesamtkosten bestehen aus Fixkosten und variablen Kosten: $K(x) = K_f + K_v$

$K(x)$... Gesamtkosten K_f ... Fixkosten K_v ... variable Kosten

Beispiele für Fixkosten: Miete für das Geschäftslokal, Personalkosten, Grundgebühren

Beispiele für variable Kosten: Materialverbrauch, Transportkosten

Grenzkostenfunktion

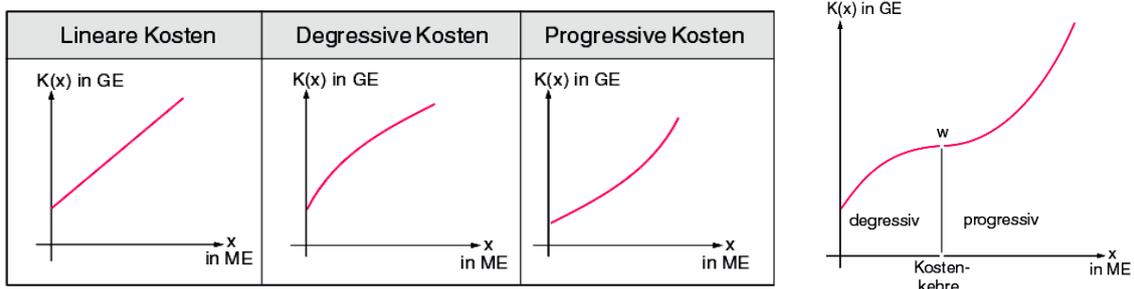
Sind jene zusätzlichen Kosten, wenn eine ME mehr produziert wird.

Die Grenzkostenfunktion wird wie folgt berechnet: $K'(x)$

Es handelt sich hierbei um Kosten, die entstehen, wenn von einem Produkt eine Einheit mehr produziert wird. Somit kann an diesen Kosten erkannt werden, wie viel es kostet, wenn das Unternehmen eine Einheit mehr produzieren will. Mathematisch betrachtet, handelt es sich bei den Grenzkosten um die 1. Ableitung der Kostenfunktion.

Für den Verlauf einer Kostenfunktion sind verschiedene Modelle möglich:

- Steigen die Kosten proportional zur produzierten Menge, entstehen lineare Kosten. Der Graph der Kostenfunktion ist eine Gerade.
- Wachsen die Kosten verhältnismäßig langsamer als die Stückzahl (Gründe: z.B. rationellere Arbeitsweise), so entstehen degressive Kosten.
Degressive Kosten entsprechen einer negativen Krümmung der Kostenfunktion.
- Wachsen hingegen die Kosten verhältnismäßig schneller als die Stückzahl (Gründe: z.B. höhere Abnutzung der Maschinen ab einer bestimmten Produktionsmenge, Überstunden), so entstehen progressive Kosten. Progressive Kosten entsprechen einer positiven Krümmung der Kostenfunktion.



Die Kostenfunktion kann ihren Verlauf auch ändern. Die Punkte, an denen die Kostenfunktion den Verlauf ändert, nennt man Kostenkehre. Diese entspricht dem Wendepunkt der Kostenfunktion.

Kostenkehre

Ist jener Punkt, an dem sich der Verlauf der Kostenfunktion ändert. Die Kostenkehre wird wie folgt berechnet: $K''(x) = 0$

Stückkostenfunktion

Für eine Firma ist es gut zu wissen, wie hoch die durchschnittlichen Kosten für ein Produkt in einem bestimmten Bereich sind. Um also die Frage wie viel eine Mengeneinheit im Durchschnitt kostet zu beantworten, betrachtet man die Stückkostenfunktion.

Stückkostenfunktion

Sind die durchschnittlichen Kosten für eine Mengeneinheit. Die Stückkostenfunktion wird wie folgt berechnet: $\bar{K}(x) = \frac{K}{x}$

Das Minimum der Stückkostenfunktion x_{opt} wird als Betriebsoptimum bezeichnet. Die durchschnittlichen Kosten pro ME erreichen dort ihr Minimum.

Betriebsoptimum

Ist das Minimum der Stückkostenfunktion. Das Betriebsoptimum wird wie folgt berechnet: $\bar{K}'(x) = 0 \rightarrow x_{opt}$

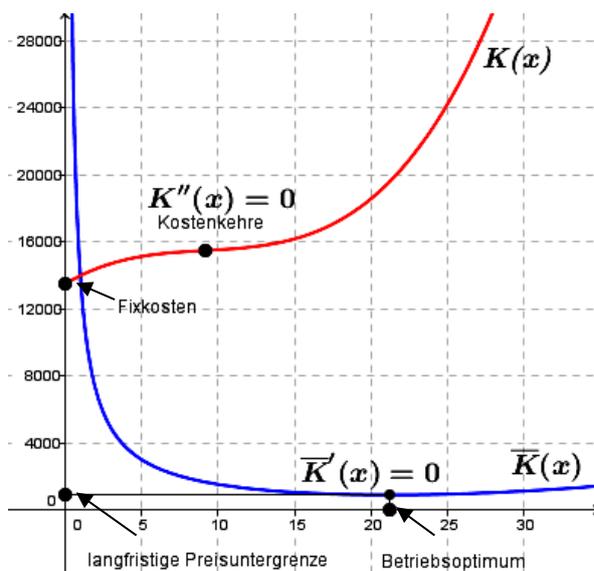
Der Preis pro Mengeneinheit, der mindestens verlangt werden muss, um kostendeckend zu produzieren nennt man langfristige Preisuntergrenze.

Langfristige Preisuntergrenze

Ist der zugehörige Stückkostenpreis zum Betriebsoptimum. Die langfristige Preisuntergrenze wird wie folgt berechnet: $\bar{K}(x_{opt})$

Beispiel:

Bei welcher Produktionsmenge x sind die durchschnittlichen Stückkosten am kleinsten, wenn die Gesamtkostenfunktion $K(x) = 2x^3 - 55x^2 + 555x + 13500$ lautet?



$$K(x) = 2x^3 - 55x^2 + 555x + 13500$$

Stückkostenfunktion berechnen:

$$\begin{aligned} \bar{K}(x) &= \frac{2x^3 - 55x^2 + 555x + 13500}{x} = \\ &= 2x^2 - 55x + 555 + \frac{13500}{x} \end{aligned}$$

Betriebsoptimum berechnen:

$$\begin{aligned} \bar{K}'(x) &= 4x - 55 - \frac{13500}{x^2} \\ 0 &= 4x - 55 - \frac{13500}{x^2} \\ 0 &= 4x^3 - 55x^2 - 13500 \\ x_{opt} &= 21,23 \text{ ME} \approx 22 \text{ ME} \end{aligned}$$

Bei einer Produktionsmenge von 22 ME sind die durchschnittlichen Stückkosten am kleinsten.

Übung:

Ermittle die Gleichung der quadratischen Betriebskostenfunktion, berechne das Betriebsoptimum und den kostendeckenden Preis!

- Die Fixkosten betragen 250 GE, die Kosten für 100 ME 760 GE und für 500 ME 3000 GE.
- Bei 10 ME betragen die Gesamtkosten 860 GE, bei 20 ME 940 GE, und bei 30 ME 1040 GE.
- Die Fixkosten betragen 1000 GE. Bei 400 ME sind die Gesamtkosten 25000 GE und die Grenzkosten 100 GE/ME.

Lösung:

- $K(x) = 0,001x^2 + 5x + 250$ $x_{opt} = 500 \text{ ME}$ $\bar{K}(x_{opt}) = 6 \text{ GE/ME}$
- $K(x) = 0,1x^2 + 5x + 800$ $x_{opt} = 89 \text{ ME}$ $\bar{K}(x_{opt}) = 22,89 \text{ GE/ME}$
- $K(x) = 0,1x^2 + 20x + 1000$ $x_{opt} = 100 \text{ ME}$ $\bar{K}(x_{opt}) = 40 \text{ GE/ME}$

Preis, Erlös und Gewinn

Ein Monopolmarkt kann für sein Produkt jeden Preis verlangen, den er will. Allerdings muss er berücksichtigen, dass bei höheren Preisen die Nachfrage abnimmt. Er sollte daher die Preisfunktion $p(x)$ (= Nachfragefunktion) kennen. Für eine Preisfunktion $p(x)$ gibt es im Allgemeinen zwei Extremzustände:

Höchstpreis

Niemand ist mehr bereit, das Produkt zu diesem Preis zu kaufen
Höchstpreis = $p(0)$

Sättigungsmenge

Das Produkt wird nicht mehr gekauft, da der Markt gesättigt ist
 $p(x_{\text{sättigung}}) = 0$

Nehmen wir an, ein Stück kann um p GE verkauft werden. Der erzielbare Erlös (Umsatz) ist abhängig von der verkauften Menge x und kann durch die Funktion $E(x) = p \cdot x$ dargestellt werden.

Erlösfunktion

Ergibt sich aus dem Verkaufspreis mal verkaufter Menge: $E(x) = p(x) \cdot x$

Ein Gewinn wird erzielt, wenn der Erlös größer ist als die Gesamtkosten.

Gewinnfunktion

Mithilfe der Erlösfunktion und der Gesamtkostenfunktion erhalten wir die Gewinnfunktion $G(x) = E(x) - K(x)$

Ein Gewinn wird erzielt, wenn der Erlös größer ist als die Gesamtkosten. Wenn nur wenige ME verkauft werden, können nicht alle Kosten durch Erlöse gedeckt werden, so dass ein Verlust entsteht. Jene Menge, bei der die Erlöse gerade so groß sind, dass kein Verlust mehr entsteht, heißt Gewinnschwelle bzw. Break-Even-Point. Falls die Kosten den Erlös erneut übersteigen, spricht man von der Gewinngrenze. Bei größeren Produktionsmengen wird ein Verlust erzielt.

Gewinnschwelle bzw. Gewinngrenze

Sind jene Punkte, an denen die Kostenfunktion gleich der Erlösfunktion ist
 $E(x) = K(x)$ bzw. $G(x) = 0$

Beide Werte (Gewinnschwelle und Gewinngrenze) sind die Nullstellen der Gewinnfunktion. Von besonderem Interesse ist natürlich jene Menge x_{max} bei der ein maximaler Gewinn erzielt werden kann. Dieser Wert ergibt sich als Hochpunkt der Gewinnfunktion.

Gewinnmaximierende Menge

Ist die Menge, bei der der maximale Gewinn erwirtschaftet wird.

$$G'(x) = 0 \rightarrow x_{max}$$

Maximaler Gewinn

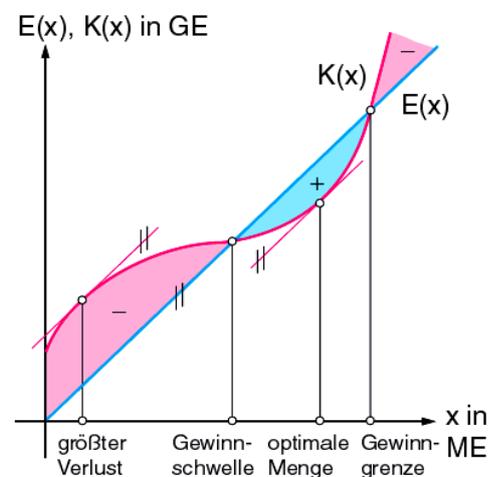
$$G(x_{max})$$

Durch x_{max} aus der Gewinnfunktion $G(x)$ wird auf dem Graphen der Preisfunktion $p(x)$ ein Punkt festgelegt, der nach dem Wirtschaftsmathematiker Antoine August Cournot (1801 – 1877) als Cournot'scher Punkt bezeichnet wird.

Cournot'scher Punkt

Bezeichnung für den gewinnmaximalen Punkt eines Monopolunternehmens

$$C(x_{max} | p(x_{max}))$$



Beispiel:

Die Kostenfunktion eines Betriebs lautet $K(x) = 0,01x^3 - 0,4x^2 + 6x + 200$.

Die Preisfunktion lautet $p(x) = -0,1x + 15$.

Berechne den maximalen Gewinn und die Grenzen des Gewinnbereichs.

$$\begin{aligned} G(x) &= E(x) - K(x) = p(x) \cdot x - K(x) \\ &= (-0,1x + 15) \cdot x - (0,01x^3 - 0,4x^2 + 6x + 200) \\ &= -0,01x^3 + 0,3x^2 + 9x - 200 \end{aligned}$$

Maximaler Gewinn

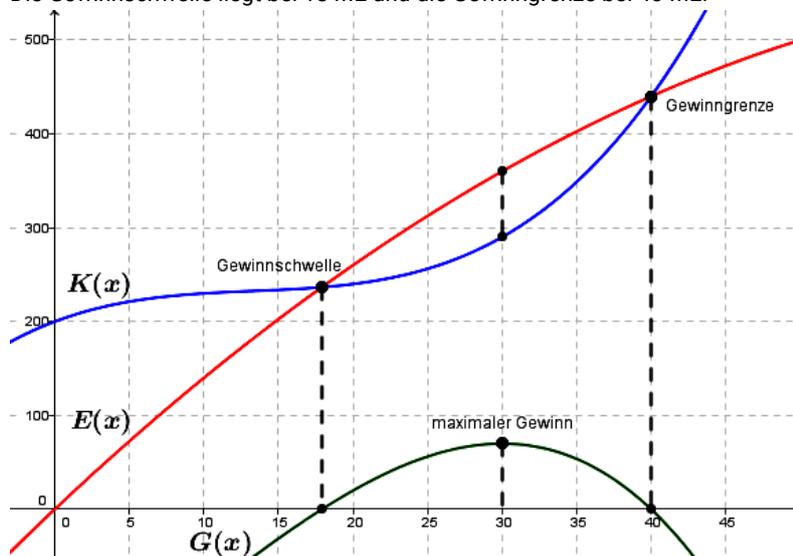
$$\begin{aligned} G'(x) &= -0,03x^2 + 0,6x + 9 \\ 0 &= -0,03x^2 + 0,6x + 9 \rightarrow x_{max} = 30 \text{ ME} \rightarrow G(30) = 70 \text{ GE} \end{aligned}$$

Der maximale Gewinn beträgt 70 GE. Er wird bei einer Produktionsmenge von 30 ME erzielt.

Grenzen des Gewinnbereichs

$$\begin{aligned} G(x) &= -0,01x^3 + 0,3x^2 + 9x - 200 \\ 0 &= -0,01x^3 + 0,3x^2 + 9x - 200 \rightarrow x_1 = 18 \quad x_2 = 40 \end{aligned}$$

Die Gewinnschwelle liegt bei 18 ME und die Gewinngrenze bei 40 ME.

**Übung:**

- 1) Ermittle die lineare Nachfragefunktion (Preisfunktion) und die Erlösfunktion, berechne den Höchstpreis und die Sättigungsmenge.
Zum Preis von 40 GE/ME können 100 ME verkauft werden, für 20 GE/ME 200 ME.
- 2) Ermittle die quadratische Nachfragefunktion und die Erlösfunktion, berechne den Höchstpreis und die Sättigungsmenge.
Zum Preis von 400 GE/ME können 100 ME verkauft werden, für 160 GE/ME 300 ME und für 70 GE/ME 400 ME
- 3) Von einer quadratischen Kostenfunktion ist folgendes bekannt:
Die Fixkosten betragen 400 GE, das Betriebsoptimum liegt bei 200 ME und die langfristige Preisuntergrenze beträgt 11 GE/ME. Die Nachfragefunktion lautet $p(x) = 28 - 0,04x$. Ermittle die Betriebskostenfunktion, den Cournot'schen Punkt und den maximalen Gewinn.

Lösung:

- 1) $p(x) = -0,2x + 60$ $p_{max} = 60 \text{ GE}$ $x_s = 300 \text{ ME}$
- 2) $p(x) = 0,001x^2 - 1,6x + 550$ $p_{max} = 550 \text{ GE}$ $x_s = 500 \text{ ME}$
- 3) $K(x) = 0,01x^2 + 7x + 400$ $C(210|19,6)$ $G_{max} = 1805 \text{ GE}$

II.X Deskriptive Statistik

Die deskriptive (= beschreibende) Statistik beschäftigt sich mit der Erhebung, Auswertung und Darstellung von Daten.

Grundgesamtheit

Menge aller für eine Fragestellung relevanten Objekte.

Stichprobe

Teilmenge der Grundgesamtheit, für die Merkmale erhoben werden. Die Stichprobe soll für die Grundgesamtheit repräsentativ sein. Die Stichprobe kann auch gleich der Grundgesamtheit sein, wird aber meist nur einen kleinen Teil der Grundgesamtheit umfassen.

Merkmal (Variablen)

Beispiele für Merkmale sind Geschlecht, Augenfarbe, Körpergröße oder Mathematiknote. Variablen, deren Werte Zahlen sind, heißen quantitative Variablen und die übrigen Variablen heißen qualitative Variablen.

Die erhobenen Daten werden zunächst in Form einer **Urliste** angeschrieben. Daraus können die absoluten und relativen Häufigkeiten der einzelnen Variablenwerte berechnet werden.

Die **absolute Häufigkeit** eines Variablenwerts gibt an, wie oft dieser Variablenwert vorkommt.

Die **relative Häufigkeit** des Variablenwerts erhält man, indem man die absolute Häufigkeit durch die Gesamtzahl der befragten Objekte dividiert.

Die Darstellung der Daten und Ergebnisse erfolgt meist über Diagramme z.B. Balken-, Säulen-, Stab-, Kreisdiagramme oder ein Histogramm.

Zentralmaße

Von einem Durchschnittswert erwartet man, dass er eine Liste von Werten durch eine einzige Zahl „in der Mitte“ möglichst gut charakterisiert.

Wir werden aber sehen, dass es den optimalen Durchschnitt nicht gibt. Folgende Zentralmaße sind Hilfsmittel damit man die „Mitte“ einer Datenliste beschreiben kann.

Arithmetischer Mittelwert

Das arithmetische Mittel \bar{x} einer Stichprobe $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ beträgt:
$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Modus

Ist der am häufigsten vorkommende Wert in der Datenliste.

Median

Der Median \tilde{x} einer Stichprobe wird folgendermaßen ermittelt:

- Alle Daten $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ werden der Größe nach sortiert.
- bei einer ungerade Anzahl an Daten ist die in der Mitte stehenden Zahl der Median
- bei einer gerade Anzahl der Daten ist das arithmetische Mittel der beiden in der Mitte stehenden Zahlen der Median

Wann ist welches Zentralmaß angebracht?

Das arithmetische Mittel kann nur bei quantitativen Variablen (Daten sind Zahlen) berechnet werden. Es ist aber auch hier nicht immer sinnvoll. Zum Beispiel hat es keinen Sinn das arithmetische Mittel der Hausnummern einer Straße zu bilden.

Der Modus kann immer angegeben werden, er ist jedoch nicht immer sehr aussagekräftig. Zum Beispiel ist der Modus der Liste 1, 1, 1, 1000, 1000 gleich 1, doch ist die Zahl keine gute Kennzahl für den „mittleren“ Variablenwert. Der Modus ist vor allem dann angebracht, wenn ein bestimmter Variablenwert gegenüber allen anderen bei weitem überwiegt.

Der Median kann nur bei quantitativen Variablen (Daten sind Zahlen) angegeben werden. Auch er ist nicht immer sehr aussagekräftig. Der Median der Liste 1, 1, 1, 1000, 1000 ist 1 und somit keine gute Kennzahl für den „mittleren Variablenwert“

Ausreißer

Es gibt Listen, die einzelne „Ausreißer“ enthalten, z.B. 1, 2, 2, 2, 3, 1000.

Ein Nachteil des arithmetischen Mittels gegenüber den anderen Zentralmaßen besteht darin, dass es empfindlich gegenüber Ausreißern ist. Zum Beispiel ist das arithmetische Mittel der Liste 1, 2, 2, 2, 3 gleich 2, nimmt man jedoch den Ausreißer 1000 dazu, beträgt es ungefähr 168,3 – es weicht also vom zuerst berechneten Mittel beträchtlich ab.

Der Modus ändert sich bei der Hinzunahme von Ausreißern meist nicht wesentlich. Zum Beispiel ist der Modus der Liste 1, 2, 2, 3, 4 gleich 2 und dies ändert sich auch nicht, wenn man den Ausreißer 1000 hinzunimmt. Dasselbe gilt für den Median. Der Median der Liste 1, 2, 2, 3, 4 ist gleich 2. Wenn man den Ausreißer 1000 hinzunimmt, ist er gleich $\frac{2+3}{2} = 2,5$ also nur unwesentlich größer.

Boxplot

Der Median teilt die Stichprobe in zwei gleich große Bereiche: Gleich viele Daten liegen unterhalb und oberhalb des Medians. Quartile beschreiben Stichproben genauer als der Median. Wie der Name schon vermuten lässt, teilen Quartile die Stichprobe in vier gleich große Bereiche.

Quartile

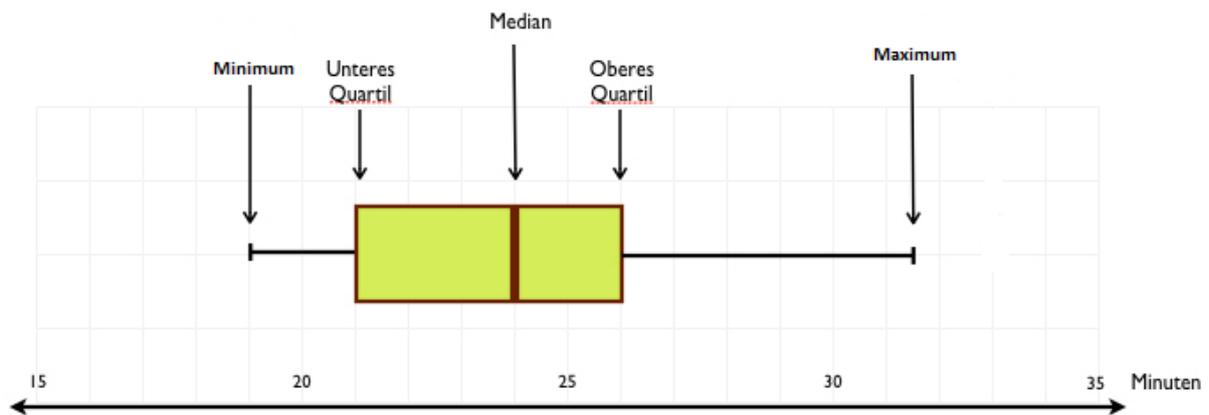
Die Quartile q_1, q_2, q_3 einer Stichprobe werden folgendermaßen ermittelt:

- Alle Daten $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ werden der Größe nach sortiert.
- Der Median \tilde{x} ist gleich dem zweiten Quartil q_2
- Das erste Quartil q_1 ist der Median jener Daten, die unterhalb \tilde{x} liegen.
- Das dritte Quartil q_3 ist der Median jener Daten, die oberhalb \tilde{x} liegen.

Spannweite

Die Spannweite ist die Differenz zwischen dem größten Wert (Maximum) und dem kleinsten Wert (Minimum) der Stichprobe. Eine graphische Darstellung dieser Werte ist der Boxplot (Kastenschaubild). Aus dem Boxplot kann man die Kennzahlen direkt ablesen.

Minimum:	kleinster Wert der Stichprobe
Untere Quartil:	q_1
Median:	$\tilde{x} = q_2$
Obere Quartil:	q_3
Maximum:	größter Wert der Stichprobe



Streumaß

Ein Witz besagt, dass wenn man eine Hand in die Kühltruhe und die andere Hand auf eine heiße Herdplatte legt im Durchschnitt eine angenehme Temperatur herrscht. Dieses Beispiel zeigt, dass der Mittelwert nicht genügt, um eine statistische Verteilung zu charakterisieren. Man will auch wissen, wie stark die einzelnen Werte im Durchschnitt vom Mittelwert abweichen (im Statistiker-Jargon: wie stark sie um den Mittelwert streuen).

Im Allgemeinen können wir nun die Abweichung von einem Wert vom Mittelwert wie folgt berechnen: $x_1 - \bar{x}$ und diese Abweichungen aufsummieren. Jedoch sind diese Werte zum Teil positiv und zum Teil negativ und ihre Summe ergibt 0. Man berechnet daher stattdessen den Mittelwert der quadrierten Abweichungen $(x_1 - \bar{x})^2$ und summiert diese Abweichungen auf.

Varianz

Die Varianz σ^2 einer Stichprobe $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ beträgt:
$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

Nachteil dieser Berechnung ist allerdings, dass die Varianz eine andere physikalische Einheit hat als der Mittelwert. (Beispiel: Hat der Mittelwert die Einheit Meter m, so erhält die Varianz durch das Quadrieren die Einheit m^2)

Daher verwendet man meist die Quadratwurzel der Varianz, die als Standardabweichung σ bezeichnet wird:

Standardabweichung

Die Standardabweichung σ einer Stichprobe $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ beträgt:
$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

II.XI Wahrscheinlichkeitsrechnung

Zufallsversuche und Ergebnisse

Bei bestimmten Vorgängen spielt der Zufall eine entscheidende Rolle. Wir können etwa nicht exakt vorhersagen, wie das Wetter in zwei Monaten sein wird. Zu viele Faktoren, die man zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht oder nur ungenau kennt, beeinflussen das zukünftige Wettergeschehen. Ebenso wenig lässt sich im Voraus bestimmen, welche Nummern im Lotto gezogen werden. Für solche Vorgänge definieren wir:

Ein **Zufallsversuch** ist ein Vorgang, dessen Ergebnis so stark von zufälligen Faktoren abhängt, dass es nicht vorhergesagt werden kann.

Beispiele für Zufallsversuche:

1. Ein Würfel wird geworfen. Welche Augenzahl wird geworfen?
2. Man kommt zu einer ampelgeregelten Kreuzung. Was zeigt die Ampel?
3. Die Kugel rollt im Roulette. Bei welcher Zahl kommt die Kugel zu liegen?
4. Der Arzt untersucht einen Patienten. Welche Blutgruppe hat der Patient?
5. Man kommt zu einer Straßenbahnstation. Wie lange dauert es, bis die nächste Straßenbahn einfährt?

Ein Zufallsversuch kann immer wieder unter denselben Bedingungen stattfinden. Dabei ist klar, welche möglichen Ergebnisse der Zufallsversuch hat, es ist jedoch unmöglich im Voraus zu sagen, welches davon eintreten wird.

Die möglichen Ergebnisse eines Zufallsversuchs werden in der **Ergebnismenge Ω** zusammengefasst.

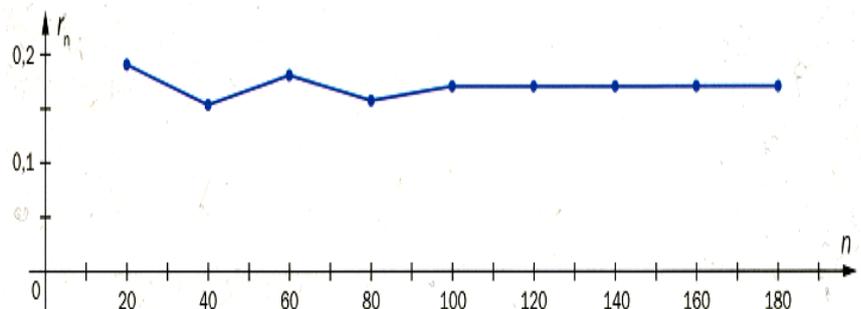
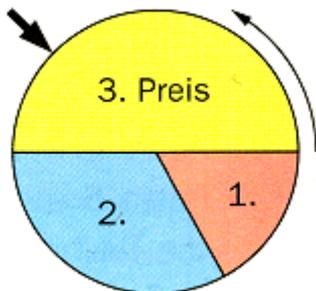
Wahrscheinlichkeit von Ereignissen

Ziel der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist es, zu jedem Ereignis A die Wahrscheinlichkeit, mit der es eintritt, berechnen zu können. Doch was bedeutet „Wahrscheinlichkeit“?

Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit

Wie groß ist beim links angegebenen Glücksrad die Wahrscheinlichkeit für einen 1. Preis?

Um das herauszufinden, drehen wir das Glücksrad immer wieder und notieren, wie oft in n Versuchen der 1. Preis gekommen ist. Entsprechend können wir die relative Häufigkeit berechnen. Je öfter der Zufallsversuch durchgeführt wird, umso genauer ergibt sich eine bestimmte relative Häufigkeit:



Allgemein bezeichnet man diesen Sachverhalt als empirisches Gesetz der großen Zahlen, das auf Jakob Bernoulli zurückgeht. Es ermöglicht uns, die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses als dessen relative Häufigkeit zu verstehen, wenn der Zufallsversuch sehr oft durchgeführt wird.

Wir schreiben: $P(A) \approx 0,17 = 17\%$

Dabei steht P für probability. Der Ergebnisraum ist $\Omega = \{1, 2, 3\}$ und das Ereignis ist $A = \{1\}$.

Laplace'sche Zufallsereignisse

Hat ein Zufallsexperiment nur endlich viele Ergebnisse und haben diese alle die gleiche Wahrscheinlichkeit, so gilt für die Wahrscheinlichkeit $P(A)$ eines Ereignisses A :

$$P(A) = \frac{\text{Anzahl der für } A \text{ günstigen Fälle}}{\text{Anzahl der möglichen Fälle}} = \frac{|A|}{|\Omega|} = \left(\frac{\text{günstige Fälle}}{\text{mögliche Fälle}} \right)$$

wenn $|A|$ und $|\Omega|$ die Anzahl der Elemente des Ereignisses A bzw. der Ergebnismenge Ω bezeichnen.

1. Bei konkreten Zufallsexperimenten muss geprüft werden, ob die „Laplace-Annahme“, dass alle Elementarereignisse gleiche Wahrscheinlichkeit besitzen, gerechtfertigt ist.
2. Überlege immer, ob nicht das Gegenereignis A' einfacher zu erfassen ist als das Ereignis A .
Es gilt: $P(A) = 1 - P(A')$

Übung:

1. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit beim Würfeln mit 3 fairen Würfeln genau die Augensumme 8 zu werfen.

Lösung:

1. Günstige Fälle: (1,1,6), (1,6,1), (6,1,1), (1,2,5), (1,5,2), (2,1,5), (2,5,1), (5,1,2), (5,2,1), (1,3,4), (1,4,3), (3,1,4), (3,4,1), (4,1,3), (4,3,1) \Rightarrow 15 günstige Fälle
Mögliche Fälle: $6^3 = 216$ mögliche Fälle
 $\mathbb{P}(\text{Augensumme} = 8) = \frac{15}{216} = 0,069 = 6,9\%$

II.XII Binomialverteilung

Binomialkoeffizient

Der Binomialkoeffizient $\binom{n}{k} = \frac{n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1)}{k \cdot (k-1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$ gibt die Anzahl der Möglichkeiten an, aus n Objekten genau k auszuwählen, wenn es auf deren Reihenfolge nicht ankommt.

$\binom{n}{k}$ wird gelesen als „n über k“ und $n!$ wird gelesen als „n Fakultät“.

$n!$ stellt die Multiplikation der Zahlen $n, n-1, n-2, \dots, 2, 1$ dar, also $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

Beispiel:

Wie viele Möglichkeiten gibt es, aus 10 freien Plätzen, 4 Plätze auszuwählen? (Reihenfolge egal)

$$\binom{10}{4} = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1) \cdot (6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1)} = 210 \text{ Möglichkeiten}$$

Binomialverteilung

Die Binomialverteilung ist eine der bekanntesten Verteilungen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Sie kann nur unter folgenden Bedingungen angewendet werden, es müssen alle Bedingungen erfüllt sein:

- 1) Für jedes Zufallsexperiment gibt es zwei Ausgänge, allgemein werden diese Ausgänge als „Erfolg“ und „Misserfolg“ bezeichnet.
- 2) Die Zufallsexperimente sind unabhängig voneinander.
- 3) Die Wahrscheinlichkeit eines Erfolgs ist für jedes Zufallsexperiment gleich. Diese Wahrscheinlichkeit wird Erfolgswahrscheinlichkeit genannt und mit dem Buchstaben p bezeichnet.

Beispiel:

Bei einer Impfung tritt bei Patienten eine Gegenreaktion auf mit der Wahrscheinlichkeit von $p = 0,001$ (1 Person von 1000). Es werden insgesamt 2000 Personen geimpft. Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass bei genau zwei Personen eine Gegenreaktion auftritt.

Überprüfung der Kriterien:

- 1) Es gibt zwei mögliche Ausgänge, entweder es gibt eine Gegenreaktion auf die Impfung oder es gibt keine Gegenreaktion.
- 2) Ob eine Person eine Gegenreaktion auf die Impfung hat hängt nicht davon ab, ob oder wie viele andere Personen geimpft wurden.
- 3) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Gegenreaktion nach einer Impfung eintritt, ist bei jedem Patienten $p = 0,001$.

Die Kriterien sind erfüllt, die Binomialverteilung darf angewandt werden.

Ein Zufallsexperiment mit nur zwei möglichen Ausgängen (Erfolg und Misserfolg) wird n -mal unabhängig wiederholt, wobei die Erfolgswahrscheinlichkeit p und die Misserfolgswahrscheinlichkeit $q = 1 - p$ immer gleichbleiben.

Die Wahrscheinlichkeit, dass das Erfolgsergebnis X bei n Versuchen genau k Mal auftritt, beträgt:

$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

Beispiel Fortsetzung:

Jede der $n = 2000$ Impfungen ist ein Zufallsexperiment, das mit Wahrscheinlichkeit $p = 0,001$ eine Gegenreaktion ergibt. Dass dies bei genau $k = 2$ Personen passiert, beschreibt die Binomialverteilung:

Zufallsvariable:

Anzahl der Experimente:

$X = \text{Anzahl der Personen mit Gegenreaktion}$

$n = 2000$

Anzahl der Gegenreaktionen:

$k = 2$

Wahrscheinlichkeit, dass eine Gegenreaktion eintritt:

$p = 0,001$

Wahrscheinlichkeit, dass keine Gegenreaktion eintritt:

$q = 1 - p = 1 - 0,001 = 0,999$

$$P(X = 2) = \binom{2000}{2} \cdot 0,001^2 \cdot 0,999^{2000-2} = \binom{2000}{2} \cdot 0,001^2 \cdot 0,999^{1998} \approx 0,2708 \approx 27,1 \%$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass von 2000 Personen bei genau 2 Personen eine Gegenreaktion auftritt beträgt 27,1 %.

Beispiel:

Bei einer Impfung tritt bei Patienten eine Gegenreaktion auf mit der Wahrscheinlichkeit von $p = 0,001$ (1 Person von 1000). Es werden insgesamt 2000 Personen geimpft. Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass drei bis fünf Personen eine Gegenreaktion zeigen.

$X = \text{Anzahl der Personen mit Gegenreaktion}$

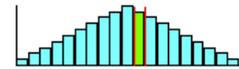
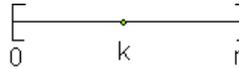
Die Anzahl der Personen mit Gegenreaktionen kann nun $k = 3, k = 4, k = 5$ betragen, daraus folgt folgende Berechnung:

$$\begin{aligned}
 P(3 \leq X \leq 5) &= P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) & P(X = 3) &= \binom{2000}{3} \cdot 0,001^3 \cdot 0,999^{1997} \approx 0,1805 \\
 P(3 \leq X \leq 5) &\approx 0,1805 + 0,0902 + 0,0361 & P(X = 4) &= \binom{2000}{4} \cdot 0,001^4 \cdot 0,999^{1996} \approx 0,0902 \\
 P(3 \leq X \leq 5) &\approx 0,3068 \approx 30,7\% & P(X = 5) &= \binom{2000}{5} \cdot 0,001^5 \cdot 0,999^{1995} \approx 0,0361
 \end{aligned}$$

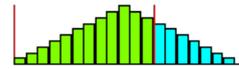
Die Wahrscheinlichkeit, dass drei bis fünf Personen eine Gegenreaktion zeigen, beträgt 30,7 %.

Wir unterscheiden also folgende Fälle der Binomialverteilung:

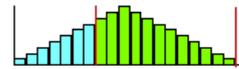
$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$



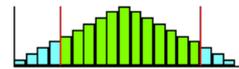
$$P(X \leq a) = P(X = 0) + P(X = 1) + \dots + P(X = a)$$



$$P(X \geq a) = P(X = a) + \dots + P(X = n)$$



$$P(a \leq X \leq b) = P(X = a) + \dots + P(X = b)$$



Erwartungswert

Der Erwartungswert berechnet sich wie folgt: $\mu = n \cdot p$

Standardabweichung

Die Standardabweichung berechnet sich wie folgt: $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q}$

Übung:

1. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit beim Würfeln mit 10 fairen Würfeln genau 3-mal eine „6“ zu werfen.

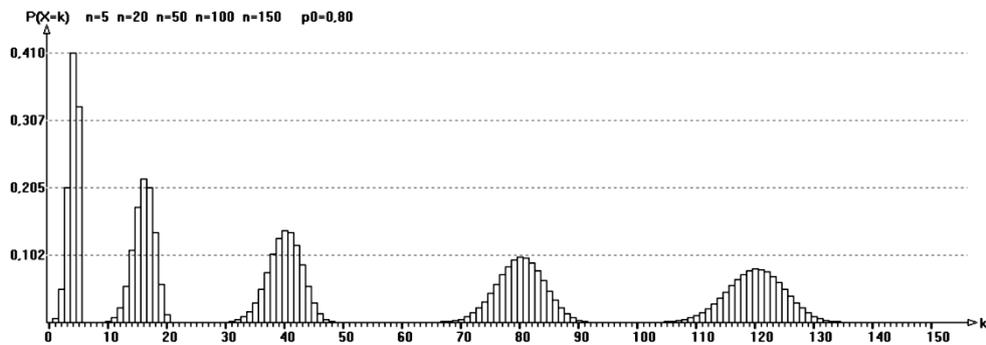
Lösung:

$$1. \quad \mathbb{P}(X = 3) = \binom{10}{3} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^7 = 0,155 = 15,5\%$$

II.XIII Normalverteilung

Gaußsche Glockenkurve

In folgender Grafik sehen wir ein Histogramm einer Binomialverteilung, bei der die Anzahl der Experimente erhöht wird und die Erfolgswahrscheinlichkeit jedoch gleichbleibt.



Was kann man hieran beobachten?

Je größer die Anzahl der Experimente n wird, desto

- weiter nach rechts verlagert sich der Erwartungswert
- mehr Rechtecke werden sichtbar
- niedriger werden die Rechtecke und somit auch das Histogramm
- breiter wird das Histogramm (Abweichung vom Mittelwert nimmt zu)
- weniger „stufig“ erscheint das Histogramm

Für eine große Anzahl von Experimenten n versucht man, die Verteilung mithilfe einer Funktion anzunähern. Gut bewährt hat

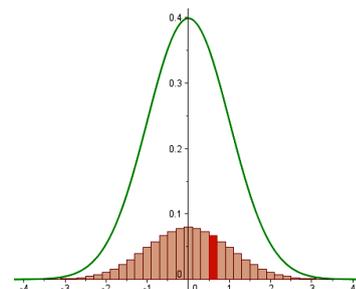
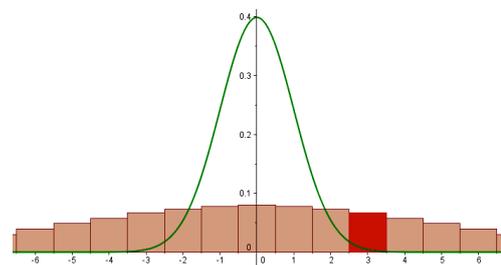
sich die folgende Funktion:
$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Den Graph der Funktion bezeichnet man als „Gaußsche Glockenkurve“.

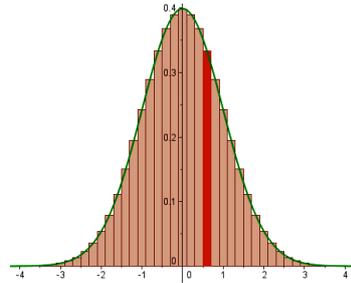
Normalverteilung

Die Fläche der Rechtecke im Histogramm gibt uns eine Wahrscheinlichkeit an. Wenn wir die Fläche aller Rechtecke aufsummieren, erhalten wir als Ergebnis 1, also eine Wahrscheinlichkeit von 100 %. Weil die Fläche nicht berechnet werden kann, wählen wir eine standardisierte Darstellung. Dafür müssen wir allerdings einige Änderungen durchführen. Beobachte dabei auch ein einzelnes (markiertes) Rechteck!

- 1) Das Maximum der Binomialverteilung liegt nicht bei 0, sondern beim Erwartungswert μ . Wir müssen daher das Histogramm der Binomialverteilung um μ nach links verschieben. Nebenstehendes Bild zeigt nun, dass die Binomialverteilung allerdings noch „breiter“ ist als die gaußsche Glockenkurve.
- 2) Man drückt nun die Binomialverteilung so lange zusammen, bis sie in die Gaußsche Glockenkurve passt. Dies entspricht einer Division durch σ , die Rechtecksbreiten werden dadurch verkürzt.



- 3) Durch die Division durch σ hat sich die Rechtecksfläche verändert. Da aber die Rechtecksflächen ein Maß für die Wahrscheinlichkeit sind, also insgesamt 1 ergeben müssen, müssen wir dies korrigieren. Deswegen multiplizieren wir die Rechteckshöhe mit σ , also dehnen die Rechtecke.



Das Ergebnis ist eine nahezu glatte, symmetrische Glockenkurve.

Normalverteilung

Die durch die Funktion $\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ festgelegte Verteilung, heißt Normalverteilung mit den Parametern μ und σ . Es entsteht eine symmetrische Glockenkurve als Graph, zentriert im Erwartungswert μ und mit der Standardabweichung σ . Um die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, müssen wir die Fläche unter der Glockenkurve berechnen. Die Berechnung der Fläche mit dem Integral ist sehr mühsam und nur numerisch möglich. Durch die Transformation $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ erhalten wir die Standardnormalverteilung, deren Stammfunktion Φ wir in einer Tabelle nachschlagen können. Diese Tabelle findest du in jeder Formelsammlung. Der Wert $\Phi(z)$ in der Tabelle gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass die Zufallsvariable $-\infty \leq X \leq z$ ist:

Die Wahrscheinlichkeit, dass $Z \leq z$ ist beträgt:

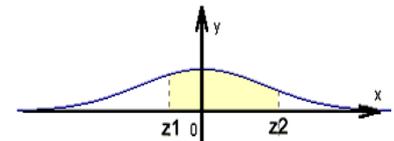
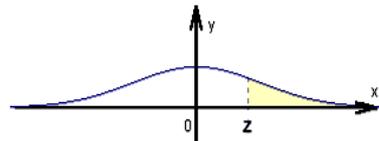
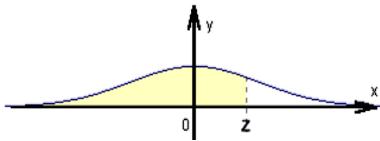
Die Wahrscheinlichkeit, dass $Z \geq z$ ist beträgt:

Die Wahrscheinlichkeit, dass Z zwischen z_1 und z_2 ist beträgt:

$$P(Z \leq z) = \Phi(z)$$

$$P(Z \geq z) = 1 - \Phi(z) = \Phi(-z)$$

$$P(z_1 \leq Z \leq z_2) = \Phi(z_2) - \Phi(z_1)$$



Beispiel:

Bei einer Stiftproduktion ist die Stiftlänge S normalverteilt mit $\mu = 20$ mm und $\sigma = 1,2$ mm. Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass die Stiftlänge kürzer als 19 mm ist. Berechne $P(S \leq 19)$:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{19 - 20}{1,2} = -\frac{1}{1,2} = -0,833$$

$$P(S \leq 19) = \Phi(z) = \Phi(-0,833) = 0,20327 \approx 20,33 \%$$

Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass die Stiftlänge länger als 22 mm ist.

Berechne $P(S \geq 22)$:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{22 - 20}{1,2} = \frac{2}{1,2} = 1,666$$

$$P(S \geq 22) = 1 - \Phi(z) = 1 - \Phi(1,666) = 1 - 0,95154 = 0,04846 \approx 4,85 \%$$

Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass die Stiftlänge zwischen 21 mm und 22 mm lang ist.

Berechne $P(21 \leq S \leq 22)$:

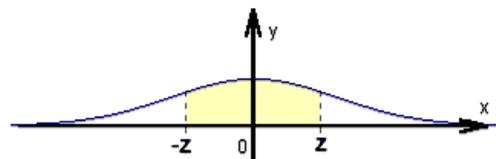
$$z_1 = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{21 - 20}{1,2} = \frac{1}{1,2} = 0,833$$

$$z_2 = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{22 - 20}{1,2} = \frac{2}{1,2} = 1,666$$

$$P(21 \leq S \leq 22) = \Phi(z_2) - \Phi(z_1) = \Phi(1,666) - \Phi(0,833) = 0,95154 - 0,79673 = 0,15481 \approx 15,48 \%$$

Wenn es sich um ein symmetrisches Intervall handelt, beträgt die Wahrscheinlichkeit

$$\begin{aligned} P(\mu - z \cdot \sigma \leq Z \leq \mu + z \cdot \sigma) &= \Phi(z) - \Phi(-z) = \\ &= \Phi(z) - (1 - \Phi(z)) = 2\Phi(z) - 1 \end{aligned}$$



Beispiel:

In welchem symmetrischen Bereich liegt die Länge von 90 % aller Stifte, wobei die Stiftlänge S normalverteilt mit $\mu = 20$ mm und $\sigma = 1,2$ mm ist?

$$\Phi(z) = 0,95 \rightarrow z = 1,64$$

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = 1,64 \rightarrow x - \mu = 1,64 \cdot \sigma \rightarrow x_1 = 1,64 \cdot \sigma + \mu \rightarrow x_1 = 1,64 \cdot 1,2 + 20 = 21,968 \rightarrow x_2 = -1,64 \cdot 1,2 + 20 = 18,032$$

90 % aller Stifte haben eine Länge zwischen 18,03 mm und 21,97 mm.

Annäherung der Binomialverteilung durch die Normalverteilung

Wir haben vorhin schon gesehen, dass für eine große Anzahl der Experimente n die Binomialverteilung durch eine Normalverteilung angenähert werden kann, mit dem Erwartungswert $\mu = n \cdot p$ und der Standardabweichung $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q}$

Kriterium:

Eine Binomialverteilung darf näherungsweise durch eine Normalverteilung ersetzt werden, wenn gilt: $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q} > 3$

III Betriebswirtschaftslehre

Die Inhalte für dieses Skriptum wurden von Stephen Skripak und Ron Poff (2020): Fundamentals of Business, 3. Auflage, Blacksburg: Virginia Tech unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Lizenz übernommen.



Download this book for free at: <https://hdl.handle.net/10919/70961>

Hauptautorin: Barbara Waldhauser

Aktualisierung: Bernhard Ennser und Manuela Hirsch

III.I Die Grundlagen der Betriebswirtschaft

Ron Poff, Stephen Skripak, Anastasia Cortes und Anita Walz

Lernziele

1. Das Stakeholder:innen-Konzept beschreiben und die für ein Unternehmen relevanten Interessengruppen identifizieren zu können.
2. Das Geschäftsumfeld diskutieren und die Geschäftsmodell-Analyse auf eine Branche oder neue Technologien anwenden zu können.
3. Andere Schlüsselbegriffe im Zusammenhang mit diesem Kapitel erklären zu können, einschließlich: Unternehmer:in, Gewinn, Umsatz.

Warum ist Apple erfolgreich?

1976 entwickelten Steve Jobs und Steve Wozniak ihren ersten Computer, den Apple I.¹ Sie investierten nur 1.300 Dollar und gründeten ihr Geschäft in der Garage von Jobs. Drei Jahrzehnte später hat sich Apple Inc. zu einem der einflussreichsten und erfolgreichsten Unternehmen der Welt entwickelt. Jobs und Wozniak waren erfolgreiche Unternehmer: diejenigen, die bereit waren ein Risiko einzugehen, um so die Früchte ihrer Unternehmensgründung zu ernten. Haben Sie sich jemals gefragt, warum sich Apple gut entwickelte, während so viele andere junge Unternehmen scheiterten? Wie ist es vom Garagen-Startup zu einem Unternehmen mit einem Umsatz von über 360 Milliarden US-Dollar im Jahr 2021 geworden? Wie konnte es sich von einem fast bankrotten Unternehmen zu einem multinationalen Konzern mit Standorten auf der ganzen Welt entwickeln? Man könnte zu dem Schluss kommen, dass es sich um die Produkte des Unternehmens handelte, wie z.B. den Apple I und II, den Macintosh oder in jüngster Zeit um den äußerst beliebten iPod, das iPhone und das iPad. Oder man könnte entscheiden, dass es seine engagierten Mitarbeiter:innen waren, die Bereitschaft des Managements, kalkulierte Risiken einzugehen, oder einfach nur Glück, dass Apple einfach zur richtigen Zeit am richtigen Ort war.



Abbildung 1: Steve Jobs

Bevor wir Schlussfolgerungen darüber ziehen, was Apple zu dem gemacht hat, was es heute ist und was es in eine erfolgreiche Zukunft führen wird, möchten Sie vielleicht mehr über Steve Jobs erfahren, den Mitbegründer und ehemaligen CEO des Unternehmens. Jobs war maßgeblich am ursprünglichen Design des Apple I beteiligt und kehrte, nachdem er von seiner Position bei der Firma verdrängt worden war, zurück, um die Firma vor der Zerstörung zu bewahren und auf den aktuellen Weg zu bringen. Schon als Jugendlicher hatte Jobs Interesse an Computern. Er besuchte nach der Schule Vorlesungen bei Hewlett-Packard und arbeitete in den Sommermonaten für das Unternehmen. Er nahm nach dem Schulabschluss einen Job bei Atari an und sparte sein Geld, um auf der Suche nach spiritueller Erleuchtung eine Reise nach Indien zu machen. Nach seiner Indienreise besuchte er Steve Wozniaks "Homebrew Computer Club" Treffen, bei denen die Idee zum Bau eines PCs auftauchte.² "Viele Kolleg:innen beschreiben Jobs als einen brillanten Mann, der ein großer Motivator und ein Charmeur sein konnte. Gleichzeitig war sein Streben nach Perfektion so stark, dass

¹ This vignette is based on an honors thesis written by Danielle M. Testa, "Apple, Inc.: An Analysis of the Firm's Tumultuous History, in Conjunction with the Abounding Future" (Lehigh University), November 18, 2007.

² Lee Angelelli (1994). "Steve Paul Jobs." Retrieved from: <http://ei.cs.vt.edu/~history/Jobs.html>.

Mitarbeiter:innen, die seine Anforderungen nicht erfüllten, mit heftigen verbalen Angriffen konfrontiert wurden."³ Nicht jeder bei Apple schätzte die Brillanz und Motivationsfähigkeit von Jobs. Auch seine Bereitschaft, alles zu tun, um ein innovatives, attraktives und hochwertiges Produkt zu produzieren, wurde nicht von allen mitgetragen. So wurde Jobs im Alter von dreißig Jahren von John Sculley, den Jobs selbst einige Jahre zuvor als Präsident des Unternehmens eingestellt hatte, von Apple verdrängt. Es scheint, dass Sculley die Kosten senken wollte und dachte, es wäre einfacher, dies ohne Jobs zu tun. Jobs verkaufte 20 Million Dollar seiner Anteile und ging für zwei Monate auf Urlaub, um herauszufinden, was er für den Rest seines Lebens tun würde. Seine Lösung: Gründung einer neuen Computerfirma namens NextStep. 1993 wurde er wieder zu Apple zurückgeholt (eine gute Sache, denn weder sein neues Unternehmen noch Apple liefen gut).

Steve Jobs war definitiv nicht für seine Bescheidenheit bekannt; er war ein Visionär und zu Recht stolz auf seine Leistungen. Jobs hat getan, was viele erfolgreiche CEOs und Manager:innen tun: Er hat gelernt, sich angepasst und improvisiert.⁴ Die vielleicht wichtigste Aussage, die man über ihn machen kann, ist folgende: Er hat das Unternehmen, das ihm einmal den Rücken gekehrt hat, nie aufgegeben.

Einführung

Wie die Geschichte von Apple zeigt, leben wir in spannenden Zeiten, um heute Wirtschaft zu studieren. Der technologische Fortschritt bringt schnelle Veränderungen in der Art und Weise, wie wir Waren und Dienstleistungen produzieren und liefern. Das Internet und andere Verbesserungen in der Kommunikation (wie Smartphones, Videokonferenzen und soziale Netzwerke) beeinflussen die Art und Weise, wie wir Geschäfte machen. Unternehmen expandieren international, und die Belegschaft ist vielfältiger denn je. Unternehmen werden für das Verhalten ihrer Führungskräfte verantwortlich gemacht, und immer mehr Menschen teilen die Meinung, dass Unternehmen gute „Corporate citizens“ sein sollten und damit ihre soziale Verantwortung als Teil der Gesellschaft wahrnehmen sollten. Wegen der Rolle, die sie bei der schwersten Finanzkrise seit der Weltwirtschaftskrise gespielt haben, sehen sich viele Unternehmen heute mit einer zunehmenden Kontrolle und einer negativen öffentlichen Stimmung konfrontiert.⁵

Wirtschaftliche Turbulenzen, die in der Immobilien- und Hypothekenbranche als Folge von angeschlagenen Subprime-Hypotheken begannen, breiteten sich schnell auf den Rest der Wirtschaft aus. Im Jahr 2008 erstarrten die Kreditmärkte und die Banken stellten die Kreditvergabe ein. Der US-Kongress verabschiedete ein Gesetz, das die Situation durch eine 700 Milliarden Dollar Finanzspritze retten sollte, denn die nun vorsichtig gewordenen Banken waren nur widerwillig bereit, Kredite zu verlängern. Ohne Geld oder Kredite sank das Vertrauen der Verbraucher:innen in die Wirtschaft und sie kürzten folglich ihre Ausgaben. Die Arbeitslosigkeit stieg, da angeschlagene Unternehmen Arbeitsplätze strichen und 760.000 Amerikaner:innen schlitterten in die Arbeitslosigkeit.⁶ Die Börse reagierte auf die Finanzkrise und die Aktienkurse sanken um 44 %, während Millionen von Menschen unter Schock zusahen, wie ihre Veranlagungen und private Pensionsvorsorge einbrachen. Im Herbst 2008 begann sogar Apple, ein Unternehmen, das in den letzten fünf Jahren ein starkes Umsatzwachstum verzeichnet hatte, die Produktion seines beliebten iPhones einzustellen. Ohne Arbeitsplätze und damit ohne Einkommen würden die Verbraucher:innen nicht mehr in die Apple-Stores

³ Ebd.

⁴ Dan Barkin (2006). "He made the iPod: How Steve Jobs of Apple created the new millennium's signature invention." Knight Ridder Tribune Business News, December 3, 2006, p. 1.

⁵ Jon Hilsenrath, Serena Ng, and Damian Paletta (2008). "Worst Crisis Since '30s, With No End Yet in Sight," Wall Street Journal, Markets, September 18, 2008. Retrieved from: <http://www.wsj.com/articles/SB122169431617549947>.

⁶ Steve Hargreaves (2008). "How the Economy Stole the Election," CNN.com. Retrieved from: http://money.cnn.com/galleries/2008/news/0810/gallery.economy_election/index.html.

strömen und ein teures iPhone kaufen.⁷ Seitdem hatte sich die Situation für Apple zunächst wieder verbessert und es wurde weiterhin über Blockbuster-Verkäufe und Gewinne berichtet. Im Jahr 2020 wurde dann aber nicht nur Apple von den sozialen und wirtschaftlichen Folgen der COVID-19 Pandemie stark getroffen. Probleme in der Lieferkette, Ausgangssperren, vorübergehende Zwangsschließungen und Kündigungen trafen die gesamte Wirtschaft weltweit.

„Getting Down to Business“ – ein Unternehmen ist ...

Ein Unternehmen ist jede Tätigkeit, die Waren oder Dienstleistungen für Verbraucher:innen bereitstellt, um Gewinne zu erzielen. Dabei ist es wichtig, die Begriffe Umsatz und Gewinn nicht zu verwechseln. Die Umsatzerlöse stellen die Mittel dar, die ein Unternehmen im Austausch für seine Waren oder Dienstleistungen erhält. Der Gewinn ist das, was (hoffentlich) übrig bleibt, nachdem alle Aufwendungen, wie z.B. für Personal, Miete, Marketing, abgezogen wurden. Als Steve Jobs und Steve Wozniak den Apple I auf den Markt brachten, gründeten sie Apple Computer in Jobs' Garage in der Hoffnung, einen Gewinn zu erzielen. Bevor wir fortfahren, lassen Sie uns einige wichtige Begriffe definieren. Während Apple Waren produziert und verkauft (Mac, iPhone, iPod, iPad, Apple Watch), bieten viele Unternehmen Dienstleistungen an. Ihre Bank ist ein Dienstleistungsunternehmen, ebenso wie Ihr Internet-Provider. Hotels, Fluggesellschaften, Anwaltskanzleien, Kinos und Krankenhäuser sind ebenfalls Dienstleistungsunternehmen. Viele Unternehmen bieten sowohl Waren als auch Dienstleistungen an. So verkauft beispielsweise Ihr lokales Autohaus Waren (Autos) und erbringt auch Dienstleistungen (Autoreparaturen). Es gibt aber auch Organisationen, die ohne Gewinnerzielungsabsicht gegründet werden. Viele von ihnen sind z.B. auf die Erbringung von Sozial- oder Bildungsdienstleistungen ausgerichtet. Zu diesen gemeinnützigen Organisationen gehören z.B. der WWF, Universitäten und Hochschulen oder das Rote Kreuz. Die meisten dieser Organisationen funktionieren jedoch in etwa wie ein Unternehmen. Sie legen Ziele fest und arbeiten daran, diese auf effektive und effiziente Weise zu erreichen. Die meisten der in diesem Text vorgestellten Geschäftsprinzipien gelten daher auch für gemeinnützige Organisationen.

Beteiligte im unternehmerischen Handeln und Funktionen

Wir beginnen unsere Diskussion über das Unternehmen, indem wir zunächst die wichtigsten Beteiligten und die Funktionen, die die meisten Unternehmen erfüllen, identifizieren. Zum Ende dieses Kapitels werden wir externe Einflussfaktoren diskutieren, die die Aktivitäten eines Unternehmens beeinflussen.

Beteiligte

Jedes Unternehmen muss einen oder mehrere Eigentümer:innen haben, deren Hauptaufgabe es ist, Geld in das Unternehmen zu investieren. Wenn ein Unternehmen gegründet wird, sind es in der Regel die Eigentümer:innen, die die Geschäftsidee mitbringen und die Ressourcen (Geld und Menschen) zusammenbringen, die benötigt werden, um die Idee in ein Unternehmen zu verwandeln. Sie stellen Mitarbeiter:innen ein, die für das Unternehmen arbeiten und ihm helfen, seine Ziele zu erreichen. Eigentümer:innen und Mitarbeiter:innen sind auf eine dritte Gruppe angewiesen – die Kund:innen. Letztendlich ist das Ziel eines jeden Unternehmens, die Bedürfnisse seiner Kund:innen zu befriedigen, um einen Gewinn für die Eigentümer:innen zu erzielen.

⁷ Dan Gallagher (2008). "Analyst says Apple is cutting back production as economy weakens." MarketWatch. Retrieved from: http://www.marketwatch.com/story/apple-cutting-back-iphone-production-analyst-says?amp%3Bdist=msr_1.

Interessengruppen

Jedes Unternehmen, egal ob es weltweit, national oder lokal tätig ist, hat verschiedene Stakeholder:innen, also Interessengruppen, die ein berechtigtes Interesse am Erfolg oder Misserfolg des Unternehmens und der von ihm verfolgten Ziele haben. Zu den Interessengruppen gehören Kund:innen, Lieferant:innen, Mitarbeiter:innen, Banken und noch andere mehr (siehe Abbildung 2). Alle haben ein großes Interesse daran, ob und wie das Unternehmen funktioniert, in den meisten Fällen aus naheliegenden Gründen. Wenn das Unternehmen scheitert, brauchen Mitarbeiter:innen neue Arbeitsplätze, Lieferant:innen neue Kund:innen und Banken müssen möglicherweise Kredite, die sie dem Unternehmen gewährt haben, abschreiben. Stakeholder:innen sehen die Dinge nicht immer gleich – ihre Interessen stehen manchmal im Widerspruch zueinander. Beispielsweise schätzen Kreditgeber:innen eher hohe Gewinnmargen, die sicherstellen, dass die von ihnen gewährten Kredite zurückgezahlt werden, während Kund:innen wahrscheinlich niedrigere Preise bevorzugen würden. Stakeholder:innen zufriedenzustellen ist für jedes Unternehmen ein echter Balanceakt.



Abbildung 2: Interessengruppen

Funktionsbereiche eines Unternehmens

Die für den Betrieb eines Unternehmens erforderlichen Tätigkeiten können in eine Reihe von Funktionsbereichen unterteilt werden. Beispiele sind: Unternehmensführung, Operations Management, Marketing, Rechnungswesen, Investition und Finanzierung. Lassen Sie uns kurz auf jeden dieser Bereiche eingehen.

Unternehmensführung

Führungskräfte sind für die Arbeitsleistung anderer Personen verantwortlich. Management beinhaltet die Planung, Organisation, Führung und Kontrolle der Ressourcen eines Unternehmens, damit es seine Ziele erreichen kann. Führungskräfte planen, indem sie Ziele setzen und Strategien zu deren Erreichung entwickeln. Sie organisieren Aktivitäten und Ressourcen, um sicherzustellen, dass die Unternehmensziele erreicht werden, dass alle Funktionen mit qualifizierten Mitarbeiter:innen besetzt sind und steuern die Erreichung der Unternehmensziele. Schließlich entwerfen Führungskräfte Kontrollmechanismen zur Beurteilung des Erfolgs von Plänen und Entscheidungen und ergreifen bei Bedarf Korrekturmaßnahmen.

Operations Management

Alle Unternehmen müssen Ressourcen (Arbeit, Materialien, Geld, Informationen usw.) in Waren oder Dienstleistungen umwandeln. Einige Unternehmen, wie z.B. Apple, wandeln Ressourcen in konkrete Produkte um. Andere, wie z.B. Krankenhäuser, wandeln Ressourcen in immaterielle Produkte um,

z.B. die Gesundheitsversorgung. Die Person, die die Umwandlung von Ressourcen in Waren oder Dienstleistungen konzipiert und überwacht, wird als Operations Manager:in/Betriebsleiter:in bezeichnet. Diese Person ist auch dafür verantwortlich, dass die Produkte oder Dienstleistungen von hoher Qualität sind.

Marketing

Das Marketing umfasst alles, was ein Unternehmen unternimmt, um die Bedürfnisse der Kund:innen zu ermitteln (z.B. Marktforschung) und Angebote zu entwickeln, die diesen Bedürfnissen entsprechen. Marketingspezialist:innen entwickeln und präsentieren die Eigenschaften von Produkten und Dienstleistungen, einschließlich Preis und Qualität. Sie entscheiden auch über die beste Methode der Bereitstellung und die besten Mittel, um den Verkauf zu fördern, um Kund:innen zu gewinnen und zu halten. Sie gestalten die Beziehungen zu den Kund:innen und machen sie auf den Wunsch und die Fähigkeit des Unternehmens aufmerksam, ihre Bedürfnisse zu befriedigen.

Rechnungswesen

Führungskräfte benötigen genaue, relevante und zeitnahe Finanzinformationen, die vom Rechnungswesen bereitgestellt werden. Dieses erfasst, berichtet und kommuniziert Finanz- und Managementinformationen und berät andere Manager:innen in finanziellen Angelegenheiten. Es gibt zwei Bereiche: Finanzbuchhalter:innen erstellen Jahresabschlüsse, um Interessengruppen innerhalb und außerhalb des Unternehmens bei der Beurteilung der Finanzkraft des Unternehmens zu helfen. Das interne Rechnungswesen bereitet Informationen für unternehmensinterne Zwecke auf, wie z.B. Berichte über die Kosten der im Produktionsprozess verwendeten Materialien als Grundlage für die Preisgestaltung.

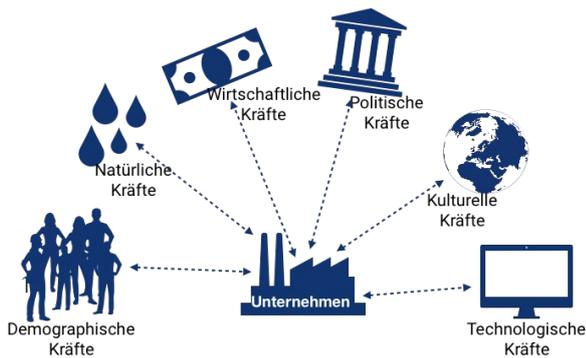
Investition und Finanzierung

Investition und Finanzierung umfasst die Planung, Beschaffung und Verwaltung der Finanzmittel eines Unternehmens. Finanzmanager:innen gehen auf Fragen wie die folgenden ein: Wie viel Geld braucht das Unternehmen wann? Wie und wo bekommt es das nötige Geld? Wie und wann wird es das Geld zurückzahlen? Welche Investitionen sollten in Maschinen und Anlagen getätigt werden? Wie viel sollte für Forschung und Entwicklung ausgegeben werden? Ein gutes Finanzmanagement ist besonders wichtig, wenn ein Unternehmen gegründet wird, da neue Unternehmen Finanzierung für den Aufbau benötigen. Aber auch im laufenden Betrieb muss die Zahlungsfähigkeit gewahrt bleiben.

Externe Einflussfaktoren

Apple und andere Unternehmen agieren nicht in einem Vakuum, sondern werden von einer Reihe externer Faktoren beeinflusst. Dazu gehört neben wirtschaftlichen und politischen Kräften, neben Verbrauchertrends und technologischen Entwicklungen auch der öffentliche Druck, als Unternehmen verantwortungsvoll zu agieren. Zusammen bilden diese Kräfte das so genannte "Makroumfeld" – im Wesentlichen die Gesamtwelt außerhalb eines Unternehmens, über die das Unternehmen nur sehr wenig oder gar keine Kontrolle ausübt. Abbildung 3 fasst die Beziehung zwischen einem Unternehmen und den externen Kräften, die seine Aktivitäten beeinflussen, zusammen.

Abbildung 3: Das Unternehmen und sein Umfeld



Eine Branche, die eindeutig von all diesen Faktoren betroffen ist, ist die Fast-Food-Branche. Unternehmen wie McDonald's, Burger King und andere konkurrieren in dieser Branche. Eine starke Wirtschaft bedeutet, dass die Menschen mehr Geld für Konsumzwecke haben. Die Lebensmittelstandards werden von Regierungsbehörden bestimmt. Die Präferenzen für bestimmte Arten von Lebensmitteln werden durch Verbrauchertrends beeinflusst (Fast-Food- Unternehmen werden z.B. unter Druck gesetzt, ihr Angebot gesünder zu gestalten). Schließlich resultieren eine Reihe von Entscheidungen der Branche aus ihrem Wunsch, ein verantwortungsvoller „Corporate citizen“ zu sein. So haben beispielsweise nahezu alle Fast-Food-Ketten auf Umweltbelange reagiert, indem sie auf Styroporbehälter verzichten und auch mittlerweile vegetarische oder vegane Menüoptionen anbieten.⁸ Natürlich sind alle Branchen von externen Faktoren beeinflusst, nicht nur die Lebensmittelindustrie. Da die Menschen sich der Umwelt immer mehr bewusst sind, haben sie begonnen, neue Technologien zu wählen, wie z.B. vollelektrische Autos, die diejenigen ersetzen, die fossile Brennstoffe verbrennen. Sowohl etablierte Unternehmen wie Nissan mit seinem Nissan Leaf als auch neue Unternehmen wie Tesla haben sich auf dem Markt für vollelektrische Fahrzeuge etabliert. Obwohl der Markt noch klein ist, wird erwartet, dass er zwischen 2019 und 2030 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 21,1% wächst.⁹

PESTEL-Analyse

Ein nützliches Werkzeug zur Analyse des externen Umfelds, in dem eine Branche oder ein Unternehmen tätig ist, ist das PESTEL-Modell. PESTEL ist ein Akronym, wobei jeder der Buchstaben einen Aspekt des Makroumfelds darstellt, den ein Unternehmen bei seiner Planung berücksichtigen muss. Lassen Sie uns kurz die Bedeutung der einzelnen Buchstaben durchgehen.

P steht für das politische Umfeld. Regierungen beeinflussen das Umfeld, in dem Unternehmen tätig sind, in vielerlei Hinsicht, einschließlich Steuern, Zölle, Handelsabkommen, Arbeitsrecht und Umweltvorschriften.

E stellt das wirtschaftliche (engl. economic) Umfeld dar. Wie wir in Kapitel 2 sehen werden, ist es für die Unternehmen von großer Bedeutung, ob die Wirtschaft wächst oder nicht. Zahlreiche Wirtschaftsindikatoren wurden speziell für die Messung des Zustands der Wirtschaft erstellt.

S zeigt das soziokulturelle Umfeld an und erfasst gesellschaftliche Einstellungen, Trends in der nationalen Demographie und sogar Modetrends. Der Begriff Demographie bezieht sich auf jedes Attribut, das zur Beschreibung von Personen verwendet werden kann, wie z.B. Alter, Einkommensniveau

⁸ David Baron (2003). "Facing-Off in Public." Stanford Business. August 2003, pp. 20-24. Retrieved from: <https://www.gsb.stanford.edu/sites/gsb/files/2003August.pdf>.

⁹ Markets and Markets (2018). "Electric Vehicle Market by Vehicle, Vehicle Class, Propulsion, EV Sales, Charging Station & Region - Global Forecast to 2030." Retrieved from: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/electricvehicle-market-209371461.html>.

oder Geschlecht. Wenn sich die Einstellungen oder die demographische Zusammensetzung einer Gesellschaft ändern, kann sich damit auch das Marktumfeld für Waren und Dienstleistungen verändern.

T steht für technologische Faktoren. In den letzten Jahrzehnten hat vielleicht keine Kraft das Geschäft mehr beeinflusst als die Entstehung des Internets sowie die beinahe alle Bereiche durchdringende Digitalisierung. Der nahezu sofortige Zugriff auf Informationen, E-Commerce, Social Media und sogar die Möglichkeit, physische Geräte von entfernten Standorten aus zu steuern, sind durch technologische Kräfte entstanden.

Das zweite **E** steht für Umweltkräfte (engl. environmental), was in diesem Fall natürliche Ressourcen, Schadstoffwerte, Recycling usw. bedeutet. Gesellschaft gegenüber der natürlichen Umwelt als soziokulturelle Kraft betrachtet werden, werden der Grad der Verschmutzung, die Versorgung mit Öl usw. unter diesem zweiten **E** für Umwelt zusammengefasst.

Schließlich stellt das **L** rechtliche (engl. legal) Faktoren dar. Diese Kräfte stimmen oft mit den bereits diskutierten politischen Faktoren überein, denn es sind die Politiker:innen (d.h. das Parlament), die Gesetze erlassen. Es gibt jedoch auch andere rechtliche Faktoren, die sich auf Unternehmen auswirken können, wie z.B. Entscheidungen von Gerichten, die über den zu entscheidenden Fall hinaus weitreichende Auswirkungen haben können.

Bei der Durchführung der PESTEL-Analyse ist zu beachten, dass es zu erheblichen Überschneidungen zwischen den Kategorien kommen kann. Es ist für Unternehmen allerdings weniger wichtig, alle Kräfte in die „richtige“ Kategorie einzuordnen, als eine gründliche Analyse des externen Umfelds durchzuführen. Es ist auch wichtig, sich daran zu erinnern, dass eine einzelne Kraft an sich weder positiv noch negativ ist, sondern vielmehr eine Chance oder ein Risiko für das einzelne Unternehmen darstellt. So sind beispielsweise gesellschaftliche Einstellungen, die sich zugunsten von grüner Energie bewegen, eine Chance für diejenigen mit Fähigkeiten im Bereich der erneuerbaren Energien, während sie für Unternehmen, deren Geschäftsmodelle ausschließlich von fossilen Brennstoffen abhängen, ein Risiko oder zumindest eine Notwendigkeit zur Veränderung darstellen.

Wendet man die PESTEL-Analyse auf die COVID-19 Pandemie an, so kann sie den „natürlichen Kräften“ und damit dem zweiten E zugeordnet werden. Ihre Auswirkungen zeigen sich jedoch auch in den anderen Einflussbereichen. So wurde z.B. rasch der gesetzliche Rahmen in Bezug auf Steuern oder staatlichen Hilfen angepasst. Manche Branchen, wie etwa der Tourismus, wurden besonders hart getroffen; andere Bereiche, wie z.B. Hersteller von Schutzkleidung¹⁰, sahen sich mit einer enormen Nachfrage konfrontiert.¹¹ Die Pandemie hat auch die internationale Verflechtung der Wirtschaft aufgezeigt, indem es zwischenzeitlich zu Lieferproblemen und damit zu Produktionsausfällen gekommen ist. Unternehmen waren gezwungen auf diese verschiedenen externen Faktoren zu reagieren.

¹⁰ Kate Rogers and Betsy Spring (2020). "Personal Protective Equipment Is in High Demand as Coronavirus Spreads." CNBC. Retrieved from: <https://www.cnn.com/2020/03/06/personal-protective-equipment-is-in-high-demand-as-coronavirus-spreads.html>.

¹¹ Taylor Borden and Allana Akhtar (2020). "The Coronavirus Outbreak Has Triggered Unprecedented Mass Layoffs and Furloughs. Here Are the Major Companies That Have Announced They Are Downsizing Their Workforces." Business Insider. Retrieved from: <https://www.businessinsider.com/coronavirus-layoffs-furloughshospitality-service-travel-unemployment-2020#airbnb-announced-it-is-laying-off-about-25-of-its-workforce-1900-employees-on-may-5-its-severance-package-includes-several-months-pay-a-year-of-healthcare-and-support-finding-a-new-job-2>.

Wichtige Takeaways

1. Die Hauptbeteiligten an einem Unternehmen sind seine **Eigentümer:innen, Mitarbeiter:innen** und **Kund:innen**.
2. Jedes Unternehmen muss bei seinen Entscheidungen seine **Stakeholder:innen** und deren manchmal widersprüchliche Interessen berücksichtigen.
3. Die Aktivitäten, die für die Führung eines Unternehmens erforderlich sind, lassen sich in **funktionale Bereiche** unterteilen. Die Geschäftsfunktionen entsprechen ziemlich genau den vielen Fachrichtungen, die typischerweise an wirtschaftswissenschaftlichen Hochschulen zu finden sind.
4. Unternehmen werden von **externen Faktoren** wie der Wirtschaft, der Regierung und anderen externen Kräften beeinflusst. Das **PESTEL-Modell** ist ein nützliches Werkzeug zur Analyse dieser Kräfte.

III.II Wirtschaft und Unternehmen

Ron Poff, Stephen Skripak, Anastasia Cortes und Anita Walz

Lernziele

1. Die grundlegenden Philosophien des Kapitalismus und Sozialismus beschreiben zu können.
2. Die Bedeutung von privaten Eigentumsrechten zu kennen und warum sie für die wirtschaftliche Entwicklung von zentraler Bedeutung sind.
3. Das Konzept des BIP (Bruttoinlandsprodukt) beschreiben zu können.
4. Den Unterschied zwischen Finanz- und Geldpolitik erklären zu können.
5. Das Konzept der Messung der Arbeitslosenquote darstellen zu können.
6. Die Konzepte von Inflation und Deflation beschreiben zu können.
7. Andere Schlüsselbegriffe im Zusammenhang mit diesem Kapitel erklären zu können: Angebot, Nachfrage, Gleichgewichtspreis, Monopol, Rezession, Depression.

Was ist Ökonomie?

Um zu verstehen, wie ein Unternehmen funktioniert, müssen wir etwas über das wirtschaftliche Umfeld wissen, in dem es tätig ist. Wir beginnen mit einer Definition der Ökonomie und einer Diskussion über die Ressourcen, die zur Herstellung von Waren und Dienstleistungen verwendet werden.

Ressourcen: In- und Outputs

Ökonomie ist jene Disziplin, welche die Produktion, die Distribution und den Konsum von Waren und Dienstleistungen untersucht. Ressourcen sind Inputs in Prozesse und Abläufe, aus denen Outputs geschaffen werden. Die Ressourcen in der Ökonomie sind Folgende:

- Boden und andere natürliche Ressourcen
- körperliche und geistige menschliche Arbeitsleistung
- Kapital, einschließlich Gebäude und Einrichtungen
- Unternehmertum

Ressourcen werden miteinander kombiniert, um Outputs – Waren und Dienstleistungen – zu produzieren. Boden und natürliche Ressourcen liefern die benötigten Rohstoffe. Menschliche Arbeitsleistung verändert Rohstoffe in Waren und Dienstleistungen. Kapital – in Form von Betriebsmitteln, Anlagen, Gebäuden, Fahrzeugen oder auch Bargeld – wird für diesen Produktions- oder Bereitstellungsprozess benötigt. Das Unternehmertum bietet die Fähigkeiten, den Antrieb und die Kreativität, die erforderlich sind, um die anderen Ressourcen zu kombinieren, um eine Ware oder Dienstleistung zu produzieren, die am Markt verkauft werden kann.

Da ein Unternehmen Ressourcen nutzt, um Dinge zu produzieren, nennen wir diese Ressourcen auch Produktionsfaktoren. Die Produktionsfaktoren, die z.B. zur Herstellung eines Hemdes verwendet werden, sind die Folgenden:

- Das Land, auf dem die Hemdenfabrik steht, der Strom, mit dem die Anlage betrieben wird, und die Rohbaumwolle, aus der die Hemden hergestellt werden.
- Die Arbeitskräfte, welche die Hemden operativ herstellen.
- Die für den Herstellungsprozess verwendete Fabrik und Ausrüstung sowie das für den Betrieb der Fabrik benötigte Geld.
- Die unternehmerischen Fähigkeiten und das Produktionswissen, die notwendig sind, um die anderen Ressourcen zur Herstellung der Hemden zu koordinieren und diese auf dem Markt zu verkaufen.

Input- und Output-Märkte

Viele der Produktionsfaktoren werden von den Haushalten an Unternehmen bereitgestellt. So stellen die Haushalte den Unternehmen beispielsweise Arbeitskräfte (als Arbeiter:innen), Grundstücke und Gebäude (als Vermieter:innen) und Kapital (als Investor:innen) zur Verfügung. Die Unternehmen wiederum bezahlen die Haushalte für diese Produktionsfaktoren, indem sie ihnen Einkommen wie Löhne, Mieterträge und Zinserträge auszahlen.

Die von den Haushalten zur Verfügung gestellten Produktionsfaktoren werden dann von den Unternehmen zum Herstellen von Waren und Dienstleistungen verwendet. Diese Waren und Dienstleistungen werden (u.a. an Haushalte) verkauft, und die Unternehmen erzielen daraus Einnahmen. Die von den Unternehmen erzielten Einnahmen und (und die daraus erzielten Überschüsse/Gewinne) werden dann für den Kauf zusätzlicher Ressourcen verwendet, und der Kreislauf schließt sich. Abbildung 4 stellt die Doppelrollen von Haushalten und Unternehmen dar:

- Die Haushalte stellen nicht nur Produktionsfaktoren (oder Ressourcen) zur Verfügung, sondern kaufen auch Waren und Dienstleistungen.

- Unternehmen kaufen nicht nur Ressourcen, sondern produzieren und verkaufen auch Waren und Dienstleistungen.

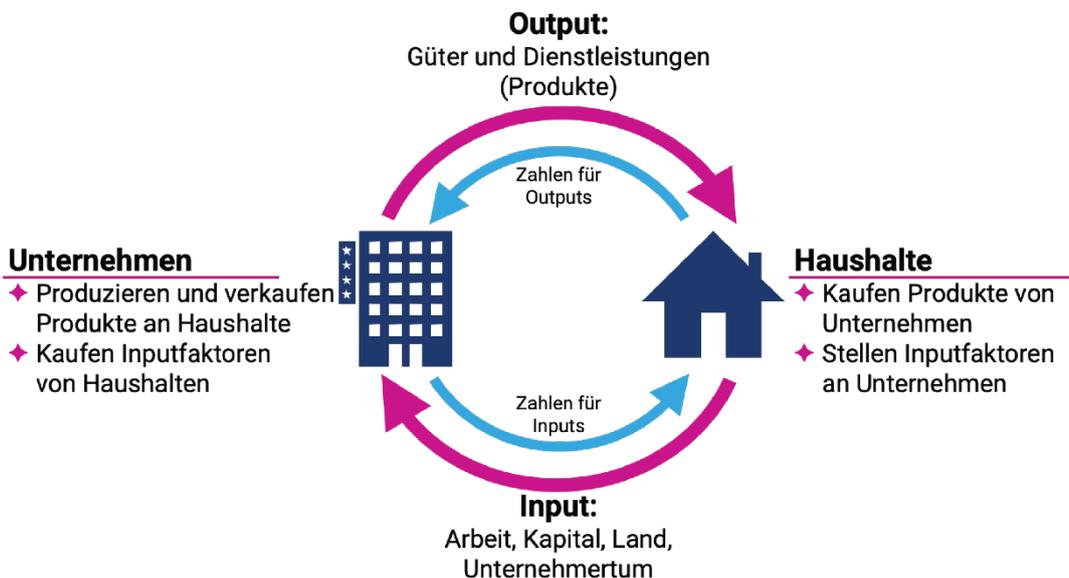


Abbildung 4: Der Kreislauf von Einnahmen und Ausgaben von Haushalten und Unternehmen

Wirtschaftssysteme

Ökonom:innen analysieren die Wechselwirkungen zwischen Haushalten und Unternehmen und untersuchen, wie die Produktionsfaktoren kombiniert werden, um die Waren und Dienstleistungen zu produzieren, welche die Menschen in Haushalten (Verbraucher:innen) benötigen. Im Grunde genommen versuchen Ökonom:innen, folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Waren und Dienstleistungen sollen produziert werden, um den Bedarfen der Verbraucher:innen gerecht zu werden?
- In welcher Menge?
- Wann sollen diese erstellt werden?
- Wie sollen Waren und Dienstleistungen hergestellt werden?
- Wer soll sie produzieren, und welche Ressourcen, einschließlich der Technologie, sollen zu ihrer Herstellung kombiniert werden?
- Wer soll die produzierten Waren und Dienstleistungen erhalten?
- Wie sollen sie auf die Verbraucher:innen verteilt werden?

Die Antworten auf diese Fragen hängen vom Wirtschaftssystem eines Landes ab – der Art wie eine Gesellschaft (Haushalte, Unternehmen und Regierung) Entscheidungen über die Zuweisung von Ressourcen zur Herstellung von Waren und Dienstleistungen und über den Vertrieb dieser trifft. Der Grad, in dem Privatpersonen und Unternehmen gegenüber dem Staat Freiheit bei diesen Entscheidungen haben, hängt von der Art des Wirtschaftssystems ab.

Im Allgemeinen können Wirtschaftssysteme in zwei Systeme unterteilt werden: Planwirtschaftliche/sozialistische Systeme und Systeme des freien Marktes bzw. Kapitalismus.

Planwirtschaftliche Systeme

In einem planwirtschaftlichen System übt die Regierung die Kontrolle über die Zuteilung und Verteilung aller oder einiger Waren und Dienstleistungen aus. Das System mit der höchsten staatlichen Kontrolle ist der Kommunismus. Theoretisch ist eine kommunistische Wirtschaft eine, in der der

Staat alle oder die meisten Unternehmen besitzt. Die zentrale Planung des Staats schreibt vor, welche Waren oder Dienstleistungen produziert werden, wie sie produziert werden und wer sie erhält. In der Praxis ist der reine Kommunismus heute praktisch nicht mehr existent, und nur wenige Länder (z.B. Nordkorea und Kuba) arbeiten unter starren, zentral geplanten Wirtschaftssystemen.

Im Sozialismus können sich Branchen, die wesentliche Dienstleistungen erbringen, wie Versorgungsunternehmen, Banken und Gesundheitswesen, in staatlichem Besitz befinden. Einige Unternehmen können auch in Privatbesitz sein. Die zentrale Planung teilt die von der staatlich geführten Industrie produzierten Waren und Dienstleistungen zu und versucht sicherzustellen, dass der daraus resultierende Wohlstand gleichmäßig verteilt wird. Im Gegensatz dazu werden privatwirtschaftliche Unternehmen mit dem Ziel betrieben, ihren Eigentümer:innen einen Gewinn zu verschaffen. Im Allgemeinen arbeiten Arbeitnehmer:innen in sozialistischen Volkswirtschaften weniger, haben längere Urlaube und erhalten mehr Gesundheits-, Bildungs- und Kinderbetreuungsleistungen als Arbeitnehmer:innen in kapitalistischen Volkswirtschaften. Um die hohen Kosten der öffentlichen Dienstleistungen auszugleichen, sind die Steuern und Abgaben im Allgemeinen höher. Beispiele für Länder, die sich einem sozialistischen Ansatz zuwenden, sind Costa Rica, Schweden, Finnland, Dänemark, Frankreich oder auch Österreich

System der freien Marktwirtschaft

Das Wirtschaftssystem, in dem die meisten Unternehmen im Besitz von Einzelpersonen sind und von ihnen betrieben werden, ist das System des Kapitalismus bzw. die freie Marktwirtschaft. In einer freien Marktwirtschaft bestimmt der Wettbewerb, wie Waren und Dienstleistungen verteilt werden. Wirtschaft wird mit begrenztem staatlichen Einfluss betrieben, welcher sich vor allem auf Regeln konzentriert, die vorschreiben, wie Unternehmen arbeiten dürfen. Ein Schlüsselaspekt eines Systems der freien Marktwirtschaft ist das Konzept der privaten Eigentumsrechte, was bedeutet, dass Privatpersonen und Unternehmen erwarten können, dass sie ihr Land, ihre Gebäude, Maschinen usw. besitzen und den Großteil ihrer Gewinne behalten, abzüglich von Steuern und Abgaben.

Der Gewinnanreiz ist ein wichtiger Faktor für jedes freie Marktsystem. Die Wirtschaft der Vereinigten Staaten und anderer Länder, wie z.B. Japan, basiert auf dem Kapitalismus. Eine rein kapitalistische Wirtschaft ist jedoch so selten wie eine rein sozialistische Wirtschaft. Stellen Sie sich vor, ein Dienst wie die Polizei, der vom Staat bereitgestellt wird, würde stattdessen auf der Grundlage der Marktkräfte geleistet. Die Zahlungsfähigkeit würde dann zu einer entscheidenden Determinante dafür werden, wer diese Dienstleistungen bekommt, ein Ergebnis, das nur wenige Menschen in einer Gesellschaft für akzeptabel halten würden.

Wirtschaftssysteme im Vergleich

Beim Vergleich von Wirtschaftssystemen kann es hilfreich sein, an ein Kontinuum mit reinem Kommunismus auf der einen Seite und reinem Kapitalismus auf der anderen Seite zu denken, wie in Abbildung 5 dargestellt.

Wenn Sie sich von links nach rechts bewegen, nimmt das Ausmaß der staatlichen Kontrolle über die Wirtschaft ab. Gleiches gilt für den Umfang von staatlichen Sozialleistungen wie Gesundheitsversorgung, Kinderbetreuung, Sozialversicherung, Bildung oder Arbeitslosenunterstützung welcher mit der Zunahme von kapitalistischen Prinzipien abnimmt. Von links nach rechts sind auch die Steuern und Abgaben entsprechend niedriger.

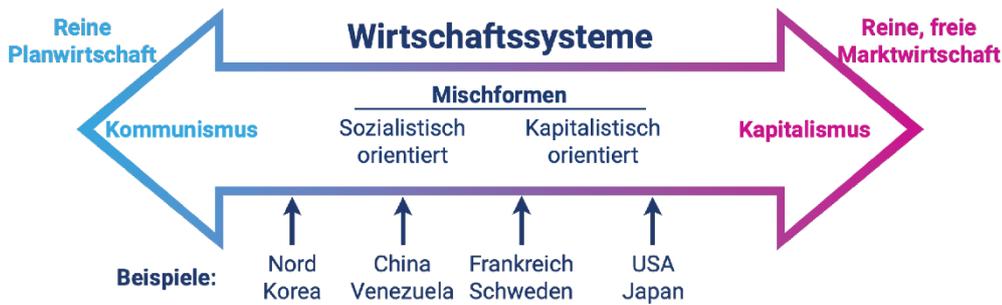


Abbildung 5: Das ökonomische Kontinuum von Wirtschaftssystemen

Mischformen

Obwohl es möglich ist, ein rein kommunistisches System oder ein rein kapitalistisches (marktwirtschaftliches) System zu haben, sind in Wirklichkeit viele Wirtschaftssysteme gemischt. Eine gemischte Marktwirtschaft beruht sowohl auf freien Märkten als auch auf der Zuweisung von Ressourcen durch den Staat. In der Praxis sind die meisten Volkswirtschaften gemischt, wobei sie sich entweder an marktwirtschaftlichen oder sozialistischen Prinzipien orientieren und nicht nur das eine oder andere sind. Einige zuvor kommunistische Volkswirtschaften, wie jene Osteuropas oder China, werden immer gemischerter, da sie kapitalistische Merkmale annehmen und Unternehmen, die sich zuvor im Besitz des Staates befanden, durch einen Prozess, der Privatisierung genannt wird, in privates Eigentum überführen.

Das US-Wirtschaftssystem

Wie die meisten Länder weisen auch die Vereinigten Staaten ein gemischtes Marktsystem auf: Obwohl das US-Wirtschaftssystem in erster Linie ein System des freien Marktes ist, kontrolliert der Staat einige Grunddienste wie Postdienst und Flugsicherung. Die US-Wirtschaft weist auch einige Merkmale eines sozialistischen Systems auf, wie z.B. die Bereitstellung von Sozialleistungen für pensionierte Arbeitnehmer:innen.

Das System des freien Marktes wurde von Adam Smith in seinem 1776 erschienenen Buch *The Wealth of Nations* unterstützt. Laut Smith würde allein der Wettbewerb zwischen Anbietern sicherstellen, dass die Verbraucher:innen die besten Produkte zu den besten Preisen erhalten. Smith nahm eine Art von Wettbewerb an, in dem ein Anbieter, der versucht für sein Produkt einen höheren Preis zu verlangen als andere Anbieter, keine Käufer:innen finden würde, ebenso werden Arbeitssuchende, die mehr als den üblichen Lohn verlangen, nicht eingestellt. Da die "unsichtbare Hand" des Wettbewerbs das effektive Funktionieren des Marktes ermöglicht, wird es nicht notwendig sein, Preise oder Löhne zu regulieren.

Fast sofort entwickelte sich jedoch eine Auseinandersetzung zwischen den Anhänger:innen der Marktwirtschaft über das Prinzip der Nicht-Einmischung in den Markt (*Laissez-faire*) und das Prinzip der staatlichen Intervention. Heute ist es üblich, dass die US-Regierung in das Funktionieren des Wirtschaftssystems eingreift. So übt der Staat beispielsweise Einfluss auf die Lebensmittel- und Pharmaindustrie aus, wodurch die Verbraucher:innen vor unsicheren oder falsch gekennzeichneten Produkten geschützt werden sollen.

Um die Funktionsweise von Unternehmen zu verstehen, müssen wir uns zunächst ein Bild davon machen, wie die Preise auf wettbewerbsorientierten, freien Märkten festgelegt werden. Der nächste Abschnitt beginnt mit einer Beschreibung, wie Märkte die Preise in einem Umfeld des vollkommenen Wettbewerbs festlegen.

Vollkommener Wettbewerb: und Angebot und Nachfrage

In einer gemischten Wirtschaft, wie sie beispielsweise die Vereinigten Staaten haben, treffen Unternehmen Entscheidungen darüber, welche Waren sie produzieren oder welche Dienstleistungen sie anbieten und zu welchen Preisen. Da es viele Unternehmen gibt, die Waren herstellen oder Dienstleistungen erbringen, können die Kund:innen aus einer breiten Palette von Produkten wählen. Der Wettbewerb zwischen den Unternehmen ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Wirtschaftssystems. Ökonom:innen unterscheiden vier Arten von Wettbewerb – vollkommener Wettbewerb, monopolistischer Wettbewerb, Oligopol und Monopol. Wir werden die erste dieser Wettbewerbssituationen in diesem Abschnitt vorstellen und die restlichen drei im folgenden Abschnitt behandeln.

Vollkommener Wettbewerb

Ein vollkommener Wettbewerb besteht, wenn viele Verbraucher:innen ein eher einheitliches Produkt oder einheitliche Dienstleistungen von zahlreichen kleinen Unternehmen kaufen können. Da kein Unternehmen groß genug oder einflussreich genug ist, um den Preis zu beeinflussen, akzeptieren verkaufende Unternehmen und Käufer:innen einen aktuellen Marktpreis. Wenn zum Beispiel Berufsfischer:innen ihren Fisch auf den lokalen Markt bringen, haben sie wenig Kontrolle über den Preis, den sie erhalten, und müssen den marktüblichen Preis akzeptieren.

Die Grundlagen von Angebot und Nachfrage

Um zu verstehen, wie vollkommener Wettbewerb funktioniert, müssen wir verstehen, wie Käufer:innen und verkaufende Unternehmen auf einem Markt interagieren, um Preise festzulegen. In einem Markt, der durch vollkommenen Wettbewerb gekennzeichnet ist, wird der Preis durch die Mechanismen von Angebot und Nachfrage bestimmt. Die Preise werden sowohl durch das Angebot von Waren und Dienstleistungen der verkaufenden Unternehmen als auch durch die Nachfrage der Käufer:innen nach Produkten und Dienstleistungen beeinflusst.

Um dieses Konzept zu veranschaulichen, erstellen wir einen Angebots- und Nachfrageplan für eine bestimmte Ware oder Dienstleistung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Dann definieren wir den Bedarf und erstellen eine Nachfragekurve und definieren das Angebot und erstellen eine Angebotskurve. Schließlich werden wir einen Punkt ermitteln, wo Angebot und Nachfrage zusammenfallen, um einen Gleichgewichtspreis zu schaffen – den Preis, zu dem (1) Käufer:innen bereit sind, eine bestimmte Menge zu kaufen, und (2) bei dem die verkaufenden Unternehmen bereit sind, diese Menge zu verkaufen.

Nachfrage und die Nachfragekurve

Die Nachfrage ist die Menge einer Ware oder einer Dienstleistung, die Käufer:innen bereit sind, zu verschiedenen Preisen zu kaufen. Die Menge einer Ware oder einer Dienstleistung, die die Käufer:innen bereit sind zu kaufen, hängt von deren Preis ab. Käufer:innen sind in der Regel weniger bereit, eine Ware oder eine Dienstleistung zu kaufen, wenn die Preise steigen und möchten mehr davon kaufen, wenn die Preise fallen.

Mit dieser Logik können wir eine Nachfragekurve erstellen, die die Menge einer Ware oder einer Dienstleistung anzeigt, die zu unterschiedlichen Preisen nachgefragt wird. Nehmen wir an, dass das Diagramm in Abbildung 6 den Tagespreis und die verkaufte Menge von von Landwirt:innen verkauften Äpfeln auf einem lokalen Markt darstellt. Wir erkennen, dass die Nachfrage der Käufer:innen nach Äpfeln mit sinkendem Preis steigt. Wenn ein Kilogramm Äpfel für EUR 0,80 verkauft wird, sind die Käufer:innen bereit, nur 1.500 Kilogramm pro Tag zu kaufen. Wenn Äpfel aber EUR 0,60 pro

Kilogramm kosten, sind die Käufer:innen bereit, 2.000 Kilogramm zu kaufen. Bei EUR 0,40 pro Kilogramm sind die Käufer:innen bereit, 2.500 Kilogramm zu kaufen.

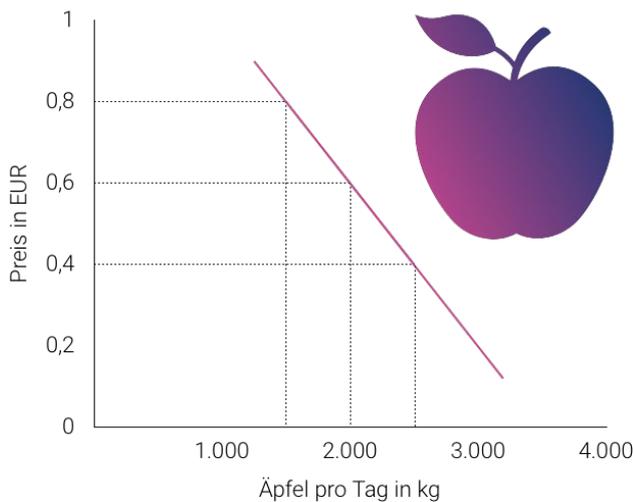


Abbildung 6: Die Nachfragekurve

Angebot und die Angebotskurve

Das Angebot ist die Menge einer Ware oder Dienstleistung, die die Verkäufer:innen bereit sind, zu verschiedenen Preisen zu verkaufen. Die Menge einer Ware oder Dienstleistung, die ein Unternehmen zu verkaufen bereit ist, hängt von ihrem Preis ab. Unternehmen sind eher bereit, eine Ware oder Dienstleistung zu verkaufen, wenn der Preis steigt, und weniger bereit, zu verkaufen, wenn die Preise fallen. Auch das macht Sinn: Ökonomischer Zweck von Unternehmen ist es, Gewinne zu erzielen, und bei hohen Preisen sind größere Gewinne zu erzielen. Jetzt können wir eine Angebotskurve erstellen, die die Menge an Äpfeln zeigt, die die Landwirt:innen bereit wären, zu unterschiedlichen Preisen zu verkaufen, unabhängig von der Nachfrage. Wie wir in Abbildung sehen können, verläuft die Angebotskurve in die entgegengesetzte Richtung zur Nachfragekurve: Mit steigenden Preisen steigt auch die Menge an Äpfeln, die die landwirtschaftlichen Betriebe verkaufen wollen. Die Angebotskurve zeigt, dass die Betriebe bereit sind, nur tausend Kilogramm Äpfel zu verkaufen, wenn der Preis EUR 0,40 pro Kilogramm beträgt, zweitausend Kilogramm, wenn der Preis EUR 0,60 beträgt, und dreitausend Kilogramm, wenn der Preis EUR 0,80 beträgt.

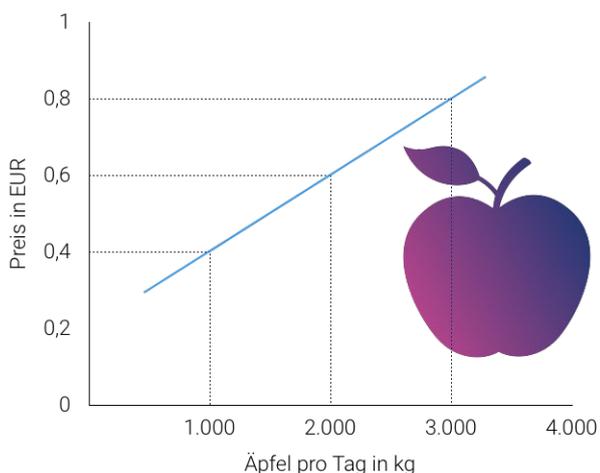


Abbildung 7: Die Angebotskurve

Gleichgewichtspreis

Wir können jetzt sehen, wie der Marktmechanismus unter vollkommenem Wettbewerb funktioniert. Dies geschieht, indem wir sowohl die Angebots- als auch die Nachfragekurve in einem Diagramm darstellen, wie wir es in Abbildung 8 getan haben. Der Punkt, an dem sich die beiden Kurven schneiden, ist der Gleichgewichtspreis.

Wir können in Abbildung 8 sehen, dass sich die Angebots- und Nachfragekurven beim Preis von EUR 0,60 und einer Menge von zweitausend Kilogramm schneiden. EUR 0,60 ist der Gleichgewichtspreis: Zu diesem Preis entspricht die von den Käufer:innen geforderte Menge an Äpfeln der Menge an Äpfeln, die die landwirtschaftlichen Betriebe bereit sind zu liefern. Wenn ein:e einzelne:r Anbieter:in versucht, mehr als EUR 0,60 für ein Kilogramm Äpfel zu verlangen, wird sie:er nicht viel verkaufen, weil andere Anbieter:innen die Äpfel billiger verkaufen. Infolgedessen werden seine:ihre Gewinne sinken. Wenn ein:e Anbieter:in hingegen versucht, weniger als den Gleichgewichtspreis von EUR 0,60 pro Kilogramm zu verlangen, verkauft er:sie mehr Äpfel, aber der Gewinn pro Kilogramm ist geringer als zum Gleichgewichtspreis. Da der Gewinn ein wichtiges Motiv ist, gibt es keinen Anreiz, den Preis zu senken.

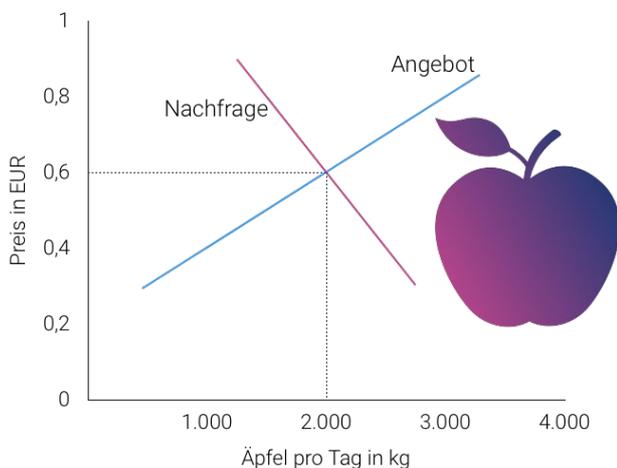


Abbildung 8: Der Gleichgewichtspreis

Was haben wir aus diesem Beispiel gelernt? Ohne äußere Einflüsse werden Märkte in einem Umfeld des vollkommenen Wettbewerbs zu einem Gleichgewichtspunkt gelangen, an dem Käufer:innen und verkaufende Unternehmen zufrieden sind.

Aber: Wir müssen uns bewusst sein, dass es sich um ein sehr vereinfachtes Beispiel handelt. In der realen Welt sind die Dinge komplexer. Zum einen arbeiten Märkte nicht immer ohne äußere Einflüsse. Wenn zum Beispiel ein Staat eine Preisobergrenze für ein Produkt festlegt, um die Verbraucher:innen zufrieden zu stellen, würden wir nicht erwarten, dass die Unternehmen genug produzieren, um die Nachfrage zu befriedigen; es käme zu einem Mangel. Wenn der Staat die Preise hoch ansetzen würde, um einer Branche zu helfen, würden die Unternehmen wahrscheinlich mehr von einem Produkt liefern, als die Käufer:innen benötigen – in diesem Fall gäbe es einen Überschuss.

Die Gegebenheiten können sich auch verändern: Was würde zum Beispiel passieren, wenn die Einkommen steigen und die Käufer:innen bereit wären, mehr für Äpfel zu bezahlen? Die Nachfragekurve würde sich ändern, was zu einem Anstieg des Gleichgewichtspreises führen würde. Dieses Ergebnis ist intuitiv sinnvoll: Bei steigender Nachfrage werden die Preise steigen. Was würde passieren, wenn die Äpfelernten aufgrund günstiger Wetterbedingungen größer wären als erwartet? Die Landwirt:innen könnten bereit sein, Äpfel zu niedrigeren Preisen zu verkaufen, anstatt einen Teil der Ernte verderben zu lassen. Wenn ja, würde sich die Angebotskurve verschieben, was wiederum zu einer

Änderung des Gleichgewichtspreises führen würde: Der Anstieg des Angebots würde die Preise senken.

Monopolistischer Wettbewerb, Oligopol und Monopol

Wie bereits erwähnt, haben Ökonom:innen vier Arten von Wettbewerb – vollkommener Wettbewerb, monopolistischer Wettbewerb, Oligopol und Monopol – identifiziert. Im letzten Abschnitt wurde über vollkommenen Wettbewerb diskutiert; wir werden hier auf die restlichen drei Arten von Wettbewerb eingehen.

Monopolistischer Wettbewerb – Produktdifferenzierung

Im monopolistischen Wettbewerb haben wir immer noch viele Unternehmen in einem Markt (wie wir es unter vollkommenem Wettbewerb hatten). Sie vermarkten jedoch keine ähnlichen Waren und Dienstleistungen, sondern versuchen sich selbst und ihre Angebote gegenüber den Mitbewerbern zu unterscheiden bzw. zu differenzieren, um von den Käufer:innen als unterschiedlich wahrgenommen zu werden, obwohl alle angebotenen Waren und Dienstleistungen einem ähnlichen Zweck dienen.

Waren und Dienstleistungen können auf verschiedene Weise „unterschiedlich“ sein: durch Qualität, Stil, Bequemlichkeit in der Verwendung, Standort oder Kommunikation. Ein Beispiel ist Zahnpasta. Obwohl viele Menschen ihrem Lieblingsprodukt gegenüber sehr loyal sind, sind die meisten Produkte in dieser Kategorie sehr ähnlich und erfüllen letztlich denselben Zweck. Aber was wäre, wenn es einen erheblichen Preisunterschied zwischen den Zahnpasten gäbe? In diesem Fall würden viele Käufer:innen wahrscheinlich die Zahnpasta wechseln, zumindest versuchsweise.

Wie wird die Produktdifferenzierung durchgeführt? Manchmal erfolgt sie einfach geografisch: Benzin kaufen Sie wahrscheinlich an der Tankstelle in der Nähe Ihres Hauses, unabhängig von der Marke. In anderen Zusammenhängen werden wahrgenommene Unterschiede zwischen den Waren oder Dienstleistungen durch Werbung gefördert, die die Verbraucher:innen davon überzeugen soll, dass sich eine Ware oder Dienstleistung von anderen unterscheidet und damit besser ist. Unabhängig von der Bindung an eine Ware oder Dienstleistung werden Unternehmen Kund:innen an den Wettbewerb verlieren, wenn der Preis zu hoch ist. Im monopolistischen Wettbewerb haben Unternehmen daher nur eine begrenzte Preiskontrolle.

Oligopol

Oligopol bedeutet, dass es nur wenige Anbieter:innen von Waren oder Dienstleistungen gibt. In einem oligopolistischen Markt liefert jedes Unternehmen einen großen Teil aller auf dem Markt verkauften Waren oder Dienstleistungen. Da die Kosten für die Gründung eines Unternehmens in einer oligopolistischen Branche in der Regel hoch sind, ist die Anzahl an Unternehmen gering. Zu den Unternehmen oligopolistischer Branchen gehören vor allem große Unternehmen wie Automobilhersteller, Infrastrukturbetreiber für Verkehr oder Fluggesellschaften. Als große Unternehmen, die einen beträchtlichen Teil eines Marktes beliefern, haben diese Unternehmen eine gewisse Kontrolle über die Preise, die sie verlangen. Aber es gibt einen Haken: Weil die Waren oder Dienstleistungen einander ähnlich sind, sind bei einer Preissenkung durch ein Unternehmen die anderen oft gezwungen, ebenfalls die Preise zu senken, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Wir sehen diese Praxis immer wieder in der Luftfahrtindustrie: Wenn die Fluglinie One World eine Tarifsenkung ankündigt, tun Sky Team, Star Alliance und andere dies ebenfalls.

Monopol

In Bezug auf die Anzahl der verkaufenden Unternehmen und den Grad des Wettbewerbs liegt das Monopol am anderen Ende des Wettbewerbskontinuums als Gegenteil des vollkommenen Wettbewerbs. In einem Monopol gibt es nur ein anbietendes Unternehmen auf dem Markt. Der Markt könnte ein geografisches Gebiet sein, wie z.B. eine Stadt, eine Region oder auch ein ganzes Land.

Es gibt nur wenige Monopole in Österreich oder in der Europäischen Union, weil die Staaten diese rechtlich begrenzen. Die meisten Monopole fallen in eine von zwei Kategorien: natürliche und rechtliche Monopole. Zu den natürlichen Monopolen gehören beispielsweise öffentliche Versorgungsunternehmen wie Strom- und Gasversorger. Solche Leistungen erfordern enorme Investitionen, und es wäre ineffizient, die von ihnen angebotenen Leistungen zu duplizieren. Sie hemmen den Wettbewerb, aber sie sind legal, weil sie für die Volkswirtschaft an sich wichtig sind. Im Gegenzug für das Recht, Geschäfte ohne Wettbewerb zu tätigen, sind natürliche Monopole gesetzlich reguliert. Zum Beispiel können sie nicht beliebige Preise verlangen, sondern müssen sich an die von den Staaten vorgegebenen Preise halten. In der Regel sind sie auch verpflichtet, alle Kund:innen zu bedienen, auch wenn dies nicht kosteneffizient ist.

Ein rechtliches Monopol entsteht, wenn ein Unternehmen ein Patent hält, das ihm die ausschließliche Verwendung eines Produkts oder Verfahrens ermöglicht. Patente werden für eine begrenzte Zeit erteilt, in der Regel für zwanzig Jahre.¹² Während dieser Zeit können andere Unternehmen das Produkt oder Verfahren nicht ohne Genehmigung des Patentinhabers verwenden. Patente geben Unternehmen über eine bestimmte Periode Zeit, um die hohen Kosten für die Erforschung und Entwicklung von Waren, Dienstleistungen und Technologien zu decken. Ein klassisches Beispiel für ein Unternehmen, das ein patentbasiertes gesetzliches Monopol hatte, ist Polaroid, das jahrelang alleiniger Eigentümer der Instant-Film-Technologie war.¹³ Polaroid hat das Produkt zu einem hohen Preis angeboten, um die hohen Kosten für die Markteinführung im Laufe der Zeit wieder hereinzuholen. Ohne Wettbewerb, d.h. in Bezug auf die Preisgestaltung, hatte Polaroid lange eine monopolistische Position.

Wirtschaftskennzahlen

Jeden Tag werden wir mit Wirtschaftsnachrichten konfrontiert (zumindest, wenn man die Wirtschaftsnachrichtensender sieht). Wir werden über Dinge wie Arbeitslosigkeit, Immobilienpreise und Trends des Verbraucher:innenvertrauens informiert. Als Studierende, die etwas über Wirtschaft lernen möchten und später als Manager:innen, müssen Sie volkswirtschaftliche Zusammenhänge und die dazugehörigen Begriffe und Konzepte verstehen. Sie müssen eine Vorstellung davon haben, wohin die Wirtschaft geht, und Sie müssen etwas über die Rolle der Regierung bei der Beeinflussung der Wirtschaft wissen.

Ökonomische Ziele

Die Volkswirtschaften der Welt haben drei Hauptziele:

- Wirtschaftswachstum
- Hohe Beschäftigungsraten
- Preisstabilität

¹² United States Patent and Trademark Office (2015). "General Information Concerning Patents." Bezogen unter: <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html#laws>.

¹³ Mary Bellis (2015). "Edwin Land and Polaroid Photography." About Money.com. Bezogen unter: <http://inventors.about.com/library/inventors/blpolaroid.htm>.

Lassen Sie uns einen genaueren Blick auf jedes dieser Ziele werfen, um herauszufinden, was sie bedeuten, und um zu zeigen, wie wir feststellen, ob sie erreicht werden.

Wirtschaftswachstum

Ein volkswirtschaftliches Ziel ist die Versorgung der Menschen mit Waren und Dienstleistungen: Wohnungen, Nahrung, Kleidung, gefolgt von Annehmlichkeiten wie Autos, Computer, Videospielen, Rockkonzerte, Fastfood, Vergnügungsparks etc. Eine Möglichkeit, wie Ökonom:innen die Leistung einer Volkswirtschaft messen, ist die Betrachtung des Bruttoinlandsprodukts (BIP). Das BIP ist definiert als der Marktwert aller Waren und Dienstleistungen, die von der betreffenden Volkswirtschaft in einem bestimmten Jahr im Inland produziert werden.

Das BIP umfasst auch nur die Werte von Waren und Dienstleistungen, die für den Endverbrauch hergestellt werden; Zwischenprodukte sind nicht erfasst. So würde beispielsweise der Wert des einzelnen Computerchips, der als Bestandteil in einem Computer verbaut ist, nicht berücksichtigt, da er beim Wert des fertigen Computers berücksichtigt wird.

An sich sagt uns das BIP nicht viel über die Entwicklung der Volkswirtschaft aus, aber die Veränderung des BIP tut es. Steigt das BIP (inflationsbereinigt, was später diskutiert wird), wächst die Volkswirtschaft. Sinkt das BIP, schrumpft die Volkswirtschaft.

Der Konjunkturzyklus

Die durch Expansion und Schrumpfung bedingten volkswirtschaftlichen Höhen und Tiefen bilden den Konjunkturzyklus. Ein typischer Konjunkturzyklus dauert typischerweise drei bis fünf Jahre. Obwohl üblicherweise unregelmäßig, kann ein Zyklus in vier allgemeine Phasen unterteilt werden: (1) Aufschwungphase (Expansion, Prosperität), (2) Hochkonjunktur (Boom), (3) Abschwungphase (Rezession) und (4) Tiefphase (Depression, die der Zyklus im Allgemeinen überspringt).

Während einer Hochkonjunktur wächst das BIP, die Arbeitslosigkeit ist niedrig und die Verbraucher:innen kaufen mehr Waren und Dienstleistungen. Die Unternehmen reagieren, indem sie die Produktion steigern und neue und bessere Waren und Dienstleistungen anbieten. Irgendwann verlangsamen sich die Dinge jedoch. Das BIP Wachstum sinkt, die Arbeitslosigkeit steigt, und weil die Menschen weniger Geld zum Ausgeben haben, sinken die Einnahmen der Unternehmen. Diese Verlangsamung der Wirtschaftstätigkeit wird als Rezession bezeichnet. Ökonom:innen sagen oft, dass wir in eine Rezession geraten, wenn das BIP zwei Quartale in Folge sinkt.

Im Allgemeinen folgt auf eine Rezession wieder eine Aufschwungphase, in der das BIP wieder zu wachsen beginnt. Wenn eine Rezession jedoch lange andauert und die Arbeitslosigkeit sehr hoch bleibt und die Produktion von Waren und Dienstleistungen stark eingeschränkt wird, könnte die Volkswirtschaft in eine Depression geraten. Im Gegensatz zum Konzept Rezession haben sich die Ökonom:innen nicht auf einen einheitlichen Standard geeinigt, was eine Depression ausmacht, obwohl sie im Allgemeinen vor allem durch ihre Zeitdauer gekennzeichnet ist.

Es gibt eine Reihe von volkswirtschaftlichen Instrumenten (von denen wir einige in Kürze besprechen werden), mit denen die Phasen des Konjunkturzyklus gesteuert werden können.

Vollbeschäftigung

Um die Volkswirtschaft am Laufen zu halten, müssen die Konsument:innen Geld für Waren und Dienstleistungen ausgeben. Ein Rückgang der persönlichen Ausgaben für Dinge wie Lebensmittel, Kleidung, Haushaltsgeräte, Autos, Wohnungen und medizinische Versorgung könnte das BIP stark reduzieren und die Volkswirtschaft schwächen. Da viele Konsument:innen ihr verfügbares Geld durch Arbeit verdienen, ist Vollbeschäftigung ein wichtiges Ziel aller Volkswirtschaften.

Vollbeschäftigung liegt vor, wenn jede:r, die:der arbeiten will, einen Arbeitsplatz hat. In der Praxis sagen wir, dass wir Vollbeschäftigung haben, wenn etwa 95 % aller, die arbeiten wollen, beschäftigt sind.

Die Arbeitslosenquote

Öffentliche Organisationen beobachten die Arbeitslosigkeit und berichten über die Arbeitslosenquote: der Prozentsatz der Arbeitskräfte, die arbeitslos sind und aktiv Arbeit suchen. Die Arbeitslosenquote ist ein wichtiges Maß für die volkswirtschaftliche Gesundheit. Sie steigt in rezessiven Zeiten, weil die Unternehmen zögern, Arbeitnehmer:innen einzustellen, wenn die Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen gering ist. Umgekehrt geht sie zurück, wenn die Volkswirtschaft wächst und eine hohe Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen und folglich nach Arbeitskräften besteht. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Arbeitslosenquote in Österreich zwischen 2011 und 2021.

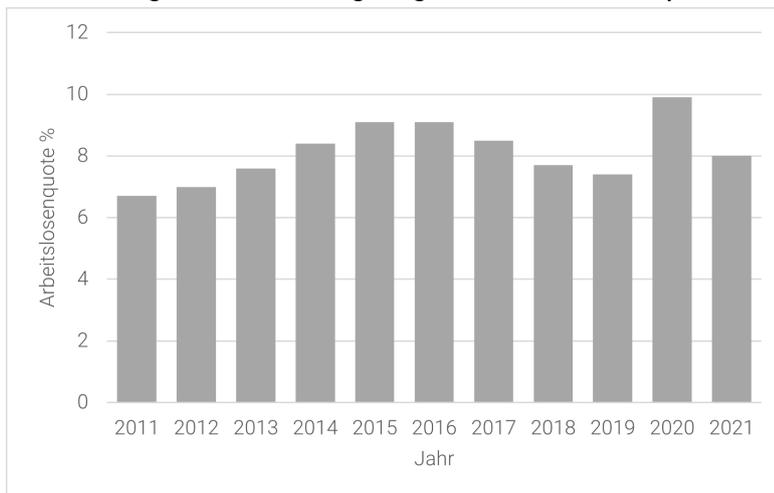


Abbildung 9: Arbeitslosenquote in Österreich 2011- 2021 nach ILO. Datenquelle: Statista.de

Preisstabilität

Ein drittes Hauptziel der Volkswirtschaften ist die Wahrung der Preisstabilität. Preisstabilität tritt auf, wenn sich der Mittelwert der Preise für Waren und Dienstleistungen nur geringfügig ändert. Schnell steigende Preise sind sowohl für Privatpersonen als auch für Unternehmen problematisch. Für die:den Einzelne:n bedeuten steigende Preise, dass die Menschen mehr für die Dinge bezahlen müssen, die sie kaufen wollen. Für Unternehmen bedeuten steigende Preise höhere Kosten, und zumindest kurzfristig können Unternehmen Schwierigkeiten haben, höhere Kosten an die Konsument:innen weiterzugeben. Wenn das Gesamtpreisniveau steigt, haben wir eine Inflation. Abbildung zeigt die Inflationsrate in Österreich im Zeitraum 2011 bis 2021. In diesen veröffentlichten Daten ist das Jahr 2022 noch nicht erfasst, das durch einen starken Anstieg der Inflationsrate auf teilweise über 10 % gekennzeichnet ist.¹⁴ Wenn das Preisniveau sinkt (was selten vorkommt), haben wir eine Deflation. Eine deflationäre Situation kann einer Volkswirtschaft ebenso schaden. Wenn die Käufer:innen glauben, dass in Zukunft die Preise weiter sinken werden, könnten sie Anschaffungen verschieben, was zu einer Verlangsamung des Wirtschaftswachstums (BIP) bei gleichzeitig steigender Arbeitslosigkeit führt. Japan erlebte eine lange Zeit der Deflation, die zur wirtschaftlichen Stagnation beitrug.

¹⁴ Siehe dazu z.B. <https://www.statistik.at/fileadmin/announcement/2022/12/20221216VPINovember2022.pdf>, 20.12.2022.

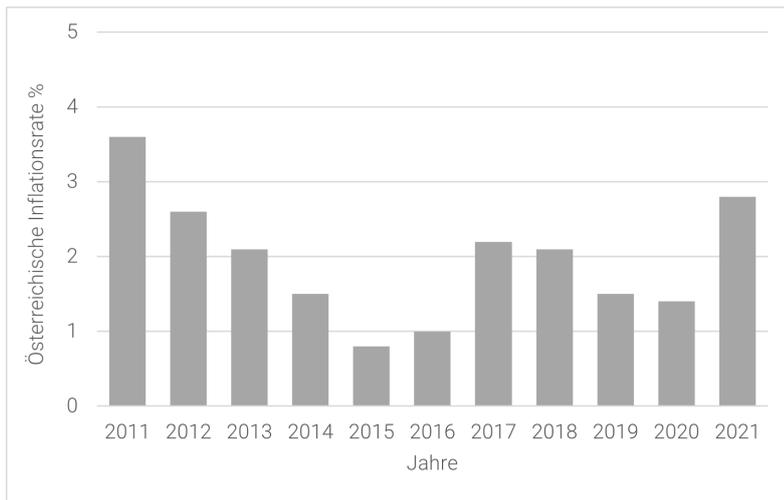


Abbildung 10: Die Inflationsrate in Österreich, 2011-2021. Datenquelle: Statista.de

Der Verbraucher:innenpreisindex

Das am weitesten verbreitete Maß für die Inflation ist der Verbraucher:innenpreisindex (VPI). Der VPI misst die Inflationsrate, indem er die Preisänderungen eines hypothetischen Warenkorb, wie Nahrung, Wohnung, Kleidung, medizinische Versorgung, Geräte, Autos etc., misst, der von einem typischen Haushalt gekauft wird.

Der VPI-Basiswert für Österreich wird regelmäßig neu ermittelt, zuletzt 2015. Abbildung zeigt die auf Basis des VPI-76, also auf Basis des 1976 zusammengestellten Warenkorbs, berechneten VPI-Werte. Das bedeutet, dass Produkte im Wert von umgerechnet EUR 100 im Jahr 1976, 1984 bereits EUR 150 gekostet haben. Um 2000 die gleichen Waren zu kaufen, musste man mehr als EUR 200 aufwenden; im Jahr 2021 bereits mehr als EUR 300. Die Differenz zeigt den Effekt der Inflation an. Tatsächlich ist es das, was eine Inflationsrate ist – die prozentuale Veränderung eines Preisindex.

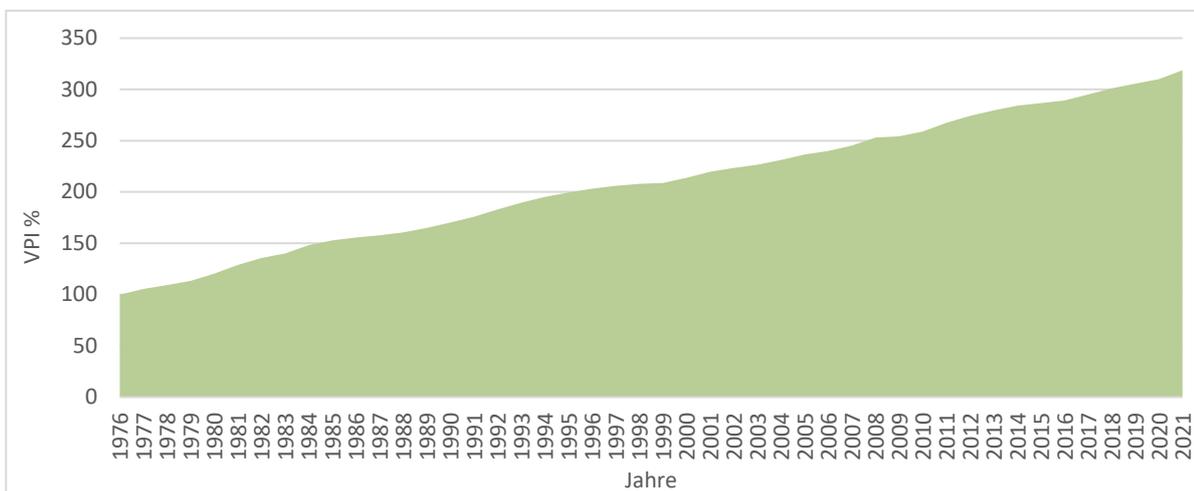


Abbildung 11: VPI-Werte in Österreich, 1976-2021. Datenquelle: OeNB

Wirtschaftsprognose

Im vorangegangenen Abschnitt haben wir mehrere Messgrößen vorgestellt, mit denen Ökonom:innen die Leistung einer Volkswirtschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt bewerten. Betrachtet man zum Beispiel die Veränderungen des BIP, so kann man sehen, ob die Volkswirtschaft wächst, stagniert oder schrumpft. Der VPI erlaubt es uns, die Inflation zu messen. Diese Kennzahlen helfen uns zu verstehen, in welchem Zustand sich eine Volkswirtschaft befindet. Aber was wäre, wenn wir einen Eindruck davon bekommen wollen, in welche ökonomische Richtung es in Zukunft geht? Durch die

Analyse mehrerer ökonomischer Frühindikatoren können wir bis zu einem gewissen Grad die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung prognostizieren.

Wirtschaftsindikatoren

Ein Wirtschaftsindikator ist eine Kennzahl, die Informationen über eine Volkswirtschaft liefert. Es gibt viele Wirtschaftsindikatoren, und sie alle zu verfolgen, wäre eine überwältigende Aufgabe. Daher werden wir in diesem Kapitel nur das Gesamtkonzept und einige der Schlüsselindikatoren vorstellen. Kennzahlen, die den Status einer Volkswirtschaft anhand vergangener Daten auswerten, werden als **nachlaufende Wirtschaftsindikatoren** bezeichnet. Solche Indikatoren betrachten Trends, um festzustellen, wie stark eine Volkswirtschaft ist und in welche Richtung sie geht. Ein solcher Indikator ist die durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit: Wenn Menschen lange Zeit arbeitslos waren, kann man daraus schließen, dass die Volkswirtschaft langsam wuchs. Ein weiterer nachlaufender Indikator ist das BIP-Wachstum. Auch wenn die letzten Quartale dem gleichen Trend gefolgt sind, kann man nicht mit Verlässlichkeit sagen, dass sich ein solcher Trend zwangsläufig fortsetzen wird.

Indikatoren, die den Zustand einer Volkswirtschaft in den nächsten drei bis zwölf Monaten vorherzusagen, werden als **ökonomische Frühindikatoren** bezeichnet. Steigt ein solcher Indikator, wird die Volkswirtschaft im kommenden Jahr eher wachsen. Fallen solche Indikatoren, ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass die Volkswirtschaft schrumpft. Ein Beispiel für einen Frühindikator ist die Anzahl der erteilten Genehmigungen für den Bau von Häusern in einem bestimmten Zeitraum. Wenn die Menschen mehr Häuser bauen wollen, kaufen sie Materialien wie Holz und Geräte und beschäftigen auch Bauarbeiter:innen. Diese Art von Indikator hat einen direkten vorhersagenden Wert, da er uns etwas darüber sagt, welches Beschäftigungsniveau in einer Volkswirtschaft in einer zukünftigen Periode wahrscheinlich ist.

Neben dem Wohnungsbau ist es auch hilfreich, sich Indikatoren aus Bereichen wie Arbeit und Industrie anzusehen. Ein nützlicher Indikator für die Aussichten auf zukünftige Arbeitsplätze ist die Veränderung der Bezieher:innen von Arbeitslosenversicherung. Diese Zahl sagt uns, wie viele Menschen in letzter Zeit ihren Arbeitsplatz verloren haben. Wenn dieser Wert steigt, signalisiert er Probleme, denn arbeitslose Verbraucher:innen können nicht so viele Waren und Dienstleistungen kaufen, wie sie könnten, wenn sie ein regelmäßiges Gehalt beziehen würden. Um das Niveau der in Zukunft zu produzierenden Waren und Dienstleistungen zu messen (was sich in zukünftigen Umsätzen niederschlagen wird), betrachten Ökonom:innen eine Kennzahl, die als durchschnittliche wöchentliche Fertigungsstunden bezeichnet wird. Dieses Maß gibt die mittlere Anzahl der Wochenarbeitsstunden von Arbeiter:innen in der Fertigungsindustrie an. Wenn die mittleren Wochenarbeitsstunden steigen, wird sich die Konjunktur voraussichtlich verbessern.

Die Rolle des Staats bei der Steuerung der Volkswirtschaft

Geldpolitik

Die Geldpolitik wird im Euroraum von der Europäischen Zentralbank (EZB) ausgeübt. Der EZB-Rat fasst Beschlüsse über Maßnahmen, welche die in den Volkswirtschaften umlaufende Geldmenge verringern oder erhöhen, indem die EZB die Leitzinssätze erhöht oder senkt. Dadurch wird es schwerer oder leichter, Geld in Form von Krediten zu leihen: Wenn die EZB glaubt, dass Inflation ein Problem ist, wird sie kontraktive Maßnahmen setzen und die Zinsen erhöhen um die umlaufende Geldmenge durch teurer werdende Kredit zu reduzieren. Wenn die Zinsen höher sind, müssen Kreditnehmer:innen mehr für ihre Kredite bezahlen, Privatpersonen und Unternehmen werden weniger Kredite nachfragen und die Banken sind selektiver bei der Kreditvergabe. Weil Geld "knapper" ist, wird die kreditfinanzierte Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen sinken, ebenso sollten die Preise sinken.

Die EZB wird die Geldmenge in inflationären Situationen verringern, was es teurer macht, Geld zu leihen.

Um einer Rezession zu begegnen, nutzt die EZB eine expansive Politik, indem sie die Zinsen senkt um die Nachfrage nach Krediten zu erhöhen. Die in den Volkswirtschaften umlaufende Geldmenge wird größer. Mit niedrigeren Zinssätzen ist es billiger, Geld zu leihen, und Banken sind eher bereit, Kredite zu vergeben. Niedrige Zinssätze sollen Unternehmen veranlassen, Kredite aufzunehmen, um die Produktion von Waren und Dienstleistungen zu erhöhen. Gleichzeitig sollten die Verbraucher:innen motiviert werden, mehr Waren und Dienstleistungen zu kaufen. Der von der EZB festgesetzte Zinssatz bildet somit den Preis für „Geld“ über die Kosten für Kredite ab.

Fiskalpolitik

Die Fiskalpolitik bezieht sich auf die Ausgaben- und Steuerhoheit des jeweiligen Staats. Sowohl die Besteuerung der Wirtschaftssubjekte, das sind Verbraucher:innen und Unternehmen, als auch die Staatsausgaben können dazu eingesetzt werden, das Geldvolumen in einer Volkswirtschaft zu verringern oder zu erhöhen – den Gesamtbetrag, der Unternehmen und Verbraucher:innen zur Verfügung steht. Wenn sich das Land in einer Rezession befindet, ist Fiskalpolitik typischerweise darauf ausgerichtet, die Staatsausgaben zu erhöhen und/oder die Steuern zu senken. Solche expansiven Maßnahmen werden den Unternehmen und Verbraucher:innen mehr Geld zur Verfügung stellen: Die Unternehmen werden veranlasst zu expandieren und die Verbraucher:innen, mehr Waren und Dienstleistungen zu kaufen.

Wenn eine Volkswirtschaft eine Inflation erlebt, wird die entgegengesetzte Fiskalpolitik eingesetzt: Der Staat wird die Ausgaben senken und/oder die Steuern erhöhen. Diese kontraktiven Maßnahmen werden die Ausgaben von Unternehmen und Verbraucher:innen senken, die allgemeine Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen wird sinken, die Preise und somit die Inflation geht zurück.

Die Staatsverschuldung

Wenn der Staat in einem Jahr mehr Geld durch Steuern oder Abgaben einnimmt, als er für Waren und Dienstleistungen ausgibt (z.B. für Verteidigung, Verkehr, Bildung, Sozialdienste etc.), ist das Ergebnis ein Haushaltsüberschuss. Wenn der Staat dagegen mehr ausgibt, als er einnimmt, entsteht ein Haushaltsdefizit. Haushaltsdefizite müssen über Kredite finanziert werden. In der Regel erfolgt die Finanzierung dieser Kredite durch die Ausgabe von Staatsanleihen. Historisch gesehen sind Defizite viel häufiger als Überschüsse; typischerweise gibt der Staat mehr aus, als er einnimmt.

Wichtige Takeaways

1. **Ökonomie** ist die Disziplin, welche die Produktion, die Distribution und den Konsum von Waren und Dienstleistungen untersucht.
2. Ökonom:innen gehen auf folgende Fragen ein: Welche Waren und Dienstleistungen sollten produziert werden, um den Bedürfnissen der Verbraucher:innen gerecht zu werden? Wie sollen sie hergestellt werden und wer soll sie herstellen? Wer soll sie erhalten?
3. Die Antworten auf diese Fragen hängen vom **Wirtschaftssystem** eines Landes ab. Die heute bestehenden primären Wirtschaftssysteme sind plan- und marktwirtschaftliche Systeme.
4. In einem **planwirtschaftlichen System**, wie dem Kommunismus und dem Sozialismus, übt der Staat die Kontrolle über die Produktion und Verteilung aller oder einiger Waren und Dienstleistungen aus.
5. In einem **marktwirtschaftlichen System**, auch bekannt als Kapitalismus, wird Wirtschaft mit begrenztem staatlichen Einfluss betrieben. Der Wettbewerb bestimmt, welche Waren und Dienstleistungen produziert werden, wie sie hergestellt werden und für wen.
6. Wenn der Markt durch einen **vollkommenen Wettbewerb** gekennzeichnet ist, verkaufen viele kleine Unternehmen vergleichbare Produkte. Der Preis wird durch Angebot und Nachfrage bestimmt.
7. Das **Angebot** ist die Menge eines Produkts, welche die verkaufenden Unternehmen bereit sind, zu verschiedenen Preisen zu verkaufen. Die verkaufenden Unternehmen werden mehr von einem Produkt liefern, wenn die Preise hoch sind, und weniger, wenn sie niedrig sind.
8. Die **Nachfrage** ist die Menge eines Produkts, die Käufer:innen bereit sind, zu verschiedenen Preisen zu kaufen; sie werden mehr kaufen, wenn der Preis niedrig ist, und weniger, wenn er hoch ist.
9. In einem wettbewerbsorientierten, freien Markt interagieren die Nachfrage von Käufer:innen und das Angebot von verkaufenden Unternehmen, bis der Markt einen **Gleichgewichtspreis** erreicht hat – den Preis, zu dem Käufer:innen bereit sind, die gleiche Menge zu kaufen, die verkaufende Unternehmen bereit sind, zu verkaufen.
10. Es gibt drei weitere Arten von Wettbewerb in einem System des freien Marktes: monopolistischen Wettbewerb, Oligopol und Monopol.
11. Im **monopolistischen Wettbewerb** gibt es viele verkaufende Unternehmen, aber die Produkte sind differenziert, d.h. sie unterscheiden sich leicht, dienen aber ähnlichen Zwecken. Indem sie die Verbraucher:innen auf diese Unterschiede aufmerksam machen, üben die verkaufenden Unternehmen eine gewisse Kontrolle über den Preis aus.
12. In einem **Oligopol** beliefern einige wenige verkaufende Unternehmen einen großen Teil des Marktes. Sie üben eine gewisse Kontrolle über den Preis aus, weil aber ihre Waren und Dienstleistungen zueinander ähnlich sind, folgen die anderen Mitbewerber, wenn ein Unternehmen die Preise senkt.
13. In einem **Monopol** gibt es nur eine verkaufende Instanz auf dem Markt. Der "Markt" könnte ein bestimmtes geografisches Gebiet sein, z.B. eine Stadt. Das verkaufende Unternehmen ist somit in der Lage, die Preise zu kontrollieren.
14. Alle Volkswirtschaften haben drei Ziele: **Wachstum, hohe Beschäftigung** und **Preisstabilität**. Um einen Eindruck davon zu bekommen, wohin sich die Volkswirtschaft in Zukunft entwickeln wird, verwenden wir Statistiken, die als **Wirtschaftsindikatoren** bezeichnet werden. Indikatoren, die den Zustand der Volkswirtschaft der Vergangenheit abbilden, werden als **Nachlaufindikatoren** bezeichnet. Indikatoren, die den Zustand der Volkswirtschaft in den nächsten drei bis zwölf Monaten vorhersagen, werden als **Frühindikatoren** bezeichnet.

III.III Management und Führung

Ron Poff, Stephen Skripak, Anastasia Cortes und Anita Walz

Lernziele

1. Die vier miteinander verbundenen Funktionen des Managements identifizieren zu können: Planung, Organisation, Führung und Kontrolle.
2. Den Prozess, mit dem ein Unternehmen einen strategischen Plan entwickelt und umsetzt, verstehen zu können.
3. Erklären zu können, wie Manager:innen andere leiten und motivieren, Unternehmensziele zu erreichen.
4. Den Prozess beschreiben zu können, mit dem Manager:innen Abläufe verfolgen und Leistungen bewerten.
5. Erklären zu können, was Benchmarking ist und welche Bedeutung es für das Management von Unternehmen hat.
6. Die Fähigkeiten zu kennen, die erforderlich sind, um eine erfolgreiche Führungskraft zu sein.

Einleitung

Stellen Sie sich folgendes Szenario vor: Sie haben die Hälfte des Semesters absolviert und sind bereit für die ersten Prüfungen. Sie blättern durch Ihre Vorlesungsmitschriften, müssen aber feststellen, dass diese sehr dürftig sind. In diesem Moment bereuen Sie es, nur lückenhaft mitgeschrieben zu haben. Da kommt Ihnen die Idee: Was wäre, wenn es einen Mitschriftenservice an der Hochschule gäbe? Dort könnten Sie für die Vorbereitung auf Prüfungen vollständige und lesbare Mitschriften kaufen. Sie haben gehört, dass es an einigen größeren Hochschulen so ein Angebot gibt, nicht aber an Ihrer Hochschule. Sie fragen sich also, warum starte ich nicht ein eigenes Unternehmen: einen Mitschriftenservice. Sie selbst erhalten gute Unterlagen zur Vorbereitung und im Laufe des Prozesses könnten Sie auch noch lernen, wie man ein Unternehmen führt. Und ist das nicht einer der Gründe, warum Sie sich für ein wirtschaftswissenschaftliches Studium interessieren?

Sie könnten damit beginnen, eine Reihe von Studienkolleg:innen anzustellen, um Vorlesungsmitschriften anzufertigen. Diese senden die Mitschriften dann per E-Mail an Sie, oder besser noch, an Ihre Assistenz. Die Mitschriften werden kopiert (auf einem speziellen Papier, das nicht dupliziert werden kann) und zu Mitschriftenpaketen zusammengestellt und verkauft. Sie beschließen, Ihre Firma "Notes-4-You" zu nennen.



Abbildung 12: Management erfordert, dass Sie sowohl effizient als auch effektiv sind.

Es klingt nach einer wirklich guten Idee, aber eine Frage beschäftigt Sie: Warum braucht dieses Unternehmen Sie? Brauchen diejenigen, die die Mitschriften anfertigen eine:n Chef:in? Könnten sie nicht die Mitschriften selbst verkaufen? Natürlich könnten sie das, aber es würde vielleicht besser funktionieren, wenn es jemanden gäbe, der:die die Abläufe kontrolliert: eine:n Manager:in, der:die sicherstellt, dass die Abläufe zur Vorbereitung und zum Verkauf von Mitschriften sowohl effektiv als auch effizient durchgeführt werden. Sie würden den in der obigen Abbildung dargestellten Prozess effektiv gestalten, indem Sie sicherstellen, dass die richtigen Dinge getan werden und dass sie alle zum Erfolg des Unternehmens beigetragen haben. Sie würden den Prozess effizient gestalten, indem Sie sicherstellen, dass die Aktivitäten richtig ausgeführt werden und die geringstmöglichen Ressourcen eingesetzt werden.

Was tun Manager:innen?

Der Managementprozess

Die effektive Leistung Ihres Unternehmens erfordert ein solides Management: den Prozess der Planung, Organisation, Führung und Kontrolle von Ressourcen zur Erreichung bestimmter Ziele. Ein Plan ermöglicht es Ihnen, Ihr Geschäftskonzept über die Ideenphase hinauszuführen. Dieser Plan alleine führt jedoch noch nicht zum Erfolg. Damit sich dieser einstellt, muss man die betrieblichen Aktivitäten effektiv organisieren. Sie müssen Menschen und Ressourcen zusammenführen. Und weil Ihr

Mitschriftenprojekt mit Ihnen als Manager:in besser dran sein sollte, müssen Sie Leadership zeigen und Ihre Mitarbeiter:innen motivieren, gute Arbeit zu leisten. Um schließlich zu wissen, ob es tatsächlich gut läuft, müssen Sie Ihre Abläufe kontrollieren – das heißt, die Ergebnisse messen und mit den Ergebnissen vergleichen, die Sie in Ihrem Plan dargelegt haben. Abbildung fasst den Zusammenhang zwischen der Planung und den anderen Funktionen, die Manager:innen ausführen, zusammen. In diesem Kapitel wird die Planung, Führung und Kontrolle im Detail behandelt.

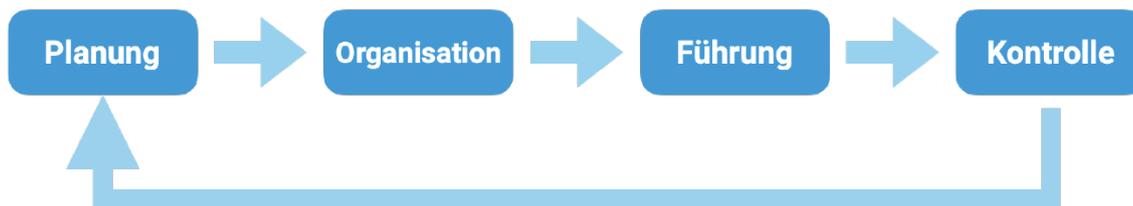


Abbildung 13: Der Managementprozess

Planung

Ohne einen Plan ist es schwer, etwas zu erreichen. Der Grund ist einfach: Wenn man die Richtung nicht kennt, kann man auch nicht vorankommen. Erfolgreiche Manager:innen entscheiden zunächst über die Richtung und entwickeln dann Strategien, wie sie dorthin gelangen; sie setzen Ziele und bestimmen den besten Weg, um sie zu erreichen. Als Ergebnis des Planungsprozesses wissen alle in der Organisation, was getan werden soll, wer es tun soll und wie es zu tun ist.

Entwicklung eines strategischen Plans

Eine Idee zu haben – z.B. einen Mitschriftenservice zu gründen – ist ein guter Anfang, aber es ist eben auch nur ein Anfang. Die Planung ist der nächste Schritt. Planung beginnt auf höchster Ebene und zieht sich durch das gesamte Unternehmen. Der erste Schritt wird in der Regel als strategische Planung bezeichnet: der Prozess der Festlegung einer allgemeinen Vorgehensweise. Um diesen Prozess zu beginnen, sollten Sie sich einige sehr grundlegende Fragen stellen: Warum existiert das Unternehmen? Welchen Wert schafft es? Sam Walton stellte diese Fragen bei der Gründung von Wal-Mart: seine neue Supermarkkette sollte existieren, um den Kund:innen die niedrigsten Preise bei bestmöglichem Service anzubieten.¹⁵

Sobald Sie den Zweck Ihres Unternehmens identifiziert haben, sind Sie bereit, die restlichen Schritte im strategischen Planungsprozess zu unternehmen:

- Schreiben Sie ein **Leitbild**, das Kund:innen, Mitarbeiter:innen und anderen mitteilt, warum Ihr Unternehmen existiert.
- Identifizieren Sie **zentrale Werte und Überzeugungen**, die das Verhalten der Beteiligten am Unternehmen leiten.
- Bewerten Sie die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des Unternehmens, z.B. mit einer **SWOT-Analyse**.
- Legen Sie **Ziele und Leistungsvorgaben** fest, um alle Aktivitäten, die Sie zur Erfüllung Ihres Unternehmenszwecks durchführen werden, zu steuern.
- Brechen Sie den strategischen Plan in **taktische und operative Pläne** zur Erreichung der Ziele und Leistungsvorgaben herunter.

¹⁵Wal Mart (2016). "Our Story." Walmart.com. Bezogen unter: <http://corporate.walmart.com/our-story/our-history>

In den nächsten Abschnitten werden wir diese Komponenten des strategischen Planungsprozesses untersuchen.

Leitbild

Das Leitbild beschreibt den Zweck des Unternehmens, also den Grund für seine Existenz. Es beschreibt, wozu sich das Unternehmen verpflichtet.

Ein Leitbild für Notes-4-You könnte wie folgt lauten: "Den Studierenden qualitativ hochwertige Vorlesungsmitschriften zu liefern." Dies könnten Sie durch eine detailliertere Erklärung noch präzisieren. Erklären Sie wozu sich das Unternehmen verpflichtet, wer seine Kund:innen sind, worauf der Fokus liegen soll, welche Waren oder Dienstleistungen es anbietet und wie es seine Zielgruppe erreicht.

Zentrale Werte und Überzeugungen

In einem nächsten Schritt ist es wichtig zu ermitteln, wofür Ihr Unternehmen in Bezug auf seine zentralen Werte und Überzeugungen, die sein Handeln leiten, steht. Zentrale Werte beeinflussen die gesamten Planungsprozesse und -abläufe. Bei Volvo definieren z.B. die drei Werte Sicherheit, Qualität und Umweltschutz den "Ansatz des Unternehmens für Produktentwicklung, Design und Produktion".¹⁶ Zentrale Werte sollten auch das Verhalten jeder:jedes Einzelnen in der Organisation bestimmen. Bei Coca-Cola zum Beispiel sagen die Werte Führung, Zusammenarbeit, Integrität, Verantwortlichkeit, Leidenschaft, Vielfalt und Qualität den Mitarbeiter:innen, welches Verhalten akzeptabel ist.¹⁷ Unternehmen müssen den Mitarbeiter:innen ihre Werte kommunizieren. Vielfach sind diese auch mit Leistungsbewertungen und der Vergütung verknüpft, um so die Umsetzung in die Praxis zu erreichen.

Bei der Auswahl der zentralen Werte für Notes-4-You sind Sie entschlossen, einzigartig zu sein. Nach einigem Nachdenken entscheiden Sie sich für Teamarbeit, Vertrauen und Zuverlässigkeit. Warum diese drei? Bei der Planung Ihres Unternehmens erkennen Sie, dass es eine Belegschaft benötigt, die als Team funktioniert, sich gegenseitig vertraut und auf die Sie sich verlassen können, um Ihre Kundenschaft zufrieden zu stellen. Beim Aufbau Ihrer Belegschaft werden Sie Mitarbeiter:innen suchen, die diese Werte mittragen.

Durchführung einer SWOT-Analyse

Der nächste Schritt im strategischen Planungsprozess ist die Beurteilung der Eignung Ihres Unternehmens für das jeweilige Umfeld. Ein weit verbreitetes Instrument dazu ist die SWOT-Analyse, also die Analyse der Stärken (engl. strengths), Schwächen (engl. weaknesses), Chancen (engl. opportunities) und Risiken (engl. threats) eines Unternehmens. Begonnen wird mit der Untersuchung externer Faktoren, die das Unternehmen positiv oder negativ beeinflussen können. Dazu zählen wirtschaftliche Entwicklungen, die Wettbewerbssituation, neue Technologien, Gesetze und Vorschriften sowie die Erwartungen der Kund:innen. (Denken Sie dafür auch an die PESTEL-Analyse aus Kapitel 1).

Ein Zweck der Bewertung des externen Umfelds ist es, sowohl Chancen, die dem Unternehmen zugutekommen könnten, als auch Risiken für seinen Erfolg zu identifizieren. So würde beispielsweise ein Unternehmen, das Kinderfahrradhelme herstellt, eine gesetzliche Änderung, die alle Kinder zum Tragen von Helmen verpflichtet, als Chance betrachten. Die Nachricht, dass zwei etablierte Sportgerätehersteller nun auch Fahrradhelme anbieten, wäre ein Risiko.

¹⁶ Volvo Group (2016). "Volvo Group Global: Our Values." <http://www.volvogroup.com/group/global/en/gb/volvo%20group/ourvalues/Pages/volvovalues.aspx>.

¹⁷ Coca Cola Company (2016). "Our Company: Vision, Mission, and Values." <http://www.coca-colacompany.com/our-company/mission-vision-values>

Im nächsten Schritt werden die Stärken und Schwächen des Unternehmens bewertet, interne Faktoren, die die Unternehmensleistung positiv oder negativ beeinflussen können. Zu den Stärken können motivierte Mitarbeiter:innen, modernste technische Ausstattung, beeindruckende Managementtalente oder ein attraktiver Standort gehören. Das Fehlen dieser Stärken könnte eine potenzielle Schwäche signalisieren (unmotivierte Arbeitskräfte, veraltete Technologie, inkompetentes Management oder schlechter Standort). Die Kenntnis der internen Stärken und Schwächen sowie der externen Chancen und Risiken ermöglicht es auch, Chancen zu nutzen und Risiken zu reduzieren.

Zu Beginn könnte Ihr Unternehmen Notes-4-You durch die Bereitstellung eines ausgezeichneten Service zu einem vernünftigen Preis versuchen, seine Marktposition an der Hochschule zu etablieren. Wächst der Markt z.B. aufgrund einer steigenden Zahl von Studierenden (eine Chance) und hat sich das Unternehmen bereits einen guten Ruf aufgebaut (eine Stärke), wird es auch in der Lage sein zu wachsen. Selbst wenn dann Konkurrenz durch eine:n Mitbewerber:in droht (ein Risiko), erwartet das Unternehmen, der:die bevorzugte Lieferant:in von Vorlesungsmitschriften zu bleiben. Diese Strategie wird von umsichtigen Führungskräften und zuverlässigen Mitarbeiter:innen getragen (zwei weitere Stärken).

Ziele und Leistungsvorgaben festlegen

Ihr Leitbild kommuniziert, wozu sich Ihr Unternehmen im Allgemeinen verpflichtet, aber es sagt Ihnen nicht, wie Sie dies erreichen sollen. Der nächste Schritt im strategischen Planungsprozess ist daher die Festlegung von Zielen und Leistungsvorgaben. Strategische Ziele sind wichtige Meilensteine, die das Unternehmen über einen langen Zeitraum erreichen will. Operative Ziele sind kurzfristige Leistungsvorgaben, die die Aktivitäten des Unternehmens auf die Erreichung eines Ziels ausrichten. Sie sollten klar formuliert, erreichbar und messbar sein: Sie sollten Zieldaten für die Erledigung von Aufgaben angeben und festlegen, wer für die Durchführung notwendiger Maßnahmen verantwortlich ist.¹⁸

Ein Unternehmen hat eine Reihe von strategischen Zielen und damit verbundenen operativen Zielen. Einige werden sich auf finanzielle Kennzahlen wie Gewinnmaximierung und Umsatzwachstum konzentrieren. Andere werden sich auf die betriebliche Effizienz oder die Qualitätskontrolle konzentrieren. Wieder andere werden die Beziehungen des Unternehmens zu seinen Mitarbeiter:innen, der Gesellschaft, seinem direkten Umfeld oder allen drei Bereichen regeln.

Diese Ziele und Vorgaben ändern sich im Laufe der Zeit. Wenn ein Unternehmen seine Stellung im Unternehmensumfeld neu bewertet, überdenkt es nicht nur sein Leitbild, sondern auch seinen Ansatz zur Erfüllung.

Bei der Festlegung von strategischen und operativen Zielen für Notes-4-You sollten Sie möglichst konkret sein. Um langfristig wirtschaftlich erfolgreich zu sein, könnten Sie ein finanzielles strategisches Ziel (und damit verbundene operative Ziele) definieren. Ihr Leitbild verspricht "qualitativ hochwertige und zuverlässige Vorlesungsmitschriften"; Sie sollten also auf die Qualität der Vorlesungsnote achten. Ein weiteres Ziel könnte kund:innenorientiert formuliert werden, mit den Studierenden als Ihrer Zielgruppe im Fokus. Ihre Liste der strategischen und operativen Ziele könnte z.B. so aussehen:

- **Strategisches Ziel 1:** Erreichen einer Umsatzrendite (also Verhältnis Gewinn zu Umsatz) von 10 % in den ersten fünf Jahren.
- *Operatives Ziel:* Umsatz von 20.000 EUR und Gewinn von 2.000 EUR in den ersten 12 Monaten.

¹⁸ Scott Safranski and Ik-Whan Kwon (1991). "Strategic Planning for the Growing Business." U.S. Small Business Administration. Bezogen unter <http://webharvest.gov/peth04/20041105092332/http://sba.gov/library/pubs/eb-6.pdf>.

- **Strategisches Ziel 2:** Ein hochwertiges Produkt herstellen.
- *Operatives Ziel:* Die Zufriedenheit mit der Qualität der Mitschriften liegt im ersten Jahr bei 90 % oder höher (basierend auf Umfrageergebnissen zur Verständlichkeit, Lesbarkeit und Vollständigkeit).
- **Strategisches Ziel 3:** Erreichen von 98 % Kund:innenzufriedenheit bis zum Ende Ihres fünften Jahres.
- *Operatives Ziel:* Mitschriften innerhalb von zwei Tagen nach dem Unterricht zur Verfügung stellen, in 95 % der Fälle.

Taktische und operative Pläne

Der strategische Plan muss zur Erreichung der Ziele und Leistungsvorgaben in taktische und operative Pläne heruntergebrochen werden. Diese Pläne legen die Aktivitäten und die Zuweisung von Ressourcen (Personal, Ausrüstung, Geld) fest, die für die Umsetzung des strategischen Plans in einem bestimmten Zeitraum erforderlich sind. Häufig wird ein langfristiger strategischer Plan in mehrere taktische Pläne unterteilt; ein fünfjähriger strategischer Plan kann beispielsweise in fünf einjährige taktische Pläne überführt werden.

Der taktische Plan wird dann in verschiedene operative Komponenten unterteilt, die detaillierte Aktionschritte enthalten, die von Einzelpersonen oder Gruppen zur Umsetzung der taktischen und strategischen Pläne zu ergreifen sind. Die operativen Pläne umfassen nur einen kurzen Zeitraum, z.B. einen Tag, einen Monat oder ein Quartal.

Bei Notes-4-You könnte z.B. das Personal in einer besonders prüfungsintensiven Phase verdoppelt werden (operative Maßnahme). Ziel ist es, damit die Kund:innenzufriedenheit bei der Zuverlässigkeit zu verbessern (ein taktisches Ziel) und in weiterer Folge die Loyalität der Studierenden durch Fokus auf den Kund:innenservice (ein strategisches Ziel) zu gewinnen.

Verhalten im Krisenfall?

Selbst bei guter Planung laufen die Dinge nicht immer so wie erhofft. Vielleicht waren die Pläne fehlerhaft oder vielleicht hat sich unerwartet etwas im Unternehmensumfeld verändert. Erfolgreiche Manager:innen antizipieren und planen auch das Unerwartete. Der Umgang mit Unsicherheit erfordert Notfallplanung und Krisenmanagement.

Mit der **Notfallplanung** identifizieren Manager:innen diejenigen Aspekte des Unternehmens, die am ehesten negativ von Veränderungen betroffen sind. Anschließend entwickeln sie alternative Handlungsoptionen, falls eine solche Veränderung eintritt. Sie betreiben eine Notfallplanung, wenn Sie z.B. an kritischen Stellen für ein Backup sorgen (Datensicherung, zusätzliches Personal, ...).

Anstatt zu warten, bis eine Krise, z.B. eine Unterbrechung der Lieferkette oder ein Ausfall des zentralen Servers eintritt, und erst dann herauszufinden, was zu tun ist, bereiten sich viele Unternehmen durch die Etablierung eines **Krisenmanagements** vor. Einige stellen zum Beispiel Teams zusammen, die für den Umgang mit Notfällen speziell geschult sind. Die Mitglieder verschaffen sich schnell einen Überblick und reagieren auf die Krise, während alle anderen ihre normalen Aufgaben erfüllen. Das Team informiert die Mitarbeiter:innen und, sofern erforderlich, auch die Öffentlichkeit über die Situation und die Reaktion des Unternehmens darauf.¹⁹

¹⁹ Brian Perkins (2000). "Defining Crisis Management." Wharton Magazine. Bezogen unter: <http://whartonmagazine.com/issues/summer-2000/reunion-2000/>.

Führung

Die nächste Managementfunktion, die hier kurz vorgestellt werden soll, ist die Führung – anderen Fokus und Richtung und die Motivation zur Erreichung der Unternehmensziele zu geben. Als Eigentümer:in von Notes-4-You könnten Sie sich selbst als Orchesterleiter:in betrachten. Sie haben Ihrem Orchester (Mitarbeiter:innen) Ihre Noten (Pläne) gegeben. Sie haben sie in Abschnitte (Abteilungen) eingeteilt und die Abschnitte so angeordnet (Organisationsstruktur), dass die Musik so gut wie möglich klingt. Jetzt ist es Ihre Aufgabe, Ihren Taktstock zu schwingen und das Orchester so zu führen, dass seine Mitglieder gemeinsam schöne Musik machen.²⁰

Führungsstile

Den Taktstock in die Hand zu nehmen und die einzelnen Musiker:innen anzuleiten ist noch recht einfach, aber es stellt nicht automatisch sicher, dass die Musik auch gut klingt. Was passiert, wenn Ihre Zeichen ignoriert oder falsch interpretiert werden; wenn sie mehrdeutig sind? Vielleicht gefällt Ihren Musiker:innen Ihr Ansatz Musik zu machen nicht und sie werden das Orchester (also das Unternehmen) verlassen. Darüber hinaus wollen Sie nicht nur einfach so Musik machen, sondern Ihre Musiker:innen inspirieren, großartige Musik zu machen. Wie erreichen Sie dieses Ziel? Wie wird man zu einer effektiven Führungskraft und mit welchem Stil sollte man andere motivieren, Unternehmensziele zu erreichen?

Leider gibt es auf solche Fragen keine endgültigen Antworten. Im Laufe der Zeit verfeinern alle Manager:innen ihren Führungsstil oder ihre Art der Interaktion und Beeinflussung anderer. Trotz einer Vielzahl von persönlichen Unterschieden spiegeln Führungsstile tendenziell einen der folgenden Ansätze wider, um Menschen zu führen und zu motivieren: den autokratischen, den demokratischen (auch als partizipativ bekannt) oder den laissez-faire Stil.

- **Autokratischer Stil:** Manager:innen, die einen autokratischen Führungsstil entwickelt haben, neigen dazu, Entscheidungen zu treffen, ohne die Meinung von Untergebenen einzuholen. Sie üben Autorität aus und erwarten, dass die Untergebenen die Verantwortung für die Erfüllung der erforderlichen Aufgaben ohne allzu viel Erklärung übernehmen.
- **Demokratischer Stil:** Manager:innen, die einen demokratischen Führungsstil bevorzugen, suchen in der Regel den Input von Untergebenen und behalten gleichzeitig die Autorität, die endgültigen Entscheidungen zu treffen. Sie sind auch eher bereit, Untergebene über Dinge zu informieren, die ihre Arbeit beeinflussen.
- **Laissez-fair Stil:** Bei der Ausübung eines laissez-faire Führungsstils verfolgen Führungskräfte einen "hands-off"-Ansatz und machen relativ wenig Vorgaben. Sie können die Mitarbeiter:innen beraten, geben ihnen aber in der Regel einen großen Freiraum, Probleme zu lösen und Entscheidungen selbstständig zu treffen.

Auf den ersten Blick würden Sie wahrscheinlich nicht für autokratische Manager:innen arbeiten wollen. Schließlich mögen es die meisten Menschen nicht, wenn ihnen ohne Mitspracherecht gesagt wird, was sie tun sollen. Viele mögen die Idee, für demokratische Manager:innen zu arbeiten; es ist schön, nach der eigenen Meinung gefragt zu werden. Und obwohl die Arbeit in einer freien „hands-off“ Umgebung zunächst etwas beunruhigend erscheinen mag, ist die Möglichkeit, eigene Entscheidungen zu treffen, für viele Menschen attraktiv. Jeder Führungsstil kann in bestimmten Situationen angemessen sein.

²⁰ John Reh (n.d.). "Management 101." About Money. Bezogen unter: <http://management.about.com/cs/generalmanagement/a/Management101.htm>.

Um das zu veranschaulichen, nehmen wir an, dass Sie eine Gruppe von Studienkolleg:innen in einem Teamprojekt für eine Lehrveranstaltung leiten. Gibt es Zeiten, in denen es für Sie am besten wäre, einen autokratischen Führungsstil zu verwenden? Was wäre, wenn Ihr Team neu gebildet worden wäre, mit dem, was getan werden muss, nicht vertraut wäre, unter Zeitdruck steht und noch nach der besten Vorgehensweise suchen würde? In dieser Situation könnte es sinnvoll sein, einem autokratischen Führungsstil zu folgen (auf temporärer Basis) und jedem Mitglied der Gruppe Aufgaben zuzuweisen. Auch in einer Notsituation, wie z.B. bei einem Brand oder in den letzten Sekunden eines entscheidenden Fußballspiels, gibt es in der Regel keine Zeit für Diskussionen – der:die Leiter:in oder Trainer:in muss eine sekundenschnelle Entscheidung treffen, die einen autokratischen Stil erfordert. Da es sich meistens nicht um Notsituationen handelt und die meisten Menschen die Möglichkeit bevorzugen, sich einzubringen, wird der demokratische Führungsstil oft bevorzugt. Die Menschen sind einfach motivierter und spüren mehr Eigenverantwortung für Entscheidungen, wenn sie die Möglichkeit hatten, Input zu geben. Beachten Sie, dass bei Verwendung dieses Stils der:die Manager:in in den meisten Fällen immer noch die Entscheidung trifft. Solange ihr Beitrag gehört wird, akzeptieren die meisten Menschen, dass es die Rolle der Führungskraft ist, in Fällen zu entscheiden, in denen nicht alle einverstanden sind.

Wie wäre es mit einer laissez-faire Führung? Viele Menschen funktionieren am effektivsten, wenn sie ihre eigenen Zeitpläne festlegen und ihre Arbeit so erledigen können, wie sie es wünschen. Es erfordert viel Vertrauen, dass eine Führungskraft diesen Stil anwendet. Einige Manager:innen beginnen mit einem Vertrauensvorschuss, den die Mitarbeiter:innen durch starke Leistung aufrechterhalten müssen. In anderen Fällen muss dieses Vertrauen über einen längeren Zeitraum erworben werden. Würde dieser Ansatz immer mit Ihrer Studierendengruppe funktionieren? Offensichtlich nicht. Es wird funktionieren, wenn Ihre Teammitglieder bereit und in der Lage sind, selbständig zu arbeiten und die Chance, Entscheidungen zu treffen, begrüßen. Wenn die Menschen andererseits nicht bereit sind, nach bestem Wissen und Gewissen verantwortungsbewusst zu arbeiten, könnte die Verwendung des laissez-faire Stils dazu führen, dass das Team Termine verpasst oder das Projekt schlecht abschneidet.

Zusammenfassend zeigt sich, dass kein einziger Führungsstil für alle Menschen oder in allen Unternehmenskulturen jederzeit wirksam ist. Während der demokratische Stil oft als der am besten geeignete angesehen wird (mit dem laissez-faire Stil auf Platz 2), gibt es Zeiten, in denen es wichtig ist, einem autokratischen Stil zu folgen. Gute Führungskräfte lernen, wie sie ihren Stil an die Situation und die zu steuernden Personen anpassen können.

Theorien darüber, was effektive Führung ausmacht, entwickeln sich im Laufe der Zeit. Eine Theorie, die in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit erregt hat, kontrastiert zwei Führungsstile: transaktional und transformational. Sogenannte **transaktionale Führungskräfte** üben Autorität aus, die auf ihrem Rang in der Organisation basiert. Sie teilen den Mitarbeiter:innen mit, was von ihnen erwartet wird und was sie ihrerseits erhalten, wenn sie die angegebenen Ziele erreichen. Sie richten ihre Aufmerksamkeit darauf, Fehler zu erkennen und Mitarbeiter:innen bei schlechten Leistungen zu disziplinieren. Im Gegensatz dazu betreuen und entwickeln **transformationale Führungskräfte** Unterebene, bieten ihnen herausfordernde Möglichkeiten, arbeiten persönlich daran mit, ihnen zu helfen, ihre beruflichen und persönlichen Bedürfnisse zu erfüllen, und ermutigen Menschen, Probleme aus neuen Perspektiven anzugehen. Sie ermutigen die Mitarbeiter:innen auch, über die persönlichen Interessen hinaus auf die Interessen der Gruppe bzw. des Unternehmens einzugehen.

Welcher Führungsstil ist also effektiver? Die Meinung der meisten Expert:innen wird Sie wahrscheinlich nicht überraschen. In den heutigen Unternehmen, in denen Teamarbeit und Informationsaustausch wichtig sind und Projekte oft kooperativer Natur sind, hat sich die transformationale Führung als effektiver erwiesen. Moderne Unternehmen suchen Manager:innen, die positive Beziehungen zu Untergebenen entwickeln und Mitarbeiter:innen motivieren können, sich auf die Interessen des Unternehmens zu konzentrieren. Führungskräfte, die sowohl transaktional als auch transformational sein können, sind selten, und die wenigen, die beide Fähigkeiten haben, sind sehr gefragt.²¹

Kontrolle

Wie eingangs erwähnt umfasst der Managementprozess die Funktionen Planung, Organisation, Führung und auch Kontrolle. Als Gründer:in von Notes-4-You haben Sie zunächst Pläne für Ihr neues Unternehmen aufgestellt. Sie haben ein Leitbild erstellt und daraus Ziele sowie Leistungsvorgaben abgeleitet. Dann haben Sie Ihr Unternehmen organisiert, indem Sie die Personen und Ressourcen zugewiesen haben, die für die Umsetzung Ihrer Pläne erforderlich sind. Schließlich haben Sie Ihren Mitarbeiter:innen Fokus und Richtung gegeben und sie motiviert, die Unternehmensziele zu erreichen. Ist Ihr Job damit schon erledigt? Leider nein, Ihre Arbeit hat damit eigentlich erst begonnen. Sie müssen Ihre Abläufe überwachen, um zu sehen, ob auch wirklich alles nach Plan läuft. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen Sie geeignete Korrekturmaßnahmen ergreifen. Dieser Prozess des Vergleichs der Ist- und Planleistung und der notwendigen Korrekturmaßnahmen wird als Kontrolle bezeichnet.

Ein fünfstufiger Kontrollprozess

Sie können sich die Kontrollfunktion als den in Abbildung dargestellten fünfstufigen Prozess vorstellen. Sehen wir uns anhand von Notes-4-You an, wie dieser Prozess funktionieren könnte. Angenommen, Sie schätzen auf Basis der Inskriptionszahlen, dass Sie hundert Mitschriftenpakete pro Monat an Studierende verkaufen können. Also definieren Sie Ihre Standardmenge mit hundert Einheiten. Am Ende des Monats zeigt sich auf Basis der Verkaufsbelege, dass nur achtzig Pakete verkauft wurden. Im Gespräch mit Ihren Mitarbeiter:innen erfahren Sie warum: Es stellt sich heraus, dass ein Kopierer so oft ausfiel, dass die Pakete oft nicht rechtzeitig fertig waren. Sie ergreifen sofort Korrekturmaßnahmen, indem Sie den Wartungszyklus des Kopierers verkürzen.

²¹ Sarah Burke and Karen M. Collins, (2001). "Gender differences in leadership styles and management skills." *Women in Management Review*. PP.244 – 257.

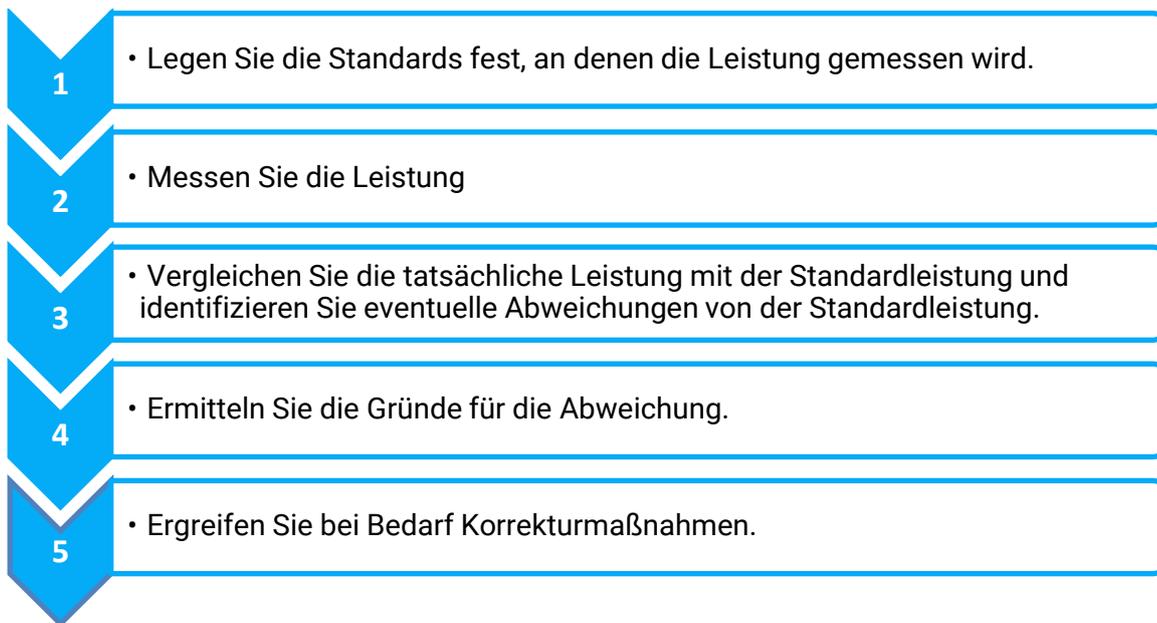


Abbildung 14: Der Kontrollprozess

Analysieren wir zur Veranschaulichung ein weiteres Szenario und gehen wir davon aus, dass Sie immer noch den gleichen Standard haben (hundert Pakete pro Monat) und dass der tatsächliche Umsatz immer noch bei achtzig Paketen liegt. Bei der Untersuchung der Gründe für die Abweichung stellen Sie fest, dass Sie die Anzahl der Studierenden überschätzt haben. Eine nochmalige Analyse zeigt, dass Ihre ursprünglichen standardmäßig geschätzten Verkäufe um zwanzig Pakete zu hoch waren. In diesem Fall sollten Sie Ihre Standards an die erwarteten Umsätze von achtzig Paketen anpassen.

In beiden Situationen war Ihr Kontrollprozess hilfreich. Im ersten Beispiel wurden Sie auf ein technisches Problem aufmerksam, das Ihre Umsätze einschränkt. Die Korrektur dieses Problems wird dazu beitragen, den Umsatz und damit letztlich auch den Gewinn zu erhöhen. Im zweiten Beispiel sind Sie auf einen Fehler in Ihrer Planung gestoßen und haben eine wichtige Managementlektion gelernt: Planen Sie sorgfältiger.

Benchmarking

Benchmarking könnte als eine spezielle Form der Kontrolltätigkeit angesehen werden. Anstatt einen bestimmten Aspekt der Leistung zu kontrollieren (z.B. Fehler bei einem bestimmten Produkt), zielt das Benchmarking darauf ab, die Gesamtleistung eines Unternehmens zu verbessern. Der Prozess des Benchmarkings beinhaltet Vergleiche mit den Praktiken und Prozessen anderer Organisationen mit dem Ziel, voneinander zu lernen und die Effizienz und Effektivität zu verbessern. Benchmarking kann auf verschiedene Weise durchgeführt werden:

- Unternehmen greifen oft auf öffentlich zugängliche Informationen zurück, um die Konkurrenz im Auge zu behalten. Geschäftsberichte, Zeitschriftenartikel und andere Quellen werden aufmerksam verfolgt, um über die neuesten Entwicklungen informiert zu sein. In der Wissenschaft verwenden Universitäten häufig veröffentlichte Ranglisten, um zu sehen, wie sich ihre Studienprogramme auf der Grundlage standardisierter Testergebnisse, Gehälter von Absolvent:innen und anderer wichtiger Dimensionen vergleichen lassen.
- Unternehmen können auch direkt mit Unternehmen aus anderen Branchen zusammenarbeiten, um ähnliche betriebliche Funktionen zu vergleichen. Ein Flugzeughersteller hätte

wahrscheinlich auf den ersten Blick nicht viel mit einem Unternehmen zu tun, das technische Kunststoffe herstellt, aber beide haben gemeinsame Funktionen wie Buchhaltung, Finanzen, Informationstechnologie und Personalwesen. Unternehmen können Ideen austauschen und sich gegenseitig helfen, die Effizienz zu verbessern, und das oft vergleichsweise günstig.

- Um den Vergleich mit dem Wettbewerb direkter zu gestalten, ohne sich ausschließlich auf öffentlich zugängliche Daten zu stützen, können Unternehmen Benchmarking-Konsortien bilden, in denen ein externes Beratungsunternehmen Eckdaten von allen teilnehmenden Unternehmen sammelt, anonymisiert und die Ergebnisse dann allen zur Verfügung stellt. Unternehmen können dann beurteilen, wie sie im Vergleich zu anderen Unternehmen der Branche abschneiden, ohne ihre eigene Leistung anderen gegenüber offen zu legen.

Managementfähigkeiten

Um eine erfolgreiche Führungskraft zu sein, müssen Sie eine Reihe von Fähigkeiten beherrschen. Um eine Einstiegsposition zu erhalten, müssen Sie technisch kompetent in den Aufgaben sein, die Sie zu erfüllen haben. Um voranzukommen, müssen Sie starke zwischenmenschliche und konzeptionelle Fähigkeiten entwickeln. Die relative Bedeutung der verschiedenen Fähigkeiten variiert von Job zu Job und Organisation zu Organisation, aber bis zu einem gewissen Grad werden Sie diese als Führungskraft alle benötigen. Im Laufe Ihrer Karriere wird von Ihnen auch erwartet, dass Sie Ideen klar kommunizieren, Ihre Zeit effizient nutzen und fundierte Entscheidungen treffen.

Technische Fähigkeiten

Sie werden wahrscheinlich für Ihren ersten Job auf Basis Ihrer technischen Fähigkeiten eingestellt – jene Fähigkeiten, die Sie benötigen, um bestimmte Aufgaben zu erfüllen – und Sie werden sie während dieser frühen Karrierephase auch intensiv nutzen. Wenn einer Ihrer Studienschwerpunkte z.B. Rechnungswesen ist, werden Sie das, was Sie gelernt haben, zur Erstellung von Jahresabschlüssen verwenden. Wenn Sie sich auf Marketing spezialisiert haben und nun in einer Werbeagentur arbeiten, werden Sie das, was Sie über Werbung wissen zur Vorbereitung von Werbekampagnen nutzen. Technische Fähigkeiten sind nützlich, wenn Sie in eine Führungsaufgabe der ersten Stufe wechseln und die Aufgabenerfüllung von Mitarbeiter:innen überwachen. Technische Fähigkeiten, die durch Berufsausbildung und Berufserfahrung weiterentwickelt werden, werden in der Regel im Laufe der formalen Ausbildung erworben.

Zwischenmenschliche Fähigkeiten

Wenn Sie auf der Karriereleiter nach oben kommen, werden Sie feststellen, dass Sie nicht alles selbst machen können: Sie müssen sich auf andere verlassen können, die Ihnen helfen, die Ziele zu erreichen, für die Sie verantwortlich sind. Deshalb sind zwischenmenschliche Fähigkeiten, auch bekannt als Beziehungskompetenz – die Fähigkeit, mit anderen Menschen auszukommen und sie zu motivieren – für Führungskräfte in mittleren Positionen entscheidend. Diese Manager:innen spielen eine zentrale Rolle, da sie an die obersten Führungskräfte berichten und gleichzeitig die Aktivitäten der unteren Hierarchieebenen überwachen. Daher brauchen sie starke Arbeitsbeziehungen zu Einzelpersonen auf allen Ebenen und in allen Bereichen. Mehr als die meisten anderen Manager:innen müssen sie ihre zwischenmenschlichen Fähigkeiten einsetzen, um Teamarbeit zu fördern, Vertrauen aufzubauen, Konflikte zu bewältigen und Verbesserungsvorschläge zu fördern.²²

²² Brian Perkins (2000). "Definition von Krisenmanagement." Wharton Magazine. Bezogen unter: <http://whartonmagazine.com/issues/summer-2000/reunion-2000/>.

Konzeptionelle Fähigkeiten

Führungskräfte an der Spitze, die dafür verantwortlich sind, aus einer möglichst breiten Perspektive zu entscheiden, was für das Unternehmen gut ist, verlassen sich auf konzeptionelle Fähigkeiten – die Fähigkeit, abstrakt zu denken und komplexe Situationen zu analysieren. Führungskräfte werden oft aufgefordert, "über den Tellerrand zu schauen", um kreative Lösungen für komplexe, manchmal mehrdeutige Probleme zu finden. Sie brauchen sowohl starke analytische Fähigkeiten als auch starke kreative Talente.

Kommunikationsfähigkeiten

Effektive Kommunikationsfähigkeiten sind für fast jeden entscheidend. Auf allen Ebenen eines Unternehmens werden Sie oft an Ihrer Fähigkeit gemessen, mündlich und schriftlich zu kommunizieren. Ob Sie informell sprechen oder eine formelle Präsentation halten, Sie müssen sich klar und prägnant ausdrücken. Verwirrende und fehlerbehaftete Dokumente (einschließlich E-Mails) tun Ihrer Botschaft keinen Gefallen und werden Sie in einem schlechten Licht erscheinen lassen.²³

Zeitmanagementfähigkeiten

Führungskräfte stehen vor vielfältigen Anforderungen an ihre Zeit, und ihre Tage sind meist mit vielen Unterbrechungen gefüllt. Ironischerweise haben einige Technologien, die Zeit sparen sollten, wie z.B. E-Mail oder Online-Meetings, die Arbeitsbelastung sogar erhöht. Wenn Sie nicht bestimmte Zeitmanagementfähigkeiten entwickeln, riskieren Sie, am Ende des Tages das Gefühl zu haben, dass Sie zwar viel gearbeitet aber wenig erreicht haben. Was können Manager:innen tun, um die Belastung zu verringern?

Hier sind ein paar Vorschläge:

- Priorisieren Sie Aufgaben, indem Sie die wichtigsten Dinge zuerst bearbeiten.
- Legen Sie jeden Tag eine bestimmte Zeit fest, um Anrufe und E-Mails zu beantworten.
- Delegieren Sie Routineaufgaben.
- Schieben Sie Dinge nicht auf.
- Bestehen Sie darauf, dass Meetings pünktlich beginnen und enden und sich an eine Agenda halten.
- Vermeiden Sie unnötigen Papierkram.²⁴

Entscheidungskompetenz

Von jeder Führungskraft wird erwartet, dass sie Entscheidungen trifft, ob allein oder im Team. Die Nutzung Ihrer Entscheidungskompetenz ist oft ein Prozess, in dem Sie ein Problem definieren, mögliche Lösungen analysieren und das beste Ergebnis auswählen müssen. Anhand eines persönlichen Beispiels soll der Prozessansatz bei der Entscheidungsfindung nachfolgend vorgestellt werden.

Betrachten Sie das folgende Szenario: Sie sind verärgert, weil Ihre Mitarbeiterleistungen im Studium viel schlechter sind, als Sie es sich erhofft haben. Um die Sache noch schlimmer zu machen, sind Sie nicht nur akademisch in Schwierigkeiten. Die anderen Mitglieder Ihres Business-Projektteams sind verärgert, weil Sie nicht voll bei der Sache sind. Ihr:e Tennistrainer:in ist sehr verärgert, weil Sie

²³ Brian L. Davis et al. (1992). *Successful Manager's Handbook: Development Suggestions for Today's Managers*. Minneapolis: Personnel Decisions Inc. P. 189.

²⁴ Ebd.

zu viele Trainings verpasst haben, und die Mitglieder des Mountainbike-Clubs, dessen Präsident:in Sie sind, sprechen von einer Abwahl, wenn Sie beim nächsten Meeting nicht dabei sind. Und Ihr:e Partner:in fühlt sich vernachlässigt.

Ein Sechs-Schritte-Ansatz für die Entscheidungsfindung

Angenommen, Ihre oberste Priorität ist die Rettung Ihres Notendurchschnitts. Lassen Sie uns Ihr Problem angehen, indem wir einen sechsstufigen Ansatz zur Lösung von Problemen verwenden, die keine einfache Lösung haben. Wir haben dieses Modell in Abbildung zusammengefasst.²⁵

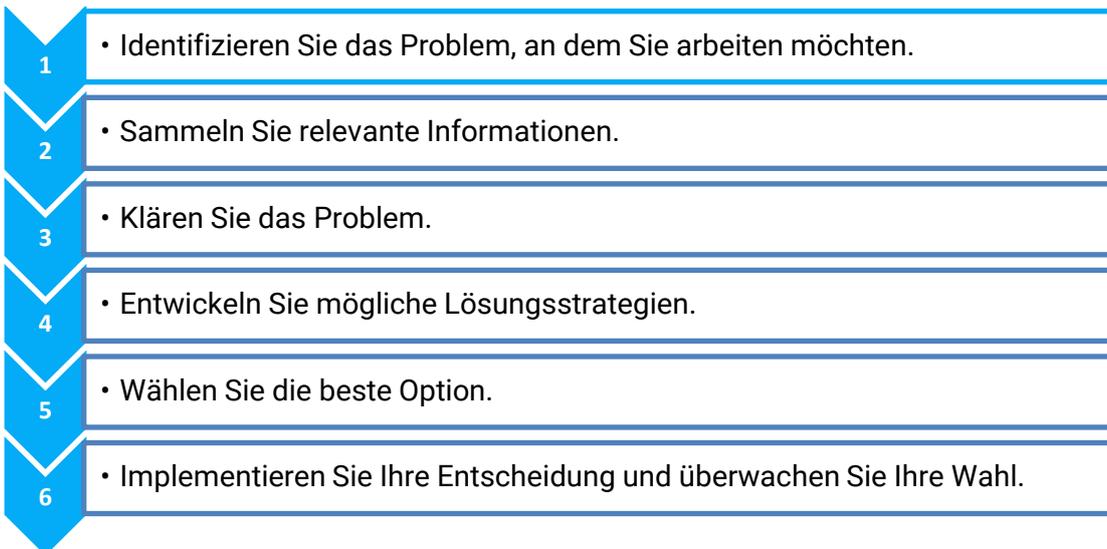


Abbildung 15: Der Problemlösungs- und Entscheidungsprozess

Identifizieren Sie das Problem, an dem Sie arbeiten möchten

Der erste Schritt ist das Identifizieren Ihres Problems. Im konkreten Beispiel können Sie es mit einer grundlegenden Frage umschreiben: Wie kann ich meine Noten verbessern?

Sammeln Sie relevante Daten

Der zweite Schritt ist das Sammeln von Informationen, die Aufschluss über das Problem geben. Lassen Sie uns einige der relevanten Informationen, die Sie bereits identifiziert haben, wiederholen: (a) Ihre bisherige Mitarbeitungsleistung war schlecht, weil Sie nicht genügend Zeit mit dem Lernen verbracht haben; (b) Sie haben nicht gelernt, weil Sie Ihre:n Freund:in (der:die etwa drei Stunden entfernt wohnt) am Wochenende vor Ihren Prüfungen (und an den meisten anderen Wochenenden) besucht haben; (c) das Wenige, das Sie gelernt haben, ging auf Kosten Ihres Teamprojekts und des Tennistrainings; und (d) während Sie am Wochenende weg waren, haben Sie vergessen, den Mitgliedern des Mountainbike-Clubs zu sagen, dass Sie das geplante Treffen absagen mussten.

Das Problem präzisieren

Sobald Sie sich Ihre Analyse aus Schritt 2 ansehen, sollten Sie sehen, dass Ihr Problem größer ist, als einfach nur Ihre Noten zu verbessern; Ihr Leben ist ziemlich außer Kontrolle. Sie können nicht alles, wozu Sie sich selbst verpflichtet haben, bewältigen. Sie müssen etwas davon aufgeben. Sie

²⁵Shari Caudron (1998). "Sechs Schritte in der kreativen Problemlösung." Controller Magazin. P. 38. Caudron beschreibt einen systematischen Ansatz, der von Roger L. Firestien, President der Innovation Systems Group, Williamsville, NY, entwickelt wurde.

präzisieren das Problem, indem Sie es mit einer weiteren grundlegenden Frage zusammenfassen: Was kann ich tun, um mein Leben wieder in Ordnung zu bringen?

Entwicklung möglicher Lösungen

Nehmen wir an, dass Sie die folgenden möglichen Lösungen für Ihr Problem gefunden haben: (a) das Tennistraining aufgeben, (b) als Präsident:in des Mountainbike-Clubs zurücktreten, (c) die anderen Teammitglieder Ihren Teil der Arbeit am Business-Projekt übernehmen lassen und (d) aufhören, Ihren Freund:Ihre Freundin so oft zu besuchen. Die Lösung für Ihr Hauptproblem – wie Sie Ihr Leben wieder in Ordnung bringen können – wird wahrscheinlich eine Kombination von Maßnahmen erfordern.

Wählen Sie die beste Option aus

Dies ist eindeutig der schwierigste Teil des Prozesses. Wenn Sie sich durch Ihre verschiedenen Optionen arbeiten, kommen Sie zu den folgenden Schlussfolgerungen: (a) Sie können Ihren Posten im Mountainbike-Club aufgeben, aber das wird nicht viel Zeit freisetzen; (b) Sie können Ihr Business-Projektteam nicht im Stich lassen (und außerdem würden Sie einfach eine schlechte Note bekommen); und (c) auch wenn es die Beziehung belasten könnte, könnten Sie Ihren Freund:Ihre Freundin nur einmal im Monat und nicht einmal pro Woche besuchen. Was ist also die machbarste (wenn auch nicht unbedingt perfekte) Lösung? Wahrscheinlich die Besuche bei dem Freund:der Freundin auf einmal im Monat zu reduzieren und die Präsidentschaft des Mountainbike-Clubs zurücklegen.

Umsetzung Ihrer Entscheidung und Überwachung Ihrer Wahl

Sie rufen Ihren Freund:Ihre Freundin an und sind überrascht, dass er:sie den Vorschlag versteht. Ein anderes Mitglied übernimmt gerne die Präsidentschaft im Mountainbike-Club. Nach der ersten Woche können Sie das Tennistraining besuchen, im Teamprojekt wieder mitarbeiten und in allen anderen Kursen aufholen. Die Qualität Ihrer erarbeiteten Lösung wird sich letztlich in den Ergebnissen der Semesterabschlussprüfungen zeigen.

Übertragen auf Ihr Unternehmen, Notes-4-You, sollten Sie also über einen guten Mix an Managementfähigkeiten verfügen, um effektiv und gleichzeitig effizient zu agieren, ihre Mitarbeiter:innen zu motivieren, die Wünsche Ihrer Kund:innen zu befriedigen und damit letztlich eine solide Gewinnbasis zu schaffen.

Wichtige Takeaways

1. Das **Management** muss sowohl **Effizienz** (Erreichen von Zielen mit möglichst wenig Ressourcen) als auch **Effektivität** (Erreichen von Zielen so genau wie möglich) beinhalten.
2. Der Managementprozess hat vier **Funktionen: Planung, Organisation, Führung und Controlling**.
3. Die **Planung** eines Unternehmens beginnt mit der **strategischen Planung** – dem Prozess der Festlegung einer umfassenden Vorgehensweise.
4. Das Management identifiziert zunächst seine **Ziele**, erstellt ein **Leitbild** und definiert seine **Kernwerte**.
5. Eine **SWOT-Analyse** bewertet die Stärken und Schwächen des Unternehmens und seine Übereinstimmung mit dem externen Umfeld.
6. **Ziele und Vorgaben** oder Leistungsziele werden festgelegt, um das Unternehmen zu leiten, und **taktische Pläne** und **operative Pläne** setzen die Ziele um.
7. Der **Führungsstil** einer Führungskraft variiert je nach Manager:in, Situation und den zu steuernden Personen. Es gibt mehrere Führungsstile.
 1. Eine **autokratische** Führungskraft neigt dazu, Entscheidungen ohne Input zu treffen und erwartet von den Mitarbeiter:innen, dass sie Anweisungen befolgen.
 2. Führungskräfte, die einen **demokratischen** Stil bevorzugen, suchen Input für Entscheidungen.
 3. Eine **Laissez-Faire** Führungskraft bietet nicht mehr Orientierung als nötig und lässt die Mitarbeiter:innen Entscheidungen treffen und Probleme lösen.
 4. **Transaktionale** Manager:innen üben Autorität entsprechend ihrem Rang in der Organisation aus, lassen die Mitarbeiter:innen wissen, was von ihnen erwartet wird, und involvieren sich, wenn Fehler gemacht werden.
 5. **Transformationale** Manager:innen betreuen und entwickeln Untergebene und motivieren sie, die Unternehmensziele zu erreichen.
8. Der **Kontrollprozess** kann als ein fünfstufiger Prozess betrachtet werden: (1) Normen **festlegen**, (2) die Leistung **messen**, (3) die tatsächliche Leistung mit den Normen **vergleichen** und Abweichungen feststellen, (4) die **Ursache** für Abweichungen **ermitteln** und (5) bei Bedarf **Korrekturmaßnahmen ergreifen**.
9. **Benchmarking** ist ein Prozess zur Verbesserung der allgemeinen Unternehmenseffizienz und -effektivität durch Leistungsvergleiche mit dem Wettbewerb.
10. Top-Manager:innen benötigen starke **konzeptionelle Fähigkeiten**, während diejenigen auf der mittleren Ebene gute **zwischenmenschliche Fähigkeiten** und solche auf der unteren Ebene **technische Fähigkeiten** benötigen.
11. Alle Führungskräfte benötigen starke **Kommunikations-, Entscheidungs- und Zeitmanagementfähigkeiten**.

III.IV Rechnungswesen und Finanzinformationen

Ron Poff, Stephen Skripak, Anastasia Cortes und Anita Walz

Lernziele

1. Sie können das Rechnungswesen definieren und kennen die Unterschiede zwischen dem Controlling und der Finanzbuchhaltung.
2. Sie können einige der Benutzer:innen von Buchhaltungsinformationen identifizieren und erklären, wie diese sie verwenden.
3. Sie können die Funktion der Gewinn- und Verlustrechnung erläutern.
4. Sie können die Funktion der Bilanz erklären.
5. Sie können einen Break-Even-Punkt berechnen, wenn Sie die notwendigen Informationen erhalten.
6. Sie können die Leistung eines Unternehmens anhand von Jahresabschlüssen und Kennzahlenanalysen bewerten.

Einleitung

Apple Inc. ist derzeit das wertvollste Unternehmen der Welt. Im Dezember 2022 lag sein Börsenwert bei rund 2,2 Billionen US-Dollar.²⁶ Obwohl die Märkte manchmal stark schwanken, ist es nicht unwahrscheinlich, dass Apple – wenn Sie dieses Kapitel lesen – seine Führungsposition behalten hat. Sein Wert lag im Dezember 2022 um mehr als 300 Milliarden Dollar höher als der des nächstgrößten Unternehmens, Microsoft.²⁷

Sie werden sich vielleicht fragen, welche Art von Informationen verwendet werden, um diese Feststellungen zu treffen. Woher weiß der Markt, dass Apple zum Beispiel im Jahr 2022 mehr als 1,7 Billionen US-Dollar höher bewertet werden sollte als Exxon-Mobil?²⁸ Treffen Investor:innen ihre Entscheidungen nur aus dem Bauch heraus? Nun, einige schon, aber dies ist kein Garant für nachhaltigen Erfolg. In den meisten Fällen verlassen sich Anleger:innen bei der Entscheidung, wie viel sie für ein Unternehmen bezahlen wollen, auf öffentlich verfügbare Finanzinformationen, die von börsennotierten Unternehmen veröffentlicht werden. In diesem Kapitel werden Sie in das Thema Rechnungswesen und Finanzinformationen eingeführt, damit Sie beginnen können, ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie der Bewertungsprozess funktioniert.

Die Rolle des Rechnungswesens

Das Rechnungswesen wird oft als "the language of business", also die Ausdrucksform für die unternehmerische Tätigkeit bezeichnet, weil es so viele Informationen vermittelt, die Eigentümer:innen, Führungskräfte und Investor:innen benötigen, um die finanzielle Performance eines Unternehmens zu bewerten. Diese Menschen sind Stakeholder:innen des Unternehmens – sie sind an seinen Aktivitäten interessiert, weil sie von ihnen betroffen sind. Die finanzielle Zukunft von Eigentümer:innen und anderen Geldgeber:innen hängt stark von der finanziellen Performance des Unternehmens ab. Wenn die Performance schlecht ist, können Führungskräfte ausgetauscht oder im Rahmen eines Downsizing entlassen werden. Tatsächlich ist ein Hauptzweck des Rechnungswesens, den Interessengruppen zu helfen, bessere Entscheidungen zu treffen, indem ihnen Finanzinformationen zur Verfügung gestellt werden. Es ist nicht ratsam, ein Unternehmen zu führen oder Investitionsentscheidungen zu treffen, ohne genaue und zeitnahe Finanzinformationen zu haben. Noch wichtiger ist, dass das Rechnungswesen sicherstellt, dass die Interessengruppen die Bedeutung von Finanzinformationen verstehen; es arbeitet sowohl mit Einzelpersonen als auch mit Unternehmen zusammen, um ihnen zu helfen, Finanzinformationen zur Entscheidungsfindung zu nutzen. Das Sammeln aller Finanzinformationen ist dabei nur ein Aspekt. Ein weiterer ist die Analyse, Interpretation und Kommunikation der Informationen. Es muss darauf geachtet werden, dass alles übersichtlich präsentiert und gleichzeitig effektiv und zielgruppenspezifisch mit Menschen aus verschiedenen Bereichen interagiert wird. In diesem Kapitel soll das Rechnungswesen als Prozess der Bewertung und Zusammenfassung der Geschäftstätigkeit, der Interpretation von Finanzinformationen und der Kommunikation der Ergebnisse an das Management und andere Entscheidungsträger:innen kurz vorgestellt werden.

²⁶ Apple Daten bezogen unter: https://ycharts.com/companies/AAPL/market_cap am 17.12.2022.

²⁷ Microsoft Daten bezogen unter: <https://ycharts.com/companies/MSFT> am 17.12.2022.

²⁸ Exxon Mobil Daten bezogen unter: https://ycharts.com/companies/XOM/market_cap am 17.12.2022.

Bereiche des Rechnungswesens

Das Rechnungswesen gliedert sich in der Regel in zwei Hauptbereiche. Das interne Rechnungswesen stellt Informationen und Analysen für Entscheidungsträger:innen innerhalb des Unternehmens zur Verfügung, um sie bei der Durchführung zu unterstützen. Das externe Rechnungswesen stellt Einzelpersonen und Gruppen innerhalb und außerhalb des Unternehmens Informationen zur Verfügung, um ihnen bei der Beurteilung der finanziellen Leistungsfähigkeit des Unternehmens zu helfen. Das Hauptaugenmerk liegt hier jedoch auf externen Adressat:innen. Vereinfacht gesagt hilft das interne Rechnungswesen Ihnen, Ihr Unternehmen am Laufen zu halten, während das externe Rechnungswesen der Außenwelt sagt, wie gut Sie es führen.

Internes Rechnungswesen

Das interne Rechnungswesen spielt eine Schlüsselrolle bei der Unterstützung von Führungskräften bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben. Da die bereitgestellten Informationen für Personen bestimmt sind, die eine Vielzahl von Aufgaben ausführen, ist das Format für die Berichterstattung von Informationen flexibel. Berichte sind auf die Bedürfnisse einzelner Führungskräfte zugeschnitten, und der Zweck solcher Berichte ist es, relevante, genaue und zeitnahe Informationen zu liefern, die den Manager:innen bei der Entscheidungsfindung helfen. Bei der Vorbereitung, Analyse und Kommunikation solcher Informationen arbeiten die Mitarbeiter:innen im internen Rechnungswesen mit Personen aus allen Funktionsbereichen des Unternehmens zusammen – Personalabteilung, Operations Management, Marketing etc.

Das interne Rechnungswesen liefert Informationen, um interne Fragen zu beantworten und Entscheidungen zu unterstützen

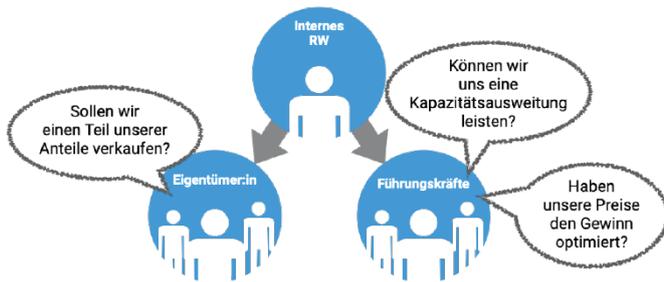


Abbildung 16: Die Rolle des internen Rechnungswesens

Finanzbuchhaltung (Externes Rechnungswesen)

Die Finanzbuchhaltung ist für die Erstellung der Jahresabschlüsse des Unternehmens verantwortlich – einschließlich der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung, oft ergänzt um eine Eigenkapitalveränderungsrechnung, eine Kapitalflussrechnung sowie einen Anhang. Damit wird die bisherige Leistung eines Unternehmens zusammengefasst und dessen aktuelle Finanzlage bewertet. Wird ein Unternehmen an einer Börse öffentlich gehandelt, muss dieser Abschluss veröffentlicht werden. Bei der Erstellung von Jahresabschlüssen hält sich die Finanzbuchhaltung an nationale gesetzliche Bestimmungen und/oder internationale Standards, abhängig davon in welchem Land das Unternehmen seinen Sitz hat und an welchen Finanzmärkten es notiert ist. Neben UGB in Österreich oder US-GAAP in den Vereinigten Staaten gibt es mit den International Financial Reporting Standards (IFRS) auch ein international anwendbares Regelwerk.

Wer verwendet Finanzbuchhaltungsinformationen?

Die Adressat:innen von Informationen des internen Rechnungswesens sind ziemlich einfach zu identifizieren – im Grunde genommen sind sie die Manager:innen eines Unternehmens. Wir müssen uns jedoch etwas genauer mit den Adressat:innen von Finanzbuchhaltungsinformationen befassen, und

wir müssen uns auch näher anschauen, was sie mit den Informationen machen, die ihnen zur Verfügung gestellt werden.

Eigentümer:innen und Führungskräfte

Im Rückblick auf die Ergebnisse finanzieller Aktivitäten eines Unternehmens über einen bestimmten Zeitraum hinweg sind die Abschlüsse des externen Rechnungswesens auch eine geeignete Beurteilungsgrundlage für Eigentümer:innen und Führungskräfte. Sie zeigen zum Beispiel, ob das Unternehmen einen Gewinn erzielt hat oder nicht und liefern weitere Informationen über die finanzielle Situation des Unternehmens. Sie enthalten auch Informationen, die Manager:innen und Eigentümer:innen nutzen können, um Korrekturmaßnahmen zu ergreifen, obwohl die vom internen Rechnungswesen erstellten Berichte üblicherweise hierfür eine viel größere Detailtiefe bieten.

Investor:innen und Gläubiger:innen

Investor:innen und Gläubiger:innen stellen das Geld zur Verfügung, das ein Unternehmen benötigt, um zu funktionieren, und es ist nicht überraschend, dass sie wissen wollen, wie es dem Unternehmen geht. Da sie wissen, dass es unmöglich ist, intelligente Investitions- und Kreditentscheidungen ohne genaue Informationen über die finanzielle Gesundheit eines Unternehmens zu treffen, analysieren sie Jahresabschlüsse, um die Leistung eines Unternehmens zu beurteilen und Entscheidungen über weitere Investitionen zu treffen.



Abbildung 17: Warren Buffett, Presidential Medal of Freedom Empfänger im Jahr 2011

Der erfolgreichste Investor der Welt, Warren Buffett, empfiehlt jedem:jeder angehenden Investor:in ein umfassendes Wissen im Bereich des Rechnungswesens zu erwerben. Buffett, Chairman und CEO von Berkshire Hathaway, einem Unternehmen, das in andere Unternehmen investiert, verwandelte in nur vier Jahrzehnten eine ursprüngliche Investition von 10.000 US-Dollar in einen Investmentwert von 66 Milliarden US-Dollar.²⁹ Er tat dies zum größten Teil, indem er die Finanzberichte gründlich analysierte.

²⁹ Forbes Magazine (2016). "The Richest Person in Every State: Warren Buffett." Forbes.com. Bezogen unter: <http://www.forbes.com/profile/warren-buffett/>

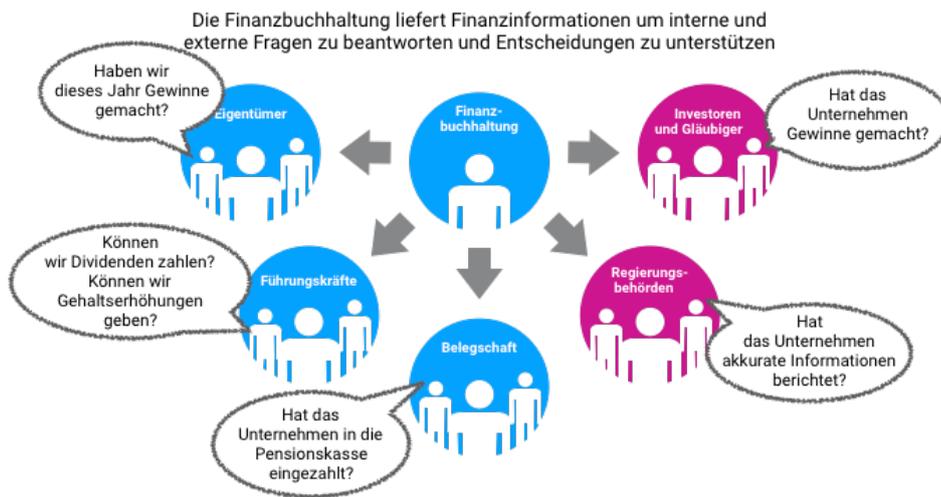


Abbildung 18: Die Rolle der Finanzbuchhaltung

Regierungsbehörden

Unternehmen sind verpflichtet, Finanzinformationen an eine Reihe von Regierungsbehörden weiterzugeben. Unternehmen bestimmter Rechtsformen, aber vor allem auch solche, deren Aktien an einer Börse gehandelt werden, müssen zumindest jährliche Finanzberichte veröffentlichen. Alle Unternehmen müssen außerdem auch Finanzinformationen zur Steuerbemessung übermitteln.

Andere Interessengruppen

Eine Reihe weiterer externer Interessengruppen haben ein Interesse an den Abschlüssen eines Unternehmens. Lieferant:innen müssen zum Beispiel wissen, ob das Unternehmen, an das sie ihre Waren verkaufen, Schwierigkeiten bei der Bezahlung seiner Rechnungen hat oder sogar Gefahr läuft, in Konkurs zu gehen. Arbeitnehmer:innen und Gewerkschaften sind interessiert, weil Gehälter und andere Formen der Vergütung von der finanziellen Leistung des Unternehmens abhängen.

Abbildung 17 und Abbildung 18: Die Rolle der Finanzbuchhaltung veranschaulichen die Hauptadressat:innen des internen und externen Rechnungswesens und die Art der Informationen, die in den beiden Bereichen zur Verfügung gestellt werden. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels erhalten Sie einen Einblick darin, wie man Jahresabschlüsse erstellt und wie man sie interpretiert.

Erstellen von Jahresabschlüssen

Bislang sollte klar geworden sein: Wenn Sie unternehmerisch tätig sein wollen, müssen Sie den Jahresabschluss verstehen. Führungskräfte können sich nicht auf Unwissenheit berufen, wenn es um die Verantwortung für die Finanzberichterstattung eines Unternehmens geht. In einem Umfeld, das immer wieder auch von betrügerischen Finanzberichten und unternehmerischem Fehlverhalten geprägt ist, wird das Top-Management für die Finanzberichterstattung verantwortlich gemacht. Top-Manager:innen müssen daher wissen, wie es dem Unternehmen geht. Finanzinformationen helfen Führungskräften dabei, Anzeichen von drohenden Schwierigkeiten zu erkennen, bevor es zu spät ist.

Die Funktionsweise von Jahresabschlüssen

Versetzen Sie sich mit Abbildung 19 in die Lage von Connie, die bislang „Connies Süßwaren“ von zu Hause aus betreibt. Sie liebt, was sie tut und sie hat das Gefühl, dass es ihr ziemlich gut geht. Nun hat sie die Möglichkeit, einen nahegelegenen Laden zu sehr günstigen Preisen zu übernehmen. Zur Finanzierung kann sie einen Bankkredit aufnehmen und etwas mehr von ihrem eigenen Geld investieren. Sie weiß, dass die Erfolgsquote für Unternehmensgründungen nicht sehr hoch ist und möchte,

bevor sie den nächsten Schritt wagt, zunächst eine bessere Vorstellung davon bekommen, ob sie tatsächlich gut genug ist, um das Risiko in Kauf zu nehmen. Der zugrundeliegende Jahresabschluss kann ihr einige Antworten auf ihre Fragen liefern.

Mit einer Geschäftsidee spielen

Um das Konzept für Sie besser greifbar zu machen, nehmen wir an, dass Sie selbst während Ihres Studiums Geld verdienen müssen und dass Sie sich daher entschieden haben, ein kleines Unternehmen zu gründen. Ihre Geschäftsidee besteht darin, Dinge an andere Student:innen zu verkaufen. Um es nicht gleich zu kompliziert zu machen, gehen wir davon aus, dass Sie nur mit Barzahlung arbeiten. Sie werden für alles mit Bargeld bezahlen, und alle, die etwas von Ihnen kaufen, werden bar bezahlen. Sie haben in diesem Moment vermutlich ein wenig Bargeld bei sich – Papiergeld und Münzen. In der Buchhaltung bezieht sich der Begriff „Geld“ (auch „Zahlungsmittel“) jedoch nicht nur auf Papiergeld und Münzen. Es bezieht sich auch auf das Geld, das Sie auf Giro- und Sparkonten haben.

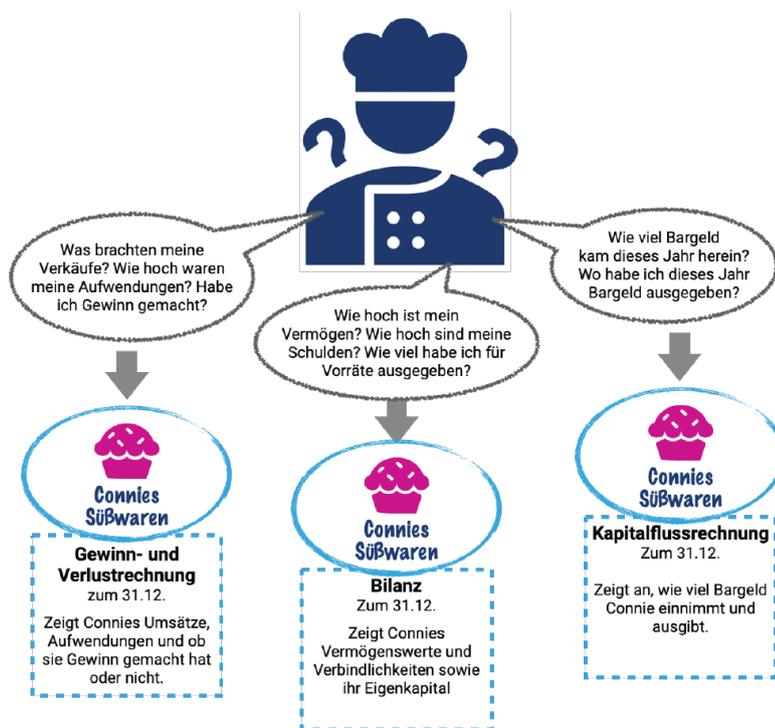


Abbildung 19: Connies Fragen an ihren Jahresabschluss

Ihre erste Aufgabe ist es, genau zu entscheiden, was Sie verkaufen wollen. Sie haben bemerkt, dass Sie und die meisten der Menschen, die Sie kennen, mit Hausaufgaben, Prüfungen, sozialen Verpflichtungen und dem hektischen Lebensstil im Studium immer gestresst wirken. Manchmal wünschen Sie sich, Sie könnten sich einfach zwischendurch mal zurücklehnen, ein wenig entspannen und einfach ein bisschen herumspielen. Und dann kommt die Idee: Vielleicht könnten Sie etwas Geld verdienen, indem Sie ein Produkt namens "Stress-Buster Play Pack" verkaufen. Sie kaufen kleines Spielzeug und andere lustige, sofort wirkende Stressbewältiger in einem 1-Euro-Shop und packen sie in eine regenbogenfarbene Plastikschatzkiste mit der Aufschrift "Stress-Buster".

Die Bilanzgleichung

Um den finanziellen Überblick über Ihr Unternehmen zu behalten, müssen Sie zunächst die grundlegende Bilanzgleichung verstehen:

$$\text{Vermögenswerte} = \text{Verbindlichkeiten} + \text{Eigenkapital}$$

Denken Sie an Vermögenswerte als Dinge, die Ihrem Unternehmen gehören – Geld auf dem Bankkonto, ein Vorrat an Produkten etc. Und denken Sie an Verbindlichkeiten als Schulden – vielleicht hatten Sie einen Job, bei dem Ihr Gehalt erst ein paar Wochen später ausbezahlt wurde; während dieser Zeit war der Ihnen geschuldete Betrag für Ihre:n Arbeitgeber:in eine Verbindlichkeit. Das Eigenkapital stellt den Wert des Unternehmens gemäß Ihrem Jahresabschluss dar; offensichtlich ist es also gut, mehr zu besitzen, als Sie schulden.

Diese einfache, aber wichtige Gleichung verdeutlicht, dass das Vermögen eines Unternehmens von irgendwo herkam: entweder von Investitionen der Eigentümer:innen (Eigenkapital) oder z.B. über ein Bankdarlehen (Verbindlichkeiten). Dies bedeutet gleichzeitig, dass die Summe aller Vermögenswerte in der Bilanz mit der Summe aus Verbindlichkeiten und Eigenkapital übereinstimmen muss.

Nehmen wir an, Sie haben 200 EUR in bar und leihen sich 400 EUR von Ihren Eltern und planen, einen Monatsvorrat an Plastikschatzkisten und Spielzeug zu kaufen. Danach verwenden Sie das Geld aus dem Verkauf von Stress-Buster Play Packs, um Ihr Angebot aufzufüllen. Sie eröffnen ein Bankkonto für Ihr Unternehmen und erstellen Ihre Eröffnungsbilanz.

Die Bilanz

Eine Bilanz weist die folgenden Informationen aus:

1. **Vermögenswerte:** die Ressourcen, aus denen Sie einen gewissen zukünftigen Nutzen erwarten.
2. **Verbindlichkeiten:** die Schulden, die Sie gegenüber externen Personen oder Organisationen haben.
3. **Eigenkapital:** Ihre Investition in das Unternehmen

Zum Zeitpunkt der Kontoeröffnung würde Ihre Bilanz so aussehen:

Unternehmen Stress-Buster	
Bilanz	
zum 1. September	
Vermögenswerte	
Bargeld	600
Verbindlichkeiten und Eigenkapital	
Verbindlichkeiten	400
Eigenkapital	200
<i>Summe Verbindlichkeiten und Eigenkapital</i>	600

Abbildung 20: Bilanz von Stress-Buster zum 1. September

Der Betrag, den Sie Ihren Eltern schulden, ist für Ihr Unternehmen nun eine Verbindlichkeit und Ihre eigene Investition von 200 EUR in das Unternehmen wird durch das Eigenkapital repräsentiert.

Jetzt ist es an der Zeit, Spielzeug zu kaufen, es neu zu verpacken und Ihre Stress-Busters zu verkaufen. Jede Plastikkiste kostet 1 EUR und Sie füllen jede mit einer Mischung aus fünf kleinen Spielzeugen, die Sie alle für 1 EUR pro Stück kaufen können.

Sie planen, jedes Stress-Buster Play Pack für 10 EUR von einem gemieteten Tisch aus zu verkaufen, der vor der Kantine steht. Die Miete für den Tisch beträgt 20 EUR pro Monat. Um sicherzustellen, dass Sie Ihre akademischen Aufgaben erledigen können, entscheiden Sie sich, Mitstudierende einzustellen, die den Tisch zu Spitzenzeiten besetzen. Diese haben von 12:00 bis 14:00 Uhr jeden Wochentag außer freitags Dienst und erhalten dafür 7,50 EUR pro Stunde. Die Personalkosten betragen also 240 EUR pro Monat (2 Stunden \times 4 Tage \times 4 Wochen = 32 Stunden \times 7,50 EUR). Schließlich werden Sie Anzeigen in der Hochschulzeitung um 40 EUR pro Monat schalten. Somit betragen Ihre monatlichen Gesamtkosten 300 EUR (20 EUR + 240 EUR + 40 EUR).

Die Gewinn- und Verlustrechnung

Nehmen wir an, dass Sie in Ihrem ersten Monat hundert Spielpakete verkaufen. Nicht schlecht, sagen Sie sich, aber haben Sie damit schon einen Gewinn gemacht? Um das herauszufinden, erstellen Sie eine Gewinn- und Verlustrechnung, die die Erträge, also Umsätze aus den Verkäufen und die Aufwendungen, also die Kosten der Geschäftstätigkeit gegenüberstellt. Sie teilen Ihre Aufwendungen in zwei Kategorien ein:

- **Kosten der verkauften Produkte:** die Gesamtkosten der Produkte, die Sie verkauft haben. Dies wird auch als Wareneinsatz bezeichnet.
- **Betriebskosten:** Die weiteren Kosten für den Betrieb Ihres Unternehmens, also mit Ausnahme der Kosten für die verkauften Produkte.

Jetzt müssen Sie subtrahieren:

- Die Differenz zwischen Umsatzerlös und Wareneinsatz ist Ihr **Bruttogewinn**, auch bekannt als **Bruttomarge**.

Die Differenz zwischen Bruttogewinn und Betriebskosten ist Ihr **Jahresüberschuss** oder **Gewinn**, das ist was sprichwörtlich "unter dem Strich" rauskommt. Beachten Sie, dass wir hier angenommen haben, dass Sie einen Gewinn erzielen, aber Unternehmen können auch einen Nettoverlust haben, wenn die Aufwendungen höher sind als die Erträge. Abbildung zeigt Ihre Gewinn- und Verlustrechnung für den ersten Monat.

Unternehmen Stress-Buster Gewinn- und Verlustrechnung für den Monat September	
Umsatz (100 \times 10 EUR)	1.000
Abzüglich Kosten der verkauften Produkte (100 \times 6 EUR)	600
<i>Bruttogewinn (100 \times (10 – 6 EUR))</i>	400
Abzüglich Betriebskosten:	
Gehälter	240
Werbung	40
Tischmiete	20
	300
<i>Jahresüberschuss (Gewinn) (400-300 EUR)</i>	100

Abbildung 21: Stress-Busters Gewinn- und Verlustrechnung für September

Haben Sie Geld verdient?

Was sagt Ihnen Ihre Gewinn- und Verlustrechnung? Sie liefert Ihnen vier wertvolle Informationen:

- Sie haben 100 Einheiten zu je 10 EUR verkauft, was zu einem Umsatz von 1.000 EUR führt.
- Jede Einheit, die Sie verkauft haben, kostet 6 EUR. Das sind 1 EUR für die Schatzkiste plus fünf Spielzeuge, die jeweils 1 EUR kosten. Ihr Wareneinsatz betrug also 600 EUR (100 Stück \times 6 EUR pro Stück).
- Ihr Bruttogewinn - der Betrag, der nach Abzug des Wareneinsatzes vom Umsatz übrig bleibt - beträgt 400 EUR (100 Einheiten \times 4 EUR).
- Nach Abzug der Betriebskosten von 300 Euro – der weiteren Kosten Ihres Unternehmens abseits der Kosten für die verkauften Produkte – erzielen Sie einen Jahresüberschuss oder Gewinn von 100 Euro.

Während Ihre **Bilanz** Auskunft darüber gibt, was Sie **zu einem bestimmten Zeitpunkt** besitzen oder schulden, gibt Ihnen Ihre **Gewinn- und Verlustrechnung** Auskunft darüber, wie viel Sie **über einen bestimmten Zeitraum**, in diesem Fall den Monat September, verdient haben.

Unternehmen bilanzieren für üblicherweise zwölf Monate, d.h. für ein Geschäftsjahr, das am 31. Dezember oder einem anderen logischen Datum wie dem 30. Juni oder 30. September endet. Die Geschäftsjahre können variieren, da die Unternehmen in der Regel ein Geschäftsjahresende wählen, das mit dem Ende einer Spitzenverkaufsperiode zusammenfällt; daher könnte ein Unternehmen, das Krabben verarbeitet, sein Geschäftsjahr im Oktober beenden, wenn das Krabbenangebot zurückgegangen ist. Die meisten Unternehmen erstellen auch Abschlüsse auf Quartals- oder Monatsbasis. Für Stress-Buster sollten Sie sie zunächst jedenfalls monatlich erstellen, um auf dem Laufenden zu bleiben, wie es Ihrem Unternehmen geht. Lassen Sie uns eine neue Bilanz erstellen, die zeigt, wie sich die Dinge bis zum Ende des Monats verändert haben.

Erinnern Sie sich daran, dass Stress-Buster im September 100 EUR verdient hat und dass Sie sich nun entschieden haben, diese Einnahmen im Geschäft zu belassen. Dieser Gewinn von 100 EUR erhöht zwei Positionen in Ihrer Bilanz: das Vermögen des Unternehmens (sein Bargeld) und Ihre Investition als Eigentümer:in (das Eigenkapital). (Beachten Sie, dass wir für dieses einführende Beispiel von ausschließlich Barzahlung ausgegangen sind.) **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Abbildung 22: Bilanz von Stress-Buster per Ende September zeigt Ihre Bilanz zum 30. September. Sie haben jetzt 700 EUR in bar: 400 EUR, die Sie geliehen haben, plus 300 EUR, die Sie in das Geschäft investiert haben (Ihre ursprüngliche Investition von 200 EUR plus den Gewinn von 100 EUR aus dem ersten Monat, den Sie im Unternehmen belassen haben).

Unternehmen Stress-Buster	
Bilanz	
Zum 30. September	
Vermögenswerte	
Bargeld (ursprünglich 600 EUR plus 100 EUR verdient)	700
Verbindlichkeiten und Eigenkapital	
Verbindlichkeiten	400
Eigenkapital (200 EUR investiert plus 100 EUR einbehaltener Gewinn)	300
<i>Summe Verbindlichkeiten und Eigenkapital</i>	700

Abbildung 22: Bilanz von Stress-Buster per Ende September

Break-even-Analyse

Lassen Sie uns einen kurzen Exkurs machen, um zu sehen, wie die Finanzinformationen von Stress-Buster für interne Fragestellungen genutzt werden können. Wenn Sie sich Ihre ersten Finanzinformationen ansehen, fragen Sie sich nun vielleicht: Besteht die Möglichkeit, die Höhe der Umsätze herauszufinden, die Sie erreichen müssen, um keinen Verlust zu erzielen? Dies kann mit Hilfe der Break-even-Analyse erfolgen. Um die sogenannte Gewinnschwelle zu erreichen (also weder Gewinn noch Verlust), muss Ihr gesamter Umsatz exakt allen Ihren Aufwendungen (variabel und fix) entsprechen. **Variable Kosten** hängen von der produzierten und verkauften Menge ab, z.B. beinhaltet jeder Stress-Buster genau eine Schatzkiste und fünf Spielsachen. Die **Fixkosten** andererseits ändern sich nicht, wenn sich die verkaufte Menge ändert; z.B. bezahlen Sie für Ihre Werbung monatlich, unabhängig davon, ob Sie Stress-Busters verkaufen oder nicht. Ein Gleichgewicht zwischen Erträgen und Aufwendungen wird erreicht, wenn der Bruttogewinn allen anderen (fixen) Kosten entspricht. Um festzustellen, bei welchem Umsatzlevel dies geschehen wird, müssen Sie (anhand der Daten aus dem vorherigen Beispiel) Folgendes tun:

- Ermitteln Sie Ihre gesamten Fixkosten:
Fixe Kosten = 240 EUR Gehälter + 40 EUR Werbung + 20 EUR Miete = 300 EUR
- Identifizieren Sie Ihre variablen Kosten auf Stückbasis:
Variable Kosten pro Einheit = 6 EUR (1 EUR für die Schatzkiste und 5 EUR für das Spielzeug)
- Bestimmen Sie Ihren **Deckungsbeitrag** pro Einheit: Verkaufspreis pro Einheit – variable Kosten pro Einheit:
Deckungsbeitrag = 10 EUR Verkaufspreis - 6 EUR variable Kosten pro Stück = 4 EUR
- Berechnen Sie Ihren Break-even-Punkt in Einheiten: Fixkosten / Deckungsbeitrag pro Einheit:
Break-even-Punkt in Einheiten = 300 EUR Fixkosten / 4 EUR Deckungsbeitrag pro Einheit = 75 Einheiten

Ihre Kalkulation bedeutet, dass Sie bei einer Verkaufsmenge von 75 Einheiten am Ende weder einen Gewinn noch einen Verlust erzielen, sondern damit genau die Gewinnschwelle erreichen. Um Ihre Kalkulation zu testen, können Sie eine Was-wäre-wenn-Gewinn- und Verlustrechnung (kurz GuV) für 75 Einheiten (Ihre Break-even-Menge) erstellen. Die daraus resultierende GuV ist in Abbildung dargestellt.

Natürlich wollen Sie in der Praxis mehr erreichen als nur die Gewinnschwelle, sodass Sie diese Analyse auf ein bestimmtes Gewinnniveau hin anpassen können. Addieren Sie dazu den gewünschten Mindestgewinn zu Ihren Fixkosten und wiederholen Sie die Kalkulation. Die Break-even-Analyse ist also ziemlich praktisch. Sie ermöglicht Ihnen, die Verkaufsmenge zu bestimmen, die Sie erreichen müssen, um keinen Verlust zu erzielen und auch jene Verkaufsmenge, die Sie erreichen müssen, um einen bestimmten Mindestgewinn zu erzielen. Diese Informationen sind für die Planung Ihres Unternehmens von entscheidender Bedeutung.

Unternehmen Stress-Buster Gewinn- und Verlustrechnung für den Monat September (auf Break-even-Niveau, d.h. für 75 Einheiten)		
Umsatz (75 × 10 EUR)		750
Abzüglich Kosten der verkauften Produkte (75 × 6 EUR)		450
Bruttogewinn (75 EUR × (10 EUR – 6 EUR))		300
Abzüglich Betriebskosten		
Gehälter	240	
Werbung	40	
Tischmiete	20	
	300	
Jahresüberschuss (Gewinn) (300 EUR - 300 EUR)		0

Abbildung 23: Die Break-even-Gewinn- und Verlustrechnung von Stress-Buster

Analyse des Jahresabschlusses

Nun, da Sie ein wenig über Jahresabschlüsse Bescheid wissen, erfahren Sie mehr darüber, wie sie Eigentümer:innen, Führungskräften, Investor:innen und Gläubiger:innen helfen, die Leistung und Finanzkraft eines Unternehmens zu beurteilen. Sie können eine Fülle von Informationen aus dem Jahresabschluss entnehmen, aber zuerst müssen Sie einige Grundprinzipien kennenlernen, damit Sie mit dieser „Datenflut“ umgehen können.

Finanzierungsarten von Unternehmen

Bevor wir beginnen, lassen Sie uns die zwei grundlegenden Finanzierungsformen näher betrachten – d.h. wie erhalten Unternehmen das Geld, das sie für ihren Betrieb benötigen? Eine Möglichkeit wird als **Fremdfinanzierung** bezeichnet. Ein Unternehmen kann ein Darlehen von einer Bank aufnehmen oder Anleihen begeben, die über einen bestimmten Zeitraum hinweg zu bestimmten Zinszahlungen führen. Am Ende der Laufzeit der Anleihe würde das Unternehmen den geliehenen Betrag an die Inhaber:innen dieser Anleihen zurückzahlen und damit die Schulden tilgen. Eine weitere Form der Finanzierung wäre der Verkauf einer Beteiligung an dem Unternehmen, die als **Eigenfinanzierung** bezeichnet wird. Viele Unternehmer:innen zögern, andere an „ihrem“ Unternehmen zu beteiligen, weil sie dann auch die Gewinne mit den neuen Eigentümer:innen teilen müssten. Kreditgeber werden einem Unternehmen nur dann Geld leihen, sofern sie sich keine Sorgen um die Fähigkeit des Kreditnehmers zur Rückzahlung machen. In der Praxis verwenden die meisten Unternehmen eine Kombination aus Fremd- und Eigenkapitalmitteln zur Finanzierung der Geschäftstätigkeit des Unternehmens.

Trendanalyse aus der Gewinn- und Verlustrechnung

Lassen Sie uns nun einige Aspekte betrachten, die wir aus der Analyse von Jahresabschlüssen lernen können. Abbildung ist ein verkürzter Finanzbericht für Apple für 2021, der direkt von deren Website übernommen wurde.³⁰ Sie sehen, dass das Unternehmen nicht nur die Ergebnisse des laufenden Jahres präsentiert, sondern auch Vergleichsdaten für die beiden Vorjahre.

³⁰ Apple Finanzdaten bezogen unter [https://s2.q4cdn.com/470004039/files/doc_financials/2021/q4/10-K-2021-\(As-Filed\).pdf](https://s2.q4cdn.com/470004039/files/doc_financials/2021/q4/10-K-2021-(As-Filed).pdf) am 17.12.2022

Aus dieser relativ einfachen Darstellung lassen sich umfangreiche Informationen über die Leistung von Apple gewinnen. Zum Beispiel:

- Der Umsatz von Apple stieg von 2020 bis 2021 um 33,3%, nicht schlecht für ein Unternehmen mit einer so großen Umsatzbasis.
- Der Jahresüberschuss in Prozent des Umsatzes (eine Quote, die auch als Umsatzrendite bezeichnet wird) betrug im Jahr 2021 25,9% - mit anderen Worten, je 4 \$ Umsatz blieben Apple mehr als 1 \$ davon als Gewinn. Das ist beträchtlich!

Viele andere Berechnungen sind aus den Daten von Apple möglich, und wir werden uns im nächsten Abschnitt „Kennzahlenanalyse“ noch ein paar weitere ansehen.

Apple Inc. - Verkürzte Gewinn- und Verlustrechnung

(In Millionen, mit Ausnahme der Anzahl der Aktien, die in Tausend und je Aktie angegeben sind)

Ende des Geschäftsjahres	25. September 2021	26. September 2020	28. September 2019
Nettoumsatz	\$365,817	\$274,515	\$260,174
Umsatzkosten (= Wareneinsatz)	\$212,981	\$169,559	\$161,782
Bruttomarge	\$152,836	\$104,956	\$98,392
Betriebskosten:			
Forschung und Entwicklung	\$21,914	\$18,752	\$16,217
Vertrieb, Allgemeines und Verwaltung	\$21,973	\$19,916	\$18,245
Gesamte Betriebskosten	\$43,887	\$38,668	\$34,462
Betriebsergebnis	\$108,949	\$66,288	\$63,930
Sonstige Erträge/Aufwendungen, netto	\$258	\$803	\$1,807
Ergebnis vor Steuern	\$109,207	\$67,091	\$65,737
Ertragsteuern	\$14,527	\$9,680	\$10,481
Jahresüberschuss (= Gewinn)	\$94,680	\$57,411	\$55,256
Ergebnis je Aktie:			
Basis	\$5.67	\$3.31	\$2.99
Aktien, die zur Berechnung des Ergebnisses je Aktie verwendet werden:			
Basis	16,701,272	17,352,119	18,471,336

Abbildung 24: Apple Gewinn- und Verlustrechnung, 2021

Kennzahlenanalyse

Wie können Sie nun die Finanzergebnisse von Apple mit denen anderer Unternehmen derselben Branche oder mit denen anderer Unternehmen, an deren Aktien Sie ganz allgemein interessiert sind, vergleichen? Und was ist mit der Bilanz von Apple? Gibt es auch in diesem Finanzbericht Verhältnisse, die näher betrachtet werden sollten? Diese Fragestellungen können durch die Verwendung der

Kennzahlenanalyse, einer Technik zur Bewertung der finanziellen Leistungsfähigkeit eines Unternehmens, näher untersucht werden.

Die gängigsten Kennzahlen sind das Ergebnis einer Division, also eine Zahl, die durch eine andere geteilt wird. Dieses Ergebnis drückt dann die Beziehung zwischen den beiden Zahlen aus. Aus nur einer einzigen Kennzahl oder auch aus einer Reihe von Kennzahlen, die aber alle den gleichen Zeitraum abdecken, kann nicht viel Information gewonnen werden. Vielmehr liegt der Nutzen einer Kennzahlenanalyse darin, die Entwicklung der Kennzahlen im Zeitablauf zu betrachten und die Kennzahlen für mehrere Zeiträume mit denen anderer Unternehmen zu vergleichen.

Für die Kategorisierung von Finanzkennzahlen gibt es eine Reihe von Möglichkeiten.

- **Rentabilitätskennzahlen** geben an, wie viel Gewinn im Verhältnis zum investierten Kapital (Gesamtkapitalrendite, engl. Return on Investment) oder zum Umsatz (Umsatzrendite, engl. Return on Sales) erzielt wird.
- **Liquiditätskennzahlen** zeigen Ihnen, wie gut ein Unternehmen positioniert ist, um seinen kurzfristigen Zahlungsverpflichtungen nachzukommen. Die Liquidität bezieht sich darauf, wie schnell ein Vermögenswert in Barmittel umgewandelt werden kann. So ist beispielsweise der Anteil an Warenbeständen wesentlich liquider als ein Gebäude oder eine Maschine.
- **Verschuldungskennzahlen** zeigen, wie viel Kredite ein Unternehmen aufgenommen hat, um den Betrieb zu finanzieren. Je mehr Kredite, desto mehr Risiko hat ein Unternehmen übernommen, und desto unwahrscheinlicher ist es neue Kredite zu bekommen.

Es gibt eine Vielzahl von Kennzahlen, aber wir werden uns hier pro Kategorie auf nur einige wichtige Beispiele konzentrieren.

Rentabilitätskennzahlen

Im vorigen Abschnitt haben wir bereits die **Umsatzrendite** von Apple berechnet. Eine weitere Rentabilitätskennzahl, auf die sich die Finanzmärkte konzentrieren, ist der **Gewinn pro Aktie** (EPS von engl. Earnings per Share). Für diese Kennzahl wird der Jahresüberschuss durch die Anzahl der ausgegebenen Aktien dividiert. Apple konnte den Gewinn je Aktie von 3,31 US-Dollar im Jahr 2020 auf 5,67 US-Dollar im Jahr 2021 steigern, was ein Wachstum von etwa mehr als 70% bedeutet – ausgezeichnet für ein Unternehmen, das bereits zu den größten der Welt gehört.

Liquiditätskennzahlen

Liquiditätskennzahlen sind ein Element zur Messung der Finanzkraft eines Unternehmens. Sie bewerten die Fähigkeit, die vorliegenden Rechnungen fristgerecht zu bezahlen. Eine wichtige Liquiditätskennzahl wird als **Liquidität 3. Grades** (engl. Current ratio) bezeichnet. Es wird dazu das Verhältnis zwischen dem Umlaufvermögen (liquide Mittel, Vorräte, und kurzfristige Forderungen) eines Unternehmens und seinen kurzfristigen Verbindlichkeiten untersucht. Wie die nachfolgenden Bilanzdaten zeigen, verfügte Apple am 25. September 2021 (denken Sie daran, dass die Bilanz immer einen Zeitpunkt widerspiegelt) über 134,8 Milliarden US-Dollar an Umlaufvermögen und 125,5 Milliarden US-Dollar an kurzfristigen Verbindlichkeiten. Das bedeutet, dass Apple kurzfristig über mehr Mittel verfügt, als es für die Bezahlung der kurzfristigen Verbindlichkeiten benötigt. Die Liquidität 3. Grades beträgt 1,074. Wenn ein Unternehmen ein Ergebnis von mehr als 1 hat, ist es in guter Verfassung, und man kann davon ausgehen, dass es seine Rechnungen pünktlich bezahlen kann.

Apple, Inc. - Verkürzte Bilanz
(In Millionen)

25. September 2021 26. September 2020

Vermögenswerte:

Umlaufvermögen (UV):

Zahlungsmittel und Zahlungsmitteläquivalente	\$34,940	\$38,016
Kurzfristige Wertpapiere des UV	\$27,699	\$52,927
Forderungen aus Lieferung und Leistung, abzüglich Wertberichtigungen	\$26,278	\$16,120
Vorräte	\$6,580	\$4,061
Sonstige kurzfristige Vermögenswerte	\$39,339	\$32,589
Summe Umlaufvermögen	\$134,836	\$143,713

Anlagevermögen (AV):

Wertpapiere des AV	\$127,877	\$100,887
Sachanlagen, netto	\$39,440	\$36,766
Sonstige langfristige Vermögenswerte	\$48,849	\$42,522
Summe Anlagevermögen	\$216,166	\$180,175
Summe Vermögenswerte	\$351,002	\$323,888

Verbindlichkeiten und Eigenkapital:

Kurzfristige Verbindlichkeiten:

Verbindlichkeiten aus Lieferung und Leistung	\$54,763	\$42,296
Passive Rechnungsabgrenzungsposten	\$7,612	\$6,643
Sonstige kurzfristige Verbindlichkeiten	\$63,106	\$56,453
Summe kurzfristige Verbindlichkeiten	\$125,481	\$105,392

Langfristige Finanzverbindlichkeiten	\$109,106	\$98,667
Sonstige langfristige Verbindlichkeiten	\$53,325	\$54,490
Summe Verbindlichkeiten	\$287,912	\$258,549

Eigenkapital:

Grundkapital und Kapitalrücklage	\$57,365	\$50,779
Gewinnreserven	\$5,562	\$14,966
Kumuliertes sonstiges Gesamtergebnis	\$163	-\$406
Summe Eigenkapital	\$63,090	\$65,339
Summe Verbindlichkeiten und Eigenkapital	\$351,002	\$323,888

Abbildung 25: Apple Bilanz, 2021

$$\text{Liquidität 3. Grades von Apple 2021: } \frac{134,8 \text{ Milliarden Dollar}}{125,5 \text{ Milliarden Dollar}} = 1.07 > 1$$

Erweitert man diese Analyse um die Wertpapiere des Anlagevermögens, zeigt sich, dass Apple in dieser Position 127,9 Milliarden Dollar besitzt. Obwohl diese Wertpapiere langfristig gehalten werden und somit kein Bestandteil der Liquidität 3. Grades sind, sind diese Wertpapiere im Ernstfall dennoch

relativ rasch in Bargeld umwandelbar. Damit hat Apple also einen weitaus größeren „Polster“, als die kurzfristige Liquiditätskennzahl widerspiegelt.

Verschuldungskennzahlen

Eine Kennzahl, die uns sagt, wie das Unternehmen finanziert wird, ist der **Verschuldungsgrad**, der das Verhältnis zwischen den von den Gläubiger:innen bereitgestellten Mitteln (**Fremdkapital**) und den von den Eigentümer:innen investierten Mitteln (**Eigenkapital**) berechnet. Für diese Verhältnisberechnung verwenden wir die gesamten Verbindlichkeiten von Apple, d.h. sowohl die kurzfristigen, innerhalb eines Geschäftsjahres zu bezahlenden, als auch die langfristigen Verbindlichkeiten, die eine längere Rückzahlungsfrist haben. Die Gesamtverbindlichkeiten von Apple beliefen sich zum Ende des Geschäftsjahres 2021 auf 287,9 Milliarden US-Dollar, das Eigenkapital betrug 63,1 Milliarden US-Dollar. Dies entspricht einem Verschuldungsgrad von 4,56, was bedeutet, dass Apple deutlich mehr Kredite aufgenommen hat als selbst von den Eigentümer:innen in das Unternehmen investiert wurde.

$$\text{Apples Verschuldungsgrad: } \frac{287,9 \text{ Milliarden Dollar}}{63,1 \text{ Milliarden Dollar}} = 4,56$$

Für einige Anleger:innen mag diese hohe Verschuldung alarmierend erscheinen. Aber vergessen Sie nicht, dass Apple 127,9 Milliarden Dollar in langfristigen Wertpapiere besitzt. Apple könnte einige dieser Wertpapiere verkaufen und damit einen Teil seiner Schulden tilgen.

Wichtig wäre nun auch, die für Apple berechneten Kennzahlen einerseits mit Werten aus den Vorjahren und andererseits mit Werten anderer Unternehmen, an denen Sie als Investor:in Interesse haben, zu vergleichen. Erst dann können Sie Aussagen über die vorteilhafte oder nachteilige Entwicklung treffen.

Wichtige Takeaways

1. **Das Rechnungswesen** ist der Prozess der Messung und Zusammenfassung von Geschäftstransaktionen, der Interpretation von Finanzinformationen und der Kommunikation der Ergebnisse an das Management und andere Entscheidungsträger:innen.
2. **Das interne Rechnungswesen** beschäftigt sich mit Informationen, die für interne Anwender:innen erstellt werden, während sich die **Finanzbuchhaltung** mit der externen Berichterstattung befasst.
3. Die **Gewinn- und Verlustrechnung** erfasst Umsätze und Aufwendungen über einen bestimmten Zeitraum und zeigt, wie viel ein Unternehmen in diesem Zeitraum an Gewinn oder Verlust erzielt hat.
4. Die **Bilanz** zeigt die Finanzlage eines Unternehmens zu einem bestimmten Zeitpunkt, einschließlich seiner Vermögenswerte, Verbindlichkeiten und seines Eigenkapitals. Sie basiert auf folgender Bilanzgleichung: $\text{Vermögenswerte} - \text{Verbindlichkeiten} = \text{Eigenkapital}$.
5. Die **Break-even-Analyse** ist eine Technik, die verwendet wird, um die Höhe des erforderlichen Umsatzes zu bestimmen, um die Gewinnschwelle zu erreichen, d.h. jenes Umsatzniveau zu finden, bei dem weder Gewinn noch Verlust entsteht.
6. Die **Kennzahlenanalyse** dient dazu, die Leistung und finanzielle Situation eines Unternehmens im Zeitablauf zu beurteilen und ein Unternehmen mit ähnlichen Unternehmen oder Branchenwerten zu vergleichen.
7. Beispiele für Kennzahlen: **Rentabilitätskennzahlen, Liquiditätskennzahlen, Verschuldungskennzahlen**

Bildnachweise

Kapitel 1

- Abbildung 1: "Steve Jobs." (2011) CC BY 2.0. Bezogen unter: <https://www.flickr.com/photos/8010717@N02/6216457030>

Kapitel 2

- Abbildung 9: Arbeitslosenquote in Österreich 2011-2021 nach ILO. Datenquelle: Statista.de
- Abbildung 10: Die Inflationsrate in Österreich, 2011-2021. Datenquelle: Statista.de
- Abbildung 11: VPI -Werte in Österreich, 1976-2021. Datenquelle: OeNB

Kapitel 4

- Abbildung 17: Medill DC (2011). "Medal of Freedom Ceremony." CC BY-NA 2.0. Bezogen unter: <https://www.flickr.com/photos/medilldc/5448739443/in/photostream/>

IV Studiengangsspezifische Inhalte

IV.1 Bank- und Finanzwirtschaft

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Bank- und Finanzwirtschaft!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Für den studiengangsspezifischen Teil von Bank- und Finanzwirtschaft dürfen Sie einen Taschenrechner, der im Prüfungstool integriert ist, sowie Papier und einen Stift für Notizen benutzen. Sie können sich vorab bei einem Probetest mit der Funktionalität dieses Taschenrechners vertraut machen. Sobald Sie die Zugangsdaten zum Aufnahmetest erhalten, haben Sie auch Zugang zum Probetest. Bitte nutzen Sie diese Möglichkeit und beachten Sie, dass das Verwenden von externen Hilfsmitteln (eigener Taschenrechner etc.) nicht erlaubt ist und zum Ausschluss vom Aufnahmeverfahren führt!

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studium der Literatur, alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Gernot Kreiger
Studiengangsleiter



Magdalena Schlichtinger
Studiengangskoordinatorin

Grundlagen

Voraussetzungen

- Kenntnis der allgemeinen Rechenregeln für reelle Zahlen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division)
- Rechnen mit Brüchen, Quadratwurzeln, Logarithmen
- Geradengleichung in der Ebene

Prozentrechnung

1% bedeutet 0,01. Werden p% einer Größe K aufgeschlagen, so wächst K an zu

$$K * (1 + p/100)$$

Beispiel: Bei einem Warenwert von € 200.- ergeben 15% Aufschlag einen Endpreis von $200 * (1 + 15/100) = € 230.-$

Abschlag oder Diskont oder Rabatt:

Werden p% Rabatt gewährt, so erniedrigt sich der Wert der Größe K zu

$$K * (1 - p/100)$$

Beispiel: Bei einem Warenwert von € 300.- ergeben 10% Diskont einen Endpreis von $300 * (1 - 10/100) = € 270.-$

Brutto/Netto:

Aus dem Nettopreis einer Ware wird der Bruttopreis gebildet, indem man $\text{Bruttopreis} = \text{Nettopreis} * (1 + \text{Umsatzsteuer})$ rechnet.

Beispiel: Ein Paar Schuhe kostet brutto € 100.-. Wie hoch ist der Nettopreis, wenn die Umsatzsteuer 16% beträgt? Welchen Betrag macht die Umsatzsteuer aus?

$$\text{Nettopreis} = 100 / (1 + 0,16) \approx € 86,21.-$$

$$\text{Höhe Umsatzsteuer} = 100 - 86,21 = € 13,79.- \text{ oder } 86,21 * 0,16 \approx € 13,79.-$$

Gleichungen und Ungleichungen

Gesucht sind die Lösungen der folgenden Gleichung: $4x+7=19$

Im ersten Schritt wird 7 von beiden Seiten subtrahiert: $4x = 12$

Nun werden beide Seiten durch 4 dividiert: $x = 3$

Grundsätzlich sind in einer Gleichung alle mathematischen Operationen erlaubt. Einzige Bedingung ist, diese Operation auf beide Seiten anzuwenden.

Beispiele:

$$\frac{2x-3}{5-x} = 3 \quad | \cdot (5-x)$$

$$2x-3 = 15-3x$$

$$5x = 18$$

$$x = \frac{18}{5}$$

$$\frac{1}{x+5} = \frac{2}{x-2} \quad | \cdot (x+5)(x-2)$$

$$x-2 = 2x+10$$

$$x = -12$$

Ungleichungen verhalten sich im Prinzip wie Gleichungen mit der Einschränkung, dass bei einer Multiplikation beider Seiten mit einem negativen Ausdruck ein „>“ zu einem „<“ wird und umgekehrt ein „<“ zu einem „>“.

Beispiel:

$$2x > 3 \quad \text{mit } x \in \mathbb{R}$$

$$x > \frac{3}{2}, \quad L = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x > \frac{3}{2} \right\}$$

lies: Lösungsmenge ist die Menge aller x aus dem Raum der reellen Zahlen, für die gilt: x ist größer als 3/2.

Beispiel:

$$8x+2 > 4x+1 \quad (x \in \mathbb{R})$$

$$8x-4x > 1-2$$

$$4x > -1$$

$$x > -\frac{1}{4}, \quad L = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x > -\frac{1}{4} \right\} = \left] -\frac{1}{4}, +\infty \right[$$

offenes Intervall zwischen -1/4 und + unendlich

Beispiel:

$$x^2 - 9 > 0 \quad (x \in \mathbb{R})$$

$$\Leftrightarrow (x-3)(x+3) > 0$$

$\Rightarrow 2$ Fälle:

1)

$$(x+3) > 0 \text{ und } (x-3) > 0$$

$$\Rightarrow x > -3 \text{ und } x > 3$$

$$\Rightarrow L_1 = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 3\} =]3, +\infty[$$

2)

$$(x+3) < 0 \text{ und } (x-3) < 0$$

$$\Rightarrow x < -3 \text{ und } x < 3$$

$$\Rightarrow L_2 = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -3\} =]-\infty, -3[$$

$$\text{zusammen: } L_1 \cup L_2 = \{x \in \mathbb{R} \mid (x > 3) \vee (x < -3)\}$$

= Die Vereinigung der beiden Lösungsmengen L_1 und L_2

\vee oder

Ähnliches Beispiel (Kleiner- statt Größerzeichen!):

$$x^2 - 9 < 0 \quad (x \in \mathbb{R})$$

$$\Leftrightarrow (x-3)(x+3) < 0$$

$\Rightarrow 2$ Fälle:

1)

$$(x+3) < 0 \text{ und } (x-3) > 0$$

$$\Rightarrow x < -3 \text{ und } x > 3$$

$$\Rightarrow L_1 = \{ \}, \text{ d.h. es existiert keine Lösung in } \mathbb{R}$$

2)

$$(x+3) > 0 \text{ und } (x-3) < 0$$

$$\Rightarrow x > -3 \text{ und } x < 3$$

$$\Rightarrow L_2 = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 < x < 3\} =]-3, +3[$$

$$\text{zusammen: } L_1 \cup L_2 = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 < x < 3\}$$

Beispiel:

Zwei Kopiergeräte K1 und K2 stehen zur Verfügung.

K1: pro Kopie entstehen Kosten von € 0,15.- monatlich und weiters € 50.- an Wartungskosten

K2: Pro Kopie entstehen Kosten von € 0,07.- monatlich und weiters € 74.- an Wartung

Bei welcher Anzahl monatlicher Kopien ist K1 günstiger als K2?

$$0,15x + 50 < 0,07x + 74$$

$$0,08x < 24$$

$$x < 300$$

Bei weniger als 300 Kopien ist das Kopiergerät 1 günstiger als Nummer 2.

Beispiel:

$$\frac{x+1}{x-2} > \frac{1}{3}$$

1. Fall :

$$x-2 > 0, \text{ d.h. } x > 2$$

$$\frac{x+1}{x-2} > \frac{1}{3} \quad | \cdot (x-2)$$

$$x+1 > \frac{1}{3}(x-2) \quad | \cdot 3$$

$$3x+3 > x-2$$

$$2x > -5$$

$$x > -\frac{5}{2}$$

Beide Ungleichungen $x > -5/2$ und $x > 2$ sind für $x > 2$ erfüllt à $L_1 = \{x \mid x > 2\}$

2. Fall :

$$x-2 < 0, \text{ d.h. } x < 2$$

$$\frac{x+1}{x-2} > \frac{1}{3} \quad | \cdot (x-2) \text{ [negativ!]}$$

$$x+1 < \frac{1}{3}(x-2) \quad | \cdot 3$$

$$3x+3 < x-2$$

$$2x < -5$$

$$x < -\frac{5}{2}$$

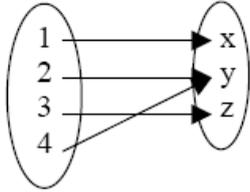
Beide Ungleichungen $x < -5/2$ und $x < 2$ sind für $x < -5/2$ erfüllt à $L_2 = \left\{x \mid x < -\frac{5}{2}\right\}$

Als gesamte Lösungsmenge erhält man:

$$L = L_1 \cup L_2 = \left\{x \mid (x > 2) \vee \left(x < -\frac{5}{2}\right)\right\}$$

Abbildung oder Funktion

Von einer Funktion spricht man dann, wenn einem x-Wert eindeutig ein y-Wert zugeordnet werden kann. Umgekehrt, also jedem y-Wert eindeutig einen x-Wert zuzuordnen, muss nicht immer funktionieren.



Definitionsbereich und Wertebereich (= Bildbereich):

Der Definitionsbereich einer Funktion besteht aus der Menge aller möglichen Werte, die in die Funktion eingesetzt werden können. Klassisch sind das alle möglichen x-Werte, die in die Funktionsvorschrift eingesetzt werden können.

Der Wertebereich bezeichnet alle möglichen Werte, die die Funktion annehmen kann (= y-Werte)

Für eine Gerade gilt:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto k \cdot x + d$ oder $f(x) = k \cdot x + d$ oder $y = k \cdot x + d$,

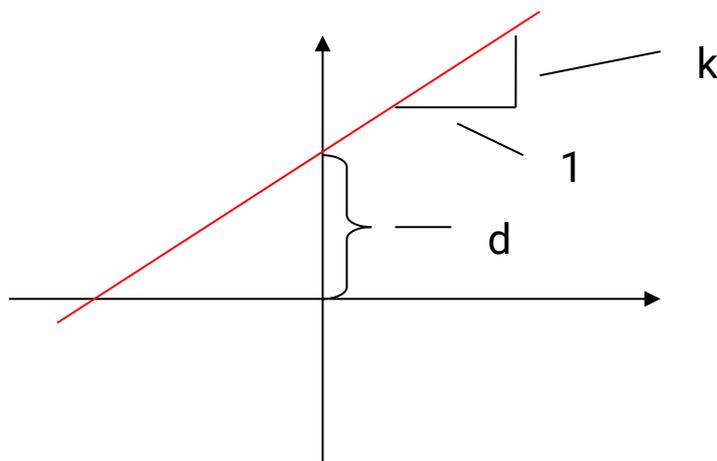
dabei bedeuten:

f: die Funktion f

$\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$: Abbildung des Definitionsraumes in \mathbb{R} auf einen Bildbereich, der ebenfalls in \mathbb{R} liegt

$x \mapsto k \cdot x + d$: Jedem Wert auf der x-Achse, der im Definitionsbereich liegt, wird ein Wert $k \cdot x + d$ zugeordnet (ein y-Wert).

Die Konstante stellt k die Steigung und d den Abschnitt auf der y-Achse bei $x = 0$ dar. Diese Darstellung ist umkehrbar und eindeutig.



Bei einer Parabelgleichung hingegen gilt dies nicht:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^2$ oder $f(x) = x^2$ oder $y = x^2$

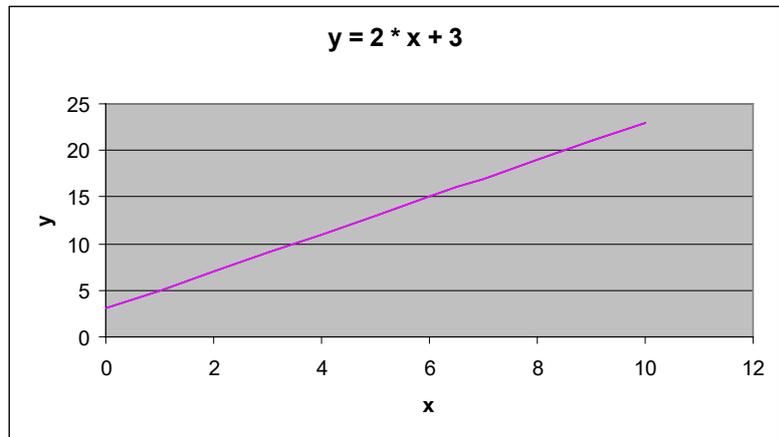
Jedem positiven y-Wert können zwei x-Werte zugeordnet werden:

$$\sqrt{y} = \pm x$$

Funktionen stellt man mittels einer Wertetabelle und eines Graphen dar:

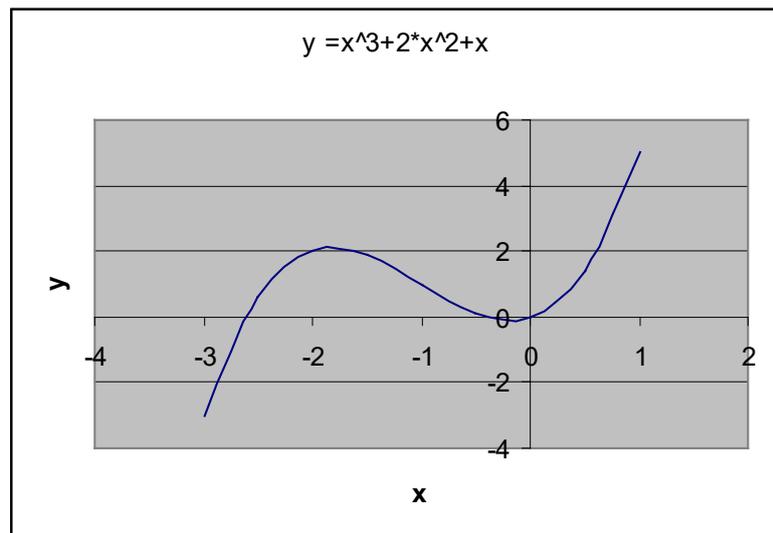
Für eine Gerade:

x	y = 2*x+3
0	3
1	5
2	7
3	9
4	11
5	13
6	15
7	17
8	19
9	21
10	23



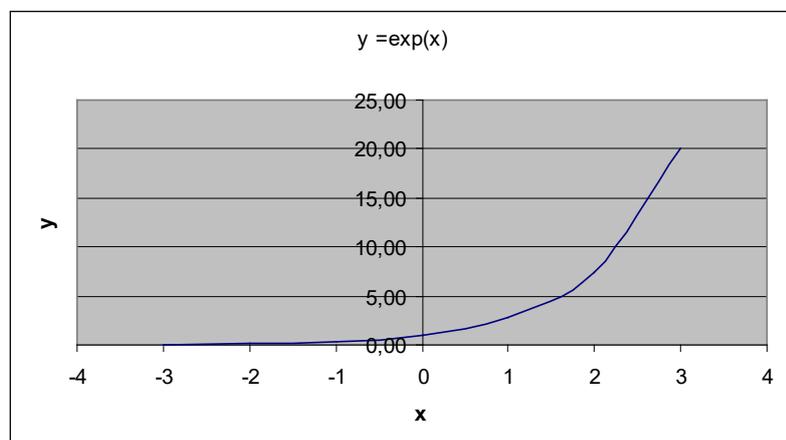
Für eine Polynomfunktion
(x^3 bedeutet x^3):

x	Y
	= x^3+3*x^2+x
-3	-3
-2,5	0,625
-2	2
-1,5	1,875
-1	1
-0,5	0,125
0	0
0,5	1,375
1	5



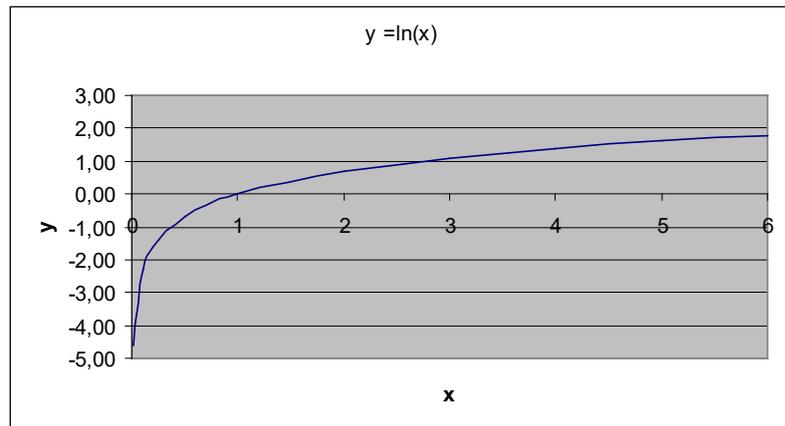
Für die e-Funktion
($\exp(x)$ bedeutet e^x):

x	Y
	= $\exp(x)$
-3	0,05
-2	0,14
-1	0,37
0	1,00
1	2,72
2	7,39
3	20,09



Für den natürlichen Logarithmus:

x	y
	=ln(x)
0,01	-4,61
0,1	-2,30
0,2	-1,61
0,5	-0,69
1	0,00
2	0,69
3	1,10
4	1,39
5	1,61
6	1,79



Beispiel: 1 kg Äpfel kostet bei einem Händler € 1,80.-. Kauft man dieselbe Sorte beim Erzeuger, so beträgt der Preis € 1.- pro kg, allerdings fallen für die Fahrt zum Erzeuger Spesen in der Höhe von € 30.- an. Welche Menge Äpfel muss man mindestens kaufen, damit sich die Fahrt zum Erzeuger lohnt? Stellen Sie den Sachverhalt in einer Grafik dar.

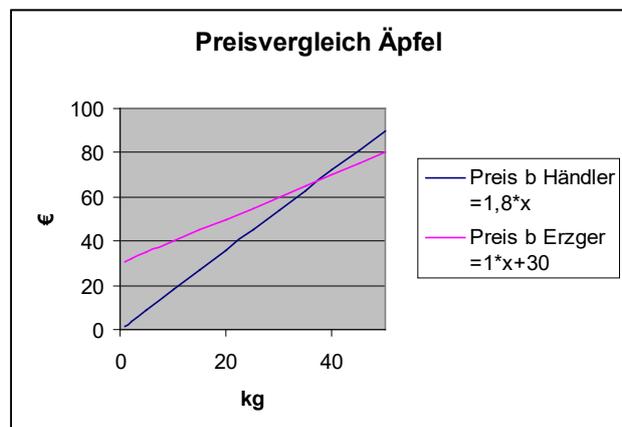
x kg Äpfel

$$1,8x = 1x + 30$$

$$0,8x = 30 \quad | * 5/4$$

$$x = 37,5 \text{ kg}$$

kg Äpfel	Preis b Händler	Preis b Erzger
x	=1,8*x	=1*x+30
1	1,8	31
2	3,6	32
5	9	35
10	18	40
15	27	45
20	36	50
25	45	55
30	54	60
35	63	65
40	72	70
45	81	75
50	90	80



Zinsrechnung

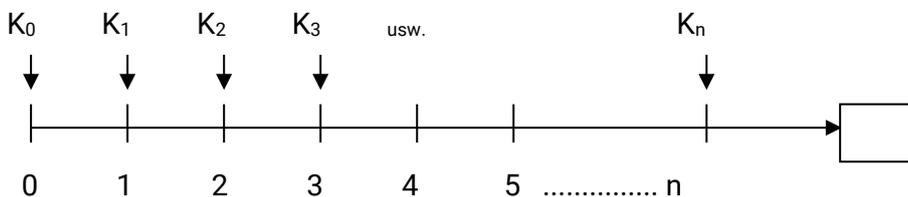
Grundlagen

Die Zinsrechnung gleicht der Prozentrechnung. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Zinsrechnung die **Zeit** mit einbezieht.

Größen, die in eine Zinsrechnung eingehen, sind:

- Zinsen
- Kapital
- Zinssatz (Zinsfuß)
- Zeit (Laufzeit)

Gegeben sei eine Größe X , die zum Zeitpunkt t ($t = 0, 1, \dots, n$) den Wert K_t ($t = 0, 1, 2, \dots, n$) annimmt. Die Werte K_t stellen eine Zeitreihe dar, die sich von $(t - 1)$ bis t oder, anders geschrieben, von t bis $t+1$ ($1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 4$, usw.) ändern können.



$t = 0, 1, 2, \dots, n$ Zeitpunkte
 $1, 2, \dots, n$ Perioden (Jahre)

$n =$ Laufzeit (Zinsdauer): Jahre, Monate, Tage

Zeitpunkt			
0	=	Anfang des 1. Jahres	
1	=	Anfang des 2. Jahres	= Ende des 1. Jahres
.....			
N	=	Anfang des (n + 1). Jahres	= Ende des n _{ten} Jahres

Überblick über die Methoden der Verzinsung

Man unterscheidet grundsätzlich 4 Verfahren der Verzinsung,

1. stetige
2. diskrete
3. einfache und
4. lineare.

Typ Verzinsung	Diskontfaktor	Aufzinsungsfaktor	Zinsanteil
stetig	$\exp(-i_s \cdot t)$	$\exp(+i_s \cdot t)$	$\exp(i_s \cdot t) - 1$
diskret	$(1 + i)^{-t}$	$(1 + i)^t$	$(1 + i)^t - 1$
einfach	$1 / (1 + i \cdot t)$	$1 + i \cdot t$	$i \cdot t$
linear	$1 - i \cdot t$	$1 + i \cdot t$	$i \cdot t$

Zinszuschläge erfolgen im Allgemeinen nur zu bestimmten Zeitpunkten (=Zinszuschlagsterminen = Zinsverrechnungsterminen = kurz: Zinsterminen). Bei der diskreten Verzinsung erfolgt der Zinszuschlag 1x/Jahr (Sparbuch), halbjährlich, vierteljährlich oder monatlich.

Bei der stetigen Verzinsung erfolgt die Zinsverrechnung in theoretisch unendlich vielen Zeitpunkten, d.h. es wird ständig verzinst. Daraus resultiert eine e-Funktion.

Einfache und lineare Verzinsung werden in der Praxis oftmals synonym verwendet. Die einzelnen Methoden werden im Folgenden im Detail behandelt.

Zinseszinsrechnung (exponentielle Verzinsung):

Ist eine Art der diskreten Verzinsung.

Gegeben sei ein Anfangskapital K_0 und Zinsfuß p . Am Ende eines jeden Jahres t , $t = 1,2,3,\dots,n$ werden Zinsen für K_{t-1} bezahlt, also nicht nur für K_0 (Anfangskapital), sondern für K_0 und auch in der Zwischenzeit aufgelaufene Zinsen.

Aus einem Anfangskapital K_0 erhält man den Kontostand K_1 nach 1 Jahr bei $p\%$ Verzinsung:

$$K_1 = K_0 + \text{Zinsen} = K_0 + K_0 * p/100 = K_0 (1 + p/100)^1 = \underline{K_0 (1 + i)^1}$$

Dabei bezeichnet:

p Zinsfuß, z. B. $p = 4$

i Zinssatz ($i = p/100$), z. B. $i = 4\%$ p.a.

Das Kürzel "p.a." bedeutet „per annum“ und heißt so viel wie „pro Jahr“ oder „jährlich“. Das ist die Bezeichnung für den Jahresnennzins (=nomineller Jahreszins).

Zinsen am Ende der einzelnen Jahre:

	Anfallende Zinsen	Anfallende Zinsen	Anfallende Zinsen
$Z_1 =$	$K_0 * i$		
$Z_2 =$	$K_1 * i$	$= (K_0 + K_0 * i) * i$	$= K_0 * (1+i) * i$
$Z_3 =$	$K_2 * i$	$K_0 * (1 + i) = K_1$ $K_0 * (1 + i) * (1 + i) = K_2$ $= K_0 * (1 + i) * (1 + i) * i$	$= K_0 * (1+i)^2 * i$
.....			
$Z_n =$	$K_{n-1} * i$	$= K_0 * (1+i)^{n-1} * i$	$= K_0 * (1+i)^{n-1} * i$

Kapital am Ende der einzelnen Jahre:

$K_1 = K_0 + K_0 * i$	$= K_0 + z$		$= K_0 * (1 + i)$
$K_2 = K_1 + K_1 * i$	$= K_1 + Z_2$	$= K_0 * (1 + i)$ $= K_0 * (1 + i) * (1 + i)$	$= K_0 * (1 + i)^2$
$K_3 = K_2 + K_2 * i$	$= K_2 + Z_3$	$= K_0 * (1 + i)$ $= K_0 * (1 + i) * (1 + i)$ $= K_0 * (1 + i) * (1 + i) * (1 + i)$	$= K_0 * (1 + i)^3$
$K_n = K_{n-1} + K_{n-1} * i$			$K_n = K_0 * (1 + i)^n$

Da das Kapital von Periode zu Periode anwächst, nennt man die Berechnung mittels

$$K_n = K_0 * (1 + i)^n = K_0 * q^n \text{ auch „Aufzinsen“.}$$

Den Faktor $q = 1 + i = 1 + p/100$ bezeichnet man als den Aufzinsungsfaktor.

Oft wird er auch als $r = 1 + i$ dargestellt.

Dabei werden die Zinsen des abgelaufenen Jahres am Jahresende zum Kapital hinzugerechnet („kapitalisiert“) und im folgenden Jahr mitverzinst. (Daher: „Zinseszins“)

Beispiele:

1. Ein Kapital von 3000 € wird mit 5% verzinst. Wie viel bekommt man am Ende eines Jahres samt Zinsen?

$$K_1 = K_0 \cdot (1 + p/100)^1 = 3000 \cdot (1+5/100) = 3000 \cdot 1,05 = € 3150.-$$

2. Ein Kapital von 3000 € soll 4 Jahre mit 5% Zinsen verzinst werden. Wie viel ist der Endbetrag?

$$K_4 = K_0 \cdot (1 + p/100)^4 = 3000 \cdot (1+5/100)^4 = € 3646,52.-$$

3. Welches Kapital muss ich heute anlegen, um 20 000 € nach 10 Jahren bei 3% Verzinsung zu bekommen?

$$K_0 = K_n / (1+p/100)^{10} = 20\,000 / 1,03^{10} = 14881,88 €$$

4. Bei welchem Zinssatz wurde ein Kapital von 4500 € angelegt, wenn es in 5 Jahren auf 5344,59 € angewachsen ist?

$$K_n = K_0 \cdot q^n$$

$$5344,59 = 4500 \cdot q^5 \quad | : 4500$$

$$1,18769 = q^5 \quad | \text{ 5. Wurzel ziehen}$$

$$q = \sqrt[5]{1,18769} = 1,035$$

$$1+p/100 = 1,035 \rightarrow i = \mathbf{3,5\%}$$

Gegeben:	$i = 0,08 \text{ Jahr}^{-1}$, $n = 2 \text{ Jahre}$ und $K_0 = € 10.000.-$
Gesucht:	K_2
Lösung:	$K_2 = K_0 \cdot (1+i)^2$
	$= 10.000 \cdot (1 + 0,08)^2$
	$= € 11.664.-$

5. Wie lange muss ich ein Kapital von 1000 € auf der Bank zu $i = 4,5\%$ p.a. liegen lassen, damit ich 2000 € bekomme?

$$K_n = K_0 \cdot q^n$$

$$K_n / K_0 = q^n \quad | \ln$$

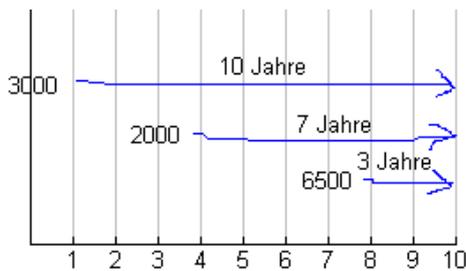
$$\ln(K_n / K_0) = \ln(q^n)$$

$$\ln(K_n / K_0) = n \cdot \ln q$$

$$n = \ln(K_n / K_0) / \ln q$$

$$n = 15,75 \text{ Jahre}$$

6. Welches Endkapital erhält man in 10 Jahren, wenn man heute 3000 € einlegt, in 3 Jahren 2000 € einlegt und in 7 Jahren 6500 € einlegt? (Zinssatz $i = 3\%$ p. a.)



Zum besseren Überblick wird eine Zeitleiste angelegt:

$q = 1,03$

Danach wird im Prinzip nur noch summiert:

$$E = 3000 \cdot q^{10} + 2000 \cdot q^7 + 6500 \cdot q^3 = \mathbf{13594,22 \text{ €}}$$

Wenn man die Kapitalien ohne Zinsen summiert, erhält man: $3000+2000+6500 = 11500 \text{ €}$, also erhält man an

Zinseszinsen: $13594,22 - 11500 = 2094,22 \text{ €}$

(Quelle: Finanzmathematik, Gurtner 2003)

Abzinsung (Diskontierung)

ist der umgekehrte Weg. Man berechnet aus einem gegebenen K_n ein gesuchtes K_0 :

$$K_0 = \frac{K_n}{(1+i)^n}$$

Den Faktor $1/(1+i)^n = (1+i)^{-n}$ nennt man Abzinsungsfaktor, es gilt weiter:

Abzinsungsfaktor = 1 / Aufzinsungsfaktor.

Mithilfe des Logarithmus kann die diskrete Verzinsung in eine stetige umgewandelt werden:

$$(1+i)^n = \exp(i_s \cdot n)$$

$$\ln[(1+i)^n] = \ln[\exp(i_s \cdot n)]$$

$$n \cdot \ln(1+i) = i_s \cdot n$$

$$\ln(1+i) = i_s$$

wobei i_s der stetige Zinssatz ist, d. h.:

$$K_n = K_0 \cdot (1+i)^n \rightarrow K_n = K_0 \cdot e^{i_s n}$$

Die exponentielle Verzinsung mit Jahresnennzins i liefert dieselben Ergebnisse für ganzzahlige Zinsperioden wie die äquivalente stetige Verzinsung mit i_s !

Einfache (lineare) Verzinsung:

Bei einfacher Verzinsung sind die Zinsen pro Zeiteinheit immer konstant. Im einfachsten Fall fällt also jedes Jahr derselbe Zinsbetrag an. Das Kapital wächst damit linear mit der Dauer der Anlage, was einer Geradengleichung entspricht.

$$K_n = K_0 \cdot (1 + n \cdot i) = K_0 + K_0 \cdot i \cdot n$$

K_0 = Achsenabschnitt

$K_0 \cdot i$ = Steigung der Geraden

Die Laufzeit n steht bei dieser Art der Verzinsung nicht im Exponenten, sondern als Faktor vor dem Zinssatz i .

Sind Anfangskapital, Laufzeit und Zinssatz gegeben, kann das Endkapital berechnet werden. Andererseits kann auch das Anfangskapital berechnet werden, wenn Endkapital, Laufzeit und Zinssatz gegeben sind. In ähnlicher Weise können auch die Laufzeit und der Zinssatz bestimmt werden, wenn die restlichen Größen bekannt sind.

$$K_n = K_0 * (1 + n*i)$$

$$K_0 = \frac{K_n}{(1 + n*i)}$$
 einfache Diskontierung

$$(1 + n*i)$$
 Aufzinsungsfaktor

$$v = \frac{1}{(1 + n*i)}$$
 einfacher Abzinsungsfaktor

Beispiel:

Lineares Abzinsen

Gegeben:	i = 0,10 Jahr ⁻¹ , n = 0,5 Jahre und K _n = € 10.000.-		
Gesucht:	K ₀		
Lösung:	K ₀ = K _n * (1 - n*i)		
	= 10.000 * (1 - 0,5 * 0,1)		
	= 10.000 * (0,95) = 9.500 Euro		

Bei dieser Verzinsungsmethode werden die Zinsen nicht mitverzinst!

Die einfache Verzinsung kommt für ganze Jahre in der Praxis nicht vor. Gängig ist diese Berechnung für Teile einer Zinsperiode, wie etwa Bruchteile eines Jahres.

Bezeichnet i den Jahresnennzins und liegt 1 Zinstermin pro Jahr vor, so stellt jeder Zeitraum < 1 Jahr eine gebrochene Zinsperiode dar. In diesem Fall wird i. d. R. linear verzinst.

Es liege ein gewisses Kapital von Anfang Mai bis Anfang Oktober vor:

K₅ liegt n Monate (n=5):

$$K_5 = K_0 * (1 + 5/12 * i)$$

in der Zukunft.

Liegt das Kapital z. B. vom 1. Mai bis zum 20. Mai vor, so gilt:

K₁₉ liegt n Tage:

$$K_{19} = K_0 * (1 + 19/360 * i)$$

(Dabei wird jeder Monat mit 30 Tagen und ein Jahr somit mit 360 Tagen angenommen.)

Eine andere Art der diskreten Verzinsung stellt die unterjährige Verzinsung dar.

Unterjährige Verzinsung

Wenn bei der Zinseszinsrechnung der Zuschlag der aufgelaufenen Zinsen auf das Kapital zu mehreren Terminen (=Zinsverrechnungstermine, kurz: Zinstermine) gleichen Abstands innerhalb eines Jahres erfolgt, spricht man von unterjähriger Verzinsung, d.h. die Zinsen werden nicht am Ende eines jeden Jahres, also jährlich dem Kapital zugeschlagen und dann mitverzinst, sondern

halbjährlich oder

vierteljährlich oder

monatlich usw. oder allgemein 1/m -jährlich („ein-mtl-jährlich“)

Je größer m wird, umso kleiner wird die Zinsperiode, und umso häufiger werden Zinsen zum Kapital zugeschlagen. Die unterjährig Verzinsung entspricht einer exponentiellen Verzinsung, wobei bei ersterer die Zinsperiode kein ganzes Jahr, sondern ein $1/m$ -tes Jahr ist.

Häufig erfolgt die Verzinsung mehrmals im Jahr. Die Anzahl der Zinsperioden im Jahr sei m , wobei m in der Regel nur die Werte 2, 4 oder 12 annimmt, dies entspricht Zinsperioden von der Dauer eines Halbjahres (Semesters) eines Vierteljahres (Quartals) oder eines Monats.

Den **Jahresnennzins oder nominellen Jahreszins** bezeichnet man mit j_m .

Der Index m deutet an, dass der Zins m -mal im Jahr in Raten zu $j_m / m = i_m$ verrechnet wird. Man nennt i_m den **relativen Zinssatz**. Für $j_1 = i_1$ schreibt man kurz i . Daher bedeutet z.B. $j_{12} = 6\%$, dass 12-mal im Jahr ein relativer Zinssatz $i_{12} = 0,5\%$ verrechnet wird, oder $j_4 = 4\%$, dass 4-mal im Jahr ein relativer Zinssatz $i_4 = 1\%$ verrechnet wird!

Die entsprechenden Symbole bei antizipativem Zinseszins sind folgende: f_m ist der **Jahresnennendiskont oder der nominelle Jahresdiskont**. $f_m / m = d_m$ ist der **relative Diskontsatz**. Für $f_1 = d_1$ schreibt man kurz d .

Jährliche Verzinsung

(Gegeben: i = Jahresnennzinssatz)

$$K_n = K_0 * (1 + i)^n$$

Unterjährig Verzinsung

(Gegeben: i = Jahresnennzinssatz)

$$K_n = K_0 * (1 + i / m)^{n*m}$$

Verzinsung	m
monatliche	12
vierteljährlich	4
halbjährlich	2
jährlich	1

Den Zinssatz $i_m = i/m$ nennt man relativen Zinssatz: z. B.:

Jahresnennzins $i = 6\%$ p. a.

Anzahl der Zinsperioden pro Jahr $m = 12$

-> relativer Zinssatz $i_m = i_{12} = 0,5\%$.

Beispiel (exponentielle Verzinsung):

Auf welche Summe wachsen € 1.500.- bei $i = 3\%$ Zinsen p.a. in 10 Jahren an, wenn das Kapital jährlich verzinst wird (= die Zinsperiode beträgt 1 Jahr)?

$$K_n = K_0 * (1 + i)^n = 1.500 * (1 + 0,03)^{10} = 2.015,87$$

Auf welche Summe wachsen € 1.500.- bei $i = 3\%$ Zinsen p.a. in 10 Jahren, wenn das Kapital monatlich verzinst wird (=die Zinsperiode beträgt 1 Monat, die Zinsverrechnung erfolgt monatlich)?

Überlegungen:

Die Angabe $i = 3 \% \text{ p.a.}$ bezieht sich auf ein Jahr. Wenn monatlich verzinst wird, bedeutet dies, daß im 1. Monat $3/12 \%$ zum Anfangskapital hinzugeschlagen werden, im zweiten Monat wieder $3/12 \%$ usw.:

$$K_{120} = 1.500 * (1 + 0,03 / 12)^{120} = 2.024,03$$

Da mehr Zinstermine auftreten muss das letzte Ergebnis (2.024,03) größer sein als das frühere (2.015,87). Aus dem relativen Zinssatz lässt sich ein konformer Jahreszinssatz (=effektiver Zinssatz) errechnen: Setzt man

$$(1 + i / m)^m = 1 + i_{\text{eff}}$$

so erhält man den konformen (=effektiven) Zinssatz i_{eff} .

Ausgangslage: 12 % p.a. keine Nebenkosten	Jährliche Verzinsung	monatliche Verzinsung	quartalsweise Verzinsung
Nomineller Zinssatz (Ausgangslage)	12 % p.a.	12 % p.a.	12 % p.a.
Relativer Zinssatz	(12% / 1 Jahr) = 12%	(12% / 12 Monate) = 1 %	(12% / 4 Monate) = 3 %
Effektiver Zinssatz	12 %	= tatsächlicher Zinssatz auf ein Jahr bezogen, wenn monatlich verzinst wird [Formel: $(1 + \frac{i}{m})^m - 1$] à $[1 + 0,01]^{12} - 1$ = 12,68 % p.a.	= tatsächlicher Zinssatz auf ein Jahr bezogen, wenn quartalsmäßig verzinst wird [Formel: $(1 + \frac{i}{m})^m - 1$] à $[1 + 0,03]^4 - 1$ = 12,55 % p.a.

Der effektive Zinssatz wird auch der zu dem nominellen Zinssatz **konforme** (= **äquivalente** = gleichwertige) **Jahreszinssatz** genannt, d.h. 1 % p. m. bei monatlicher Verzinsung entsprechen einer 12,68%igen jährlichen Verzinsung (à 1 % p.m. ßà 12 % p.a.). Der Grund hierfür liegt wiederum in der „Zinseszinsberechnung“: Bei monatlicher Verzinsung (ausgehend von nachschüssiger Verzinsung) werden jedes Monatsende die Zinsen zum Anfangskapital hinzugezählt (man spricht von „Kapitalisierung“) und später vom „Anfangskapital inkl. Zinsen“ die neuen Zinsen berechnet usw. Der jährliche nominelle Zinssatz ist kleiner als der effektive, der aus einer unterjährlichen relativen Verzinsung resultiert.

Bei einer jährlichen Verzinsung wird nur einmal kapitalisiert, und zwar am Jahresende (K_0 = Zinsrechnungsbasis bleibt das ganze Jahr über gleich).

Beispiel:

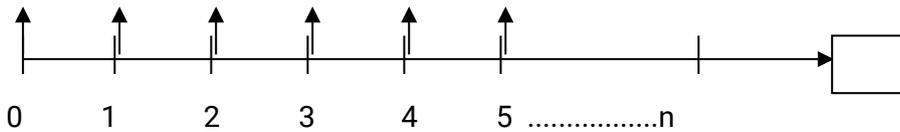
Jahresnennzins $i = 12\% \text{ p. a.}$

Anzahl der Zinsperioden pro Jahr $m = 12$

relativer Zinssatz $i_m = i_{12} = 1\%$

$i_{\text{eff}} = 12,68\%$

Vorschüssige Verzinsung



Von vorschüssiger bzw. antizipativer Verzinsung spricht man, wenn die Zinsen zu Beginn der Verzinsungsperiode fällig werden. Die Zinsen werden, genau gleich wie bei der nachschüssigen Verzinsung, vom Anfangskapital berechnet. Zur Auszahlung kommt jedoch der um die Zinsen verminderte Betrag. Die Zinsen werden vom Kapital abgezogen. Es wird ein Diskont gewährt. Vorschüssige Verzinsung ist üblich bei der Diskontierung von Wechseln sowie vereinzelt bei Kreditaufnahmen.

Beispiel:

Bei einem Kreditbetrag von € 100.000,00,- und einem antizipativen Zinssatz von $d = 10\%$, werden vom Kreditinstitut bei einfacher Verzinsung € 10.000,00 als Zinsen einbehalten und € 90.000,00 an den Kreditnehmer ausbezahlt. Nach Ablauf einer Periode von z. B. einem Kalenderjahr muss der volle Kreditbetrag von € 100.000,00,- vom Kreditnehmer zurückgezahlt werden. Bis zur Laufzeit einer ganzen Zinsperiode (hier: 1 Jahr) kann die lineare Verzinsung verwendet werden, darüber hinaus wird exponentiell verzinst.

$$K_0 = K_n \cdot (1 - n \cdot d) = K_n \cdot (1 - d)^1$$

$$K_0 = € 100.000,00 \cdot (1 - 1 \cdot 0,1)$$

$$K_0 = € 100.000,00 \cdot 0,9$$

$$\underline{K_0 = € 90.000,00}$$

Es werden € 90.000,- am Beginn der Laufzeit ausbezahlt.

Die Laufzeit betrage nun 5 Jahre. Der Zinssatz bleibt mit $d = 10\%$ gleich. Die Frage ist jetzt, wie viel man vom Kreditinstitut am Anfang der Laufzeit ausbezahlt bekommt. Am Ende der Laufzeit von 5 Jahren muss nach wie vor ein Betrag von € 100.000,00,- zurückgezahlt werden.

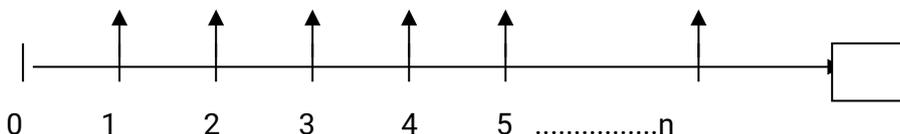
$$K_0 = K_n \cdot (1 - d)^n$$

$$K_0 = € 100.000,00 \cdot 0,9^5$$

$$\underline{K_0 = € 59.049,00}$$

Es werden € 59.049,- am Beginn der Laufzeit ausbezahlt.

Nachschüssige Verzinsung



Um nachschüssige bzw. dekursive Verzinsung handelt es sich, wenn die Zinsen wiederum vom entlehnten Kapital berechnet werden ABER, im Unterschied zur antizipativen Verzinsung, dem Kapital am ENDE der Zinsperiode ZUGERECHNET werden. Die Formel dazu lautet:

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i \cdot n) \text{ für die lineare Verzinsung und}$$

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i)^n \text{ für die exponentielle}$$

Beispiel:

Die mit Sicherheit bekannteste und in der Praxis am weitesten verbreitete Form von einfacher, dekursiver Verzinsung ist das Sparbuch. Angenommen, ein Betrag von € 1.000,00 liege am 15.2.02 vor. Der Zinssatz bei 5jähriger Bindung des Kapitals sei 3,5 %. Es interessiert heute,

- wie viel diese Anlage zu Ende des Jahres wert ist und in weiterer Folge
- wie viel am Ende der Laufzeit von fünf Jahren. Für das erste Anlagejahr berechnen wir die Zinstage. Wir rechnen mit 30 Tagen/Monat und 360 Tagen/Jahr. Der Februar hat 15 zinsrelevante Tage und zehn Monate à 30 Tage werden für den Rest des Jahres addiert:

Lösung:

a.

$$K_n = K_0 * (1 + i * n)$$

$$K_n = € 1.000,00 * (1 + 0,035 * 315/360)$$

$$K_n = € 1.000,00 * 1,030625$$

$$\underline{K_n = € 1.030,63}$$

Die Zinsen für 315 Tage betragen demnach € 30,63.

Das Sparbuch startet nun mit einem Kapital von € 1.030,63 ins nächste Jahr. Von diesem durch die Zinsen vermehrte Sparbetrag werden wiederum Zinsen berechnet, daher der Name Zinseszinsen.

b.

Da für volle Zinsperioden exponentiell verzinst wird, liegen nach 5 Jahren auf dem Sparbuch

$$K_n = K_0 * (1 + i)^n$$

$$K_n = 1.000,00 * (1 + 0,035)^5$$

$$K_n = 1.000,00 * 1,187686$$

$$\underline{K_n = € 1.187,69.-}$$

Äquivalente Zinssätze

Wir haben zwei Arten von Verzinsung kennengelernt, vorschüssige bzw. antizipative und nachschüssige bzw. dekursive. Welcher Zinssatz scheint vorteilhafter?

Äquivalent sind Zinssätze dann, wenn Sie aus dem gleichen Anfangskapital über denselben Zeitraum verzinst die gleichen Endkapitalien liefern. Durch Gleichsetzung der vorschüssigen und der nachschüssigen Zinsberechnungsformel gelangt man zu:

$$d = \frac{i}{1+i} \text{ Umwandlung eines nachschüssigen Zinssatzes } i \text{ in einen vorschüssigen } d$$

$$i = \frac{d}{1-d} \text{ Umwandlung eines vorschüssigen Zinssatzes } d \text{ in einen nachschüssigen } i$$

Beispiel:

Wir haben bei dem Kreditangebot von € 100.000,00 neben der Variante 1 mit einem vorschüssigen Zinssatz von $d = 10\%$ auch eine Variante 2 mit einem nachschüssigen Zinssatz von $i = 10\%$ zur Auswahl. Welcher Zinssatz ist jetzt für Sie als Kreditnehmer vorteilhafter, weil günstiger? Wir könnten im Fall der Variante 1 unseren Auszahlungsbetrag berechnen und aus der Differenz mit dem Kreditbetrag die Zinsen kalkulieren. Gleiches machen wir im Fall der Variante 2, nämlich die Berechnung des Endkapitals bei einem Auszahlungsbetrag von € 100.000,00.- und ermitteln wiederum die Zinsen aus der Differenz der beiden Beträge. Dieses richtige aber umständliche Verfahren können wir anhand der äquivalenten Zinssätze eleganter lösen. Wir formen für die Variante 1 den antizipativen Zinssatz d in einen dekursiven i um und vergleichen das Ergebnis mit dem dekursiven Zinssatz der Variante 2:

$$i = \frac{0,10}{1 - 0,10}$$

$$i = \frac{0,10}{0,90}$$

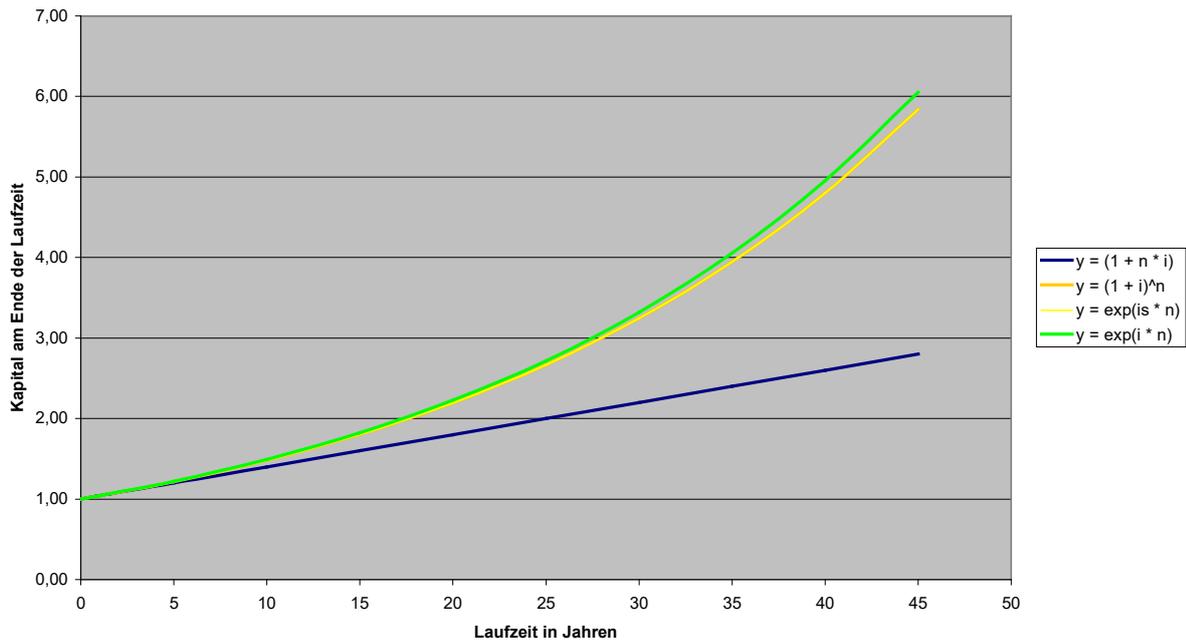
$$\underline{i = 11,11\%}$$

D.h. ein antizipativer Zinssatz von 10% entspricht einem dekursiven von $11,11\%$, was bedeutet, dass wir als Kreditnehmer mehr Zinsen dafür bezahlen müssen. Dementsprechend werden wir uns für die Variante 2 (dekursive Verzinsung) entscheiden und $1,11\%$ an dekursiven Zinsen sparen.

Zum Abschluss wird ein Vergleich der verschiedenen Verzinsungsmethoden anhand einer Wertetabelle und einer Grafik dargestellt:

Jahresnennzins $i =$	4%			
äquiv. stetiger $i_s =$	0,03922071			
	Linear	Diskret	Stetige	Stetige
n	y	Y	y	Y
(Jahre)	$= (1 + n * i)$	$= (1 + i)^n$	$= \exp(i_s * n)$	$= \exp(i * n)$
0	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1,04	1,04	1,04	1,04
5	1,20	1,22	1,22	1,22
10	1,40	1,48	1,48	1,49
15	1,60	1,80	1,80	1,82
20	1,80	2,19	2,19	2,23
25	2,00	2,67	2,67	2,72
30	2,20	3,24	3,24	3,32
35	2,40	3,95	3,95	4,06
40	2,60	4,80	4,80	4,95
45	2,80	5,84	5,84	6,05

Vergleich der Verzinsungsmethoden



$$\ln(1+i) = i_s$$

Man erkennt, dass die diskrete und stetige Verzinsung die lineare nach einigen Zinsperioden weit hinter sich lassen.

Allgemein lautet für eine oder m Zinsperioden im Jahr die **Äquivalenzgleichung**:

$$1 + i = (1 + i)^m = \frac{1}{(1 - d_m)^m} = \frac{1}{1 - d}$$

Wird ein Kapital zu $i = 4\%$ oder $f_4 = 4\%$ oder $j_2 = 4\%$ gleich lang aufgezinst, so erhalten wir jedes Mal einen anderen Endwert. Jahresnennzins und Jahresnenndiskonte, die dagegen den gleichen Endwert liefern, nennt man äquivalent. $f_4 = 4\%$ bedeutet: der Jahresnenndiskont beträgt 4 % p.a. zu 4 Perioden ($d_4 = f_4/4 = 1\%$ pro Quartal). $j_2 = 4\%$ bedeutet: der Jahresnennzins beträgt 4% p.a. zu 2 Zinsperioden ($i_2 = j_2/2 = 2\%$ pro Halbjahr).

Wenn die nominellen Zins- und Diskontsätze i, j_m, f_m, d zueinander äquivalent sind, nennt man die relativen Zins- und Diskontsätze i, j_m, f_m, d zueinander konform, d.h. sie liefern denselben Kapitalwert.

Wert	ausgedrückt durch			
	i	r	d	oder
$i =$	i	$r-1$	$d / (1-d)$	$d \cdot r$
$r =$	$1+i$	r	$1 / (1-d)$	i / d
$d =$	$i / (1+i)$	$(r+1) / r$	d	i / r

Beispiele:

1) Ein Kapital $K_0 = 2.400,-$ ist $n = 5$ Jahre aufzuzinsen bei a) $i = 4\%$, b) $j_4 = 4\%$, c) $d = 4\%$, d) $f_4 = 4\%$.

- a) $K_5 = K_0 \cdot r^5 = 2.400 \cdot 1,04^5 = 2.919,97$
 b) $K_5 = K_0 \cdot r_4^{20} = 2.400 \cdot 1,01^{20} = 2.928,46$
 c) $K_5 = K_0 \cdot r^5 = 2.400 \cdot 1,04166667^5 = 2.943,44$
 d) $K_5 = K_0 \cdot r^{20} = 2.400 \cdot 1,01010101^{20} = 2.934,32$

2) Für eine Realität bietet A € 50.000,- sofort und € 20.000,- in 3 Jahren, B bietet sofort € 40.000,-. Wie viel hat er nach einem Jahr noch zu zahlen, damit sein Angebot, dem des A gleichwertig wird? $j_2 = 4\%$ p.a.

Da der Wert eines Kapitals von dem Zeitpunkt abhängt, an dem es gezahlt wird, kann man die Kapitalien nicht selbst, sondern nur ihre auf ein und denselben Zeitpunkt auf- oder abgezinsten Werte vergleichen!!! Wir wählen als Bezugspunkt das Ende des ersten Jahres und setzen an:

$$50.000 \cdot 1,02^2 + 20.000 \cdot 1,02^{-4} = 40.000 \cdot 1,02^2 + X$$

$$X = 10.000 \cdot 1,02^2 + 20.000 \cdot 1,02^{-4} = 28.880,91$$

Wählt man hingegen das Ende des dritten Jahres als Bezugspunkt, so kommt man zu dem Ansatz:

$$50.000 \cdot 1,02^6 + 20.000 = 40.000 \cdot 1,02^6 + X \cdot 1,02^4$$

Wird diese Gleichung durch $1,02^4$ dividiert, so erhält man wieder den ersten Ansatz und erkennt, dass die Wahl des Bezugspunktes beliebig erfolgen kann. Man wird jenen erwählen, der für die Berechnung am zweckmäßigsten erscheint.

3) Der Betrag $K_0=2.400$ sei über $n=5$ Jahre aufzuzinsen bei a) $i=4\%$, b) $j_4=4\%$ und unter Berücksichtigung einer KEST von $k=25\%$ (nur hier im Beispiel) zu berechnen:

a) $i=4\%$, $i' = i \cdot (1 - k) = 0,04 \cdot 0,75 = 0,03$
 $K_n = 2.400 \cdot 1,03^5 = 2.782,26$

b) $j_4 = 4\%$, $i_4 = 1\%$. Da die Kapitalertragssteuer vom jährlichen Zinsertrag zu zahlen ist, berechnen wir zunächst mit Hilfe der Äquivalenzgleichung den konformen Jahreszins i .

$$1 + i = (1 + i_4)^4, i = 1,01^4 - 1 = 0,04060401$$

$$i' = 0,04060401 \cdot 0,75 = 0,0304530075$$

$$K_5 = 2.400 \cdot 1,030453^5 = 2.788,38$$

4) Eine Maschine kostet bei sofortiger Barzahlung, € 16.000,-. Werden dagegen bar nur € 8.000,- erlegt, so sind in 5 Monaten € 8.500,- zu bezahlen. Welcher Diskontsatz d wurde verrechnet?

Wir wenden monatliche Diskontierung an:

$$16.000 = 8.000 + 8.500 \cdot (1 - d_{12})^5$$

$$d_{12} = 1 - (8.500 / 8.000)^{1/5} = 0,012051714; f_{12} = 14,46\%$$

$$d = 1 - (1 - d_{12})^{12} = 13,54\%$$

Gemischte Verzinsung

Bei der gemischten Verzinsung werden für ganze Jahre (bzw. Verzinsungsperioden) Zinseszinsen und für den Bruchteil einer Zinsperiode (typischerweise 1 Jahr) einfache Zinsen bzw. kaufmännischer Diskont verrechnet.

Ein Kapital K_0 sei n Jahre und T Tage aufzuzinsen.

$$K_n = K_0 (1+i)^n \cdot (1 + i \cdot T/365)$$

bei kalendermäßiger

Verrechnung. Wird eine Kapitalertragssteuer von $k\%$ berücksichtigt, so ist i durch

$$i' = i \cdot (1 - k)$$
 zu ersetzen.

Beispiel:

1. Ein Kapital von € 1.000,- ist mit $i = 3,5\%$ vom 1. 1. 1995 bis zum 18. 5. 1998 aufzuzinsen (Tageszählkonvention act/365),

a) ohne KEST,

b) mit $k = 25\%$.

$$a) K_n = 1.000 \cdot 1,035^3 \cdot (1 + 0,035 \cdot 138 / 365) = 1.123,39$$

$$b) i' = 0,035 \cdot 0,75 = 0,02625$$

$$K_n = 1.000 \cdot 1,02625^3 \cdot (1 + 0,02625 \cdot 138 / 365) = 1.091,56$$

2. Ein Kapital von € 1.000,- wurde am 1. 1. 1970 angelegt. Wann ist es auf € 2.500,- angewachsen bei

a) $i = 4\%$, b) $j_4 = 4\%$ und gemischter Verzinsung?

$$1.000 \cdot 1,04^n = 2.500$$

$$n = \ln 2.5 / \ln 1,04 = 23,362.$$

Wir erhalten 23 Jahre und aus $2.500 = 1.000 \cdot 1,04^{23} \cdot (1 + 0,04 \cdot T / 360)$ ergibt sich

$$T = 128,84 \sim 129$$

Das war der 9. Mai 1993

Tageszählkonventionen

Für bestimmte Verzinsungsarten ist es für die konkrete Rechnung wichtig, wie viele Tage ein Monat und wie viele Tage ein Jahr hat. Die häufigsten Tageszählkonventionen sind:

30/360, act/360, act/365, act/act.

Der einfachste Fall ist 30/360, bei dem jedes Monat 30 Tage und das Jahr 360 (siehe voriges Beispiel) hat. Der realistischste Fall ist act/act, bei dem die aktuelle Tagesanzahl ermittelt wird. Je nach Finanzprodukt kann die Tageszählweise unterschiedlich sein. Beim Aufnahmetest wird die Tageszählkonvention angegeben sein, wenn sie von 30/360 abweicht.

IV.II Europäische Wirtschaft und Unternehmensführung

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Europäische Wirtschaft und Unternehmensführung!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Europäische Wirtschaft und Unternehmensführung steht für eine generalistische Ausbildung, die Ihnen das notwendige Know-how vermittelt, um in einem Unternehmen vielfältige betriebswirtschaftliche Aufgaben zu übernehmen und mit der Sie umfangreiche Kompetenzen über die wirtschaftlichen Zusammenhänge in der Europäischen Union erwerben.

Ein Grundlagenwissen über folgende **Themenbereiche** wird von Ihnen beim Test erwartet:

- Geschichte der EU
- Zusammensetzung und Funktionen der EU-Institutionen
- Das EU-Gesetzgebungsverfahren

Die nachfolgenden **Unterlagen** ermöglichen Ihnen eine optimale Vorbereitung auf den studiengangsspezifischen Teil des Aufnahmeverfahrens.

- **Entwicklungsgeschichte der Europäischen Union:** <https://op.europa.eu/web-pub/com/abc-of-eu-law/de/>
- **So funktioniert die Europäische Union** (Direktlink: <https://publications.europa.eu/s/m2A1>, ISBN: 978-92-79-39907-7, 44 Seiten)

Zur **Lernunterstützung** empfehlen wir Ihnen zusätzlich die beiden Erklärvideos:

- **Gesetzgebungsverfahren der EU:** <https://www.youtube.com/watch?v=GgUgb7uPZRs>
- **Institutionen der Europäischen Politikgestaltung:** <https://www.youtube.com/watch?v=oF-ButwW-gY>

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studium der Literatur, alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Elisabeth Springler
Studiengangsleiterin



Michaela Diasek, Mirjana Vasic
Studiengangskoordinator:innen

IV.III Interactive Media und Games Business

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Interactive Media und Games Business!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Der praxisbezogene Bachelor-Studiengang bietet Ihnen eine zukunftsorientierte, wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung mit Technikanteil im Bereich interaktiver Medien (XR, MR, VR, AR) und Games.

Besonders interaktive Medien, wie Games und immersive Umgebungen, weisen die stärksten Impulse in Richtung Innovation und digitaler Transformation auf. Dabei zeichnen sich interaktive Medien durch das systematische Zusammenwirken von kreativen Prozessen und der Herstellung von Content unter gleichzeitiger Verwendung technischer Systeme aus, die stark in die Wirtschaft und die Arbeitswelt von morgen einwirken.

Die Besonderheit dieses Studiengangs liegt daher in der Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und praktischen Kompetenzen in den Schwerpunktthemen „Medienwirtschaft“, „Interaktive Medientechnik und -informatik“ sowie „Produktion interaktiver Medien“.

Der studiengangsspezifische Teilbereich des Multiple-Choice-Tests beinhaltet Fragen zu konkreten Marktdaten in der Kreativwirtschaft sowie zu einfachen Grundlagen der Medieninformatik. Die Marktdaten, die im Test abgefragt werden, sind dem regelmäßig aktualisierten [Kreativwirtschaftsbericht der Wirtschaftskammer](#) entnommen.

Ein allgemeines Interesse an Wirtschaft, interaktiver Medientechnik und -informatik sowie Games ist ebenfalls erforderlich.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studium der Literatur, alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Kai Erenli
Studiengangsleiter



Lynn Schwarmes
Studiengangsleiterin

IV.IV Logistik und Transportmanagement

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Logistik und Transportmanagement!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Wir wünschen Ihnen alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Reinhold Schodl
Studiengangsleiter



Waltraud Bieringer
Studiengangskoordinatorin

Einstiegsfragen zur Logistik

1. Was ist das Ziel der Logistik?

Logistik stellt die **Verfügbarkeit von Gütern** für Unternehmen sowie Konsument:innen her. Unternehmen benötigen beispielsweise Rohstoffe (z. B. Holz für die Produktion von Türen), Zulieferteile (z. B. Türbeschläge) und Betriebsmittel (z. B. Maschinen für die Holzbearbeitung). Konsument:innen fragen unter anderem Gebrauchsgüter (z. B. Türen) und Verbrauchsgüter (z. B. Lebensmittel) nach. Ziel der Logistik ist es, dass die Güter verfügbar sind, wobei unterschiedliche Aspekte von Verfügbarkeit zu berücksichtigen sind. Dies verdeutlicht die gängige **Seven-Rights-Definition** (vgl. Grosvenor Plowman 1964): Logistik sorgt dafür, dass das richtige Gut, in der richtigen Menge, im richtigen Zustand, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, für den richtigen Kunden:die richtige Kundin, zu den richtigen Kosten verfügbar ist. Zudem verfolgt Logistik nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische und soziale Ziele.

2. Was ist die Bedeutung der Logistik?

Logistik ist eine wichtige Grundlage für das Funktionieren einer **arbeitsteiligen Ökonomie**, das heißt einer Wirtschaft, in welcher eine Vielzahl an Akteur:innen (Unternehmen bzw. Mitarbeiter:innen) zur Erstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung beitragen. Die Logistik stellt den Güterfluss und den damit verbundenen Informationsfluss zwischen den beteiligten Akteur:innen und somit die Verfügbarkeit von Gütern sicher.

Folgerichtig ist Logistik ein essenzieller Teil moderner Volkswirtschaften. Der Beitrag der Logistikbranche zur österreichischen Volkswirtschaft beträgt jährlich über **14 Milliarden Euro** und etwa **250.000 Jobs** hängen in Österreich an der Logistikbranche (Economica 2023).

Durch Effizienzdruck und Globalisierung steigt tendenziell der Grad der Arbeitsteilung, womit die Bedeutung der Logistik weiter zunimmt. Während Logistik früher vielfach als bloße Notwendigkeit angesehen wurde, ist diese heute als zentraler Unternehmensprozess und in Form globaler Netzwerke ein entscheidender **Wettbewerbsfaktor**.

3. Was sind Hauptprozesse der Logistik?

Die Logistik stellt die Verfügbarkeit von Gütern durch das Zusammenspiel von drei grundlegenden Prozessen sicher: Die Ortsveränderung von Gütern wird als **Transport** bezeichnet und umfasst den außerbetrieblichen Transport mittels Transportmittel (z. B. von dem Produzenten: von der Produzentin zum Kunden: zur Kundin per LKW) und den innerbetrieblichen Transport (z. B. vom Materiallager in die Produktion desselben Unternehmens). **Umschlag** ist der Wechsel eines Transportmittels durch Entladen und Beladen (z. B. Umladen vom LKW auf die Bahn). **Lagerung** ist eine geplante zeitliche Überbrückung (z. B. im Vorratslager eines Handelsunternehmens). Anhand der Anfangsbuchstaben werden diese Hauptprozesse als TUL bezeichnet.

Daneben existieren etliche weitere Prozesse, wie zum Beispiel das **Kommissionieren**, also das Zusammenstellen unterschiedlicher Güter für einen Kund:innenauftrag oder für einen Produktionsauftrag. Als weiteres Beispiel kann das **Verpacken** von Gütern genannt werden. Ein wichtiger Prozess ist zudem die **Informationsverarbeitung**, um den Güterfluss zu planen, zu steuern und zu kontrollieren. Hierbei kommt vielfach Informationstechnologie (z. B. Transport-Management-System, Warehouse-Management-System) zum Einsatz.

4. Was sind wichtige Teilbereiche der Logistik?

Wichtige Teilbereiche der Logistik sind die Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik und Entsorgungslogistik. Die **Beschaffungslogistik** stellt die Materialversorgung von Unternehmen sicher und beinhaltet den Prozess des Wareneinkaufs und den Transport des Materials von den Lieferant:innen in das Eingangslager des Unternehmens. Die **Produktionslogistik** widmet sich innerbetrieblicher Transport-, Umschlags- und Lagerprozesse, um die Produktion mit Material zu versorgen. Die **Distributionslogistik** (auch Absatzlogistik oder Vertriebslogistik) ist für die Lieferung der Produkte an die Kund:innen des Unternehmens zuständig und umfasst den Auftragsabwicklungsprozess sowie den Transport vom Ausgangslager zu den Kund:innen (Unternehmen oder Konsument:innen). In der Regel schließt die Beschaffungslogistik an die Distributionslogistik der Lieferant:innen, die Produktionslogistik an die Beschaffungslogistik und die Distributionslogistik an die Produktionslogistik an. Der vierte Teilbereich, die **Entsorgungslogistik**, befasst sich mit dem Beseitigen bzw. Recyceln von Abfällen.

Zudem können spezialisierte Logistikbereiche unterschieden werden, wie zum Beispiel die **City-Logistik** (Versorgung von Städten mit Gütern), die Logistik im **E-Commerce** und **branchenspezifische Logistik** (z. B. Pharmalogistik).

5. Was sind wichtige Akteure bzw. Akteurinnen in der Logistik?

Im Zentrum stehen Mitarbeiter:innen, welche mit Logistik befasst sind. Diese können in **Produktions- und Handelsunternehmen** tätig sein, wo sie logistische Leistungen für das eigene Unternehmen erstellen. Dies findet zum Beispiel im Rahmen der Intralogistik statt, welche den Güterfluss unternehmensintern plant, steuert und kontrolliert. Ein weiteres Beispiel ist der sogenannte Werkverkehr, wo Transporte im Zusammenhang mit dem eigenen Unternehmen selbst durchgeführt werden (z. B. Brauerei liefert selbst aus).

Oder die Mitarbeiter:innen arbeiten für **Logistikdienstleister:innen**, also Unternehmen, die für anderen Unternehmen bzw. Konsument:innen logistische Leistungen erbringen. Logistikdienstleister:innen bieten zum Beispiel Landverkehre (Transport per LKW oder Bahn), Seefracht (Transport per Seeschiff), Luftfracht (Transport per Flugzeug) und Lagerung an. Eine weitere Dienstleistung ist die Kontraktlogistik, also das langfristige Erbringen eines Sets an individuell angepassten Logistikleistungen für ein Produktions- oder Handelsunternehmen. Große Logistikdienstleister:innen in Österreich sind beispielsweise Cargo-Partner, DB Schenker, DHL, Gebrüder Weiss, LKW Walter, Österreichische Post und Rail Cargo Austria.

Im Transport wird häufig zwischen den Akteur:innen Versender:in, Frachtführer:in, Spediteur:in und Empfänger:in unterschieden. Der:die **Versender:in** ist Auftraggeber:in für Transportdienstleistungen und beauftragt entweder eine:n Frachtführer:in oder eine:n Spediteur:in. Der:Die **Frachtführer:in** ist ein:e Logistikdienstleister:in (Unternehmen), der:die den Transport zum:zur **Empfänger:in** physisch durchführt. Der:Die **Spediteur:in** ist ein:e Logistikdienstleister:in (Unternehmen), der:die den Transport zum:zur Empfänger:in organisiert und sich dazu Frachtführer:innen bedient. Ein:e Spediteur:in im sogenannten Selbsteintritt kann jedoch auch mit eigenen Fahrzeugen transportieren.

Als spezielle Gruppe sind Logistikdienstleister:innen zu nennen, die **KEP-Dienste** (Kurier- Express- und Paketdienste) anbieten, also einen relativ schnellen Transport von Paketen bzw. Gütern mit relativ geringem Gewicht und Volumen. Beispiele in Österreich sind DHL Express, DPD, FedEx, GLS, Hermes, Österreichische Post und UPS.

6. Was sind wichtige Faktoren beim Transport von Gütern?

Für Transporte von Gütern, also deren Ortsveränderung mittels Transportmittel, bestehen vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Entscheidend ist zum Beispiel die Beschaffenheit des Gutes. In der Logistik kann zwischen **Stückgut** (z. B. Schuhe), **Schüttgut** (z. B. Sand) sowie **Flüssigkeiten und Gase** (z. B. Benzin) unterschieden werden. Darüber hinaus sind spezifische Anforderungen zu beachten, wie zum Beispiel bei **Kühlgut** oder **Gefahrgut**.

Eine grundlegende Entscheidung bei Transporten ist die Wahl der geeigneten **Verkehrsmittel**. Güter werden mit Verkehrsmitteln transportiert, wie zum Beispiel mit LKW, Schienenfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen. Eng verbunden mit Verkehrsmitteln ist der Begriff **Verkehrsträger**. Verkehrsmittel, welche die gleiche Art von Verkehrsinfrastruktur benutzen, lassen sich zu einem Verkehrsträger zusammenfassen. So zählen zum Beispiel die Verkehrsmittel LKW und Lastenfahrrad zum Verkehrsträger Straßenverkehr. Weitere Verkehrsträger für den Gütertransport sind der Schienenverkehr, der Luftverkehr, die Binnenschifffahrt (auf Flüssen, Kanälen und Seen), die Seeschifffahrt (auf Meeren) und der Rohrleitungsverkehr (mittels Pipelines). Jeder Verkehrsträger hat spezifische Stärken und Schwächen. Wichtige Kriterien, neben **Kosten** und **Umweltwirkungen**, sind die **Massenleistungsfähigkeit** (Fähigkeit, große Mengen zu transportieren), **Schnelligkeit**, **Netzbildungsfähigkeit** (Fähigkeit, viele Orte direkt zu erreichen), **Pünktlichkeit**, **Bedienungshäufigkeit** (häufige Abfahrten),

Bequemlichkeit (Einfachheit der Transportorganisation) und **Sicherheit** (vgl. Voigt 1973). So ist zum Beispiel der Straßenverkehr dem Schienenverkehr bezüglich Schnelligkeit (insbesondere auf kurzen Distanzen) und Netzbildungsfähigkeit überlegen, während der Schienenverkehr günstigere Umweltwirkungen und eine bessere Massenleistungsfähigkeit aufweist.

Eine weitere grundlegende Entscheidung betrifft die Art des Verkehrs. Beim ungebrochenen Verkehr (**Direktverkehr**) erfolgt der Transport ohne Wechsel des Verkehrsmittels, während beim **gebrochenen Verkehr** das Verkehrsmittel gewechselt wird (z. B. LKW 1 – LKW 2). Gebrochener Verkehr kann **unimodal**, also unter Einsatz eines Verkehrsträgers (z. B. Straßenverkehr - Straßenverkehr) oder **multimodal**, das heißt unter Einsatz mehrerer Verkehrsträger (z. B. Straßenverkehr - Seeschifffahrt - Straßenverkehr) sein. Eine Unterform des multimodalen Verkehrs ist der **intermodale Verkehr**, wo beim Wechsel der Verkehrsträger nicht die einzelnen Güter umgeschlagen werden, sondern die ganze Ladeinheit, beispielsweise ein Container, umgeladen wird (z. B. Container per Straßenverkehr - Container per Seeschifffahrt - Container per Straßenverkehr). Der **Kombinierte Verkehr** ist eine Spezialform des intermodalen Verkehrs, bei dem der überwiegende Teil der Strecke mit relativ umweltfreundlichen Verkehrsträgern (insbesondere Schienenverkehr oder Binnenschifffahrt) zurückgelegt wird (z. B. Container per Straßenverkehr - Container per Schienenverkehr - Container per Straßenverkehr).

7. Was sind wichtige Überlegungen bei der Lagerung von Gütern?

Lagerhaltung ist die Aufbewahrung von Gütern für eine spätere Verwendung. Die gelagerten Güter werden als **Lagerbestand** bezeichnet. Lagerbestand ist für die Verfügbarkeit von Gütern erforderlich, soll aber aus Kostengründen möglichst gering sein.

Lager erfüllen unter anderem diese Funktionen: Wenn die produzierte Angebotsmenge im Zeitverlauf nicht mit der Nachfragemenge nach Gütern übereinstimmt (z. B. bei landwirtschaftlichen Produkten) findet ein Ausgleich durch Lagerung statt (**Ausgleichsfunktion**). Wenn das Angebot an Gütern beziehungsweise deren Nachfrage nicht wie erwartet verläuft, erfüllt das Lager eine **Sicherungsfunktion** (z. B. Sicherheitsbestände wegen möglicher Lieferverspätungen). Aus wirtschaftlicher Sicht kann eine Bevorratung sinnvoll sein, wenn steigende Preise erwartet werden (**Spekulationsfunktion**) oder wenn die Beschaffung größerer Mengen kostengünstiger ist (**Kostensenkungsfunktion**). Die Lagerung kann auch als **Veredelungsfunktion** Teil des Produktionsprozesses (z. B. Reifung von Käse während der Lagerung) oder als **Darbietungsfunktion** Teil des Absatzprozesses (z. B. Lagerung und Bereitstellen der Produkte im Supermarktregal) sein.

Folgende grundsätzlichen Lagerarten können unterschieden werden: **Vorratslager** dienen insbesondere der Bevorratung mit Rohmaterialien für die Produktion sowie der Lagerung fertig produzierter Produkte. In der Produktion finden sich zudem Zwischenlager mit Produkten, deren Fertigung noch nicht abgeschlossen ist. **Umschlagslager** dienen als kurzfristiges Zwischenlager, wenn das Transportmittel gewechselt wird. In **Verteillagern** werden Gütern unterschiedlicher Lieferant:innen gesammelt, damit diese an Kund:innen (Produktionsunternehmen, Handelsunternehmen, Konsument:innen) ausgeliefert werden können. Verteillager können als ein großes Zentrallager oder mehrere kleine Regionallager, die sich näher bei den Kund:innen befinden, ausgebildet sein.

8. Was versteht man unter Supply Chain Management?

Reiht man die Prozesse zur Erstellung eines Produkts oder einer Dienstleistung aneinander, so erhält man eine sogenannte Wertschöpfungskette. Die vereinfachte Wertschöpfungskette eines

Unternehmens kann beispielsweise die Hauptprozesse Beschaffung, Produktion und Distribution umfassen. Eine Supply Chain (Lieferkette) ist eine **unternehmensübergreifende Wertschöpfungskette**, das heißt es werden die Prozesse der beteiligten Unternehmen von der Rohstoffgewinnung, über Veredelungs- und Handelsstufen, bis zum:zur Endverbraucher:in betrachtet. Damit zum Beispiel Milch im Supermarkt erhältlich ist, ist eine Leistungserstellung durch landwirtschaftliche Unternehmen, eine Molkerei und eine Einzelhandelskette notwendig. Man kann diese Unternehmen als Teil einer unternehmensübergreifenden Wertschöpfungskette, also einer Supply Chain begreifen. Für den Erfolg zählt nicht nur die Leistung jedes einzelnen Unternehmens der Supply Chain, sondern im besonderen Maße das gute Zusammenspiel aller beteiligten Unternehmen. Im Rahmen des Supply Chain Managements werden daher **unternehmensübergreifende Güter-, Informations- und Geldflüsse** geplant, gesteuert und kontrolliert. Das Supply Chain Management erweitert somit die Aufgaben und den Stellenwert der Logistik, da der Fokus auf unternehmensübergreifenden Prozessen liegt und neben Güterflüssen, auch Geld- und Informationsflüsse betrachtet werden.

Als ein Beispiel für Supply Chain Management kann das Konzept **Just-in-Time** genannt werden. Darunter versteht man die Anlieferung von Gütern eines Zulieferunternehmens (z. B. PKW-Sitze) genau zu jenem Zeitpunkt, zu dem diese in der Fertigung eines Produktionsunternehmens (z. B. PKW-Montage) benötigt werden. Durch den unternehmensübergreifend abgestimmten Güter- und Informationsfluss entfällt der Aufwand für eine längerfristige Lagerung beim Produktionsunternehmen.

9. Was ist die Bedeutung von Umweltschutz in der Logistik?

Die sogenannte **Grüne Logistik** befasst sich mit der Verringerung von Umweltbelastungen durch die Logistik, indem **Emissionen** (z. B. Treibhausgase, Luftschadstoffe, Lärm) und der **Ressourcenverbrauch** (z. B. Energie-, Flächen-, Materialverbrauch) reduziert werden.

Verkehr ist einer der Hauptverursacher klimaschädlicher Emissionen und damit ist eine Ökologisierung des Gütertransports ein vordringliches Ziel. Im Rahmen der sogenannten Mobilitätsbeeinflussung stehen folgende grundlegende Ansatzpunkte für die Reduktion der Emissionen zur Verfügung: **Verkehrsvermeidung** (z. B. 3D-Druck vor Ort statt Gütertransport, lokale Lieferkette statt globaler Beschaffung), **Verkehrsverbesserung** (z. B. Nutzung umweltfreundlicher Antriebe, Verkürzung der Fahrtwege durch Routenoptimierung, Vermeidung von Leerfahrten durch Optimierung der Güterströme) und **Verkehrsverlagerung** (z. B. Verlagerung auf die umweltfreundlichen Verkehrsträger Schienenverkehr und Binnenschifffahrt).

Darüber hinaus sind **Logistikimmobilien** wichtige Objekte für die Verringerung negativer Umweltwirkungen, zum Beispiel durch eine energieeffiziente Gestaltung von Gebäuden beziehungsweise eine Reduktion des Flächenverbrauchs.

Einen weiteren Ansatzpunkt Grüner Logistik stellen innovative **Verpackungskonzepte** dar, die dazu beitragen, den Materialverbrauch zu reduzieren.

10. Was sind wichtige Entwicklungen in der Logistik?

Die moderne Logistik hat ihre Ursprünge im militärischen Bereich und ist stets Veränderungen unterworfen. In den Anfängen standen grundlegende Aufgaben, wie das Transportieren und Lagern im Mittelpunkt. Im Laufe der Zeit wurden diese Aufgaben zunehmend als Möglichkeiten zur **Rationalisierung und Professionalisierung** erkannt. Unternehmen, die Logistikdienstleistungen anbieten, gewannen an Bedeutung und spezialisierte Berufsbilder und Ausbildungen entstanden. Später wurde eine **prozessorientierte Sichtweise** eingenommen und Logistik als integrierter Teil des

Wertschöpfungsprozesses innerhalb eines Unternehmens betrachtet. Diese Sicht wurde in Folge auf **unternehmensübergreifende Prozesse** im Rahmen des Supply Chain Managements ausgeweitet. Heute wird Logistik nicht mehr als bloße Notwendigkeit, sondern als **strategischer Wettbewerbsfaktor** gesehen. Folgende Faktoren sind aus heutiger Sicht für die weitere Entwicklung der Logistik besonders beachtenswert:

Durch den **digitalen Wandel** wird Informationstechnologie nicht nur verstärkt für Optimierung und Automatisierung eingesetzt, sondern ermöglicht gänzlich neue Geschäftsmodelle (z. B. digitale Marktplätze) und Produktionsformen (z. B. autonome Maschinen). Der digitale Wandel eröffnet vielfältige Möglichkeiten in der Logistik.

Das Streben nach **Nachhaltigkeit** (keine Einschränkung zukünftiger Generationen durch das gegenwärtige Handeln), erfordert eine Ausrichtung der Logistik nicht nur an wirtschaftliche, sondern auch an ökologische und gesellschaftliche Ziele. Das Schaffen eines möglichst geringen ökologischen Fußabdrucks und faire Arbeitsbedingungen erfordern innovative Lösungsansätze für die Logistik.

Technische Innovationen können einen beträchtlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Logistik haben. So war die Einführung standardisierter Container eine Innovation, welche die Logistik revolutioniert hat. Beispiele für aktuelle Innovationen mit Potential für die Zukunft sind autonome Fahrzeuge und die Nutzung von künstlicher Intelligenz.

IV.V People and Culture Management

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs People and Culture Management!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Der Bachelor-Studiengang People and Culture Management bietet eine fundierte generalistische Ausbildung in mehreren Tätigkeitsbereichen des Personalwesens: **People Practices**, die Themen wie Recruiting oder Learning and Development abdecken, **People Operations** mit Inhalten von Personalverrechnung bis People Analytics, **People Consulting** zur Vorbereitung auf eine interne oder externe Beratungsrolle und **Redesigning Work**, das sich z.B. mit der Gestaltung moderner Arbeitswelten sowie dem Management von Veränderung beschäftigt. Vervollständigt werden die Studieninhalte durch Lehrveranstaltungen in den Bereichen Recht, Englisch, Wirtschaftswissenschaften, Persönlichkeitsbildung und Forschungsmethoden.

Als zukünftige Absolvent:innen sind Sie damit optimal für generalistische People and Culture Positionen sowie People and Culture Expert:innenaufgaben in Unternehmen vorbereitet.

Auf der folgenden Seite finden Sie die Vorbereitungsliteratur für das Aufnahmeverfahren des Studiengangs. Darin werden grundlegende Fragestellungen des People and Culture Managements aufgeworfen, die wir später innerhalb einzelner Lehrveranstaltungen wieder aufgreifen. Beachten Sie dabei, dass in der Literatur noch vorwiegend von „Personalmanagement“ oder „Human Resources Management“ die Rede ist, unser Studiengang aber bewusst die Bezeichnung „People and Culture Management“ trägt, da diese unseren zukunftsweisenden und menschenzentrierten Zugang widerspiegelt.

Wir wünschen Ihnen alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Marion Roßhapp
Studiengangsleiterin



Bettina Wirth
Studiengangskoordinatorin

Folgende Unterlagen bereiten Sie bestmöglich auf den studiengangsspezifischen Testteil im Aufnahmeverfahren vor:

Teil 1:

Berthel, J., Becker, F.G. (2022). Personal-Management: Grundzüge für Konzeptionen betrieblicher Personalarbeit (12. Auflage). Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag

Die für den Test relevanten Seiten stehen Ihnen kostenlos auf unserer Webseite zum [Download](#) zur Verfügung.

Wenn Sie sich darüber hinaus in das People and Culture Management einlesen möchten, können Sie das Buch direkt beim Verlag kostenpflichtig [bestellen](#).

Nicht testrelevant sind folgende Teile:

- „Exkurs Personal-Management und/oder Personalführung i.w.S.“ inkl. WISSENSWERTES zu „Strukturierungstheorie“ (S. 18-21)
- WISSENSWERTES zu „Wettbewerbsvorteile bzw. Renten durch Personalarbeit“ (S. 28-29)
- WISSENSWERTES zu „Personalökonomie“ (S. 30)
- Beginn zu „3.4 Ansätze zur Leistungsmotivation“ (S. 94)

Teil 2:

Adams-Prassl, J. (2022): Der Algorithmus im Personalmanagement. In: *Das Recht der Arbeit*, Heft 400.

Der Artikel steht Ihnen kostenlos zum [Download](#) zur Verfügung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass für die Testvorbereitung die kostenlos verfügbare Literatur ausreichend ist.

Herzlichen Dank an den Verlag Schäffer-Poeschel für die Bereitstellung der Literatur für unsere Bewerber:innen!

IV.VI Produktionsmanagement Film, TV und Streaming

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Produktionsmanagement Film, TV und Streaming!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den nachfolgenden Informationen eine Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Die Filmbranche globalisiert sich zunehmend, entwickelt sich technologisch rasant und damit einhergehend, steigen laufend die Anforderungen an professionelles Produktionsmanagement. Für Film-, TV- und Streamingproduktion sind neben modernem Produktions-Know-how, auch fundierte wirtschaftliche und juristische Kenntnisse sowie Projektmanagementfähigkeiten essenziell. Der Studiengang Produktionsmanagement Film, TV und Streaming bietet diese Kombination. Hochqualifizierte Lektor:innen aus der Film- und Medienbranche geben professionelle Einblicke in Planung, Kalkulation und Supervision von Filmen, damit ist gleichzeitig ein hoher Praxisbezug gewährleistet.

Für den studiengangsspezifischen Teilbereich des Multiple-Choice-Tests zielen die Fragen primär auf die Audiovisuelle Medienlandschaft Österreichs ab. Hier wird ein Interesse an Ö-Kinofilmen und ihren Regisseur:innen, der Fernseh- und Streamingwelt und einfachen technischen Begriffen rund um audiovisuelle Medien vorausgesetzt.

Ebenso sind Berufsbilder beim Film (siehe Berufsbilder gemäß Kollektivvertrag für Filmschaffende WKO – Film und Musikwirtschaft bzw. Kollektivvertrag Filmschaffende – Berufsbilder, Yunion – Sektion Film, Foto und Audiovisuelle Kommunikation) überblicksweise gefragt.

Auch Aufmerksamkeit in Hinblick auf das Geschehen bei den die wichtigsten Festivals Europas (z.B. Cannes, Berlin, Venedig, Oscar, Europäischer Filmpreis), speziell natürlich in Zusammenhang mit österreichischen Filmen oder herausragenden europäischen oder internationalen Erfolgen ist hilfreich. Was Marktdaten zu Filmwirtschaft und Kinolandschaft in Österreich anbelangt, können die aggregierten Zahlen des – vs. zu Jahresanfang aktualisierten – [Filmwirtschaftsbericht des österreichischen Filminstituts](#) zur Vorbereitung herangezogen werden. Hier gehts aber nicht um Detailzahlen, sondern um Größenordnungen (speziell Beschäftigung, Umsätze etc.), sodass eine etwaige Aktualisierung des Filmwirtschaftsberichts im Vorbereitungszeitraum irrelevant ist.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studium der Literatur, alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Andreas Hruza
Studiengangsleiter



Lynn Schwarmes
Studiengangsleiterin

IV.VII Projektmanagement und IT

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Projektmanagement und IT!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studium der Literatur, alles Gute für das Aufnahmeverfahren und wir freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Ina Pircher
Studiengangsleiterin



Richard Elsner
Studiengangskoordinator

Projektmanagement

Das Aufgabengebiet eines/einer Projektmanagers/Projektmanagerin ist sehr umfangreich und vielfältig. Hier werden die Grundbegriffe definiert sowie Methoden und Prozesse vorgestellt, die das Managen von Projekten erst möglich machen. Es soll Ihnen einen Überblick geben, was Sie im ersten Studienjahr des Bachelor-Studienganges Projektmanagement und Informationstechnik in den Projektmanagementlehrveranstaltungen erwarten wird.

Was ist ein Projekt?

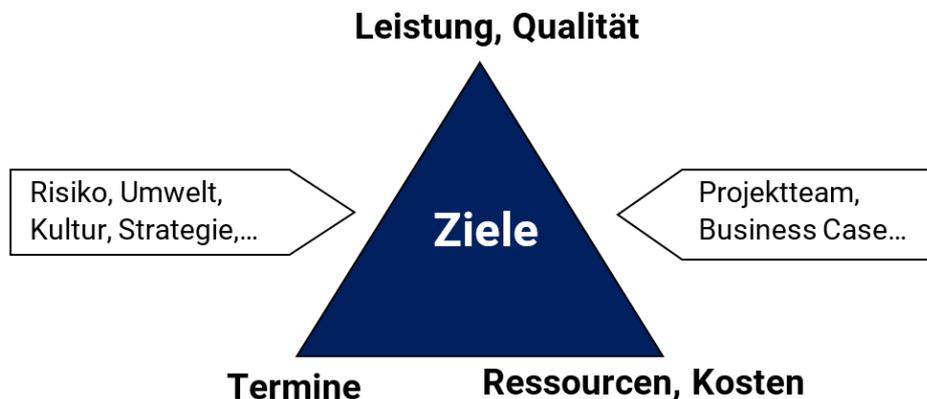
Nicht jede (betriebliche) Tätigkeit ist als Projekt bzw. Projektarbeit zu verstehen. Um ein Projekt von anderen – üblichen – Arbeiten abzugrenzen, gibt es somit einige Eigenschaften, die mit Projekten verbunden sind:

- Neuartigkeit,
- Zielorientierung (konkreter Auftrag zur Leistungserbringung),
- Einschränkungen (z.B. fixe Projekttermine, fixes Projektbudget, personelle Engpässe),
- eigenes Projektteam mit unterschiedlichen Fachleuten
- Komplexität und Dynamik (viele Faktoren und unerwartete Ereignisse beeinflussen den Projekterfolg) und die damit verbundenen Risiken.

Es gibt eine ganze Reihe von Versuchen den Begriff Projekt kompakt zu definieren; stellvertretend ist hier nur eine Definition angeführt, jene der ICB 4.0 der Projekt Management Austria (pma), der größten österreichischen Organisation zur Förderung von Projektmanagement:

„Ein Projekt ist definiert als ein einmaliges, zeitlich befristetes, multidisziplinäres und organisiertes Unterfangen, um festgelegte Arbeitsergebnisse im Rahmen vorab definierter Anforderungen und Randbedingungen zu erzielen.“

Die größte Herausforderung für jedes Projekt ist das Dilemma, Zielvorgaben (die Projektziele) zu erreichen, gleichzeitig aber mit vielfältigen Beschränkungen konfrontiert zu sein.



Die Leistung und Qualität der Projektergebnisse, die vom: von der Kunden: Kundin verlangt werden, müssen unter terminlichen Einschränkungen (Termindruck) und Ressourcenbeschränkungen (nicht alles, was sich die Projektleitung wünscht, ist ausreichend vorhanden) geplant und erbracht werden. Zusätzlich sollen die tatsächlichen Kosten nicht das ursprünglich genehmigte Projektbudget übersteigen. Von außen (der Projektumwelt) wirken verschiedene – oft kaum oder nicht kontrollierbare – Faktoren auf das Projekt ein. Das macht eine exakte Projektplanung oft sehr schwierig.

Um dieses Dilemma zu meistern, hat sich ein ganzer „Werkzeugkasten“ entwickelt, welcher der Projektleitung und dem Projektteam hilft, Projekte erfolgreich abzuwickeln.

Abhängig von der Branche und der Komplexität des Projektes (Dauer, Anzahl der Partner:innen, etc.) oder nach Art der Projektziele verfügt jedes Projekt über individuelle Rahmenbedingungen. Es gibt daher kein Patentrezept für ein erfolgreiches Projekt, vielmehr existiert eine große Anzahl von Tools und Prozessen, um Projekte zu planen, zu organisieren und durchzuführen.

Dieser „Werkzeugkoffer“ wird Projektmanagement genannt und ist mittlerweile in vielen Organisationen und Wirtschaftssektoren etabliert. Die ICB 4.0 definiert das Projektmanagement folgendermaßen:

„Das Projektmanagement befasst sich mit der Anwendung von Methoden, Tools, Techniken und Kompetenzen für ein Projekt, um Ziele zu erreichen. Es wird mithilfe von Prozessen umgesetzt und umfasst die Integration verschiedener Phasen des Projektlebenszyklus.“

Der Projektlebenszyklus beginnt nicht erst mit dem konkreten Projektauftrag, sondern beinhaltet auch die Vorprojektphase, in der die vorhandenen Projektideen konkretisiert und auf Machbarkeit und Nutzen für die Organisation überprüft werden. Damit Projekte erfolgreich umgesetzt werden, ist es somit auch notwendig, dass die Organisation und die Führung des Unternehmens gute Rahmenbedingungen dafür schaffen.

Aufgaben im Projektmanagement

Der Nutzen des Projektmanagements liegt in der Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Projektarbeit und in der Qualität der Projektergebnisse. Die Aufgaben des Projektmanagements sind sehr

vielfältig und verändern sich auch mit dem Ablauf eines Projektes. Die wichtigsten Aufgabenbereiche werden hier kurz vorgestellt:

Projektdetailplanung

Beim Projektstart muss das Projekt mit dem:der Projektauftraggeber:in und dem Projektteam geplant werden. Dazu gehört vor allem die Planung der Ziele, also der zu erbringenden Leistung, mit den dazu gehörenden Terminen, Ressourcen und Kosten.

- **Klare Projektzieldefinition**

Projekte sind zielgerichtete Vorhaben. Die klare Formulierung der Projektziele ist somit sehr wichtig. Jede:r, der:die am Projekt beteiligt ist, soll damit verstehen, WARUM dieses Projekt umgesetzt werden soll. Ideal ist eine sogenannte SMARTe Zieldefinition.

Ziele müssen: **S**pezifiziert, **M**essbar, **A**ktiv erreichbar, **R**ealistisch und **T**erminiert sein. Nur so kann zu Projektende geprüft werden, ob die Projektziele tatsächlich erreicht wurden und das Projekt somit erfolgreich abgeschlossen werden kann.

Die Zieldefinition muss dabei gemeinsam mit dem:der Auftraggeber:in schriftlich erfolgen.

Beispiele:

- Bauprojekt: das bezugsfertige Haus mit all seinen technischen Details
- Softwareentwicklungsprojekt: die installierte und von den Benutzer:innen auch verwendete neue Software mit vorher definiertem Funktionsumfang

Ausgehend von am Beginn (hoffentlich auch schriftlich) festgelegten klaren Projektzielen muss als nächstes die Leistung (WAS?) geplant werden.

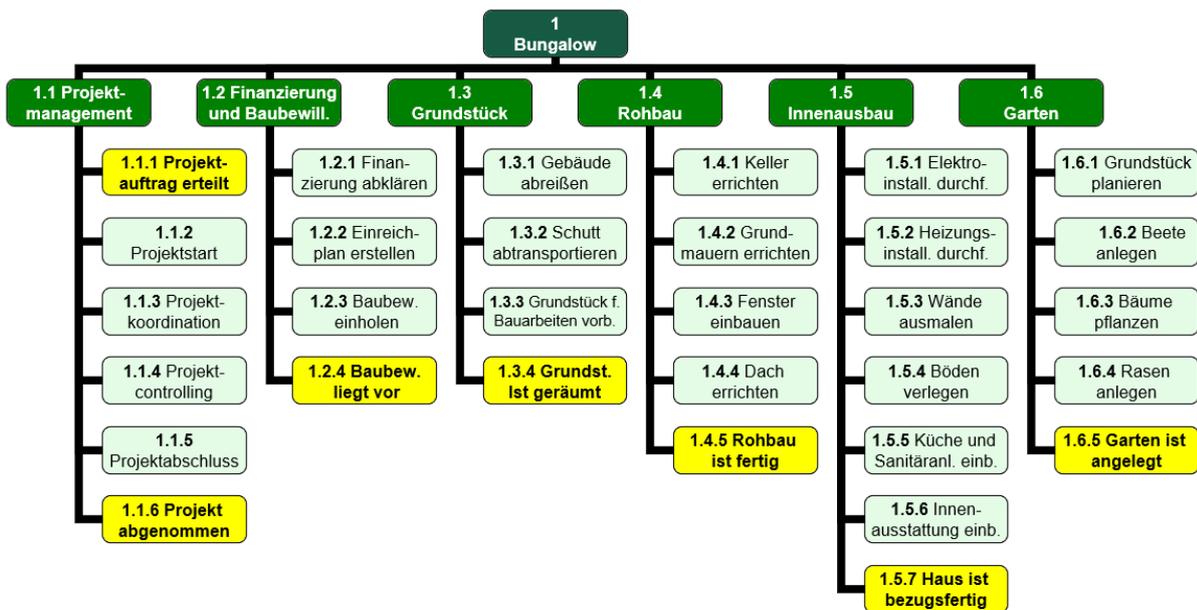
- **Planung der Leistungserstellung**

Abhängig von der Projektart gibt es unterschiedliche Darstellungsformen für die Planung der Leistungserstellung. Der sogenannte Projektstrukturplan (PSP) stellt die im Projekt zu erbringende Leistung in übersichtlicher Form dar. Durch logische Aufgliederung wird das Projekt in Hauptaufgaben zerlegt und diese wieder in Arbeitspakete und damit in noch kleinere, leichter handhabbare und abarbeitbare Teile heruntergebrochen. Dabei kann der PSP auf mehreren Ebenen dargestellt werden (je größer das Projekt, desto mehr Ebenen).

Der PSP kann unterschiedlich strukturiert sein:

- phasenorientiert: das Projekt wird nach zeitlichen Kriterien zerlegt. Beispiel Hausbau: 1. Phase Planung, 2. Phase Kellerbau, 3. Phase Rohbau, usw.
- objektorientiert: die Zerlegung erfolgt nach inhaltlichen Kriterien. Beispiel Entwicklung eines neuen Flugzeugs: Aufteilung in Aerodynamik, Entwicklung des Antriebes, Steuerung und Elektronik, Innengestaltung, usw.

Die Erstellung des PSP kann einerseits top-down (Zerteilen von der komplexen Projektgesamtleistung bis zu den einzelnen Arbeitspaketen) aber auch bottom-up (Sammeln aller notwendigen Arbeitspakete und Gruppierung zum großen Ganzen) erfolgen. Auch Kombinationen von beiden Vorgehensweisen sind denkbar. Hier finden Sie als Beispiel einen phasenorientierten PSP für das Projekt „Bungalow“:



Die gelb markierten Boxen stellen sogenannte Projektmeilensteine dar. Ein Meilenstein beschreibt einen Zustand, z.B. in der Box 1.2.4 heißt es „Baubewilligung liegt vor“. Wenn dieser Zustand erreicht ist, ist die Phase „1.2 Finanzierung und Baubewilligung“ abgeschlossen. Meilensteine sind Teil der Terminplanung.

Wenn die Projektziele und die Leistung (WAS?) geplant sind, überlegt man sich die sinnvolle zeitliche Reihenfolge der Arbeitspakete und Meilensteine (WANN?).

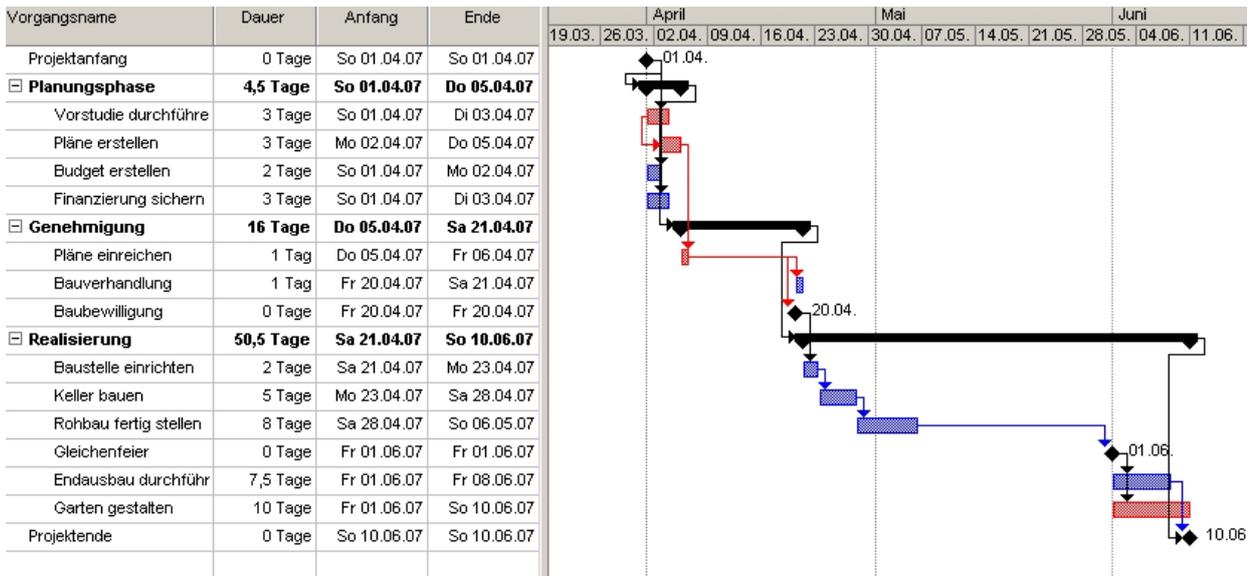
- **Terminplanung**

Für jedes Arbeitspaket des PSP wird seine zu erwartende Dauer (Tage, Monate, ...) geschätzt. Danach werden auch die Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Arbeitspaketen festgelegt.

Das Ergebnis eines Arbeitspaketes kann z.B. notwendig sein, damit ein anderes Arbeitspaket starten kann (Bungalow-Beispiel: der Bau des Erdgeschosses kann erst begonnen werden, wenn der Keller fertig gestellt ist). Dies wird auch als Normalfolge bezeichnet.

In anderen Fällen müssen die Arbeitspakete vielleicht gleichzeitig starten (= Anfangsfolge) oder zugleich fertig gestellt werden (= Endfolge). Zusätzlich werden noch andere Informationen wie z.B. arbeitsfreie Tage, extern vorgegebene Fixtermine/Meilensteine usw. in die Zeitplanung eingearbeitet.

Für die Terminplanung gibt es eine ganze Reihe von Softwareprodukten (z.B. MS Project aber auch zahlreiche kostenlose Programme). Eine Möglichkeit solche Pläne darzustellen ist der vernetzte Balkenplan. Die Balkenlänge stellt die Dauer der einzelnen Arbeitspakete dar, die Pfeile zeigen die Abhängigkeiten zwischen den Arbeitspaketen.

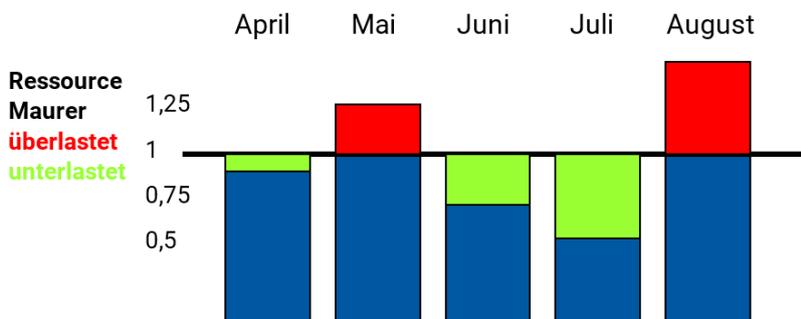


Wenn die Projektziele (WARUM?), die Leistung (WAS?) und die Projekttermine (WANN?) geplant sind, muss geprüft werden, ob man über die dafür notwendigen Ressourcen (WOMIT?) verfügt.

- **Ressourcenplanung**

Ressourcen sind alle Mittel, die zur Durchführung von Vorhaben benötigt werden. In der Ressourcenplanung wird aber „nicht jeder einzelne Bleistift“ geplant, sondern man konzentriert sich auf diejenigen Ressourcen, die „knapp“ sind und nicht unbeschränkt zur Verfügung stehen (sogenannte Engpassressourcen). Das können Personen sein (Humanressourcen), die einerseits nicht unbeschränkt viel arbeiten können, aber für das Projekt spezifisches Wissen einbringen müssen, das aber nur wenige Personen haben.

Die notwendigen Engpassressourcen werden für alle Vorgänge erhoben und danach über die Zeit ein Bedarfs- sowie ein Verfügbarkeitsprofil erstellt. Stellt sich heraus, dass eine Ressource überlastet ist (rot in der Abbildung), muss versucht werden dieses Problem zu lösen. Es können z.B. andere Mitarbeiter:innen, die noch nicht voll ausgelastet sind (grün in der Abbildung), einzelne Teilaufgaben übernehmen, ein:e Mitarbeiter:in mit vergleichbarer Qualifikation neu angestellt oder das betroffene Arbeitspaket verlängert oder zeitlich verschoben werden.



Parallel zur Sicherstellung der notwendigen Ressourcen für das Projekt, müssen die damit verbundenen Kosten (WIEVIEL?) für das Projekt budgetiert werden und die dafür notwendigen Finanzmittel (WOHER?) sichergestellt werden.

- **Projektorganisation**

Projektarbeit ist Teamarbeit und stellt auch hohe Anforderungen an die Projektleitung, um alle handelnden Personen zu koordinieren.

Wenn die Projektleitung zum Projektstart weiß, welche Personen im Projekt mitarbeiten, müssen diese sinnvoll organisiert werden.

Typische Rollen einer Projektorganisation sind beispielsweise der:die Projektleiter:in, die Projektteammitglieder, die Projektmitarbeiter:innen und der:die Projektauftraggeber:in.

Geht die Anzahl der mitwirkenden Personen über einige wenige hinaus, kommt es üblicherweise zu einer Strukturierung innerhalb des Projektteams. Es kommt zur Bildung von Gruppen, die bestimmte Teilaufgaben erhalten und auch von einer Person geführt werden (Gruppen- oder Teamleiter:innen). Das kann bis zur Teilung des Projektes in Teilprojekte, jeweils unter Führung eines:einer Teilprojektleiters:Teilprojektleiterin führen. Die damit entstehende Führungsriege wird auch als Projektkernteam bezeichnet.

Ein wichtiger organisatorischer Aspekt ist die Einbettung des Projektes in das eigene Unternehmen. Hier gibt es verschiedene Formen, wie ein Projekt bzw. die im Projekt tätigen Mitarbeiter:innen in die Stammorganisation eines Unternehmens integriert sind. Organisationsformen sind von vollständiger Integration (z.B. in Form einer Matrixorganisation) bis zum kompletten Herauslösen aus dem Tagesgeschäft (reine Projektorganisation) denkbar. Wie hier vorgegangen wird, hängt von mehreren Gesichtspunkten wie der Größe der Firma, der Dauer des Projektes, der Größe und der Art des Projektes, der Häufigkeit von Projekten im Unternehmen, etc. ab. Je weniger die Projektmitarbeiter:innen aus Ihren Abteilungen herausgelöst werden, desto stärker muss sich die Projektleitung mit den Abteilungsleiter:innen koordinieren.

Neben der Projektleitung kann es auch einen Projektlenkungsausschuss (Steering Committee) geben, der in regelmäßigen Zeitabständen den aktuellen Status des Projektes bespricht und in schwierigen Situationen Entscheidungen über das weitere Projektvorgehen trifft (z.B. starker Zeitverzug oder Budgetüberschreitung).

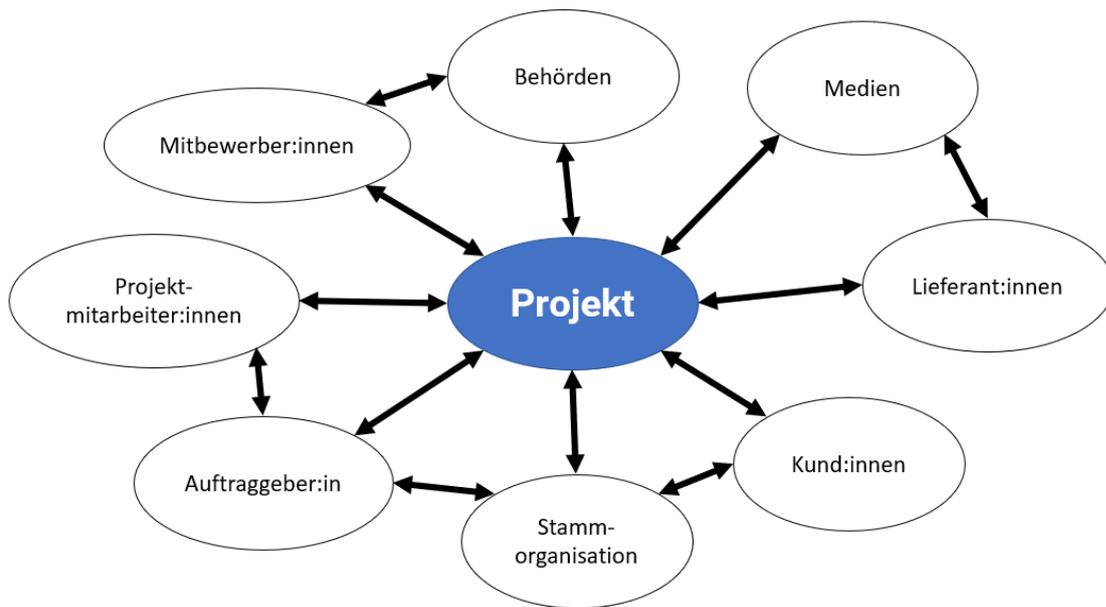
Wenn diese Projektdetailplanung (Ziele, Leistung, Termine, Ressourcen, Kosten, Organisation) fertiggestellt ist, muss sie vom:von der Projektauftraggeber:in genehmigt werden, bevor die tatsächliche Projektdurchführung beginnt.

Management der Stakeholder:innenbeziehungen und Projektrisiken

Das Projekt steht für sich nicht im luftleeren Raum. Parallel zur Detailplanung, was im Rahmen des Projekts umgesetzt wird, müssen auch die Projektrahmenbedingungen analysiert und gemanagt werden.

Als Stakeholder:in bezeichnet die ICB 4.0 „...alle Einzelpersonen, Gruppen oder Organisationen [...], die an dem Projekt beteiligt sind, dieses beeinflussen, davon beeinflusst werden oder an der Durchführung bzw. dem Ergebnis desselben interessiert sind.“

Neben den Projektauftraggeber:innen gehören zu den Projektstakeholder:innen auch Benutzer:innen der Projektergebnisse, Lieferant:innen, eventuell Subunternehmer:innen, Behörden, Anrainer:innen (z.B. bei einem großen Bauprojekt) usw.



Die Interessen und Einflussmöglichkeiten dieser Stakeholder:innengruppen auf das Projekt müssen kontinuierlich überwacht werden. Es ist wichtig die Projektstakeholder:innen schon früh zu analysieren und die möglichen Auswirkungen – positive wie negative – auf das Projekt zu erfassen (welche Stakeholder:innen unterstützen das Projekt, welche wollen es verhindern?). Schrittweise kann man von den Stakeholder:innen über den Einfluss auf das Projekt und die Stärke des Einflusses auf die möglichen Auswirkungen auf das Projekt schließen.

Im Vergleich zu Routinetätigkeiten weisen Projekte grundsätzlich ein höheres Risikopotential auf. Aus diesem Grund muss eine systematische Identifikation, Analyse und Bewertung der Projektrisiken erfolgen.

Risiken stellen Ereignisse mit möglichen negativen Auswirkungen auf das Projekt dar. Das kann z.B. im Kontext zum Projekterfolg aber auch im Kontext zu einzelnen Projektzielen oder Projektergebnissen sein. Zur Bewertung dieser Projektrisiken wird geschätzt, wie wahrscheinlich der Risikoeintritt ist und wie hoch dann das Schadensausmaß wäre. Die Visualisierung der Risiken kann in Form einer Risikomatrix erfolgen, mit der Eintrittswahrscheinlichkeit des identifizierten Risikos auf der einen Achse, und dem Schadensausmaß auf der anderen.

Die Risikoanalyse muss bereits in der Startphase eines Projekts durchgeführt werden und sollte natürlich in allen weiteren Phasen des Projekts überarbeitet werden. Darauf aufbauend sollen für die wichtigsten Risiken unterschiedliche Maßnahmen überlegt werden, z.B. die Vermeidung des Risikos (falls möglich) oder zumindest dessen Verminderung, oder die Begrenzung und Verlagerung (z.B. Versicherung). Viele Risiken werden auch akzeptiert, z.B. wenn ihre Auswirkung auf das Projekt als wenig relevant eingestuft wird, aber Gegenmaßnahmen recht viel Geld kosten würden.

Wird z.B. in einem Bauprojekt erwartet, dass Anrainer:innen durch eine Bürger:inneninitiative möglicherweise das Projekt verzögern oder behindern könnten, könnten sinnvolle Maßnahmen sein, diese Gruppe schon zu Projektbeginn in die Planung miteinzubeziehen, Bürger:innenforen zu veranstalten usw. Mit ausreichender Projektinformation und einem besseren Verständnis der Sorgen und Probleme der Anrainer:innen kann frühzeitig und mit noch überschaubaren Zusatzkosten eine Lösung gefunden werden, um mögliche Bauverzögerungen zu verhindern.

Projektcontrolling

Wenn die Detailplanung abgeschlossen ist, wird in der Projektdurchführung intensiv an der Umsetzung der Arbeitspakete und damit an der Erreichung der Projektziele gearbeitet.

Damit steigt auch das Wissen über relevante Einflussfaktoren auf das Projekt. Hier ist es wichtig, regelmäßig die Projektpläne (SOLL) mit der Realität (IST) zu vergleichen, um Aufschluss darüber zu bekommen, ob das Projekt nach Plan läuft und die gesteckten Ziele auch erreicht werden. Für einen solchen SOLL-IST-Vergleich gibt es zwei wichtige Grundlagen:

- Eine gute, realistische Projektdetailplanung
- Die Kenntnis über die IST-Situation (z.B. durch strukturierte Berichte).

In vielen Fällen ist es gar nicht einfach festzustellen, wie weit ein bestimmter Vorgang wirklich schon fortgeschritten ist (z.B. Ist-Leistungserhebung in einem Softwareprojekt). Auch hier können verschiedene Techniken und Methoden helfen, um Informationen aufzubereiten und besser analysieren zu können (z.B. Meilensteintrendanalyse, Earned-Value-Analyse).

Weicht der Projektfortschritt von der ursprünglichen Planung ab, müssen die Ursachen analysiert und die Auswirkungen auf den Projekterfolg geschätzt werden. Abweichungen können vielfältig sein und die geplanten Projektziele, die Leistungserstellung, die Termine, die Ressourcen, die Kosten, die Stakeholder:innenbeziehungen und die Projektrisiken betreffen.

Wenn die Auswirkungen als relevant eingestuft werden, müssen Maßnahmen überlegt werden. Nicht immer sind Maßnahmen möglich, um alle Projektziele vollständig zu erreichen. Ändern sich Rahmenbedingungen (z.B., weil der:die Projektauftraggeber:in die Ziele ändern will, weil sich der ursprüngliche Plan als nicht umsetzbar erweist, o.ä.) müssen die bereits erstellten Pläne überarbeitet werden.

Kommt es zu relevanten Unterschieden zwischen dem IST-Stand und den geplanten SOLL-Werten, muss die Projektleitung die Situation bzw. das Problem analysieren und Lösungen/Alternativen erarbeiten. Bei kleineren Entscheidungen kann der:die Projektleiter:in oft selbst die Entscheidung treffen. Bei wichtigeren Entscheidungen wird das der:die Projektauftraggeber:in machen. Das Projektteam muss dann diese Maßnahmen umsetzen.

Im einen oder anderen Fall wird man vielleicht auch die ursprünglichen Projektpläne überdenken und verändern. Dann heißt es natürlich auch wieder neue, aktualisierte Pläne zu erstellen (PSP, Termin-, Ressourcen-, Kostenpläne, ...), damit diese wieder als Grundlage für das weitere Vorgehen im Projekt dienen können. Dieser Controllingkreislauf muss regelmäßig bis zum Projektabschluss durchgeführt werden.

Projektabschluss

Da Projekte zeitlich begrenzte Vorhaben sind, soll im Sinne eines professionellen Projektmanagements der Prozess zur Beendigung der Projektarbeit ebenfalls in strukturierter Form geplant und durchgeführt werden. Die Projektergebnisse werden dem:der Projektauftraggeber:in übergeben sowie von ihm:ihr abgenommen.

Typische weitere Aufgaben der Projektabschlussphase sind: das Erstellen des Projektabschlussberichtes, das Schließen der zugehörigen Kostenstelle(n), eventuell die Ausbezahlung von Projektprämien, die Auflösung des Projektteams nach Abnahme des Projektes durch den:die Projektauftraggeber:in und die Planung der Nachprojektphase.

Darüber hinaus sollte eine rückblickende Betrachtung und Analyse der Projektdurchführung gemacht werden. Dies kann große Vorteile für zukünftige ähnliche Projekte bringen: „Nachher wissen ja immer alle wie es besser gegangen wäre“. Solches Wissen und solche Erfahrungen ermöglichen

es Projektleiter:innen sich im Laufe ihrer Karriere für größere und komplexere Projekte zu qualifizieren.

Agile Projektansätze

Agile Projektansätze sind Methoden, die darauf abzielen, flexibel und schnell auf Veränderungen während der Projektdurchführung zu reagieren. Ein zentraler Bezugspunkt für viele agile Ansätze ist das "Agile Manifest", das die Grundprinzipien agiler Entwicklung definiert.

Das Agile Manifest (2001)

Das Agile Manifest wurde im Jahr 2001 von einer Gruppe von Softwareentwickler:innen erstellt und betont vier Grundwerte:

1. **Individuen und Interaktionen mehr als Prozesse und Werkzeuge:** Der Fokus liegt darauf, wie Menschen miteinander kommunizieren und zusammenarbeiten, anstatt sich ausschließlich auf formale Projektmanagementprozesse und Werkzeuge zu verlassen.
2. **Funktionierende Software mehr als umfassende Dokumentation:** Der Wert wird auf das Projektergebnis gelegt (bei Softwareentwicklungsprojekten ist das die Bereitstellung funktionsfähiger Software). Eine Projektdokumentation bleibt zwar wichtig, jedoch nicht im Übermaß.
3. **Zusammenarbeit mit dem:der Kunden:Kundin mehr als Vertragsverhandlung:** Die Zusammenarbeit mit den Kund:innen und den Stakeholder:innen während des Projekts wird wichtiger angesehen als Vertragsverhandlungen vor dem Projektstart.
4. **Reagieren auf Veränderung mehr als das Befolgen eines Plans:** Die Fähigkeit, während der Projektdurchführung auf Veränderungen flexibel zu reagieren, wird höher bewertet als das strikte Befolgen eines vorab fixierten Plans.

Ein bekannter agiler Ansatz, der auf dem Agilen Manifest basiert, ist Scrum.

Scrum

Scrum ist ein agiler Rahmen für die Entwicklung und das Management von Softwareprojekten. Hier sind einige wichtige Scrum-Elemente aufgelistet:

1. **Product Backlog:** Eine Liste von Anforderungen (genannt: User:innen Stories) der Kund:innen, die im Laufe des Projekts implementiert werden sollen. Diese Liste wird vor jedem neuen Sprint bei Bedarf neu priorisiert. Die wichtigsten Wünsche werden im darauf folgenden Sprint umgesetzt.
2. **Sprints:** Iterative Zeiträume (typischerweise zwei bis vier Wochen), in denen ein bestimmter Arbeitsumfang abgeschlossen wird. Statt zu Projektstart das gesamte Projekt im Detail zu planen, erfolgt das im Sprint Planning immer nur für den nächsten Sprint. Damit kann man flexibel auf Änderungen reagieren, die Priorisierung im Product Backlog kann vor jedem Sprint verändert werden.
3. **Daily Standup:** Tägliche kurze Besprechungen, in denen Teammitglieder den Fortschritt besprechen und Hindernisse identifizieren.
4. **Sprint Review und Retrospektive:** Treffen am Ende eines Sprints, in denen das Team die Ergebnisse präsentiert, Feedback vom:von der Kunden:Kundin sammelt und den eigenen Prozess verbessert.

Scrum-Teams sind kleine, selbstorganisierte Teams (sieben bis neun Personen), die aus verschiedenen Mitgliedern bestehen. Die Entwickler:innen arbeiten während des Sprints autonom, Scrum

Master:innen kümmern sich als Servant Leader:innen um eine gute Zusammenarbeit und als Timekeeper:innen um eine termingerechte Umsetzung. Product Owner:innen formulieren die Anforderungen der Kund:innen und sind für die Priorisierung des Product Backlog verantwortlich. Agile Ansätze fördern eine iterative Entwicklung, wobei der Fokus auf der Lieferung eines Mehrwertes für die Kund:innen liegt. Scrum ist nur eine von vielen agilen Methoden, aber aufgrund seiner Einfachheit und Flexibilität weit verbreitet.

Informationstechnik

Algorithmen

Der Begriff Algorithmus bezeichnet ein Verfahren zur Lösung einer bestimmten Aufgabenstellung. Überspitzt formuliert könnte man sagen, der Algorithmus ist die Idee, die hinter der Lösung eines Problems steht.

Computerprogramme stellen die Formulierung eines Algorithmus in einer für einen Computer verständlichen Form dar. Um also ein Programm schreiben zu können, welches eine bestimmte Aufgabe löst, ist es notwendig, zunächst einen entsprechenden Algorithmus zu entwickeln, diesen auf seine Qualitäten (Korrektheit, Effizienz, etc.) hin zu überprüfen und ihn dann in der gewählten Programmiersprache zu formulieren.

Als der wohl älteste überlieferte (nicht triviale) Algorithmus gilt der Euklidische Algorithmus zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) zweier natürlicher Zahlen. Dabei wird zunächst die kleinere der beiden Zahlen von der größeren abgezogen und die größere Zahl durch das Ergebnis dieser Subtraktion ersetzt. Mit dem so gewonnenen neuen Zahlenpaar wird genauso verfahren, so lange, bis beide Zahlen gleich groß sind. Der Wert, den die beiden Zahlen dann haben, ist genau der gesuchte ggT.

Anhand eines konkreten Zahlenbeispiels kann dies veranschaulicht werden. Um den ggT von 44 und 12 zu bestimmen, erhält man als Folge von Zahlenpaaren 44,12. Dann wird die kleinere der Zahlen von der größeren abgezogen $44 - 12 = 32$. 44 wird durch 32 ersetzt, das neue Zahlenpaar lautet als 32 und 12. Mit diesem wird nun fortgefahren:

32,12:	32	–	12	=	20
20,12:	20	–	12	=	8
12, 8:	12	–	8	=	4
8, 4:	8	–	4	=	4

4,4 – nun sind beide Zahlen gleich

Es gilt also $\text{ggT}(44,12) = 4$

Das Schöne an diesem Verfahren ist, dass durch die (unter Umständen sehr häufige) Wiederholung der immer wieder gleichen, sehr einfachen Operation (Subtraktion) zwangsweise der ggT als Resultat ermittelt wird. Unabhängig davon, welche Zahlen zu Beginn gewählt werden. Dabei ist es auf den ersten Blick gar nicht unbedingt einsichtig, warum das so sein muss. Eine kurze Überlegung in dieser Richtung ist an dieser Stelle dringend empfohlen. Eine passende Begründung wird später noch gegeben.

Die Person, die den Algorithmus anwendet, braucht weder zu wissen, was der ggT ist, noch, warum der Algorithmus funktioniert. Es reicht, sich genau an die Vorgaben zu halten. Der Algorithmus kann daher auch mit den gleichen Ergebnissen von einer Maschine (Computer) ausgeführt werden. Damit unterscheidet sich ein Algorithmus von nur an Menschen gerichteten Ablaufbeschreibungen oder Arbeitsanweisungen.

So gibt zum Beispiel ein Kochrezept auch einen Ablauf vor, der zu dem gewünschten Ergebnis (in diesem Fall einer fertigen Speise) führt, aber es werden Wendungen benutzt, die der interpretierenden Person Handlungsspielraum lassen, wie z.B. "nach Belieben würzen", "eine Prise Salz", etc. Ein:e ungeschickte:r Koch:Köchin hat also durchaus die Möglichkeit, sich genau an die Vorschriften zu halten, aber trotzdem eine ungenießbare Speise zu produzieren. Genau diesen Handlungsspielraum darf ein Algorithmus nicht bieten.

Etwas formaler ausgedrückt muss ein Algorithmus folgende Eigenschaften erfüllen:

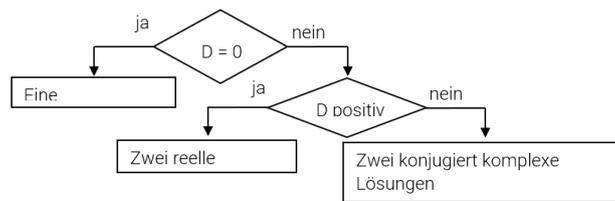
- **Eindeutigkeit:** Jeder Schritt der Abarbeitung muss eindeutig vorgegeben sein. Es darf keinen Entscheidungsspielraum während der Ausführung des Algorithmus geben.
- **Endlichkeit:** Der Algorithmus muss mit endlich vielen Zeichen (Worten, Programmbefehlen etc.) beschreibbar sein (**statische Endlichkeit**) und für die Abarbeitung muss man sich nur endlich viele Zwischenergebnisse merken (**dynamische Endlichkeit**)
- **Vollständigkeit:** Jeder nur erdenklich mögliche Fall muss berücksichtigt werden (der Euklidische Algorithmus funktioniert für alle beliebigen Paare natürlicher Zahlen).
- **Terminiertheit:** Die Abarbeitung muss nach einer endlichen Anzahl von Schritten (also in endlicher Zeit) zu einem Ende kommen.
- **Determiniertheit:** Der Algorithmus liefert für dieselben Werte immer dasselbe Ergebnis.
- **Korrektheit:** Die Anwendung des Algorithmus muss unter allen Umständen das gewünschte (korrekte) Ergebnis liefern.

In manchen Sonderfällen kann es durchaus sinnvoll sein, eine dieser Eigenschaften zu ignorieren und man erhält trotzdem noch brauchbare Algorithmen. Deshalb herrscht auch keine Einigkeit in wissenschaftlichen Kreisen, wie der Begriff Algorithmus streng formal zu definieren wäre. Es gibt zum Beispiel randomisierte Algorithmen, bei denen nicht jeder Schritt eindeutig festgelegt wird, sondern z.B. durch 'Würfeln' aus einer Anzahl von möglichen Schritten der aktuell auszuführende ermittelt wird. Damit können Probleme (näherungsweise) gelöst werden, die mit normalen Algorithmen nicht in vernünftiger Zeit lösbar wären.

In jedem Fall ergibt die Formulierung eines Algorithmus nur Sinn, wenn dieser auch eine gewisse Allgemeingültigkeit hat, also für eine Vielzahl von Problemstellungen anwendbar ist. Würde etwa der Euklidische Algorithmus nur für eine kleine Anzahl von Zahlenpaaren funktionieren, so wäre es einfacher, eine Liste mit den zugehörigen Ergebnissen aufzustellen und zu verwenden, als den Algorithmus auszuführen.

Da ein Algorithmus nur das Prinzip des zur Problemlösung notwendigen Arbeitsablaufes beschreibt, ist es nicht von Bedeutung, in welcher Formulierung er konkret vorliegt. Egal, wie z.B. das Vorgehen zur Lösung einer quadratischen Gleichung beschrieben wird, sowohl der Ablauf der Berechnung als auch das Ergebnis wird immer das gleiche sein. Der Algorithmus zur Bestimmung der Anzahl und der Art der Lösungen einer quadratischen Gleichung könnte beispielsweise in folgenden Formen beschrieben werden:

- In *natürlicher Sprache*: „Berechne zunächst die Diskriminante nach der bekannten Formel. Ergibt die Diskriminante null, so erhalten wir eine doppelte Lösung. Ist die Diskriminante positiv, erhalten wir zwei reelle Lösungen andernfalls zwei konjugiert komplexe.“
- Grafisch, z.B. in Form von *Flussdiagrammen*:



In einer *Programmiersprache*:

```

real disc = p*p/4-q;
if (disc == 0) printf("Eine Doppellösung");
else if (disc > 0) printf("Zwei reelle Lösungen");
else printf("Zwei konjugiert komplexe Lösungen")
  
```

Von den drei oben angeführten Formulierungen eignet sich nur die letzte wirklich für die direkte Ausführung an einem Computer. In den beiden anderen wird die Berechnung der Diskriminante, beziehungsweise die Tatsache, dass D die Diskriminante bezeichnet, als bekannt vorausgesetzt. Dies ist zulässig, soweit die Vorschrift für Personen gedacht ist, bei denen man diese Kenntnisse voraussetzen darf. Ist der Algorithmus aber zur Ausführung an einem Computersystem gedacht, so dürfen keinerlei (wie auch immer versteckten) Annahmen gemacht werden. Dies erweist sich oft als eine grundsätzliche Schwierigkeit beim Programmieren, weil der Computer nämlich genau Schritt für Schritt den angegebenen Algorithmus nachvollzieht und nicht über die Sinnhaftigkeit des Vorgehens 'nachdenkt'. Die Programmierer:innen haben aber die Anweisungen mit einer bestimmten Vorstellung entworfen, die vielleicht in speziellen Fällen nicht zutrifft. Würde man beispielsweise den Euklidischen Algorithmus nicht mit natürlichen Zahlen füttern, sondern mit negativen Zahlen, so würde der Algorithmus niemals abbrechen, da immer (genau nach Vorschrift) die kleinere von der größeren Zahl abgezogen wird und eine der beiden Zahlen dadurch immer größer wird. Das kann man sich am Beispiel der Berechnung für -2 und -3 leicht überlegen. Die kleinere Zahl ist -3 und $-2 - (-3)$ ergibt 1. Wir erhalten also der Reihe nach folgende Zahlenpaare: $-2, -3 \rightarrow -2, 1 \rightarrow -2, 3 \rightarrow -2, 5, \dots$

Das Verfahren würde niemals stoppen und somit auch kein Ergebnis liefern. In diesem Fall würde eine einfache Änderung (z.B. Verwendung der Absolutbeträge) dazu führen, dass der Algorithmus wieder das gewünschte Ergebnis liefert. Das ist aber nicht immer so, und oft ist schon das Auffinden des Fehlers (also worin sich die eigentlich beabsichtigte Wirkung von der Beschreibung im Programm unterscheidet) sehr mühselig.

Es wäre offensichtlich wünschenswert, einfach beweisen zu können, dass ein Algorithmus endlich und korrekt ist, dass er also immer ein Ergebnis liefert und zudem auch noch das gewünschte. Leider ist das keine simple Aufgabenstellung und man kann sogar mathematisch beweisen, dass es insbesondere unmöglich ist, ein Programm zu schreiben, das diesen Beweis für beliebige Programme durchführen könnte.

In der Schule wird üblicherweise eine andere Methode zum Finden des größten gemeinsamen Teilers gelehrt. Dazu werden beide Zahlen zunächst in die Primfaktoren zerlegt (also $44=2*2*11$ und $12=2*2*3$) und dann werden die gemeinsamen Primfaktoren verwendet, um den ggT zu bilden ($2*2=4$). Dieses Verfahren benötigt für vergleichsweise kleine Zahlen weniger Rechenschritte als die fortgesetzte Subtraktion. Das Zerlegen von großen Zahlen (mit Tausenden von Dezimalstellen) in Primfaktoren ist aber nicht so einfach. Die Suche nach einem Algorithmus, der diese Zerlegung in vernünftiger Zeit durchführen kann, ist bis jetzt erfolglos verlaufen. Fast alle derzeit verwendeten Verschlüsselungstechniken basieren darauf, dass diese Zerlegung für große Zahlen sehr lange dauert. Sollte ein Algorithmus gefunden werden, der die Primfaktoren für große Zahlen in wenigen

Stunden oder sogar Wochen bewerkstelligt, sind fast alle gängigen Methoden zur Geheimhaltung von Daten obsolet. Im Moment würde eine derartige Zerlegung Jahrhunderte, bzw. Jahrtausende dauern. Zwar werden einerseits die Rechner immer schneller, so dass die benötigte Zeit kontinuierlich schrumpft, andererseits kann man dem aber durch Vergrößerung der zu zerlegenden Zahlen entgegenwirken. Man verdoppelt etwa einfach die Anzahl der Dezimalstellen.

Die Primfaktorenzerlegung benötigt im Vergleich zum Euklidischen Algorithmus auch mehr Speicherplatz. Während der Euklidische Algorithmus zu jedem Zeitpunkt nur zwei Zahlen speichern muss, wird bei der Primfaktorenzerlegung für jeden gefundenen Faktor ein Speicherplatz verwendet. Auch für die Multiplikation zweier natürlicher Zahlen kann man sich verschiedene Algorithmen ausdenken. Die bekannteste Methode ist wohl die im Schulunterricht verwendete. Dazu werden die beiden Zahlen notiert. Die erste Zahl wird mit jeder Stelle der zweiten multipliziert. Die erhaltenen Ergebnisse werden passend versetzt untereinander geschrieben und addiert.

$$12 * 13$$

```

-----
120
 36
----
156

```

Unter dem Namen "russischer Bauernalgorithmus" ist auch folgendes Verfahren verbreitet: Man schreibt die beiden zu multiplizierenden Zahlen nebeneinander. Auf der linken Seite werden die Zahlen jeweils halbiert (Reste abgerundet) und die Ergebnisse untereinander geschrieben, bis man zur 1 gelangt. Auf der rechten Seite werden die Zahlen verdoppelt und untereinander geschrieben. Die rechtsstehenden (verdoppelten) Zahlen werden gestrichen, wenn die linksstehende Zahl gerade ist. Die Summe der nicht gestrichenen rechtsstehenden Zahlen ergibt das gesuchte Produkt. Es ist eine reizvolle Aufgabe sich zu überlegen, warum dieses Verfahren korrekt ist.

$$13 * 12$$

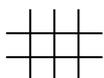
```

13 12
 6 24
 3 48
 1 96
   156

```

Sehr schön ist auch eine Methode, die gänzlich ohne Ziffern auskommt. Dabei werden die Ziffern der Zahlen durch Striche dargestellt und entsprechend ihrer Stellenwertigkeit gruppiert. Grundidee ist die Tatsache, dass sich für einstellige Zahlen das Ergebnis der Multiplikation ermitteln lässt, indem man so viele horizontale Striche, die der ersten Zahl entsprechen, mit der der zweiten Zahl entsprechenden Anzahl vertikaler Striche kreuzt. Die Anzahl der Kreuzungspunkte ist gleich dem Produkt der beiden Zahlen.

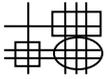
2*3 entspricht also



Das Ergebnis ist die Anzahl der Kreuzungspunkte 6.

Bei mehrstelligen Zahlen müssen nicht unbedingt genauso viele Linien gezeichnet werden, wie die Zahlen angeben. Man kann die Linien auch geeignet (nach der Stellenwertigkeit der einzelnen Ziffern) gruppieren und die Kreuzungspunkte ebenfalls als Darstellung der einzelnen Ziffern des Ergebnisses interpretieren:

$$12*13$$



Die Einerstelle ergibt sich aus den Kreuzungen in der Ellipse. Die Zehnerstelle aus den Kreuzungen in den Rechtecken, und die Hunderterstelle aus der nicht markierten Kreuzung. Das Gesamtergebnis ist also 156.

Da es offenbar meist mehrere und noch dazu sehr unterschiedliche Methoden gibt, um eine Aufgabe zu lösen, stellt sich sofort die Frage, welche Methode bevorzugt werden soll. Das ist im Allgemeinen nicht so ohne weiteres eindeutig zu beantworten. Zwar wird der Algorithmus zur Multiplikation, wie er in der Schule unterrichtet wird, nach einiger Übung am schnellsten zum Ziel führen, dafür benötigt man aber zur Ausführung des Bauernalgorithmus weniger Kenntnisse. Es werden nur Divisionen durch und Multiplikationen mit zwei durchgeführt, sowie eine Addition. Für den Schulalgorithmus ist immerhin die Kenntnis des 'kleinen Einmaleins' nötig. Das sind 100 verschiedene Operationen (80, wenn man die trivialen Multiplikationen mit 0 und 1 ignoriert) im Vergleich zu 20 verschiedenen Operationen (Multiplikation und Division aller möglichen Ziffern mit/durch zwei). Die graphische Darstellung wiederum benötigt überhaupt keine Rechenoperationen, sondern kommt mit einfachem Zählen und geschicktem Gruppieren aus, lässt sich aber auch mit Training nicht so einfach im Kopf durchführen, wie die übrigen beiden Methoden.

Diverse Aspekte

Im folgenden Abschnitt sollen einige häufig auftauchende Begriffe der IT kurz beschrieben werden. Ein **Compiler** ist ein Computerprogramm, das ein in einer Quellsprache geschriebenes Programm – genannt Quellprogramm – in ein semantisch äquivalentes Programm einer Zielsprache (Zielprogramm) umwandelt. Üblicherweise handelt es sich dabei um die Übersetzung eines von einem:einer Programmierer:in in einer Programmiersprache (die – zumindest für Programmierer:innen – leicht verständlich ist) geschriebenen Quelltextes in Assemblersprache, Bytecode oder Maschinensprache, deren Befehle vom Computer verstanden und ausgeführt werden können (aber für Menschen praktisch unlesbar sind).

Verwandt mit einem Compiler ist ein Interpreter, der ein Programm nicht in die Zielsprache übersetzt, sondern Schritt für Schritt direkt ausführt.

Die Geschichte des Compilerbaus wurde von den jeweils aktuellen Programmiersprachen und Hardwarearchitekturen geprägt. Der erste Compiler (A-0) wurde 1952 von der Mathematikerin Grace Hopper entwickelt. Weitere frühe Meilensteine sind 1957 der erste FORTRAN-Compiler und 1960 der erste COBOL-Compiler. Viele Architekturmerkmale heutiger Compiler wurden aber erst in den 1960er Jahren entwickelt.

Die **Pipeline-Architektur** (oft auch kurz Pipelining genannt) beschreibt die Fähigkeit von Mikroprozessoren, die Abarbeitung von Maschinenbefehlen so zu parallelisieren, dass möglichst alle Funktionselemente des Mikroprozessors voll ausgelastet werden. Der Zweck jedes Pipelinings ist es, komplexe Befehle in einfachere Einzelaktionen zu zerlegen, die dann parallelisiert werden können. Die Teiloperationen werden taktsynchron von hintereinander geschalteten Verarbeitungseinheiten bearbeitet.

Je einfacher eine einzelne Stufe aufgebaut ist, desto höher ist die Frequenz, mit der sie betrieben werden kann. In einer modernen CPU mit einem Kerntakt im Gigahertz-Bereich (1 GHz ~ 1 Milliarde Takte pro Sekunde) kann die Befehlspipeline über 20 Stufen lang sein. Der Kerntakt ist die Zeit, die ein Befehl braucht, um eine Stufe der Pipeline zu durchwandern. In einer k-stufigen Pipeline wird ein

Befehl also in k Takten von k Stufen bearbeitet. Da in jedem Takt ein neuer Befehl geladen wird, verlässt im Idealfall auch ein Befehl pro Takt die Pipeline.

Ist es für die Bearbeitung eines Befehls in einer Stufe der Pipeline notwendig, dass ein Befehl, der sich weiter vorne in der Pipeline befindet, zuerst abgearbeitet wird, so spricht man von Abhängigkeiten. Diese können zu Konflikten führen.

Architekturen mit besonders langer Pipeline, wie etwa der Intel Pentium 4 oder der IBM Power5, besitzen deshalb sehr ausgeklügelte Techniken zur Sprungvorhersage (Branch-Prediction), so dass die CPU nur in weniger als einem Prozent der stattfindenden Sprünge den Inhalt der Befehlspipeline verwerfen muss.

Der Vorteil langer Pipelines besteht in der starken Steigerung der Verarbeitungsgeschwindigkeit. Der Nachteil besteht gerade darin, dass sich sehr viele Befehle gleichzeitig in Bearbeitung befinden. Im Falle eines Pipeline-Flushs müssen alle Befehle in der Pipeline verworfen werden und die Pipeline anschließend neu gefüllt werden. Dies bedarf des Nachladens von Befehlen aus dem Arbeitsspeicher oder dem Befehls-cache der CPU, so dass sich hohe Latenzzeiten ergeben, in denen der Prozessor untätig ist. Anders formuliert ist der Gewinn durch Pipelining umso größer, je höher die Anzahl der Befehle zwischen Kontrollflussänderungen ist, da die Pipeline dann erst nach längerer Benutzung unter Vollast wieder geflusht werden muss.

Cache bezeichnet einen schnellen (aber meist recht teuren) Puffer-Speicher, der in unterschiedlichen Geräten wie z.B. CPUs oder Festplatten zum Einsatz kommt. Ein Cache enthält Kopien von Inhalten eines anderen (Hintergrund-)Speichers und beschleunigt somit den Zugriff darauf. Um den Nutzen des meist mehrere Größenordnungen kleineren Caches im Vergleich zum Hintergrundspeicher zu maximieren, werden bei der Funktionsweise und Organisation eines Caches die Lokalitätseigenschaften der Zugriffsmuster ausgenutzt.

Die Ziele beim Einsatz eines Caches sind eine Verringerung der Zugriffszeit bzw. eine Verringerung der Anzahl der Zugriffe auf den zu cachenden Speicher. Das bedeutet insbesondere, dass sich der Einsatz von Caches nur dort lohnt, wo die Zugriffszeit auch signifikanten Einfluss auf die Gesamtleistung hat.

Die **Internetprotokollfamilie** ist eine Familie von rund 500 Netzprotokollen, die die Basis für die Netzkommunikation im Internet (und somit auch das WWW) bilden. Synonym dazu wird auch die Bezeichnung TCP/IP-Protokoll-Familie verwendet. Die Abkürzung **TCP/IP** steht für das **Transmission Control Protocol** (TCP) und das **Internet Protocol** (IP).

Texterkennung oder auch Optische Zeichenerkennung (Abkürzung **OCR** von englisch Optical Character Recognition) beschreibt die automatische Texterkennung einer gedruckten Vorlage.

Ursprünglich wurden zur automatischen Texterkennung eigens entworfene Schriftarten entwickelt, die zum Beispiel für das Bedrucken von Scheckformularen verwendet wurden. Diese Schriftarten waren so gestaltet, dass die einzelnen Zeichen von einem OCR-Lesegerät schnell und ohne großen Rechenaufwand unterschieden werden konnten. So zeichnet sich die Schriftart OCR-A (DIN 66008, ISO 1073-1) durcheinander besonders unähnliche Zeichen, besonders bei den Ziffern, aus. OCR-B (ISO 1073-2) ähnelt mehr einer serifenlosen, nicht-proportionalen Schriftart, während OCR-H (DIN 66225) handgeschriebenen Ziffern und Großbuchstaben nachempfunden wurde.

Die gestiegene Leistungsfähigkeit moderner Computer und verbesserte Algorithmen erlauben inzwischen auch die Erkennung von „normalen“ Druckerschriftarten bis hin zu Handschriften, wenn jedoch die Lesbarkeit durch Menschen nicht vorrangig ist, werden technologisch einfacher handhabbare Strichcodes genutzt.

Moderne Texterkennung umfasst auch die Erkennung verschiedener Schriftarten und -größen und die Erkennung des Seitenlayouts zur möglichst originalgetreuen Wiedergabe einer Vorlage.

Phishing (engl. fishing = abfischen, die ursprünglich beim Kofferwort phreaking aufgetretene Abwandlung von f zu ph wird hier wegen der Konnotation der Hinterhältigkeit und betrügerischen Trickerei verwendet) ist eine Form des Trickbetrugs im Internet. Dabei wird per E-Mail versucht, den:die Empfänger:in irrezuführen und zur Herausgabe von Zugangsdaten und Passwörtern zu bewegen. Dies bezieht sich in den meisten Fällen auf Online-Banking und andere Bezahlsysteme.

Der:Die Urheber:in einer Phishing-Attacke schickt seinem:ihrem Opfer offiziell wirkende Schreiben als E-Mail, die es verleiten sollen, vertrauliche Informationen, vor allem Benutzer:innennamen und Passwörter oder PIN und TAN von Online-Banking-Zugängen, im guten Glauben dem:der Täter:in preiszugeben. Übergibt der:die Besucher:in korrekte Daten, kann der:die Betrüger:in mit der abgefangenen PIN und TAN eine Geldüberweisung zulasten des Opfers tätigen.

Phishing ist keine neue Erscheinung. Tatsächlich gab es unter dem Begriff Social Engineering ähnliche Betrugsversuche bereits lange bevor E-Mail und Internet zum alltäglichen Kommunikationsmittel wurden. Hier versuchten die Betrüger:innen auf telefonischem Weg sich das Vertrauen der Opfer zu erschleichen und ihnen vertrauliche Informationen zu entlocken.

Ein **Proxy** oder **Proxyserver** ist ein Dienstprogramm für Computernetze, das im Datenverkehr vermittelt. Es macht den Datentransfer effizienter (weniger Netzbelastung durch große Datenmengen) bzw. schneller, kann aber auch durch Einsatz von Zugriffskontrollmechanismen die Sicherheit erhöhen.

Die Vermittlung erfolgt zwischen Computern oder Programmen in so genannten Rechnernetzen. Aus Sicht des Servers (dort liegen die Daten ursprünglich) verhält sich der Proxy wie ein Client (dort sollen die Daten hin transportiert werden), dem Client gegenüber wie ein Server.

Im einfachsten Fall leitet der Proxy die Daten einfach weiter. Hier ist von der Existenz des Proxys nichts zu spüren. In der Regel meint man bei der landläufigen Verwendung des Begriffes Proxy einen HTTP-Proxy, der zwischen Webbrowser (Client) und Webserver vermittelt.

Dazu ein einfaches Beispiel: An der FH sei ein Proxy eingerichtet. Wenn nun jemand aus der FH sich Daten aus dem WWW (z.B. von einem Server in den USA) holen will, wird zunächst nachgesehen, ob diese bereits auf dem Proxyserver der FH liegen. Falls es so ist, werden die Daten ganz einfach vom Proxy-Server übernommen, was relativ schnell geht. Andernfalls müssen diese (langsam) aus den USA geholt werden. Will nun jemand anderer dieselben Daten (z.B. ein Programm oder Handbuch für eine LV) haben, so sind diese bereits auf dem Proxyserver und für diese Person (und alle weiteren) ist der Ladevorgang nun wesentlich rascher.

Natürlich müssen dabei bestimmte Dinge beachtet werden, so z.B., dass sich die Originaldaten ändern können (also die Daten am Proxy „falsch“ sind) und dass man länger nicht mehr benötigte Daten auch wieder löscht, damit der Speicher des Proxys nicht überläuft.

Datenbanken

Datenbanksysteme dienen dazu große Datenmengen (einer Firma, einer FH, etc.) zu verwalten. Dabei stellen sie u.a. sicher, dass die Daten nicht verloren gehen können, dass in diesen keine Widersprüche auftreten können und dass die Daten nur von Personen gelesen und geändert werden können, die dazu berechtigt sind.

Datenbanksysteme bestehen im Wesentlichen aus zwei Teilen:

- dem **Datenbankmanagementsystem**, also dem Programm zur Verwaltung der Daten, welches „von der Stange“ gekauft werden kann, und

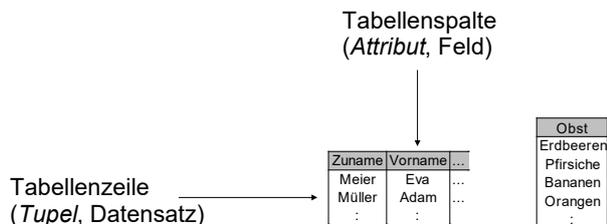
- der eigentlichen **Datenbank**, also den Daten selbst, die sich im Laufe der Zeit ändern, die aber immer in einer bestimmten Form strukturiert bleiben. Diese Grundstruktur wird i.a. einmal für eine Firma erstellt und dann beibehalten.

Man will z.B. Vorname, Nachname und Adresse seiner Kund:innen speichern, sowie welche Produkte diese gekauft haben. An dieser Struktur wird nichts mehr geändert, allerdings können neue Kund:innen hinzukommen, Kund:innen an eine andere Adresse ziehen oder auch ihren Nachnamen ändern. Das vorherrschende Modell zur Strukturierung der Daten ist das sogenannte Relationale Modell.

Relationales Modell

Mit diesem auf E. F. Codd zurückzuführenden Modell werden die Ergebnisse der mathematischen Theorie der Relationen in die Datenbankproblematik übertragen. Es ist ein *tabellarisches Konzept*, in dem die *Daten* und *Beziehungen zwischen den Daten* verwaltet werden. Diese Tabellen sind auch als Matrizen zu sehen, deren Spalten über die Spaltennamen bzw. -nummern und deren Zeilen über deren Namen bzw. Nummern erreicht werden können.

Relationales Modell



Menge aller (möglichen) Werte für ein Attribut: Domäne
hier für Vorname: { Adam, Eva,... } (schwierig aufzuzählen)

Da der Ursprung der Relationen in der Mathematik liegt, wird dementsprechend auch eine mathematische Terminologie verwendet. Begriffe wie Datei oder Datensatz gibt es nicht, da diese entsprechend der logischen oder physikalischen Bedeutung unterschiedlich interpretierbar sind.

Folgende mathematisch formaltheoretischen Begriffe sind im relationalen Modell gebräuchlich:

Eine **Entität** ist ein abgegrenzter Begriff der Realwelt, der modelliert werden soll. Es wird auf „schärfere“ Begriffe wie „Objekt“ oder „Objektart“ bewusst verzichtet, da auch abstrakte Begriffe modelliert werden müssen: Ein „Kauf“ etwa ist nichts Stoffliches, muss aber dargestellt werden können. Beispiel für Entitäten wären Personen, Bücher, Lektor:innen, Räume, aber auch Lehrveranstaltungen, Bestellungen, Rechnungen, usw.

Ein **Attribut** ist eine einer Entität direkt zuordenbare Eigenschaft. Attribute enthalten alle relevanten Informationen einer Entität. Ein Attribut stellt also die Charakterisierung eines bestimmten Merkmales einer Entität dar. Der Name des Attributs muss unter allen anderen derselben Entität eindeutig sein. Beispiele für Attribute sind Vor- und Familienname einer Person, Preis eines Buches, die Größe und Nummer eines Raumes, das Datum an dem eine Bestellung aufgegeben wurde, usw.

Eine **Domäne** ist eine Menge mit einem Wertevorrat für ein Attribut (=die möglichen Inhalte eines Attributs). Beispiele: Namen wären Strings (Zeichen(Buchstaben)ketten), Preise und Größen sind Zahlen.

Ein **Tupel** ist ein geordneter Satz von Attributen („Datensatz“). Beispiel: Vor-, Zuname, Geburtsdatum, Adresse, Telefonnummer, SV-Nummer und E-Mail-Adresse einer Person.

Eine **Relation** ist eine Menge von Tupeln, die durch Angabe des Namens und der beteiligten Attribute festgelegt ist. Eine Relation lässt sich mit einer Datei mit strukturierten Sätzen vergleichen. Mit der

Ausprägung der Relation sind die dargestellten Daten gemeint. Eine wichtige Eigenschaft von Relationen ist, dass kein Tupel mehrfach aufgeführt ist und nur gleichartige Tupel aufscheinen dürfen. So stehen z.B. die Tupel aller Personen in derselben Tabelle. Dort darf keine Person doppelt aufscheinen, auch Bücher oder Bestellungen dürfen nicht in dieser Tabelle gespeichert werden.

Die genannten formalen Begriffe aus dem Relationalen Modell finden direkte Entsprechungen in der Implementierung und dadurch auch direkte Entsprechungen in der Praxis eines: einer Datenbankprogrammierers: Datenbankprogrammiererin:

- Entität, modelliert durch eine Relation: Tabelle.
- Tupel: Datensatz
- Attribut: Feld, Spalte
- Domäne: Datentyp

Jede Tabelle darf nur einen Datensatztyp enthalten. Jedes Tupel hat eine feste Anzahl von Attributen. Jedes Tupel darf in einer Relation nur einmal vorhanden sein. Die Reihenfolge der Tupel ist unbestimmt. Redundanz bedeutet generell die überflüssige mehrfache Speicherung gleicher Informationen. In einer Datenbank liegt Redundanz vor, wenn gleiche Daten mehrmals in der Datenbank eingetragen sind. Das ist übrigens nicht immer so einfach zu erkennen, wie es hier scheinen mag!

SQL

SQL (im allgemeinen Sprachgebrauch als Abkürzung für „Structured Query Language“) ist eine deklarative (d.h. es wird angegeben, welche Eigenschaften das Ergebnis haben soll, im Gegensatz zu den prozeduralen Programmiersprachen, bei denen eine Abfolge von Arbeitsschritten angegeben wird) Datenbanksprache für relationale Datenbanken. SQL hat eine relativ einfache Syntax, die an die englische Umgangssprache angelehnt ist, und stellt eine Reihe von Befehlen zur Definition von Datenstrukturen nach der relationalen Algebra, zur Manipulation von Datenbeständen (Einfügen, Bearbeiten und Löschen von Datensätzen) und zur Abfrage von Daten zur Verfügung. Durch seine Rolle als Quasi-Standard ist SQL von großer Bedeutung, da eine weitgehende Unabhängigkeit von der benutzten Software erzielt werden kann. Die meisten SQL-Implementierungen bieten darüber hinaus allerdings noch herstellereigene Erweiterungen, die nicht dem Standard-Sprachumfang entsprechen, was zur Folge hat, dass von den Herstellern parallel entwickelte gleiche Funktionen unterschiedliche Sprachelemente benutzen.

1986 wurde der erste SQL-Standard vom ANSI verabschiedet (welcher dann 1987 von der ISO ratifiziert wurde). 1992 wurde der Standard deutlich überarbeitet und als SQL-92 (oder auch SQL2) veröffentlicht. Alle aktuellen Datenbanksysteme halten sich im Wesentlichen an diese Standardversion.

Objektrelationale Datenbanken

Objektrelationale Datenbanken vereinigen Eigenschaften von Relationalen Datenbanken mit Elementen der Objektorientierten Programmierung.

- Vererbung: Tabellen können aus anderen Tabellen abgeleitet werden und erben deren Attribute.
- Kapselung: „Gespeicherte Prozeduren“ zur Manipulation von Daten sind untrennbar mit Datensätzen verbunden.

Dadurch werden aus herkömmlichen Datensätzen des Relationalen Modells richtige „Objekte“ im programmiertechnischen Sinne (Motto: KundeXY.speichereDich).

Abgesehen davon sind OR-Datenbanken den Relationalen Datenbanken sehr ähnlich und lassen sich daher mit der gleichen Abfragesprachesprache (SQL) bearbeiten.

Bereits SQL:1999 (Subset von SQL 3) enthält objektrelationale Elemente, sodass man damit rechnen kann, dass alle am Markt befindlichen DB-Systeme mit der Zeit objektrelational werden (was sie teilweise bereits sind).

Objektorientierte Datenbanken sind eigentlich „Erweiterungen“ objektorientierter Programmiersprachen:

Das Problem beim objektorientierten Programmieren – wie es derzeit in der Applikationsprogrammierung State of the Art ist – besteht darin, dass eine vernünftige Abbildung von Programmierobjekten auf relationale Datenbankstrukturen erfolgen muss. Dafür ist entweder nicht unbeträchtlicher Programmieraufwand nötig, oder durch Einsatz von Automaten, welche diese Arbeit erledigen, ein gewisser Performanceverlust hinzunehmen.

Hier setzen objektorientierte Datenbanken an: (Programmier-)„Objekte“ können mitsamt etwa vorkommender Pointer bzw. Verweise auf andere Objekte fest abgespeichert werden. Das ist bei bloßen objektorientierten Sprachen (z.B. C++) nicht der Fall.

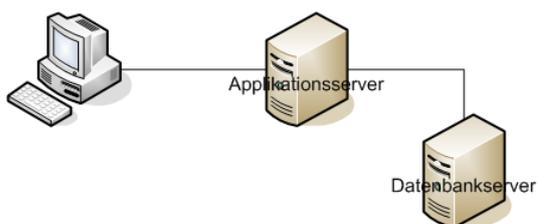
So existiert aber z.B. konkret zu .NET & Java eine (openSource) Datenbank namens db4o (<http://www.db4o.com>), oder zu C++ eine namens „POËT“ (hochpreisiges, kommerzielles Produkt, <http://www.poet.de>)

OO-Datenbanken sind also eher Programmiersprachen ähnlich bzw. erweitern diese.

Applikationsserver

Eine moderne Entwicklung ist die Verwendung von **Applikationsservern**: Es werden (in einer beliebigen dazu fähigen Umgebung wie Java, C++, .NET o.ä.) eigene Softwarekomponenten entwickelt, die selbst Applikationsintelligenz als Netzwerkdienst zur Verfügung stellen und die gesamte Kommunikation mit einem DB-Server erledigen.

Applikationsserver



Die „eigentlichen“ Frontend-Programme kommunizieren in so einem Szenario nur mit dem Applikationsserver, nicht mit dem DB-Server selbst. Der ist meistens für den eigentlichen Client gar nicht direkt erreichbar, selbst wenn der Client die Adresse und/oder den DNS-Name wüsste.

Der Client kommuniziert eigentlich niemals mit einer der vorerwähnten Techniken (ODBC, JDBC, SQLJ, ...) mit dem Applikationsserver. Der Applikationsserver bietet seine Dienste auf genau die oben beschriebene Weise im Netz an. Zur Kommunikation zwischen Client und Applikationsserver können Standardprotokolle, aber auch eigens für den bestimmten Anwendungszweck entwickelte Protokolle benutzt werden.

Der Applikationsserver kommuniziert mit dem Datenbankserver allerdings sehr wohl wieder mit einer der früher vorgestellten Techniken. Die gesamte Businesslogik (Regeln, Logik, Intelligenz etc.) wird auf dem Applikationsserver implementiert, der Datenbankserver degeneriert zum Tabellenfriedhof.

Für ein solches Vorgehen sprechen einige Gründe:

- Parallelzugriffe können vor dem DB-Server versteckt werden: Aus Sicht des DB-Servers gibt es nur 1 Client → geringere Lizenzkosten (Lizenzverträge trachten das allerdings meistens zu verhindern).
- Portierbarkeit ist besser: Ein Wechsel des DB-Servers wirkt sich nur in den Komponenten des Applikationsservers aus und hat keine Auswirkungen auf irgendeine auf einem Client laufende Software. Diese Eigenschaft ermöglicht auch das Entwickeln „wasserdichter“ Datenbankapplikationen mit Servern, die selbst gar nicht die dazu nötige Funktionalität anbieten würden.
Anm.: Das Problem der Portierbarkeit verschiebt sich allerdings nur auf die Applikationskomponenten.
- Der Applikationsserver kann als Lastverteiler eingesetzt werden: Er leitet gar nicht alle Anfragen an ein und denselben DB-Server weiter, sondern verteilt die Zugriffe auf mehrere Server mit identischen Datenbanken.

Natürlich gibt es nicht nur Vorteile:

- Zwischenergebnisse können nur auf dem Applikationsserver bearbeitet werden, nicht auf dem DB-Server. nämlich so, dass ungleich mehr Daten über das Netz geschickt werden müssen, als wenn der DB-Server selbst arbeitet (wo nach Möglichkeit alles in Caches liegt). Das drückt sogar auf die Performance. Man wirkt dem entgegen, indem man DB-Server & Applikationsserver mit einem eigenen Hochleistungs-LAN verbindet.
- Transaktionsmanagement – also die Koordination des Zugriffs mehrerer Nutzer:innen auf dieselbe Datenbank – wird wesentlich komplizierter.

Relationale Datenbanken (RDB)

Edgar F. Codd, formulierte **12 Regeln** (inkl. Regel 0 eigentlich 13), die eine relationale Datenbank im strengen Sinne definieren. Eigentlich hat das RMv2 20 Regeln, aus denen insgesamt 333 Features abgeleitet werden. die 12 goldenen Regeln stellen aber die wichtigsten dar.

0. Ein RDBMS muss in der Lage sein, DBs vollständig über seine relationalen Fähigkeiten zu verwalten.
1. relationale Darstellung von Informationen: Alle Information in einer relationalen DB (einschl. Namen von Tabellen und Spalten etc.) sind explizit als Werte in Tabellen darzustellen.
2. Zugriff auf Daten: Jeder Wert einer RDB muss durch eine Kombination von Tabellename, Primärschlüssel und Spaltenname auffindbar sein.
Speziell diese Forderung ist durch den objektrelationalen Sprachstandard SQL:1999 ff. verletzt: Es gibt nunmehr Datentypen für Arrays und Records, sodass zumindest ein weiterer Index in die Regel aufgenommen werden muss.
3. Systematische Behandlung von Nullwerten: Das DBMS behandelt Nullwerte durchgängig gleich als unbekannte oder fehlende Daten und unterscheidet diese von Standardwerten.
4. Struktur einer DB: Die DB und ihre Inhalte werden in einem so genannten Systemkatalog auf derselben logischen Ebene wie die Daten selbst – also in Tabellen – beschrieben. Demzufolge lässt sich der Katalog mit Hilfe der Datenbanksprache abfragen.
5. Abfragesprache: Zu einem relationalen System gehört mindestens eine Abfragesprache mit einem vollständigen Befehlssatz für Datendefinition & Integritätsregeln, Manipulation & Transaktionen, Autorisierung.
6. Aktualisierung von Sichten: Alle Sichten, die theoretisch aktualisiert werden können, lassen sich auch vom System aktualisieren.

7. Abfragen & Bearbeiten ganzer Tabellen: Das DBMS unterstützt nicht nur Abfragen, sondern auch die Operationen für Einfügen, Aktualisieren und Löschen in Form ganzer Tabellen.
8. Physikalische Datenunabhängigkeit: Der logische Zugriff auf die Daten durch Anwendungen und Ad-Hoc-Programme muss unabhängig von den physikalischen Zugriffsmethoden oder den Speicherstrukturen der Daten sein.
9. Logische Datenunabhängigkeit: Änderungen an den Tabellenstrukturen dürfen keinen Einfluss auf die Logik der Anwendungen und Ad-Hoc-Programme haben.
10. Unabhängigkeit der Integrität: Integritätsregeln müssen sich in der Datenbanksprache definieren lassen. Die Regeln müssen im Systemkatalog gespeichert werden. Es darf nicht möglich sein, diese Regeln zu umgehen.
11. Verteilungsunabhängigkeit: Der logische Zugriff auf die Daten durch Anwendungen und Ad-Hoc-Programme darf sich beim Übergang von einer nicht-verteilten zu einer verteilten Datenbank nicht ändern.
12. Kein Unterlaufen der Abfragesprache: Integritätsregeln, die über die Datenbanksprache definiert sind, dürfen sich nicht mit Hilfe von Low-Level-Sprachen umgehen lassen.

Schlüssel

Ein **Schlüssel** ist ein Attribut (oder eine Kombination mehrerer Attribute) mit der Eigenschaft, dass in allen möglichen Ausprägungen der Relation jeder Wert nur einmal vorkommt.

Als **Schlüsselkandidaten** werden alle Attribute bezeichnet, die die Eigenschaft der eindeutigen Tupelidentifizierung besitzen.

Den Begriff des Schlüssels unterteilen wir weiter in 3 Gruppen:

- Primärschlüssel
- Fremdschlüssel
- Sekundärschlüssel

Ein **Primärschlüssel** ist die Tabellenspalte (oder eine Kombination aus mehreren), deren Aufgabe die Identifizierung der Datensätze der Tabelle ist, d.h. der Primärschlüssel muss in seiner Domänenausprägung eindeutig sein. Für die Auswahl des Primärschlüssels wird meist der Schlüsselkandidat mit der kleinsten Länge gewählt, da sich die Länge des Primärschlüssels auf die Geschwindigkeit der Operationen in einer Datenbank auswirkt. Sinnvolle Primärschlüssel sind z.B. Artikel- oder Kund:innennummern, aber keine Personennamen. Reicht ein Attribut nicht aus ein Tupel einer Relation eindeutig zu identifizieren (dann ist es aber auch kein Schlüsselkandidat), muss eine Kombination aus mehreren Attributen herangezogen werden, um die Eindeutigkeit eines jeden Tupels zu gewährleisten. Solche Schlüssel werden zusammengesetzte Primärschlüssel genannt.

Beispiel:

Kund:innentabelle (KNr = Primärschlüssel)

KNr	Familienname	Vorname	Wohnort
1	Meier	Waltraud	Bregenz
2	Huber	Sepp	Linz
3	Meier	Sepp	Salzburg
4	Huber	Waltraud	Bregenz

Wie man leicht sehen kann, ist weder der Familien- noch der Vorname oder der Wohnort eindeutig – es gibt mehrere Personen, die Huber heißen. Zwar kommt jede Kombination aus Vor- und Familiennamen in *dieser* Tabelle nur einmal vor, könnte also theoretisch als Schlüssel verwendet werden, allerdings ist klar, dass es durchaus mehrere Personen mit demselben Namen gibt, die auch Kund:innen werden können (z.B. ein weiterer Sepp Meier). Aus diesem Grunde sollte man vorausschauend

sein und beim einzigen wirklich (auch auf lange Sicht) eindeutigen Attribut (der Kund:innennummer) bleiben und dieses als Primärschlüssel verwenden. Nur durch dieses kann eine Person eindeutig identifiziert werden.

Ein **Fremdschlüssel** ist ein(e) Feld(kombination), welche(s) in einer anderen Tabelle als Schlüsselkandidat definiert ist. Ein Fremdschlüssel verweist also von einer Tabelle auf eine andere Tabelle. So kann z.B. in der Tabelle „Lehrveranstaltung“ (LV) ein Attribut „LID“ existieren, in dem die ID des:der Lektors:Lektorin eingetragen wird, der:die die LV hält. Die weiteren Daten des:der Lektors:Lektorin (Name, Anschrift, etc.) stehen dann in einer anderen Tabelle. Die Wertemenge dieses Fremdschlüssels ist demnach immer von den Werten des entsprechenden Schlüsselkandidaten in der anderen Tabelle abhängig.

Beispiel:

Rechnungstabelle (KNr & RNr = Primärschlüssel , KNr = Fremdschlüssel)

<u>KNr</u>	<u>RNr</u>	Gesamtbetrag
1	1	2000
1	2	3000
2	1	4000

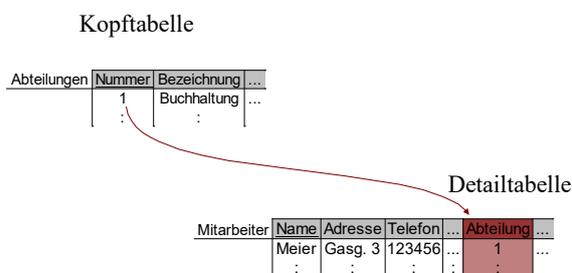
Nachdem die Rechnungen pro Kunde:Kundin durchnummeriert werden, jede:r Kunde:Kundin also mehrere Rechnungen haben kann, und es die Rechnungsnummer 1, 2, etc. für mehrere Kund:innen gibt, muss man eine Kombination dieser Attribute als Schlüssel verwenden (Ein bestimmter Gesamtbetrag kann natürlich auch auf mehreren Rechnungen aufscheinen und ist somit als Primärschlüssel nicht geeignet). Gleichzeitig ist das Attribut KNr ein Fremdschlüssel, welcher auf die Tabelle Kund:innen verweist, in welcher die Daten des:der Kunden:Kundin gespeichert sind.

Ein **Sekundärschlüssel** ist ein in einer Tabelle verwendeter Teil eines Schlüssels, der auf eine andere Tabelle verweist, in der er Primärschlüssel ist. Im Klartext: Ein Sekundärschlüssel ist ein Fremdschlüssel, der selbst zu einem Schlüssel gehört. Im Beispiel oben ist KNr also auch Sekundärschlüssel.

Beziehungen zwischen Tabellen

Eine Beziehung zwischen zwei Tabellen A und B bedeutet, dass zu einem Datensatz einer Tabelle A bestimmte Datensätze der Tabelle B gehören. In der Tabelle B wird dazu in einem Datensatz ein Verweis auf einen Datensatz in der Tabelle A gespeichert. Tabelle A nennen wir in diesem Zusammenhang die Kopf- oder Mastertabelle, Tabelle B ist in diesem Sinn eine Detailtabelle.

Beziehungen zwischen Tabellen



Beziehungen werden implementiert, indem man in der Detailtabelle die Spalte(n) eines Schlüsselkandidaten einer anderen Tabelle aufnimmt.

Referenzielle Integrität bedeutet, dass zu jedem Wert eines Fremdschlüssels der entsprechende Wert im Schlüsselkandidaten in jener Tabelle existiert, zu der eine Beziehung besteht. Es dürfen also nur zu Kund:innennummern Rechnungen existieren, zu denen es auch eine:n Kunden:Kundin gibt.

Das Datenbanksystem ist dafür verantwortlich, dass Referenzielle Integrität zwischen Tabellen besteht. Das DB-System muss also dafür sorgen, dass man

- keinen Fremdschlüssel in Tabellen eintragen kann, für den es in der zugehörigen Kopftabelle keinen entsprechenden Datensatz gibt (Eine Rechnung für eine:n nicht existierende:n Kunden:Kundin eintragen).
- keinen Datensatz aus der Kopftabelle löschen kann, wenn sein Schlüssel in einer anderen Tabelle als Fremdschlüssel verwendet wird (So lange es noch – möglicherweise offene – Rechnungen für eine:n Kunden:Kundin in der Datenbank gibt, dürfen dessen:deren Stammdaten nicht aus der Datenbank entfernt werden).

Das eben Gesagte gilt selbstverständlich nicht nur für das Einfügen in Detailtabellen und das Löschen aus Kopftabellen, sondern auch für das Ändern von Datensätzen:

- Es darf kein Fremdschlüssel eines Datensatzes in einer Detailtabelle auf einen Wert geändert werden, der im zugehörigen Schlüsselkandidaten der Kopftabelle nicht existiert
- Es darf kein Schlüsselkandidat der Kopftabelle verändert werden, wenn noch zugehörige Datensätze in einer Detailtabelle existieren.

Datenbankpraxis: würde sich der Wert eines Schlüssels in der Kopftabelle ändern, würde die Beziehung zu einem oder mehreren Datensätzen in der Detailtabelle verloren gehen. DBMS unterstützen daher die sog. „Änderungsweitergabe“ oder „Kaskade“. D.h., wenn sich der Schlüssel in der Kopftabelle ändert, werden alle betroffenen Schlüssel in der Detailtabelle automatisch mit geändert. Weiters gibt es noch die sog. „Löschweitergabe“. Das bedeutet, dass beim Löschen eines Datensatzes in der Kopftabelle automatisch alle in Beziehung stehenden Datensätze in der Detailtabelle mit gelöscht werden. Achtung: das ist sehr oft nicht sinnvoll!

Es gibt übrigens noch andere Möglichkeiten, wie ein Datenbanksystem auf eine versuchte Verletzung der Referenziellen Integrität reagieren kann. Wir lernen Aspekte der Referenziellen Integrität gemeinsam mit diesen Operationen in größerer Detailliertheit weiter unten kennen.

Normalformen

Normalformen sind formale Regeln, durch deren Anwendung (ohne Verstehen der Daten) eine 'richtige' Relationenstruktur (Relationenschema, Tabellenschema) erreicht werden soll.

„Normalisieren“ bedeutet also, die Daten so in Tabellen (Relationen) aufzuteilen, dass sie den Normalisierungsregeln entsprechen.

Zweck:

- Verhinderung von „Anomalien“: In nicht normalisierten Datenbanken kann es passieren, dass
 - z.B. nach dem Umzug einer Person auf einmal die alte *und* die neue Adressen in der Datenbank vermerkt sind, oder
 - dass nach der Kündigung eines:einer Lektors:Lektorin auch die Daten seiner:ihrer Lehrveranstaltungen aus der Datenbank verschwinden (obwohl diese von jemandem andren übernommen werden sollen)
- Gewährleistung jeder Erweiterbarkeit
- Performance verbessern
- Eliminierung von sogenannten Funktionalen Abhängigkeiten bedeutet auch die Eliminierung von Redundanzen (die Mehrfachspeicherung derselben Information).

Die Definitionen der Normalformen bauen aufeinander auf und sind entsprechend ihrer zunehmenden 'Strenge' durchnummeriert:

- 1.NF
- 2.NF
- 3.NF
- 4.NF
- 5.NF

Bei der 1. Normalform geht es im Wesentlichen darum, in den einzelnen Spalten möglichst einfache Informationen zu haben, also z.B. Vor- und Nachname zu trennen oder Ort, Postleitzahl und Straße einer Adresse in verschiedenen Spalten zu haben.

Durch die 2. und 3. Normalform werden unabhängige Daten auf verschiedene Tabellen verteilt, so z.B. Informationen über eine Lehrveranstaltung (Titel, ECTS), die Lektor:innen, die diese abhalten (Name, Gehalt, Adresse), sowie über die Student:innen, die diese besuchen (persönliche Daten, Anwesenheit, Punkte). Zusätzlich wird eine Tabelle erstellt, in der die Primärschlüssel der anderen Tabellen kombiniert werden.

Die in der Praxis nicht so wichtige 4. und 5. Normalform befassen sich mit komplexen Zusammenhängen von Daten, die auf verschiedene Tabellen verteilt sind.

Einen Sonderfall stellt der Boyce-Codd-Normalfall dar. Dieser ist zwischen der 3. und der 4. NF anzusiedeln.

Abschließend sei erwähnt, dass in Datenbanken mit sehr großen Datenmengen (z.B. Data Warehouses) oft auf die Normalisierung verzichtet wird.

IV.VIII Technical Sales and Marketing

Herzlich willkommen zum Aufnahmeverfahren des Bachelor-Studiengangs Technical Sales and Marketing!

Wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Studiengang und möchten Ihnen mit den folgenden Materialien die Grundlage für die Vorbereitung auf unser Aufnahmeverfahren zur Verfügung stellen. Alle Infos zum Studium finden Sie [hier](#).

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studium der Literatur, alles Gute für das Aufnahmeverfahren und freuen uns darauf, Sie persönlich kennenzulernen!



Robert Monsberger
Studiengangsleiter



Bernadette O' Connor
Studiengangskoordinatorin

Veränderte Marktbedingungen für technische Produkte

Die zunehmende Dynamik der Märkte, insbesondere im Bereich Digitalisierung und Social Media, bringt neue Berufsfelder mit sich. Das ist besonders für den technischen Vertrieb bedeutend, der den rauen Marktbedingungen besonders stark ausgesetzt ist. Durch die Erweiterung der EU und die Zunahme der Globalisierung hat sich die Situation in technikorientierten Branchen sehr verändert und ist durch folgende Punkte gekennzeichnet:

- Steigender Kostendruck auf die technikorientierte Branche mit zunehmendem Preisverfall für die Produkte
- Neues Know-how betreffend Digitalisierung und Social Media
- Verflechtung der europäischen und internationalen Märkte durch die Globalisierung
- Enormer Verdrängungswettbewerb
- Verkleinerung und Sättigung der üblichen Wachstumsmärkte für technische Investitionsgüter
- Erhöhung der Forschungs- und Entwicklungskosten
- Verkürzung der Produktlebenszyklen im Industriegüterbereich

Besonderheit im technischen Vertrieb

Der Markt für Industriegüter ist durch die Zunahme der Branchenkonzentration mit gleichzeitigem Verdrängungswettbewerb gekennzeichnet. Die Besonderheit im technischen Vertriebsmanagement besteht in der hohen zeitlichen Verflechtung zwischen Hersteller bzw. Vertreiber und dem Endkund:innen, da die technischen Produkte komplex sind und diese eine hohe zeitliche und fachliche Beratung benötigen. Zudem steigt die Anforderung durch die Digitalisierung und das Wissen über Vermarktung via Social-Media-Kanäle.

Der innovative Bachelor-Studiengang Technical Sales and Marketing trägt dieser Gegebenheit Rechnung und weist einen hohen Anteil an persönlichkeitsbildenden Fächern (Verhandlungsführung, Verkaufspsychologie, Soziale Interaktion, Verkaufsstrategien, digitales Know-how usw.) auf, damit die zukünftigen Absolvent:innen bestens für die intensive Beratung im technischen Vertrieb gerüstet sind.

Vertriebsmanagement

Von besonderer Bedeutung für den technischen Vertrieb ist die strategische Ausrichtung nach drei Ausprägungen: Regionale Ausrichtung, Kund:innenzielgruppen und optimale Vertriebskanalwahl. Ausgehend von diesen Dimensionen gilt für das technische Vertriebsmanagement als oberste Maxime in allen Erfolg versprechenden Märkten, die besten Kundengruppen zu lokalisieren und deren Bedürfnisse mit kund:innenorientierten Produkten über den richtigen Vertriebskanal zu erreichen.

Studium Technical Sales and Marketing

Die herkömmliche Aufteilung in technische und betriebswirtschaftliche Fachgebiete wird durch das Marktgeschehen immer mehr verschmolzen.

Der Bachelor-Studiengang Technical Sales und Marketing an der FH des BFI Wien ist einzigartig, da hier technische und betriebswirtschaftliche Themen vereint sind. Dieser Studiengang bietet eine einzigartige Höherqualifikation in den Bereichen Marketing, Vertrieb und digitales Know-how, welche den Start in das Management erleichtert. Das Studium ist speziell für Berufstätige entwickelt worden, die Beruf und Studium kombinieren wollen. Pro Jahrgang stehen 30 Studienplätze zur Verfügung.

Neben den technischen Fächern werden berufsspezifisches juristisches Wissen, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und vor allem das Know-how für den Vertrieb (digitales Kund:innenwissen, Künstliche Intelligenz (KI), Social Media, Customer Relationship Management (CRM), Verkaufstechniken, Präsentation, Verhandlungskompetenz, Mitarbeiterführung) vermittelt. Im harten Kampf um die Kund:innen entscheidet vor allem die Kombination von Grundlagenwissen aus den persönlichkeitsbildenden Fächern mit dem Wissen des Customer Relationship Management. Der Studiengang trägt dieser Anforderung Rechnung und besonders den neuen digitalen Herausforderungen. Der Aufbau der technischen Fächer im Studium (30% der Unterrichtseinheiten) ist so angelegt, dass auch Personen ohne technisches Vorwissen diesen Stoff erlernen können.

Durch die ständig steigende Nachfrage nach Spezialist:innen im technischen Vertrieb haben die Absolvent:innen des Studiengangs ausgezeichnete Karriereaussichten.

Vertriebsingenieur:innen – was ist das?³¹

Jede Firma verkauft ihre Produkte an Kund:innen. Vertriebsingenieur:innen arbeiten für die Vielzahl von Firmen, die technische Produkte herstellen und die Industrieunternehmen als Kund:innen haben. Während technisch simple Teile wie Rohre, Schrauben und Muttern oft als Katalogware über den Ladentisch gehen, ist eine solche Vermarktung für Hochleistungs-Kurbelwellen, Getriebe oder Präzisionsstanzeile nicht denkbar. Hier hat der Kunde: die Kundin oft sehr klare Vorstellungen, welche Teile er benötigt und sucht den Dialog mit kompetenten Hersteller:innen, die die gewünschten Teile bestmöglich und zu einem günstigen Preis liefern können.

Im Kontakt mit den Kund:innen muss der:die Vertriebsingenieur:in zunächst verstehen, wozu sie das diskutierte Teil benötigt und welche Anforderungen gestellt werden. Dann muss er die für beide Seiten optimale Lösung mit seinen Kolleg:innen im Team erarbeiten und mit dem Kund:innen besprechen. Dabei hat er immer den Blick auf die Kosten des Produkts, denn die müssen am Ende beide Seiten zufrieden stellen.

Im International Sales Management stellen also die Vertriebsingenieur:innen die Weichen für den Geschäftsverlauf der Firma. Im Bereich der Zielmärkte kontaktieren sie Kund:innen und begeistern sie für ihre Lösungen, diskutieren die Eigenschaften der technischen Produkte mit den Kund:innen und legen sie gemeinsam fest. Außerdem ist es ihre Aufgabe, neue Märkte zu erschließen, neue Kund:innen zu finden und die Entwicklung von neuen Produkten zu initiieren, um die positive Entwicklung der Firma zu garantieren. Dementsprechend können sie sehr eigenverantwortlich arbeiten und in ihrem Aufgabengebiet weitgehend frei entscheiden.

Vertriebsingenieur:innen vereinen viele verschiedene Kompetenzen, sie weisen ein technisches, kaufmännisches und kommunikatives Verständnis auf und kennen sich mit den digitalen Herausforderungen aus. Sie arbeiten gerne mit Menschen, reisen gerne und starten und organisieren gerne neue Aktionen, wie z.B. digitale Kund:innengewinnung in Social Media. Sie sind Teamplayer:innen und empfinden ihre hohe Verantwortung als Herausforderung. Nicht zuletzt sind sie unter den am besten bezahlten Mitarbeiter:innen in ihrer Firma.

³¹ Herzlicher Dank an Prof. Dr. Jobst Görne von der Hochschule Aalen, der uns freundlicherweise das Kapitel „Vertriebsingenieur:innen – Was ist das?“ zur Verfügung gestellt hat.

Arbeitstag von Vertriebsingenieur:innen³²

Montag, 08.00. Rechner starten, Kaffee holen, Postfach checken. Übers Wochenende sind noch einige Mails reingekommen – es gibt wohl Kund:innen, die immer arbeiten. Aber da sind ja auch einige interessante Anfragen dabei: Ein Kunde:eine Kundin sucht Lieferant:innen für Spezialschrauben mit hoher Festigkeit und hohem Korrosionsschutz, genau das, was man im letzten Jahr entwickelt hat. Ein anderer:eine andere hat ein Problem mit der letzten Lieferung. Ich muss mal in der Qualitätsabteilung vorbeischauchen, ob wir die Reklamation im Griff haben.

09.00. Informelle Kaffeepause. Hier trifft man sich kurz und tauscht sich aus. Es geht nichts über den kollegialen Informationsfluss zu wichtigen und weniger wichtigen Themen. Anscheinend gibt es eine neue Reisekostenabrechnung aufgrund geänderter gesetzlicher Vorgaben. Komisch, dass alles immer aufwändiger wird und nie einfacher, man könnte hier wirklich viel Zeit und Arbeit sparen.

09.10. Ich gehe kurz ins Qualitätsmanagement. Man hat die Reklamation erhalten und die Prüfung läuft. Was kann schiefgegangen sein? Zusammen mit dem Qualitätsleiter:der Qualitätsleiterin begehen wir uns in die Produktion und sprechen mit den Vorarbeiter:innen über die verschiedenen Fertigungsschritte. Anscheinend entspricht das Vormaterial nicht der Spezifikation. Hier fällt der Ball zurück an das Qualitätsmanagement, da sie sicherstellen müssen, dass dieser Fehler ausgeschlossen wird.

09.40. Auf meinem Kalender steht: Angebot für Kunde:Kundin X fertig machen. Wo ist die Zeichnung? Wo ist unsere Kostenschätzung? Kurzer Anruf bei der Fertigungsplanung, die Bearbeitung der Anfrage ist für den frühen Nachmittag zugesagt. Kurzer Blick in den Kalender: Passt, am Nachmittag steht nicht viel auf dem Programm.

10.00. Wöchentliches Meeting zu aktuellen Themen und kurze Abarbeitung der Themen von letzter Woche unter Vorsitz des:der Geschäftsführers:Geschäftsführerin. Das ist immer etwas kritisch, da oft nicht alle Themen abgearbeitet werden konnten und man sich vor den Kolleg:innen keine Blöße geben möchte.

10.45. Endlich kriege ich eine:n meiner wichtigsten Kund:innen ans Telefon. Unser Angebot von voriger Woche ist in der Entscheidungsphase und wir konnten noch einmal die wichtigen Punkte durchsprechen. Anscheinend liegen wir gut im Rennen, und mit einem größeren Auftrag ist zu rechnen. Hier zahlt sich aus, dass wir vor drei Jahren eine Entwicklungsarbeit aufgrund von Kund:innenkommentaren gestartet haben. Im Moment können nur wir diese Lösung anbieten, und das verschafft uns auf dem Markt einen Vorteil, da unsere Lösung den Kund:innen viel Geld spart.

11.10. Ich muss meine Reise am Donnerstag nach Bologna planen. Wir sind dabei, den Kunden:die Kundin für unser Produkt zu begeistern. Bei dem Bedarf, den er:sie hat, wäre das eine satte Steigerung des Umsatzes bei einer guten Gewinnerwartung. Ich möchte am Mittwoch das Flugzeug nehmen, dann kann ich mit dem:der technischen Leiter:in vorab Essen gehen und meine Fühler ausstrecken und einige Informationen mitnehmen. Bologna hat viele exzellente Lokale, mal sehen, welches man vom Hotel aus gut erreichen kann, so dass ich dann dort einen Tisch reserviere. Der Rückflug ist am Donnerstagnachmittag – so lange dauern die Gespräche, wenn es um kommerzielle Dinge geht, oft nicht, und ich kann am Freitag wieder voll produktiv am Arbeitsplatz sein. Ein Auto brauche ich für Bologna mit seinem eingeschränkten Cityverkehr und chronischen Parkplatzmangel nicht zu buchen, da ist ein Taxi viel sinnvoller und einfacher.

11.15. Ein Anruf reißt mich aus meiner Planung. Ein Kollege:eine Kollegin hat einen ähnlichen Anwendungsfall wie ich vor zwei Wochen. Er:sie möchte wissen, was genau gefragt wurde und was

³² Herzlicher Dank an Prof. Dr. Jobst Görne von der Hochschule Aalen, der uns freundlicherweise das Kapitel „Arbeitstag eines:einer Vertriebsingenieur:in“ zur Verfügung gestellt hat.

überzeugt hat, uns zu beauftragen. Kurzes Abtauchen in unser Argumentationsarsenal und viel Glück bei seinem:ihrem Kontakt!

11.45. Immer noch nicht fertig mit der Planung meiner Reise, denn jetzt klingelt das Telefon an einem Stück, und laufend kommen Kolleg:innen und wünschen Informationen zu verschiedenen Themen. Hoffentlich wird es in der Mittagspause ruhiger, sonst muss ich zu Fuß nach Bologna laufen und unter der Brücke schlafen.

11.55. Das für nachmittags zugesagte Angebot liegt auf meinem Tisch. Mal eben kurz reingeschaut. Die angegebenen Kosten sind völlig utopisch und nicht vermittelbar. Da muss ich mal im Detail schauen, woran das liegt, und entsprechende Gespräche führen.

12.15. Mittagessen mit den Kolleg:innen aus dem Vertrieb. Mein Gegenüber kommt gerade aus Brasilien zurück. Er:sie hat große Chancen, dort einen sehr großen Auftrag zu bekommen und erzählt, wie der Alltag in diesem momentan etwas unruhigen Land ist. Der:die hat es gut und kann einen Termin auf Karneval legen und sich den berühmten Karneval in Rio ansehen. Ich bin neidisch! Was ist denn schon Thanksgiving in den USA dagegen.

14.00. Die Kosten haben sich geklärt, erstens war ein Zahlendreher im Spiel und zweitens konnten wir einige Arbeitsschritte einsparen. Hier hat die Fertigung zu viel Sicherheit eingeplant – das muss nicht sein. Mit einem neuen Handhabungsgerät können wir viel schneller arbeiten bei höherer Produktionssicherheit. Jetzt kann ich mein Angebot fertig machen, wir liegen gut im Wettbewerb.

14.05. Statt an meinem Angebot zu arbeiten, sitze ich bei dem Chef:bei der Chefin. Er:sie ist mit meiner Arbeit in den USA zufrieden und möchte meinen Wirkungskreis vergrößern. Er:sie war letztes in China und Japan und möchte mir das Gebiet zusätzlich als Vertriebsregion geben. Das bedeutet für mich allerdings, dass ich morgens ab fünf Uhr Anrufe aus Asien bekomme und abends bis 22.00 Uhr noch mit meinen Kund:innen aus den USA telefoniere. Das lässt sich wohl nicht richtig zusammenbringen, und der:die Chef:in hat ein Einsehen. Das kann nur bedeuten, dass keine der beiden Regionen vernünftig betreut wird. Wir einigen uns darauf, dass ich Asien interimistisch übernehme und ein:e neue:r Mitarbeiter:in gesucht wird, der:die sich dann Asien im Detail widmet.

15.30. Nach dem gefühlt zehnten Anruf erreiche ich endlich einen Kunden:eine Kundin in Spanien. Hier kauft der:die Chef:in persönlich ein, und natürlich ist er:sie schwer zu erreichen. Er:sie hat ziemlich niedrige Preisvorstellungen und ich muss entscheiden, ob es sich lohnt, diesem Geschäft nachzugehen und ihn:sie vielleicht durch ein persönliches Gespräch zu überzeugen. Ich denke, ich fahre nächste Woche hin. Es gibt sehr preiswerte Flüge nach Valencia und von dort sind es nur zwei Stunden zum Kunden:zur Kundin. Morgens hin, abends zurück. Das wäre doch gelacht, wenn das nicht funktioniert!

15.42. Jetzt ist der GAU eingetreten, der größte anzunehmende Unfall. Unser Superkunde:unsere Superkundin mit dem:der wir ca. 25% unseres Umsatzes machen, setzt uns die Pistole auf die Brust. Die neue Geschäftsführung möchte Kosten sparen und stellt uns vor die Wahl, entweder die Preise um 20% zu reduzieren oder das gesamte Auftragspaket zum Wettbewerb zu verlagern. Das kann uns sehr hart treffen, denn bei dem geforderten Nachlass können wir unsere Kosten nicht decken, und die Alternative, den Auftrag zu verlieren, ist auch nicht besser.

15.45. Die Vertriebsleitung hat alle Termine abgesagt und eine Eilbesprechung einberufen. Wie gehen wir mit der Forderung um? Betretene Gesichter um mich herum, wie kriegen wir die Kuh vom Eis? Mein Vorschlag: Die Forderung auf Realitätsnähe überprüfen. Kann der Wettbewerb es überhaupt zu diesem Preis machen? Auch der Wettbewerb muss Material kaufen, muss Löhne zahlen und hat Energiekosten und Maschinenabschreibungen. Der:die Chef:in ruft die Einkäufer:innen und die Fertigungsleitung. Schnell wird klar, dass die Forderung kaum realistisch sein kann. Die möglichen Wettbewerber:innen sind bekannt und der Kunde:die Kundin würde nicht bei uns kaufen, wenn wir preislich nicht attraktiv wären. Hier wird wohl nach dem Prinzip vorgegangen: Viel fragen, um

wenigstens etwas zu erhalten. Nun haben wir die kritische Aufgabe herauszufinden, wie der Kunde:die Kundin wieder zufriedengestellt wird, ohne dass zu viel Preisnachlässe gegeben werden und er:sie nicht sein Gesicht verliert.

16.50. Das Angebot wartet auf meinem Tisch. Jetzt wird es ruhiger, die Kolleg:innen aus der Produktion und der Technik haben das Haus schon verlassen, aber die fangen ja auch um 6.30 Uhr an. Jetzt muss ich nochmals durch alle Mails schauen und zusammentragen, was genau der Kunde:die Kundin wollte und welche Bedingungen er:sie gestellt hat. Die einzelnen Kostenpunkte werden detailliert in sein Angebotsformular übertragen, damit er:sie die unterschiedlichen Angebote besser vergleichen kann. Eigentlich mache ich damit etwas, das mir schadet – als Lieferant:in möchte man nicht vergleichbar sein, aber dies ist die Forderung des Kunden:der Kundin. Und wer sich hier nicht den Forderungen stellt, wird bei der Vergabe nicht berücksichtigt. An diese Transparenz habe ich mich schon gewöhnt und kenne ein paar Tricks, die uns etwas helfen, positiv dazustehen. Mal schauen, wie diese Runde ausgeht.

17.45. Ich habe in der Tat fast eine Stunde ungestört arbeiten können und habe jetzt meine Vorgehensweise auf der Reihe. Jetzt nur noch das Angebot zusammenstellen, darauf achten, dass nichts vergessen wird und dass keine Fehler auftreten. Pünktlich um 18.22 drücke ich den „Send“-Knopf von Outlook, und das Angebot wird übermittelt.

Jetzt nach Hause, und ich kann noch den Rasen mähen. Doch wie war das mit der Reiseplanung nach Bologna? Wenn ich das auf morgen verschiebe, werden die Flugpreise teurer bzw. kann es sein, dass ich nicht mehr fliegen kann. Also noch schnell Hotel und Flug im Internet gebucht, Reiseantrag fertig machen und meinem:meiner Chef:in zuschicken, damit alles glatt läuft. Die Reisekostenabrechnung von voriger Woche muss noch etwas warten, denn so langsam sollte ich dann doch nach Hause.

18.15. Ich verlasse ausnahmsweise mal recht früh das Büro. Morgen Abend gibt es noch einen interessanten Vortrag der benachbarten Hochschule zur Marktentwicklung in den USA unter den aktuellen protektionistischen Tendenzen der Regierung. Das sollte ich mir anhören. Dann wird die Motorradtour auf nächste Woche verschoben, denn Mittwoch wollte ich schon im Flieger sitzen. Naja, heute ist eigentlich alles glatt gelaufen und es war ein eher ruhiger Tag. Morgen wird es dann schon wieder munter zugehen.

Relevanz, Abgrenzung und Definition von B2B-Marketing und Vertrieb³³

Relevanz von B2B-Marketing und Vertrieb

Die **hohe Relevanz** von B2B-Marketing und Vertrieb wird anhand der **Umsätze** z. B. im produzierenden Gewerbe in Deutschland deutlich (vgl. Abbildung unten): Der dem B2B-Bereich zugerechnete Teil des produzierenden Gewerbes hat im Jahr 2020 mehr als viermal so viel Umsatz gemacht wie der Bereich Ge- und Verbrauchsgüter (Fokus: Business-to-Consumer (B2C)-Marketing).

Und auch die **Beschäftigtenzahlen** der Unternehmen des Vorleistungs- und Industriegütersegments liegen mit ca. 5,1 Mio. Beschäftigten um rund den Faktor vier über denen des Sektors Ge- und Verbrauchsgüter (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022, S. 8).

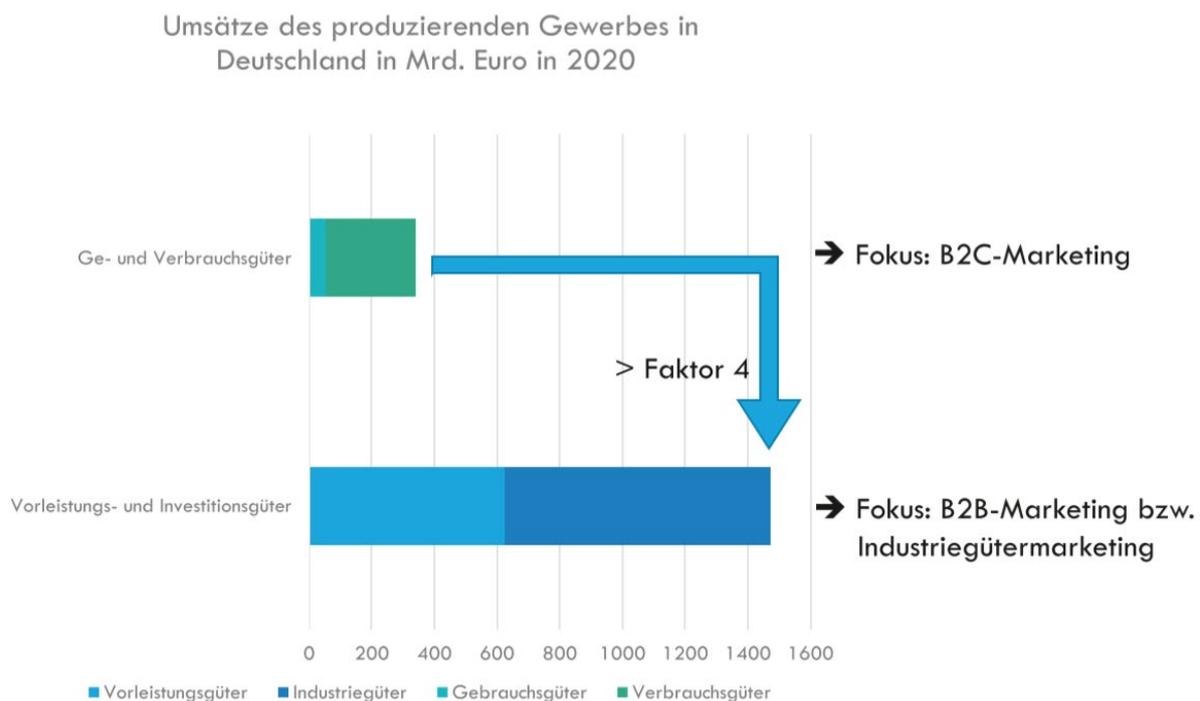


Abbildung: Umsätze des produzierenden Gewerbes in Deutschland in Mrd. Euro im Jahr 2020. (Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022, S. 8)

Gleichwohl gibt es aktuell keine überlappungsfreie Erhebung der Umsätze oder Beschäftigtenzahlen über alle B2B- bzw. B2C-Marktsegmente hinweg. Ein Vergleich auf Basis eines Branchenbereiches (hier: produzierendes Gewerbe) verdeutlicht jedoch die Wichtigkeit von B2B-Marketing und Vertrieb. Auch wenn das B2C-Marketing in den Medien und auch in vielen Lehr- und Fachbüchern häufiger präsent ist, so sind die Berufs- und Karrierechancen in den Bereichen Marketing und Vertrieb im B2B-Sektor um ein Vielfaches größer. Ende 2020 waren laut Bundesagentur für Arbeit knapp 450.000 Beschäftigte in Deutschland in den Bereichen „Werbung und Marketing“ beschäftigt. Dazu kommen noch die rund 550.000 Mitarbeiter:innen im B2B-Vertrieb und 94.000 Führungskräfte in Vertrieb und Einkauf (vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2021). Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil dieser Beschäftigten im B2B-Umfeld tätig ist. Somit ergibt sich eine **hervorragende berufliche Perspektive im Bereich B2B-Marketing und Vertrieb**. Folgende Abbildung gibt einen Überblick über **typische Berufsbilder** im Bereich B2B-Marketing und Vertrieb (vgl. Besenbeck & Purle, 2019). Sie können im Detail sehr unterschiedlich ausgeprägt sein, wie z. B. die in folgender Abbildung als „Marketing

³³ Dieses Kapitel ist ein wörtliches Zitat aus: Purle, E. / Arica, M. / Korte, S. / Hummels, H. 2023: B2B-Marketing und Vertrieb. Strategie – Instrumente – Umsetzung. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden. Seite 3 bis Seite 12.

Manager:in“ bezeichnete Rolle, die u. a. die Schwerpunkte „Messe“, „PR“, „Kataloge“, „Webseite“, „Social Media“, „Content Marketing“, „E-Mail-/Newsletter-Marketing“, „Search Engine Marketing“, „Data Analyst:in“ oder „KI-Spezialist:in“ haben kann. Zudem lassen sich hier je nach Berufserfahrung Junior-, Senior- und Leitungspositionen unterscheiden.

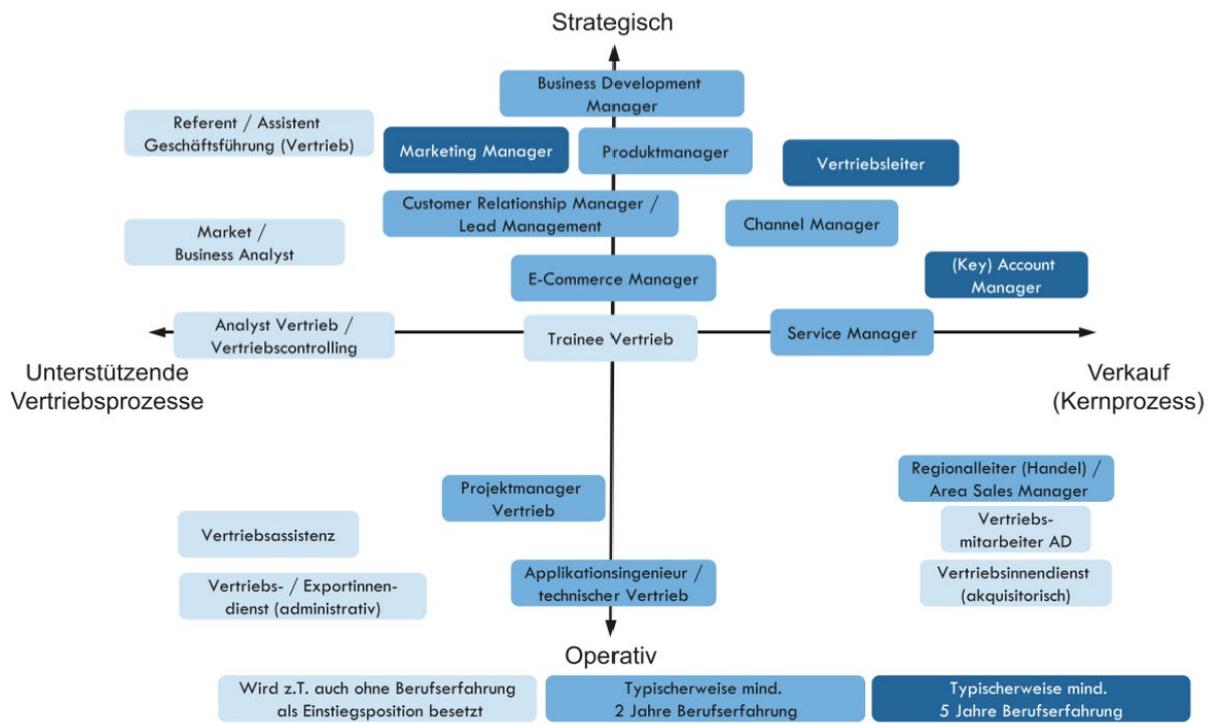


Abbildung: Umsätze des produzierenden Gewerbes in Deutschland in Mrd. Euro in 2020. (Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022, S. 8)

Die **vielfältigen und attraktiven Rollen sowie Entwicklungsmöglichkeiten** im B2B-Marketing und Vertrieb verdeutlichen die hervorragenden beruflichen Perspektiven in diesem Bereich.

Die Relevanz eines systematischen Vorgehens zur Gestaltung des B2B-Marketings und Vertriebs wurde immer wieder durch empirische Studien belegt. In der jüngeren Vergangenheit lag hier der Fokus insbesondere auch auf dem Effekt einer systematischen Digitalisierung von Marketing und Vertrieb:

- Eine Metastudie zur zielgerichteten Digitalisierung des Marketings mittels Auf- und Ausbau der digitalen Marketingfähigkeiten und des gezielten Einsatzes von digitalen Analysewerkzeugen und Technologien zeigte bspw. die möglichen positiven Effekte auf die Erhöhung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit auf, u. a. hinsichtlich der Markenbekanntheit, der Interaktivität, des Return on Investments (ROI), einer verbesserten Kund:innen-Lieferant:innen-Beziehung und gemeinsamer Wertschaffung mit den Kund:innen (Value Co-Creation) (vgl. Pandey et al., 2020, S. 1198).
- Eine andere empirische Studie belegt, dass eine gezielte Digitalisierung des Marketings ein stärkeres Umsatzwachstum und gleichzeitig Kosteneinsparungen ermöglicht sowie zu einer höheren Wahrscheinlichkeit führt, zusätzliche Marktanteile zu erobern (vgl. Rogers et al., 2021).

Solche Studien verdeutlichen, dass es sich für B2B-Unternehmen auszahlt, sich systematisch mit der Gestaltung und Weiterentwicklung des eigenen Marketings und Vertriebs auseinanderzusetzen. Dieses Buch zeigt hierfür die relevanten wissenschaftlich fundierten und praxiserprobten Konzepte, Modelle und Werkzeuge auf.

Definition und Abgrenzung von B2B-Marketing und Vertrieb

Zunächst einmal werden die grundlegenden Begrifflichkeiten definiert und gegenüber ähnlichen Begriffen abgegrenzt.

Unter „**Marketing**“, abgeleitet vom englischen Begriff „Market“, wird im Allgemeinen die **Funktion** oder die Tätigkeit bzw. der **Prozess** der Schaffung, Kommunikation, Bereitstellung und des Austauschs von Angeboten verstanden, die für Kund:innen, Klient:innen, Partner:innen und die Gesellschaft insgesamt von Wert sind (vgl. American Marketing Association, 2022). Aus ganzheitlicher Sicht wird Marketing auch als **Konzept der marktorientierten Unternehmensführung** bezeichnet, wobei in diesem Verständnis die Marktorientierung für alle „Märkte“ und Stakeholder:innen eines Unternehmens gilt, d.h. neben den Absatzmärkten auch die Beschaffungsmärkte u.a. für Material, Kapital oder Mitarbeiter:innen (vgl. Kreuzer, 2022, S. 15–16). Beide vorgenannten Definitionsansätze gelten uneingeschränkt auch für das B2B-Marketing, wobei **B2B-Marketing** sich im Gegensatz zum Konsumgütermarketing ausschließlich auf die Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen an Unternehmen bzw. andere Organisationen fokussiert. Die Rahmenbedingungen, Inhalte, Schwerpunkte und auch die Definitionen von Marketing haben sich im Verlauf der Zeit stark gewandelt. Die folgende Abbildung visualisiert die wesentlichen **Entwicklungsstufen des Marketings**.

Der wesentliche Schwerpunkt der vergangenen Jahre lag sowohl in der Marketingforschung als auch in der Marketingpraxis im Bereich **Digitales Marketing**. Die COVID-19-Pandemie hat diese Fokussierung noch weiter verstärkt.

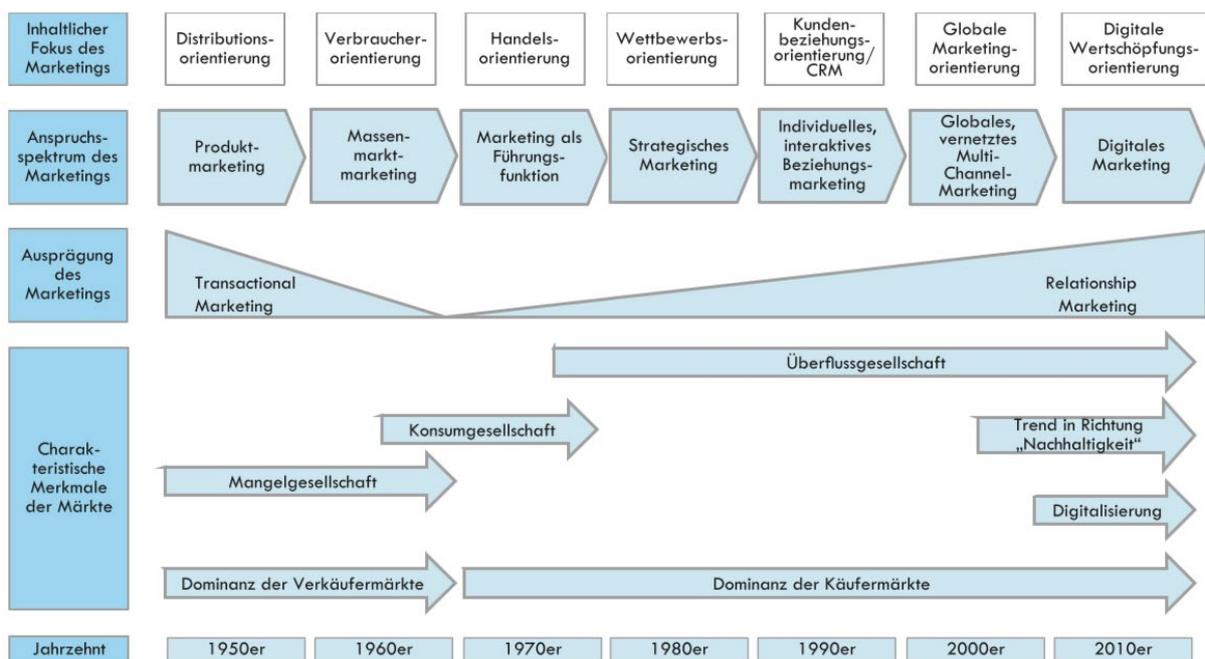


Abbildung: Entwicklungsstufen des Marketings. (Quelle: Hiemeyer & Stumpp, 2020, S. 16 und Kreuzer, 2022, S. 11)

B2B-Marketing kann folgendermaßen definiert werden:

- **Definition B2B-Marketing** ist das Marketing von Gütern und Dienstleistungen aller Art, die **nicht an private Endverbraucher:innen** verkauft werden, sondern an **Organisationen**, und die bei dem Kunden:bei der Kundin direkt oder indirekt für die **weitere Leistungserstellung** oder zwecks **Weiterverkauf** verwendet werden.

Unter (B2B-)Marketingmanagement wird der Gesamtprozess von der Zielentwicklung über die Ableitung der Strategie, die Maßnahmenplanung und -umsetzung bis hin zur Zielerreichungskontrolle (Marketingcontrolling) im Marketingkontext verstanden (vgl. Redler & Ullrich, 2021, S. 11).

Unter dem Begriff **Vertrieb** wird einerseits die **Unternehmensfunktion** verstanden. Andererseits wurde hierunter in der Vergangenheit häufig die **operative Aufgabe des Verkaufens** bzw. die operativen Vertriebsaktivitäten verstanden (vgl. Scheed & Scherer, 2021, S. 1). Lange Zeit dominierte in der Marketingforschung die Sichtweise, dass Vertrieb ein integraler Bestandteil des Marketings sei (u. a. in der Distributionspolitik als Bestandteil des Marketing-Mix). In der Praxis dagegen gewann der Vertrieb, insbesondere in B2B-Märkten, in den vergangenen Jahrzehnten als Funktion und Prozess an Bedeutung.

Daher verwundert es nicht, dass seit einigen Jahren auch die Anzahl und Vielfalt der wissenschaftlichen Untersuchungen zum Vertrieb wachsen. Diese tragen wiederum zur wissenschaftlichen Fundierung und Professionalisierung des Vertriebs bei. Auch die in den letzten Jahren an deutschen Hochschulen entstandenen Professuren für Vertrieb zeigen, dass der Vertrieb bzw. das Vertriebsmanagement inzwischen als **eigenständiges Forschungs- und Lehrgebiet** anerkannt sind (vgl. Jensen, 2014; Arbeitsgemeinschaft für Marketing (AfM), 2022).

In einem **umfassenden Begriffsverständnis** werden unter **Vertrieb** sowohl die strategischen, organisatorischen, prozessualen, analytischen als auch die operativen Aufgaben verstanden. Diese Aufgaben reichen von der Festlegung der Vertriebsziele über die strategische Ausrichtung, die Festlegung der Vertriebsschwerpunkte, die (Vorbereitung der) Kund:innenakquise, die Angebotsvorbereitung und -erstellung, die Verhandlung, den Vertragsabschluss, das Auftragsmanagement, die After-Sales-Betreuung bis hin zur Erfolgsmessung (Vertriebscontrolling). Führung und Management spielen im Vertrieb wie in anderen Funktionsbereichen eine erfolgsentscheidende Rolle für einen hohen Zielerreichungsgrad.

Auf Basis eines solchen umfassenden Begriffsverständnisses deckt ein **integriertes Vertriebsmanagement** dann alle vorgenannten Aufgabengebiete in einem integrierten Managementsystem ab. Hofbauer und Purle bezeichnen diese als Selling Cycle (vgl. Hofbauer & Purle, 2022, S. 77 und Abbildung unten).

Das übergreifende **Ziel des Vertriebsmanagements** sollte also die Schaffung von Mehrwert für die Kund:innen, das eigene Unternehmen und die Mitarbeiter:innen sowie die Stakeholder:innen in einem Wertschöpfungsnetzwerk sein. Spiegelbildlich zum Selling Cycle als Sicht des anbietenden Unternehmens verdeutlichen Hofbauer und Purle mit dem sogenannten Buying Cycle die Sicht des beschaffenden Unternehmens (vgl. Hofbauer & Purle, 2022, S. 78). Diese parallele Anbieter- und Beschafferperspektive deckt sich in gewisser Weise mit dem Konzept der Customer bzw. Buying Journey, die in jüngerer Vergangenheit an Relevanz gewonnen hat [...].



Abbildung: Integriertes Vertriebsmanagement mittels Selling Cycle. (Quelle: Hofbauer & Purle, 2022, S. 77)

Vergleicht man nun die **Definitionen von B2B-Marketing und Vertrieb** wird deutlich, dass diese **nicht überschneidungsfrei** sind. Dies verwundert auch nicht, da beide Aufgabenbereiche eng miteinander verknüpft sind. Schon lange vor der Einführung digitaler Prozesse und Vertriebskanäle gab es in Forschung und Praxis die Erkenntnis, dass ein Zusammenwachsen der in der Unternehmenspraxis häufig getrennten Marketing- und Vertriebsfunktion notwendig und sinnvoll ist (vgl. Homburg et al., 2005; Kotler et al., 2006; Andersen et al., 2018; Hiemeyer & Stump, 2020; Biemans et al., 2022).

B2B-Marketing und Vertrieb umfasst somit den Gesamtprozess von strategischer Analyse und Positionierung bis hin zur operativen Betreuung von Geschäftskund:innen. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zur Vermarktung von Konsumgütern (auch als B2C-Marketing bezeichnet) ist die sogenannte **derivative** bzw. **abgeleitete Nachfrage** zu nennen: Der Bedarf an Industrie- bzw. Investitionsgütern oder Konsumgütern in vorgelagerten Handelsstufen wird durch den Primärbedarf der Konsument:innen (auch originäre Nachfrage genannt) mittelbar oder unmittelbar beeinflusst und kann somit daraus „abgeleitet“ werden.

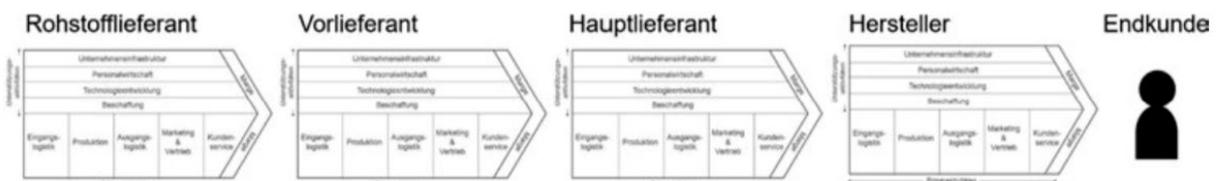


Abbildung: (B2B-)Wertsystem

Dies verdeutlicht das sogenannte „(B2B-)Wertsystem“ in Abbildung oben. Auf jeder Wertschöpfungsstufe des Wertsystems ist also die Logik der Wertkette nach Porter (1985) anwendbar. Aus Gründen der Vereinfachung ist der Handel nicht abgebildet. Der Handel kann zwischen jedem der abgebildeten Marktbeteiligten zwischengeschaltet sein. Der Zusammenhang, der hier beispielhaft für produzierende Unternehmen und Produkte dargestellt ist, gilt in gleicher Weise auch für Dienstleistungen. Im industriellen Kontext wird das (B2B-)Wertsystem auch als Industriewertkette bezeichnet. Neben der abgeleiteten Nachfrage werden als typische Besonderheiten des B2B-Marketings und Vertriebs häufig folgende Aspekte genannt (vgl. Eckardt, 2010, S. 1–8; Pförsch & Godefroid, 2013, S. 23–38; Backhaus & Voeth, 2015, S. 20–23):

- Die **Kaufentscheidung** wird i. d. R. nicht von einer einzelnen Person getroffen, sondern ist eine **Mehrpersonenentscheidung** durch die Mitwirkenden eines sogenannten **Buying Centers**.
- Der **Beschaffungsprozess** ist i. d. R. **stärker formalisiert** als ein Kaufprozess eines Konsumenten.
- Im B2B-Bereich lassen sich **Märkte** i. d. R. **eindeutiger identifizieren und zielgerichteter bearbeiten**, als das bei Konsumgütern der Fall ist, die auf anonymen Massenmärkten vermarktet werden.
- Der **Vermarktungsprozess** folgt i. d. R. eher dem **Interaktionsparadigma**, d. h., dass sich Leistungsersteller und Leistungsnachfrager in einem Interaktionsprozess (u. a. über Anfrage, Angebot, Vor-Verhandlung, Verhandlung, Vertragsabschluss bis hin zu After-Sales-Services in der Nutzungsphase) gegenseitig beeinflussen.
- Die konkrete **Ausgestaltung der Verantwortlichkeiten** zwischen den Organisationseinheiten **Marketing, Vertrieb und Produktmanagement** in vielen B2B-Branchen ist i. d. R. historisch gewachsen und entspricht nicht den Zuordnungen aus dem Lehrbuch. Der Vertrieb und das Produktmanagement hatten in der Vergangenheit bspw. sehr häufig die Verantwortung für preis-, distributions- und produktpolitische Entscheidungen, die klassischerweise dem Marketing zugerechnet werden. Insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden Wichtigkeit digitaler Kanäle erhöhen sich die Relevanz einer integrierten Betrachtung des gesamten Marketing- und Vertriebsprozesses sowie die Notwendigkeit einer organisatorischen Integration von Marketing, Vertrieb und Produktmanagement.
- In bestimmten B2B-Branchen liegt eine sogenannte **verbundene Nachfrage** vor, d. h., dass die Nachfrage nach bestimmten Produkten oder Dienstleistungen abhängig von der Nachfrage anderer verbundener Produkte oder Dienstleistungen ist (bspw. werden Komponenten bzw. Produktionsmittel für ein zu fertigendes System i. d. R. zusammen beschafft).
- In B2B-Märkten ist die **Nachfrage tendenziell preisunelastischer** als in B2C-Märkten; Preise und Konditionen unterliegen zudem einer hohen Verhandlungsintensität.
- In bestimmten B2B-Marktsegmenten handelt es sich um **komplexe Güter oder Dienstleistungen**, bei denen die Beratung vor dem Kauf und die Kund:innenbetreuung in der Nutzungsphase eine wichtige Bedeutung haben.
- Daher haben **produktbegleitende Dienstleistungen** im B2B-Umfeld grundsätzlich eine **höhere Wichtigkeit** als in anderen Marktsegmenten.
- Im B2B-Bereich kommt es häufiger zu **kund:innenindividuellen Anpassungen** bzw. Anfertigungen.

Neben diesen Besonderheiten darf aber nicht unerwähnt bleiben, dass es auch im B2B-Marketing und Vertrieb genauso wie in anderen Marketingbereichen **im Kern** darum geht, Produkte und Dienstleistungen **erfolgreich zu vermarkten**, indem für den Kunden:die Kundin **relevante Alleinstellungsmerkmale geschaffen** und **zielkund:innenspezifisch kommuniziert** werden.

Die Abbildung unten visualisiert die Abgrenzung zwischen Konsumgütermärkten (B2C-Märkten), Business-to-Business-Märkten (B2B-Märkten) und Industriegütermärkten.

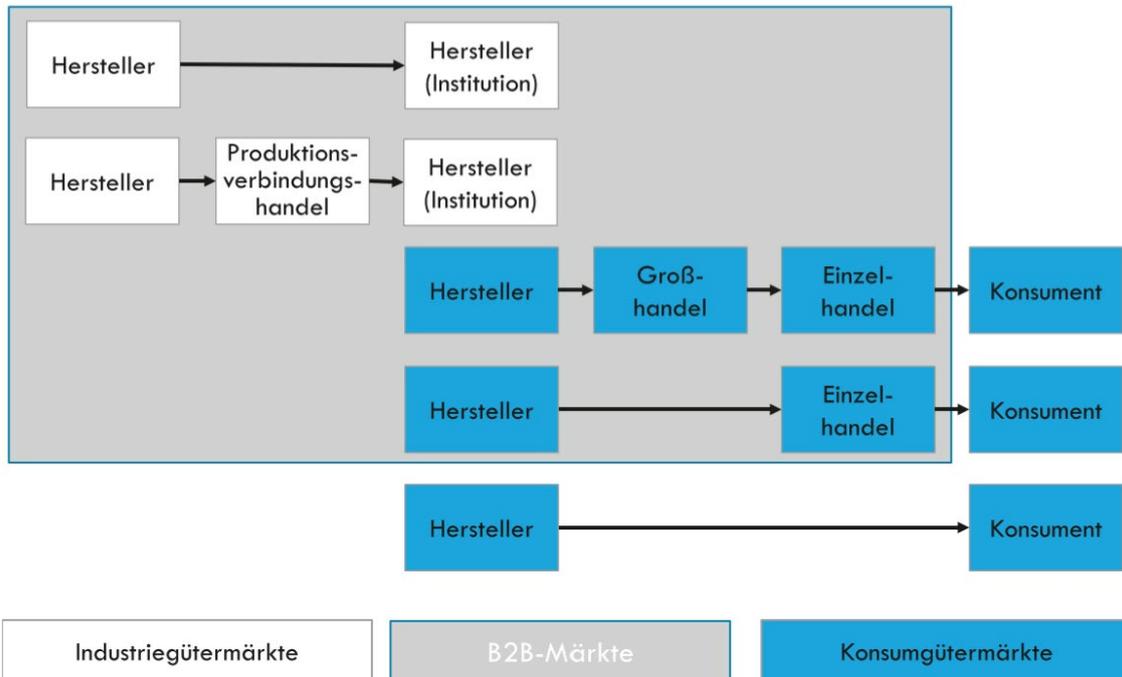


Abbildung: Abgrenzung zwischen B2C-Märkten, B2B-Märkten und Industriegütermärkten. (Quelle: in Anlehnung an Backhaus & Voeth, 2015, S. 20)

In der Literatur werden die Begrifflichkeiten **Industriegütermarketing** und B2B-Marketing immer wieder auch synonym verwendet. Die Abbildung oben verdeutlicht jedoch, dass B2B-Marketing per Definition auch den Handel von Konsumgütern zwischen Unternehmen (Hersteller:innen und Handel) beinhaltet. Doch auch hier suggeriert der Begriff „Hersteller:in“, dass sich diese Darstellung ausschließlich auf (physische) Produkte bezieht. Diese Begriffsabgrenzung gilt indessen ebenso für die **Vermarktung von Dienstleistungen**, deren Bedeutung in den vergangenen Jahren stark gestiegen ist (vgl. Bruhn et al., 2019, S. 2–23).

Wie in der Abbildung oben zu erkennen, ist eine besondere Ausprägungsform des B2B-Marketings und Vertriebs die Vermarktung von Konsumgütern zwischen Hersteller:innen und Händler:innen bzw. zwischen Händler:innen verschiedener Handelsstufen. Diese Sonderform wird dann z. B. als B2B2C-Marketing bezeichnet. Auch wenn es sich bei den Produkten letztlich um Konsumgüter handelt, die im letzten Schritt mittels Konsumgütermarketing an Konsument:innen vermarktet werden, so entsprechen die vorgelagerten Geschäfte klassischen B2B-Märkten und somit auch den hier dargestellten Besonderheiten des B2B-Marketings und Vertriebs.

Neben den in Abbildung oben abgegrenzten Industriegütermärkten mit dem dazugehörigen Industriegütermarketing findet sich in der Literatur auch der Begriff der Investitionsgüter bzw. des **Investitionsgütermarketings**. Investitionsgüter stellen streng genommen eine Teilmenge der Industriegüter, z. B. in Form von Maschinen und Anlagen, dar, die von Hersteller:innen für die Produktion oder die Weiterverarbeitung beschafft werden. In der Literatur wird jedoch auch der Begriff Investitionsgütermarketing regelmäßig synonym zu Industriegütermarketing und B2B-Marketing verwendet (vgl. Backhaus & Voeth, 2015, S. 19).

Als Spezialform des B2B-Marketings ist das Business-to-Administration-Marketing (**B2A-Marketing**) zu nennen: Die Besonderheit ist hier, dass die Kund:innen öffentliche Institutionen sind (also bspw. eine Stadt, ein Landkreis oder öffentliche Behörden). Diese öffentlichen Institutionen unterliegen besonderen Vorschriften und Richtlinien zur Beschaffung, die Anbieter:innen in diesen Marktsegmenten berücksichtigen müssen. Das im Folgenden beschriebene Konzept des B2B-Marketings und Vertriebs basiert auf dem aktuellen Erkenntnisstand in Wissenschaft und Praxis. Eine aktuelle Forschungsrichtung kritisiert allerdings einen zu starken Fokus auf organisationale, Digitalisierungs-, Automatisierungs- und Effizienz-Aspekte des B2B-Marketings und Vertriebs und postuliert als Gegenbewegung eine stärkere Berücksichtigung des Menschen im Kaufprozess auch im B2B-Umfeld. Dieser Ansatz wird auch als **Human-to-Human-Marketing (H2H-Marketing)** bezeichnet (vgl. Pförtsch & Sponholz, 2019; Kotler et al., 2021). In den folgenden beiden Kapiteln [...] werden die Besonderheiten eines integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsansatzes und die relevanten Rahmenbedingungen und Implikationen der Vermarktung von B2B-Produkten und Dienstleistungen vorgestellt.

Verständnis- und Anwendungsfragen

1. Worauf beruht die besondere Relevanz von B2B-Marketing und Vertrieb?
2. Anhand welcher Argumente lässt sich die Notwendigkeit einer systematischen Marktbearbeitung begründen?
3. Welche wesentlichen Entwicklungsstufen hat das Marketingkonzept in den vergangenen Jahrzehnten durchlaufen?
4. Anhand welcher Charakteristika lässt sich die aktuelle Entwicklungsstufe des Marketings beschreiben?
5. Was sind die wichtigsten Besonderheiten von B2B-Marketing und Vertrieb im Vergleich zum B2C-Marketing?
6. Wie lassen sich B2B-Marketing, Industriegütermarketing und B2C-Marketing voneinander abgrenzen?

5. Integriertes B2B-Marketing- und Vertriebsmanagement³⁴

Abgrenzung, Definition und Konzeption eines integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagements

Aus der zunehmenden Digitalisierung der Marketing- und Vertriebsprozesse ergibt sich die **Notwendigkeit einer integrierten, ganzheitlichen Betrachtungsweise des Marketing- und Vertriebsmanagements** auch und gerade **im B2B-Kontext**. Abteilungsbezogenes Silodenken stößt spätestens an seine Grenzen, wenn Kund:innen sowohl Online- als auch Offline-Kanäle nutzen möchten, um sich über Anbieter:innen und Lösungen zu informieren oder ein Produkt bzw. eine Dienstleistung zu kaufen. Wie verschiedene Studien zu Multi- und Omni-Channel-Marketing auch für den B2B-Bereich belegen, ist dieser Zeitpunkt in den meisten Branchen und bei einem Großteil der Kund:innen schon lange überschritten (vgl. Donchak et al., 2022).

Die oben dargestellten **Entwicklungsstufen des Marketings** zeigen bereits auf, dass sich das Marketingverständnis in den vergangenen Jahrzehnten dementsprechend in Richtung „strategisches Marketing“, „Relationship-Marketing“, „Multi-Channel-Marketing“ und auch „Digitales Marketing“ weiterentwickelt hat.

Ein wesentlicher auch im B2B-Umfeld sehr relevanter integrierter Ansatz ist der des Customer-Relationship-Managements (**CRM**, deutsches Synonym „Kund:innenbeziehungsmanagement“), dem seit den 1990er-Jahren in Wissenschaft und Praxis eine hohe Relevanz zugeschrieben wird.

- **Definition „Customer Relationship Management** umfasst den Aufbau und die Festigung langfristig profitabler Kund:innenbeziehungen durch abgestimmte und kund:innenindividuelle Marketing-, Sales- und Servicekonzepte mit Hilfe moderner Informations und Kommunikationstechnologien.“ (Leußner et al., 2011, S. 18)

Die Definition verdeutlicht, dass das **Kund:innenbeziehungsmanagement** die gesamte Kund:innenbeziehung als primäres Betrachtungsobjekt im Blick hat und diese abteilungsübergreifend zu gestalten sucht. Das kann auch als das strategische Element von CRM bezeichnet werden. Das konkrete umsetzungsorientierte Element von CRM sind die Informations- und Kommunikationstechnologien, also z. B. CRM-Systeme, in denen alle kund:innenbezogenen Informationen gesammelt und aufbereitet werden, um einen umfassenden, sogenannten 360°-Blick auf einen Kunden: eine Kundin zu erlangen.

Empirische Studien belegen, dass durch systematisches Kund:innenbeziehungsmanagement **Wettbewerbsvorteile** generiert werden können. Das kontinuierliche Wachstum des CRM-Software-Marktes zeigt zudem, dass auch in der Praxis die Notwendigkeit einer zentralen kund:innenbezogenen Datensammlung sowie analytische und kommunikative Nutzung dieser Daten von einer zunehmenden Anzahl an Unternehmen erkannt worden sind.

Die Abbildung unten zeigt die grundlegenden Managementaufgaben im **Kund:innenbeziehungslebenszyklus** auf. Ein Teil der aufgezeigten Aufgaben würde man klassischerweise primär im Marketing (Interessent:innenmanagement), andere im Vertrieb (Neukund:innenmanagement) oder im Customer Service (Beschwerdemanagement) verorten. Bei näherer Betrachtung sind die Managementaufgaben und die Kund:innenkontaktpunkte jedoch nicht überlappungsfrei einer Organisationseinheit in einer klassischen funktionalen Organisationsstruktur zuzuordnen.

³⁴ Dieses Kapitel ist ein wörtliches Zitat aus: Purle, E. / Arica, M. / Korte, S. / Hummels, H. 2023: B2B-Marketing und Vertrieb. Strategie – Instrumente – Umsetzung. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden. Seite 15 bis Seite 22.

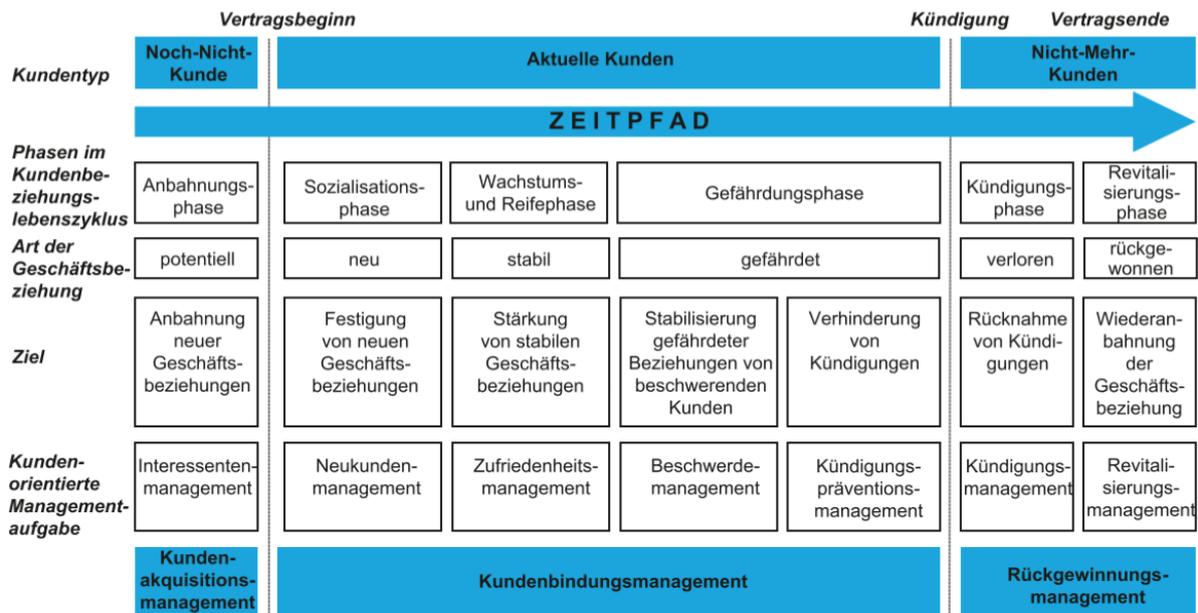


Abbildung: Managementaufgaben im Kund:innenbeziehungslebenszyklus. (Quelle: Stauss, 2000, S. 452)

CRM als Denkhaltung fokussiert sich also auf den Kunden:die Kundin und die Kund:innenbeziehung. In der Weiterentwicklung dieser Denkhaltung ist das Konzept des **Customer-Experience-Managements** über alle Kund:innenkontaktpunkte (engl. **Customer Touchpoints**) des Käufers:der Käuferin hinweg entstanden. Es stellt die Erfahrungen, die die Kund:innen im Verlauf einer Kaufentscheidung machen, in den Vordergrund des Marketingmanagements. Die „Reise“ des Kunden:der Kundin über verschiedene Kontaktpunkte hinweg wird auch als Customer Journey bezeichnet.

- **Definition** Die **Customer Journey** ist definiert als „the process a customer goes through, across all stages and touch points, that makes up the customer experience“ (Lemon & Verhoef, 2016, S. 71).

Das **Mapping, die Analyse und die zukunftsgerichtete Gestaltung der Customer Journey** sowie einzelner entscheidender Kund:innenkontaktpunkte (sogenannte Moments of Truth) stehen im Fokus aktueller wissenschaftlicher Untersuchungen. Gleichzeitig hat die Customer-Journey-Analyse und -Gestaltung bei Entscheidungsträgern großer und mittelständischer B2B-Unternehmen aufgrund der voranschreitenden **Digitalisierung deutlich an Relevanz gewonnen** (vgl. Lemon & Verhoef, 2016; Steward et al., 2019). Obwohl jede einzelne Customer bzw. Buying Journey letztlich individuell sein wird, gibt es Ansätze, die grundlegenden Muster des veränderten Informations- und Kaufprozesses aus Kund:innensicht zu abstrahieren. Steward et al. (2019) zeigen die Evolution der B2B-Beschaffungsprozessmodelle auf und beschreiben den Customer-Journey-basierten-Prozess nach Edelman und Singer (2015) mit folgenden Schritten: 1) Consider, 2) Evaluate, 3) Buy, 4) The Loyalty Loop (Enjoy, Advocate, Bond) und 5) New Journey.

Gartner (2021a) wiederum gliedert die Beschaffungsaufgaben in „Problemidentifizierung“, „Erkundung der Lösung“, „Anforderungsdefinition“, „Auswahl von Lieferant:innen“ sowie „Validierung“ und „Konsensbildung“, die i. d. R. nicht linear verlaufen, sondern in Iterationsschleifen. Hofbauer und Purle (2022) definieren hingegen den Buying Cycle detaillierter in die folgenden elf Phasen: 1) Organisation, 2) Requirement Management, 3) Marktanalyse, 4) Qualifizierung, 5) Angebotsprüfung, 6) Vorklärung, 7) Verhandlung, 8) Bestellmanagement, 9) Nutzung, 10) Lieferant:innenentwicklung und 11) Beschaffungscontrolling.

Hier wird ein **Customer-Journey-Prozess** bestehend aus den Schritten **1) Awareness, 2) Consideration, 3) Conversion, 4) Retention und 5) Advocacy** verwendet (Kreutzer, 2022, S. 140). Daneben

gibt es in der aktuellen Marketing- und Vertriebsliteratur weitere Customer-Journey- bzw. Buyer-Journey-Prozessmodelle, die den Prozess je nach Fokus zum Teil fein granularer darstellen (vgl. z. B. den Beschaffungsprozess nach Homburg, 2020, S. 160 oder den Buying Cycle nach Hofbauer & Purle 2022, S. 78). [...]

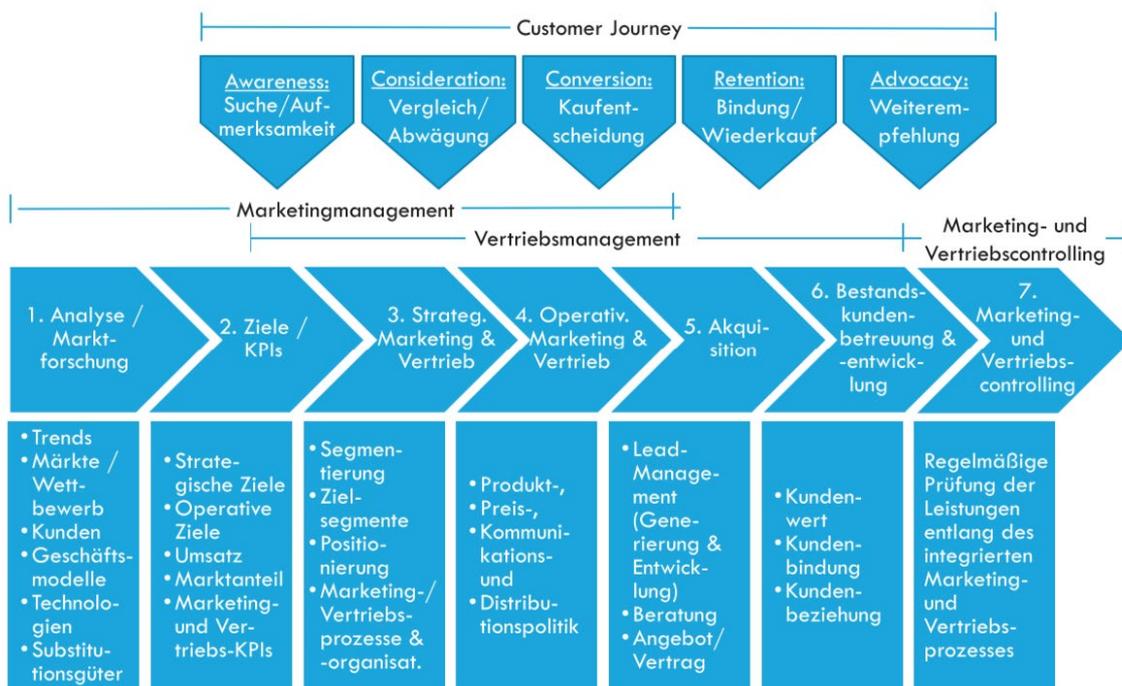


Abbildung: Der integrierte B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozess

Ein integriertes B2B-Marketing- und Vertriebsmanagement beinhaltet also die in der Vergangenheit separat betrachteten Bereiche des Marketingmanagements und des Vertriebsmanagements und sollte die Denkhaltung des Customer-Relationship-Managements bzw. Customer-Experience-Managements sowie die Erkenntnisse bezüglich der veränderten Customer bzw. Buying Journey berücksichtigen. Es gilt also, die Anbieter:innenperspektive (B2B-Marketing- und Vertriebsmanagement) mit der Customer-Journey-basierten Nachfrager:innenperspektive zu verknüpfen. Die Abbildung oben visualisiert den **integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozess**. Der integrierte B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozess verdeutlicht, dass die **vormals separat betrachteten und gestalteten Prozesse des Marketingmanagements und des Vertriebsmanagements** vor dem Hintergrund der Digitalisierung und Weiterentwicklung **immer größere Überlappungsbereiche** aufweisen.

Typische Aufgabenfelder und Projekte im B2B-Marketing- und Vertrieb

Das Aufgabenspektrum im B2B-Marketing und Vertrieb lässt sich den folgenden **vier typischen Aufgabenfeldern zuordnen**:

- Aufgabenfeld 1: Marketingkampagnen- und Vertriebsmanagement für bestehendes Geschäft
- Aufgabenfeld 2: Marketinganalysen und kontinuierliche Weiterentwicklung des Marketing- und Vertriebskonzepts in bestehenden Geschäftsfeldern (Commercial Excellence)
- Aufgabenfeld 3: Entwicklung und Markteinführung eines neuen Produkts bzw. einer neuen Dienstleistung

- Aufgabenfeld 4: Marketinganalysen und Neuausrichtung eines bestehenden Geschäftsbereichs oder Aufbau eines neuen Geschäftsfelds (Business Development): Strategie und Geschäftsmodellentwicklung

Im Folgenden werden die vier Aufgabenfelder kurz vorgestellt und in die Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff eingeordnet [...].

Aufgabenfeld 1: Marketingkampagnen- und Vertriebsmanagement für bestehendes Geschäft

Zum **operativen Kernaufgabenbereich** des B2B-Marketing- und Vertriebsteams gehört es, alle Marketing- und Vertriebsaktivitäten für bestehende Produkte und Dienstleistungen vorzubereiten und umzusetzen (**Kampagnen- und Vertriebsmanagement**). Entsprechend der Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff unterstützen diese Kernaufgaben zur Vermarktung bestehender Produkte bzw. Dienstleistungen in bestehenden Märkten die sogenannte **Marktdurchdringungsstrategie** (vgl. Kreutzer, 2022, S. 212).

In diesem Aufgabenbereich liegt der Fokus i. d. R. auf den operativen Schritten 4, 5, 6 und 7 des oben beschriebenen integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozesses. [...]

In Unternehmen mit bestehendem Kerngeschäft bindet dieses Aufgabenfeld 1 i. d. R. einen Großteil der Marketing- und Vertriebsressourcen.

Aufgabenfeld 2: Marketinganalysen und kontinuierliche bzw. regelmäßige Weiterentwicklung des Marketing- und Vertriebskonzepts in bestehenden Geschäftsfeldern (Commercial Excellence)

Aufbauend auf den operativen Kernaufgaben aus Aufgabenfeld 1 ist es auch in bestehenden Geschäftsfeldern **regelmäßig notwendig, die aktuellen Vorgehensweisen und Praktiken zu hinterfragen und weiterzuentwickeln**. Im Kontext von Business-Excellence – Initiativen wird dieses Aufgabenfeld 2 auch als „**Commercial Excellence**“ bezeichnet.

Dies beginnt bei der Prüfung, inwiefern die getroffenen Annahmen zu Kund:innen, Märkten, Wettbewerber:innen etc. noch zutreffend sind (Schritt 1 des in der Abbildung oben dargestellten Prozesses). Darauf aufbauend sollte im zweiten Schritt eine Prüfung und ggf. Anpassung der Ziele erfolgen. Dann können oder müssen ggf. Zielkund:innensegmente, die Positionierung, die Prozesse oder die Organisation angepasst werden (Schritt 3). Falls in den vorherigen Schritten Weiterentwicklungen vorgenommen worden sind, sind i. d. R. auch die verwendeten Marketing- und Vertriebsinstrumente sowie -maßnahmen anzupassen. Aber auch ohne Veränderungen im Rahmen der Schritte 1 bis 3 sind regelmäßige Prüfungen und Weiterentwicklungen der Instrumente, Werkzeuge und Maßnahmen der Schritte 4 bis 7 notwendig und sinnvoll. Ursachen hierfür können bspw. veränderte Kund:innenenerwartungen, Aktivitäten des Wettbewerbs oder auch neue technologische Möglichkeiten sein [...].

Entsprechend der Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff bezieht sich diese regelmäßige oder kontinuierliche Weiterentwicklung i. d. R. auf die Vermarktung bestehender Produkte bzw. Dienstleistungen in bestehenden Märkten (Ziel: **Marktdurchdringungsstrategie**). Würden in den Schritten 1 bis 3 strategische Veränderungen z. B. in Bezug auf Zielmarktsegmente oder Produktentwicklungen entschieden, entspräche dies der „Marktentwicklungsstrategie“ bzw. der „Produktentwicklungsstrategie“ nach Ansoff (vgl. Kreutzer, 2022, S. 212).

Die Marketing- und Vertriebsleitung sollte einen **kontinuierlichen Monitoringprozess** etablieren, um wesentliche Änderungen im Umfeld des Unternehmens (Kund:innenanforderungen, Wettbewerb,

Technologien ...) möglichst frühzeitig zu erkennen. Das **Marketing- und Vertriebscontrolling** (Schritt 7) sollte darüber hinaus regelmäßig die Leistungen anhand von Kennzahlen (im Englischen Key Performance Indicators (KPIs)) transparent machen. Darauf aufbauend sollten sich die Verantwortlichen in regelmäßigen Abständen Zeit nehmen, um notwendige Weiterentwicklungen des Marketing- und Vertriebskonzepts vorzubereiten und umsetzen. Solche Veränderungen sollten i. d. R. durch Change-Management-Maßnahmen begleitet werden, um allen Beteiligten einen zielgerichteten und schnellen Übergang zu neuen Vorgehensweisen, Verantwortlichkeiten, Werkzeugen etc. zu ermöglichen.

Aufgabenfeld 3: Entwicklung und Markteinführung eines neuen Produkts bzw. einer neuen Dienstleistung

Ein weiteres typisches Aufgabenfeld ist die **Entwicklung eines neuen Produkts bzw. einer neuen Dienstleistung und die Vorbereitung und Umsetzung ihrer Markteinführung**. Entsprechend dem integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozess (vgl. die Abbildung oben) liegt der Schwerpunkt im Rahmen der Vorbereitung der Markteinführung auf den Phasen 1 bis 4, da im Kontext des neuen Produkts bzw. der neuen Dienstleistung oder gar des neuen Geschäftsmodells von Grund auf analysiert und festgelegt werden muss,

- welche Umfeld- bzw. Rahmenbedingungen zu beachten sind (Schritt 1),
- welche Ziele verfolgt werden sollen (Schritt 2),
- welche Anforderungen die Zielkund:innensegmente haben und wie diese in der Entwicklung bestmöglich erfüllt werden können (Schritt 3),
- mit welcher Positionierung und mithilfe welcher prozessualen und organisatorischen Festlegungen sie für das neue Produkt bzw. die neue Dienstleistung begeistert werden sollen (Schritt 3) und
- wie der restliche Marketingmix konkret gestaltet werden soll (Schritt 4).

Die Umsetzung der Markteinführung erfolgt dann i. d. R. mit besonderen Kommunikationsmaßnahmen, um die Aufmerksamkeit der Zielkund:innen zu gewinnen. Gemäß der Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff entspricht die Markteinführung eines neuen Produkts bzw. einer neuen Dienstleistung in einen bestehenden Markt der „**Produktentwicklungsstrategie**“. Zielt das neue Produkt bzw. die neue Dienstleistung zusätzlich auf ein neues Marktsegment, so handelt es sich um die Verfolgung einer „Diversifizierungsstrategie“ (vgl. Kreutzer, 2022, S. 212; [...]).

In Unternehmen, die einen Bereich „Produktmanagement“ haben, erfolgt die Markteinführung i. d. R. koordiniert durch die verantwortliche Person im Produktmanagement.

Bei einer hohen strategischen Wichtigkeit einer Markteinführung hat das Marketing- und Vertriebscontrolling (Schritt 7) i. d. R. ein besonderes Augenmerk auf die Markteinführung, um den Erfolg der Markteinführung frühzeitig zu analysieren und ggf. nachsteuern zu können.

Aufgabenfeld 4: Neuausrichtung eines bestehenden Geschäftsbereichs oder Aufbau eines neuen Geschäftsfelds (Business Development): Strategie- und Geschäftsmodellentwicklung

Das Aufgabenfeld einer **umfassenden Neuausrichtung eines bestehenden Geschäftsbereichs** oder des **Aufbaus eines neuen Geschäftsfelds** wird auch als „**Business Development**“ bezeichnet. Dieses Aufgabenfeld ist in größeren Unternehmen häufig in eigenen Business-Development-Teams gebündelt. In kleineren und mittleren Unternehmen ist dieses Aufgabenfeld i. d. R. direkt bei der Geschäftsführung angesiedelt. Auch im Aufgabenfeld 4 ist es erfolgsentscheidend, die Ausgangslage umfassend zu analysieren und die richtigen strategischen Festlegungen zu treffen.

Entsprechend der Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff handelt es sich beim Aufbau eines neuen Geschäftsfelds i. d. R. um die Verfolgung einer „**Diversifizierungsstrategie**“. Im Vergleich zu den drei anderen Strategien beinhaltet eine „Diversifizierungsstrategie“ i. d. R. die größten Risiken, den längsten zeitlichen Vorlauf und den größten finanziellen Vorlauf. Ein zusätzliches profitables Geschäftsfeld trägt jedoch zu langfristigen Sicherung eines Unternehmens bei (vgl. Kreuzer, 2022, S. 212).

Eine umfassende Neuausrichtung eines Geschäftsbereichs oder der Aufbau eines neuen Geschäftsfelds entsprechen tiefgreifenden Veränderungen, die in jedem Fall durch **Change-Management-Maßnahmen** begleitet werden sollten, um deren Erfolg nicht zu gefährden.

Verständnis- und Anwendungsfragen

- Was sind die wichtigsten Ursachen, die zur Notwendigkeit eines integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagements führen?
- Welche Merkmale unterscheiden das Konzept des integrierten B2B-Marketing und Vertriebsmanagements von anderen Modellen und Konzepten?
- Welche Kernelemente definieren den Ansatz des Customer-Relationship-Managements (CRM) im Zusammenhang mit einem integrierten B2B-Marketing und Vertriebsmanagement?
- Aus welchen Bestandteilen besteht der integrierte B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozess?
- Welches sind die vier typischen Aufgabenfelder des integrierten B2B-Marketings und Vertriebsmanagements?

Konzeptionelle Ansätze, Rahmenbedingungen und Gestaltungsmöglichkeiten im B2B-Marketing und Vertrieb³⁵

Grundlegende konzeptionelle Ansätze im B2B-Marketing und Vertrieb

Das heutige Verständnis von B2B-Marketing und Vertrieb basiert auf verschiedenen grundlegenden Ansätzen, die [in den vorhergehenden zwei Kapiteln] bereits vorgestellt worden sind. In diesem Abschnitt soll auf drei wesentliche konzeptionelle Ansätze im B2B-Marketing und Vertrieb eingegangen werden:

- die Typologisierung bzw. Kategorisierung von B2B-Märkten,
- die Einordnung der Relevanz von verwandten Themenfeldern und
- das organisationale Beschaffungsverhalten mit dem Konstrukt des Buying Centers.

Es werden jeweils die Implikationen für das B2B-Marketing und den Vertrieb herausgearbeitet. Der nachfolgende Abschnitt [...] fokussiert sich dann auf die aktuellen Rahmenbedingungen und Gestaltungsmöglichkeiten im B2B-Marketing und Vertrieb.

Wie oben bereits hervorgehoben geht es auch im B2B-Marketing und Vertrieb genauso wie in anderen Marketingbereichen im Kern darum, Produkte und Dienstleistungen **erfolgreich zu vermarkten**, indem für den Kunden: die Kundin **relevante Alleinstellungsmerkmale geschaffen** und **zielkund:in-nenspezifisch kommuniziert** werden. Grundlegende Modelle, Konzepte und Methoden können auch im B2B-Umfeld zielführend angewendet werden. Hierzu gehört bspw. die klassische **Marketingpyramide** mit den aus den Unternehmenszielen abgeleiteten **Marketingzielen** als Spitze der Pyramide, den **Marketingstrategien** in der mittleren Ebene (Weg zum Ziel) und den **Marketinginstrumenten** (Maßnahmen) auf der unteren Ebene der Pyramide (vgl. Becker, 2019, S. 5). Und auch der klassische

³⁵ Dieses Kapitel ist ein wörtliches Zitat aus: Purle, E. / Arica, M. / Korte, S. / Hummels, H. 2023: B2B-Marketing und Vertrieb. Strategie – Instrumente – Umsetzung. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden. Seite 25 bis Seite 37.

Managementprozess mit den Schritten Situationsanalyse, Ziele, Strategien, Maßnahmen, Implementierung und Controlling ist im Rahmen vom B2B-Marketing- und Vertriebsmanagement zielführend einsetzbar (vgl. Kreutzer, 2022, S. 8–10).

Innerhalb des B2B-Marketings und Vertriebs besteht die [...] Abgrenzung zwischen B2B- und Industriegütermärkten. Diese ist allerdings nicht hinreichend, um spezifische markt- oder branchenspezifische Besonderheiten mit Implikationen für die konkrete Vermarktung von B2B-Produkten und Dienstleistungen zu identifizieren. Daher sind seit den 1990er-Jahren verschiedene **Typologierungsansätze** entwickelt worden. Eine umfassende Übersicht findet sich bei Eckardt (2010, S. 9–21). Die verschiedenen Typologierungsansätze basieren größtenteils auf der Spezifität bzw. Individualität der Leistungen auf der einen Seite (mit den Extremen maximaler Individualisierung bzw. maximaler Standardisierung der Leistungen) und der Art bzw. Intensität der Geschäftsbeziehung der Geschäftspartner auf der anderen Seite (mit den Extremen einmalige Transaktion und sehr langfristige kooperative Geschäftsbeziehung). Spannt man diese Dimensionen in einer Vierfeldermatrix auf, so erhält man eine Geschäftstypenmatrix mit den vier Geschäftstypen „**Produktgeschäft**“, „**Systemgeschäft**“, „**Anlagen- oder Projektgeschäft**“ und „**Integrations- oder Zuliefergeschäft**“ (in Anlehnung an Backhaus & Voeth, 2014, S. 217). [...]

Den Geschäftstyp „**Produktgeschäft**“ kann man zusätzlich noch unterteilen in Commodity- bzw. Specialty-Märkte. **Commodity-Märkte** zeichnen sich dadurch aus, dass die Produkte verschiedener Anbieter:innen von Abnehmer:innen als austauschbar angesehen werden. In solchen Märkten sind für Abnehmer:innen dann i. d. R. vor allem die Verfügbarkeit, der Preis und die Liefertreue der Anbieter:innen kaufentscheidend. Von sogenannten **Specialty-Märkten** wird im Gegensatz dazu gesprochen, wenn die angebotenen Leistungen der Lieferant:innen aus Sicht der Abnehmer:innen nicht homogen bzw. nicht austauschbar sind. Bei der Vermarktung solcher Produkte bzw. Dienstleistungen spielen dann die Qualität der Leistung und die Beratungsqualität eine wichtige kaufentscheidende Rolle.

Für die Preisbereitschaft der Nachfrager:innen spielt bei allen Geschäftstypen eine Rolle, wie zu einem gegebenen Zeitpunkt das Verhältnis von angebotenen und nachgefragten Mengen ist. Von einem **Angebotsmarkt** oder Verkäufer:innenmarkt wird in diesem Zusammenhang gesprochen, wenn die Nachfrage größer als das Angebot ist. In diesem Fall ist die Verhandlungsmacht der Anbieter:innen gestärkt. **Nachfrager:innenmärkte** bzw. Käufer:innenmärkte hingegen zeichnen sich dadurch aus, dass das Angebot größer als die Nachfrage ist und somit Nachfrager:innen i. d. R. über eine starke Verhandlungsposition verfügen.

Eine weitere relevante Unterteilung von B2B-Märkten und Geschäften ist diejenige in Produkt- und **Dienstleistungsgeschäfte**. Geschäfte mit (physischen) Produkten können dabei alle vorgenannten Geschäftstypen annehmen. Produktbegleitende Dienstleistungen stellen dabei mögliche differenzierende Wertangebotselemente dar, insbesondere wenn die Produkte der verschiedenen Anbieter nur wenige Differenzierungsmöglichkeiten bieten. Die Vermarktung von Dienstleistungen im B2B-Kontext unterliegt dabei grundsätzlich den zuvor beschriebenen Besonderheiten von B2B-Marketing und Vertrieb. Zusätzlich sind die Besonderheiten der Dienstleistungsvermarktung zu berücksichtigen, die im **Dienstleistungsmarketing** umfassend behandelt werden (vgl. z. B. Bruhn et al., 2019).

Darüber hinaus können B2B-Märkte nach weiteren Kriterien segmentiert und eingeordnet werden. So gibt es bspw. **branchenspezifische Besonderheiten des B2B-Marketings und Vertriebs**, die zum Teil aus der branchenspezifischen Kombination der vorgenannten Besonderheiten herrühren.

Besondere Herausforderungen an B2B-Marketing und Vertrieb stellt eine internationale bzw. globale Ausgestaltung. In diesem Kontext sind neben der Vorgabe von globalen Standards regionale oder lokale Marktbesonderheiten zu berücksichtigen. Dieses Themenfelds nimmt sich das „**Internationale Marketing**“ an (vgl. z. B. Berndt et al., 2016).

[...] Eine wesentliche Besonderheit der B2B-Vermarktung auf dem sogenannten organisationalen Beschaffungsverhalten der Nachfrager:innen. Dieses zeichnet sich i. d. R. durch die folgenden drei Aspekte aus:

- **formale Entscheidungsprozesse**,
- das sogenannte **Interaktionsparadigma** und
- die **Kaufentscheidung** wird i. d. R. nicht von einer einzelnen Person getroffen, sondern es handelt sich um eine **Mehrpersonenentscheidung** durch die Mitwirkenden eines sogenannten Buying Centers.

Auch wenn formale Entscheidungsprozesse den Rahmen für die Kaufentscheidung vorgeben, so sind jedoch auch im B2B-Kontext **emotionale Aspekte** keineswegs zu vernachlässigen. Da Kaufentscheidungen i. d. R. unter unvollständigen Informationen und Annahmen über zukünftige Entwicklungen getroffen werden müssen, spielen Aspekte wie Zuverlässigkeit und Vertrauen, aber auch Sympathie auch im B2B-Kontext eine nicht zu unterschätzende Rolle. Aus Anbieter:innensicht sind daher die Kontaktpunkte mit dem (potenziellen) Käufer:innen im Rahmen der Interaktion mit Bedacht vorzubereiten. Ein besonders zu beachtender Aspekt ist hierbei das sogenannte Buying Center. In der Regel werden organisationale Beschaffungsentscheidungen von verschiedenen Beteiligten im beschaffenden Unternehmen beeinflusst, die sich verschiedenen Rollen zuordnen lassen (vgl. Webster & Wind, 1972, [...]).

Aus Anbieter:innensicht ist es erfolgsentscheidend zu verstehen, welche Personen in welchen Rollen an der Beschaffungsentscheidung beteiligt sind, um deren **spezifischen Sichtweisen und Informationsbedürfnissen zielgerichtet und professionell zu begegnen**. Situationsabhängig kann es aus Anbieter:innensicht sinnvoll sein, dem Buying Center des Kunden:der Kundin ein eigenes „Selling Center“ gegenüberzustellen, um jederzeit auf Augenhöhe mit dem Kunden:der Kundin alle relevanten Aspekte abstimmen und verhandeln zu können [...].

Rahmenbedingungen und Gestaltungsmöglichkeiten im B2B-Marketing und Vertrieb

Historische Entwicklung der Digitalisierung im B2B-Marketing und Vertrieb

Die **Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen** ist kein neues Phänomen. Auch im Marketing- und Vertriebsbereich sind Computer und digitale Werkzeuge seit den 1990er-Jahren nicht mehr wegzudenken. Die kommerzielle Nutzung des Internets und die voranschreitende technologische Entwicklung (Hardware, Software, Übertragungsbandbreiten usw.) ermöglichten nach und nach neue **Kund:innenschnittstellen** und die **Digitalisierung bzw. Automatisierung der internen Marketing- und Vertriebsprozesse**. Bereits Mitte der 1990er-Jahre prognostizierte der MIT-Wissenschaftler Nicholas Negroponte eine Entwicklung, die bis heute ungebrochen ist: **„Everything that can be digitized eventually will be“** (Negroponte, 1996). 2008 griff der Nobelpreisträger Paul Krugman diesen Gedanken auf und entwickelte ihn folgendermaßen weiter: „Bit by bit, everything that can be digitized will be digitized, making intellectual property ever easier to copy and ever harder to sell for more than a nominal price. And we'll have to find business and economic models that take this reality into account.“ (Krugman, 2008). Inzwischen hat der Megatrend Digitalisierung bereits eine Vielzahl von Branchen und Geschäftsmodellen grundlegend verändert. Branchen wie die Medien- und Unterhaltungsbranche, Handel, Telekommunikationsdienstleistungen, Technologieprodukte und -dienstleistungen oder Finanzdienstleistungen sind in der **digitalen Transformation** schon sehr weit vorangeschritten. Andere Branchen dagegen befinden sich noch am Anfang eines tiefgreifenden Veränderungsprozesses durch die Digitalisierung, wie z. B. Energie- und

Versorgungsunternehmen, produzierende Unternehmen, Immobilien- und Bauwesen oder Transport- und Logistikunternehmen (vgl. Wade, 2021). Dies verdeutlicht, dass einige B2C-Branchen bereits weiter im Prozess der digitalen Transformation vorangeschritten sind als viele B2B-Branchen. Die **Übertragung** der bereits im B2C-Kontext entwickelten **Prozesse und Technologien** in mehr und mehr B2B-Bereiche scheint jedoch nur eine Frage der Zeit zu sein.

Die **COVID-19-Pandemie** hatte eine **beschleunigende Wirkung** auf die Nutzung digitaler Kanäle und die Adoption von digitalen Werkzeugen. So stieg die Anzahl der regelmäßig genutzten Kanäle von Kund:innen in B2B-Märkten laut einer Studie von McKinsey von fünf in 2016 auf zehn in 2021 (vgl. Harrison et al., 2021, S. 2). Diese Kund:innenkontaktpunkte teilten sich zudem recht gleichmäßig zu je einem Drittel auf die Kund:innenkontaktarten „traditionell“ (u. a. persönlicher Verkauf), „persönlich online“ (u. a. Video- und Telefonkonferenzen) und „digital unpersönlich“ (u. a. E-Commerce, Onlineportale) auf. Wenig überraschend haben die digitalen Kontaktpunkte während der Pandemie an Wichtigkeit gewonnen (vgl. Donchak et al., 2022, S. 4–9). Unter der Annahme, dass dieser Trend bestehen bleibt, ist Anbieter:innen zu empfehlen, zukünftig **alle drei Kontaktarten** anzubieten und auf den Kanälen vertreten sein, auf denen (potenzielle) Abnehmer:innen Informationen suchen bzw. einen Kauf tätigen möchten. Dies wird auch als **Multi- bzw. Omni--Channel-Management** bezeichnet [...].

In den vergangenen Jahren sind die **Anzahl** und die **Vielfalt technischer Möglichkeiten** zur Digitalisierung und Automatisierung von B2B-Marketing- und Vertriebsprozessen exponentiell gewachsen. So verzeichnet die Übersicht „Marketing Technology Landscape“ im Jahr 2020 ca. 8.000 Software-Lösungen zur Digitalisierung von Marketing- und Vertriebsprozessen (vgl. Marketing Technology Media, 2020). Im Jahr 2014 konnten im Rahmen der gleichen Studie insgesamt ca. 950 Lösungen gefunden werden. In den Folgejahren erhöhte sich die Anzahl der Lösungen erheblich von Jahr zu Jahr. Dies verdeutlicht das rasante Wachstum und die Vielfalt an technologischen Möglichkeiten. Relevant können für den B2B-Bereich z. B. die folgenden Prozess- bzw. Technologiebereiche werden: Marketing/Sales Automation, Content-Marketing, Social Selling, Sales Enablement, Configure-Price-Quote-Systeme, E-Distribution, E-Procurement, Plattformen, Künstliche Intelligenz, Virtual Reality, Augmented Reality, Fernwartungssysteme, Industrial-Internet-of-Things-Lösungen (IIoT-Lösungen) u. v. m. (vgl. Marketing Technology Media, 2020). Gleichzeitig ist der Aufwand zur Beschaffung und Integration solcher Lösungen signifikant gesunken.

Verändertes Informations- und Kaufverhalten

Das **Informations- und Kaufverhalten der B2B-Kund:innen** hat sich in den vergangenen Jahren stark verändert: Durch die hohe Transparenz der im Internet verfügbaren Informationen sind die Kund:innen (Einkäufer:innen und Beteiligte im Buying Center) sehr viel besser informiert und haben nicht selten einen Informationsvorsprung gegenüber den Verkäufern der anbietenden Unternehmen. Die Studie **„Bought not sold“** verdeutlichte bereits im Jahr 2015, dass auch bei komplexeren Industriegütern zum Teil bereits **zwei Drittel des Kaufentscheidungsprozesses abgeschlossen sind**, bevor das erste Mal potenzielle Lieferant:innen kontaktiert werden (vgl. Kovac et al., 2015). Einer Gartner-Studie zufolge verbringen Einkäufer:innen nur noch rund 17% ihrer Zeit während eines Kaufprozesses mit dem Treffen potenzieller Lieferant:innen. Die übrigen 83% der Zeit recherchieren die Einkäufer:innen online oder offline bzw. informieren sich über unabhängige Dritte (vgl. Gartner, 2021a, S. 2). Hierbei durchlaufen Nachfrager:innen i. d. R. die sechs von Gartner identifizierten Schritte eines Kaufprozesses (Buyer Journey) nicht linear, sondern durchlaufen die Schritte Problemidentifikation, Erkundung der Lösung, Erstellen von Anforderungen, Auswahl von Lieferant:innen, Validierung und Konsensbildung in iterativen Schleifen (vgl. Gartner, 2021a und Abschn. 2.1). Somit gewinnt die

frühe und umfassende Informationsbereitstellung für potenzielle Interessierte eine zunehmend höhere Bedeutung (z. B. mittels Content Marketing oder Produktkonfiguratoren).

Auch das Kaufverhalten verändert sich signifikant: Die positiven Erfahrungen, die Konsument:innen mit Online-Käufen machen, werden zunehmend auf das geschäftliche Umfeld übertragen und erzeugen gleichzeitig eine **steigende Erwartungshaltung an Informationsverfügbarkeit, Bequemlichkeit und Nutzerfreundlichkeit der B2B- Onlineangebote**. Konkret erwarten z. B. über 80 % der befragten US-Entscheider von ihren B2B-Lieferant:innen u. a. (vgl. Harrison et al., 2021, S. 8)

- Leistungsgarantien,
- dass die Produktverfügbarkeit online einsehbar ist,
- dass Preise online einsehbar sind,
- über jeden gewünschten Kanal kaufen zu können,
- einen Echtzeit-Service, der permanent verfügbar ist, sowie
- eine konsistente Customer Experience über alle Kanäle hinweg.

Während der COVID-19-Pandemie stieg (zum Teil in Ermangelung von Alternativen) zudem die Bereitschaft, auch **höherwertige Güter bzw. größere Einkaufsvolumina online zu kaufen** (vgl. Harrison et al., 2021, S. 2).

Strategische Implikationen für die Gestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb

Die zuvor aufgezeigten Entwicklungen im Rahmen der Digitalisierung von B2B-Marketing und Vertrieb haben gemeinsam mit dem daraus resultierenden veränderten Informations- und Kaufverhalten der Kund:innen **signifikante Implikationen für die zukunftsgerichtete Ausgestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb**. Diese strategischen Implikationen der zunehmenden Digitalisierung bzw. Automatisierung im B2B-Marketing und Vertrieb sind vielschichtig. Die wesentlichen übergreifenden Veränderungen sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Wie in Schritt 1 des integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozesses (vgl. Abbildung im vorherigen Kapitel) dargestellt, ist es angesichts der hohen Veränderungsdynamik in vielen Branchen ratsam, in regelmäßigen Abständen eine **strategische Markt- und Wettbewerbsanalyse** durchzuführen. Ziel dieser Analyse ist, **relevante Veränderungen des Marktumfelds und der Marktstruktur** zu erkennen, um diese im Rahmen der Zieldefinition sowie der strategischen Entscheidungen zu berücksichtigen (vgl. auch Scheed & Scherer, 2021, S. 20–24).

So hat die Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen bereits in vielen Marktsegmenten zu zum Teil **radikalen Veränderungen der Markt- und Branchenstrukturen** geführt, indem z. B.

- **Plattformen und E-Commerce-Angebote** („Direct-to-Consumer“) ehemals vorhandene **Handelsstrukturen verändert oder eliminiert** haben,
- neue („pure digital“) Wettbewerber:innen mit signifikant niedrigeren Kostenstrukturen und Preisen zu einer **Veränderung der Wettbewerbs- und Preisstruktur** geführt haben, oder
- etablierte Wettbewerber:innen mit **neuen Geschäftsmodellansätzen** die **dominierende Marktlogik** verändert haben.

Grundsätzlich ist in vielen Branchen eine **zunehmende Marktdynamik** zu beobachten, die auch zu einem **erhöhten Innovationsdruck** (mit verkürzten Time-to-market-Dauern) und zu einer Anforderung nach insgesamt schnelleren Entscheidungszyklen führen kann.

Eine solche Veränderung von Markt- und Branchenstrukturen mit einer möglichen Auflösung von Marktgrenzen, mit der Kund:innenanforderung nach Omni-Channel-Verfügbarkeit, mit dem Markteintritt und **starkem Wachstum von E-Procurement- und E-Distribution-Plattformen** und anderen neuen Geschäftsmodellen erfordert die strategische Analyse solcher Trends. [...] Darauf basierend

ist die strategische Ausrichtung und Positionierung hinsichtlich der vorgenannten Trends notwendig [...].

Ein Kernaspekt einer solchen strategischen Analyse und Positionierung ist die Geschäftsmodellanalyse und -entwicklung. Diese kann notwendig werden, um in einem sich wandelnden Marktumfeld langfristig erfolgreich zu bleiben. Die Verantwortlichen in Marketing, Vertrieb und Business Development sollten bei einer solchen Geschäftsmodellanalyse und -weiterentwicklung federführend mitwirken, **um das eigene Geschäftsmodell markt- und kund:innenorientiert weiterzuentwickeln**. Hierbei sollten insbesondere auch die Möglichkeiten neuer digitaler Geschäftsmodellelemente geprüft und berücksichtigt werden. Inhaltlich können das dann Themen wie z. B. der Ausbau von (digitalen) Dienstleistungen sein, bspw. mittels IIoT-Lösungen. Der wissenschaftliche Hintergrund dieser Entwicklungen findet sich in den Bereichen Service-dominant Logic und Servitization. Methodische Hilfsmittel wie das Business Model Canvas und (digitale) Geschäftsmodellmuster finden sich bei Osterwalder und Pigneur (2011) sowie Gassmann et al. (2021). [...]

Bei der Geschäftsmodellgestaltung bzw. -weiterentwicklung sollte ein **Multi-Channel bzw. Omni-Channel-Ansatz für die Informations-, Kommunikations- und Bestellkanäle** berücksichtigt werden, da dieser in vielen Märkten inzwischen zu einer **Basisanforderung der Kund:innen** geworden ist.

Bei Unternehmen, die gleichzeitig unterschiedliche **Geschäftstypen** und Arten von Produkten/Dienstleistungen (Commodities vs. Specialties bzw. beratungsintensiven Produkten/Dienstleistungen) im Unternehmen vereinen, kann es in letzter Konsequenz notwendig sein, unterschiedliche Geschäftsmodelle für die **unterschiedlichen Arten von Produkten/Dienstleistungen zu realisieren** (vgl. Wengler et al., 2017, 2021). Beispielsweise bietet der Geschäftstyp Produktgeschäft mit standardisierten Produkten ein sehr großes Potenzial, mittels digitaler bzw. automatisierter Prozesse und bspw. der Nutzung von E-Distribution-/E-Procurement-Plattformen oder eines E-Shops mit Konfigurator ein sehr kosteneffizientes Geschäftsmodell zu realisieren. Sollten neben den standardisierten Produkten noch spezialisierte bzw. beratungsintensive Produkte im Portfolio sein, kann es sinnvoll sein, für diese weiterhin das bislang etablierte Geschäftsmodell weiterzuführen.

Auf Basis eines ressourcenbasierten Strategieansatzes ist eine tiefgreifende Veränderung der vergangenen Jahre, dass inzwischen **kostengünstige, performante und leicht zu konfigurierende Marketing- und Sales-Technology-Lösungen** flächendeckend auf dem Markt verfügbar sind. Diese ermöglichenden Technologien sollten durch den **Aufbau entsprechender Kompetenzen** im Unternehmen (oder durch Hinzuziehung entsprechender Dienstleister:innen) für das Unternehmen verfügbar gemacht und zukünftig genutzt werden. Daher sollten die marketing- und vertriebsstrategischen Überlegungen auch Schwerpunkte hinsichtlich der **kurz-, mittel- und langfristigen Marketing- und Vertriebstechnologie-Roadmap** setzen.

Studien zeigen, dass die **digitalen Kund:innenkontaktpunkte** nicht nur von den Kund:innen für einen Großteil der Interaktionen gewünscht sind, sondern dass darin auch aus Sicht des Anbieter:innenunternehmens **sehr große Verbesserungspotenziale zur Steigerung der Effektivität und der Effizienz der Marketing- und Vertriebsprozesse** stecken. Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass auch aus Sicht des B2B-Marketing- und Vertriebsmanagements ein gewisser Anteil an Online-Kund:innenkontaktpunkten sinnvoll ist. Das Ergebnis eines hybriden Verkaufsmodells mit Online- und Offline-Kund:innenkontaktpunkten wird auch als **Hybrid Selling** bezeichnet (vgl. Schmitz & Huckemann, 2021). Die Festlegung, für welche Art von Kund:innenkontakten (z. B. Bestandskund:innenpflege i. d. R. online und Neukund:innenakquisition mit einem Erstbesuch vor Ort) oder auch für welche Produkt- bzw. Dienstleistungsgruppen zukünftig bevorzugt persönliche Vor-Ort-Termine oder Online-Verkaufsgespräche oder Selbstbedienungslösungen (z. B. mittels eines Online-Konfigurators) genutzt werden sollen, ist Teil der Marketing- und Vertriebsstrategie (vgl. Schmitz & Huckemann, 2021).

Bei allen strategischen Überlegungen sollte ein wichtiger Grundgedanke sein, dass **B2B-Marketing und Vertrieb sowie unterstützende informationstechnische Systeme** zukünftig **nicht mehr losgelöst voneinander** betrachtet werden können, da die **Customer Journey sowohl Online- als auch Offline-Kund:innenkontaktpunkte** beinhaltet, die aufeinander abgestimmt sein müssen, um dem Kund:der Kundin eine durchgängige und attraktive **Customer Experience** zu ermöglichen.

Die Gestaltung der digitalen Kund:innenkontaktpunkte mittels Ansätzen des Lead-Managements, Content-Marketings, Social-Media-Marketings, der Suchmaschinenoptimierung (SEO) und Suchmaschinenwerbung (SEA), der Marketing Automation und der Sales Automation gewinnen dabei immer mehr an Wichtigkeit und bedürfen einer **strategischen Roadmap der Implementierung** und des Ausbaus solcher Prozesse und dazugehöriger Software-Lösungen, die letztlich in einem **integrierten Gesamtprozess und -system** zusammenspielen sollten. Die steigende Relevanz zeigt sich bspw. auch in den aktuellen **Studien zu Marketing- und Vertriebstrends und -budgets** (vgl. bvik, 2021; Gartner, 2021b; MSI, 2021; bvik, 2022). Aufgrund der Vielfalt der Möglichkeiten ist die Herausforderung für das Marketing- und Vertriebsmanagement die **Identifikation und Auswahl** derjenigen **technologischen Möglichkeiten**, die tatsächlich einen **signifikanten Mehrwert** für die Kund:innen oder die eigene Wettbewerbsfähigkeit haben werden.

Prozessuale, organisatorische und kompetenzbasierte Implikationen für die Gestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb

Bezüglich der prozessualen und organisatorischen Implikationen stellt sich für die Verantwortlichen in B2B-Marketing und Vertrieb grundsätzlich die Frage, welche Prozesse und Aktivitäten zukünftig grundsätzlich digitalisierbar bzw. automatisierbar sind und welche davon die höchste Priorität haben, um z.B. **Zugang zum Kunden:zur Kundin** zu bekommen, **Mehrwert für den Kunden:die Kundin** zu generieren oder die eigenen **Prozesse signifikant effektiver oder effizienter** zu gestalten. Solche Prozesse bzw. Aktivitäten sollten dann mit höchster Priorität weiter analysiert und ggf. digitalisiert oder automatisiert werden [...].

Wie bereits konstatiert, muss die **Gestaltung der analogen und digitalen Kund:innenkontaktpunkte** entlang der Customer Journey zukünftig **„aus einer Hand“** kommen. Daher wird die schon lange geforderte **Integration von Marketing und Vertrieb mit IT-Unterstützung** nun unumgänglich (vgl. BCG, 2018; Hiemeyer & Stumpp, 2020; Huckemann & Mey, 2021). Die bislang noch in vielen etablierten Unternehmen bestehenden Abteilungsgrenzen sollten also fallen und stattdessen sollte ein integriertes **„Marktbearbeitungsteam“** (im Englischen auch als **„Go-to-Market-Team“** bezeichnet) entstehen, in dem alle Kompetenzen gebündelt werden. Die **organisatorische Ausgestaltung** des Marketing-, Vertriebs- und IT-Kompetenzen integrierenden Marktbearbeitungsteams sollte prozessbasiert erfolgen. Das heißt, dass abgeleitet aus der festgelegten strategischen Weiterentwicklungs-Roadmap die zukünftigen Soll-Prozesse definiert werden sollten. Auf Basis dieser Soll-Prozesse können im Rahmen der Organisationsentwicklung dann die aufbauorganisatorischen Festlegungen erfolgen.

Durch die Digitalisierung des B2B-Marketing- und Vertriebsprozesses verliert der Vertrieb in vielen Unternehmen das Monopol über den Kund:innenkontakt. Eine empirische Studie von Schmitz und Huckemann (2019, S. 15–16) zeigt, dass der Vertrieb nicht ohne weiteres akzeptiert, dass er Kund:innenverantwortung abgeben muss. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass in vielen etablierten Unternehmen derzeit **tiefgreifende Veränderungsprozesse** durchlaufen werden, die auch auf Widerstände treffen (vgl. Schmitz & Huckemann, 2019, S. 15–16). Daher ist die Begleitung solcher Veränderungsprozesse durch ein systematisches **Change-Management** außerordentlich wichtig, um die betroffenen Mitarbeiter in den Veränderungsprozess einzubeziehen und Widerstände abzubauen.

Ein weiterer wesentlicher Erfolgsfaktor, um Widerstände abzubauen und die Adoption von neuen Prozessen und Werkzeugen zu fördern, ist der **Know-how-Aufbau** und die **Weiterentwicklung der Kompetenzen des bestehenden Teams**. Diese **Kompetenzentwicklung** beginnt bei grundlegenden Fähigkeiten, wie z. B. der Schulung in den anzuwendenden IT-Systemen (z. B. CRM-, Content-Marketing- oder Marketing-Automation-Systeme) über das Training bezüglich veränderter Arbeitsweisen (z. B. Gestaltung von Customer-Journey-basierten Lead-Nurturing-Kampagnen³⁶) bis hin zu der Vorbereitung auf völlig neue Aufgabenfelder oder Arbeitsweisen (z. B. Einführung von Account-based Marketing (ABM)³⁷) oder Social-Media-Marketing und Social Selling [...].

Den **Führungskräften** in B2B-Marketing und Vertrieb kommt in diesem Veränderungsprozess und im Rahmen der Kompetenzentwicklung des Teams eine **entscheidende Rolle** zu: Neben der Festlegung der Entwicklungsschwerpunkte und -inhalte haben die Führungskräfte als **Vorbild und Coach** die Aufgabe, ihre Mitarbeiter:innen bei der persönlichen Entwicklung zu begleiten. Dies wiederum erfordert Führungskompetenzen, die als Erfolgsfaktor des Wandels auf- und auszubauen sind.

Angesichts der **Menge und Vielfalt an neuen Themenfeldern** im Zusammenhang mit der Digitalisierung in B2B-Marketing und Vertrieb muss bezüglich der Kompetenzentwicklung zudem bewusst entschieden werden, **welche Kompetenzen und Ressourcen** zukünftig **innerhalb der eigenen Organisation** aufgebaut und welche durch **externe Partner:innen/Dienstleister:innen** abgedeckt werden sollen. Ein Großteil der B2B-Unternehmen hat den **Mangel an „digitalen Skills“** als größte Herausforderung im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung im Bereich B2B-Marketing und Vertrieb erkannt. Genannt wurden hier bspw. fehlende Kompetenzen in den Bereichen Künstliche Intelligenz (KI), Data Science, Big Data, Automation, Social Media, Customer Experience, Customer Touchpoints und Social Selling (vgl. bvik, 2022).

Praktische Implikationen für die Gestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb

Aus den vorgenannten Triebkräften ergibt sich eine Reihe von praktischen Implikationen für die Gestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb im Allgemeinen.

Das veränderte Informations- und Kaufverhalten führt dazu, dass man als Anbieter:innen mit **hochwertigem Content** auf genau den Kanälen vertreten sein muss, auf denen der Nachfrager sucht (**Content-Marketing**). Auf Basis einer **Customer-Journey-Analyse** sollten im Rahmen der Geschäftsanbahnung die relevanten Kund:innenkontaktpunkte (**Customer Touchpoints**) der Customer Journey mit zielkund:innenspezifischen Inhalten gefüllt werden.

Auch die **Positionierung als Expert:in** für bestimmte kund:innenrelevante Themen in sozialen Netzwerken hat stark an Bedeutung gewonnen. Dies wird auch als **Social Selling** bezeichnet. Mitarbeiter:innen eines Anbieter:innenunternehmens, die auf diese Weise für ihr Unternehmen als Expert:innen für bestimmte kund:innenrelevante Themen und das eigene Unternehmen werben, werden auch **Corporate Influencer:innen** genannt.

Anschließend ist es wichtig, über die **relevanten Suchmaschinen** gefunden zu werden [...]. Auf der eigenen **Webseite** sollte der Interessent:die Internessentin und potenzielle Nachfrager:in dann zielgenaue und idealerweise auch **individualisierte Informationen** erhalten sowie die Möglichkeit, sich **bedarfsgesteuert selbst mit weiteren Informationen zu versorgen** oder auch in direktem Kontakt zu einem Kund:innenberater:in oder Vertriebsmitarbeiter:in zu gelangen.

³⁶ Unter Lead Nurturing werden alle Schritte im Rahmen eines Lead-Management-Prozesses verstanden, die ein Unternehmen unternimmt, um Interessenten zur richtigen Zeit mit den für sie relevanten Informationen anzusprechen.

³⁷ Im Rahmen des Account-based Marketings (ABM) werden Marketing- und Vertriebsressourcen auf eine klar definierte Gruppe von Zielkund:innen innerhalb eines Markts ausgerichtet. Dabei werden personalisierte Kampagnen eingesetzt, um jeden Kunden:jede Kundin gezielt anzusprechen.

Für das B2B-Marketing- und Vertriebsmanagement können zusammenfassend folgende praktische Implikationen festgestellt werden (vgl. auch Hofbauer & Purle, 2022, S. 93–95):

- Die **strategische Marketing- und Vertriebsperspektive** bleibt aufgrund der Risiken und Chancen von Markt- und Branchenentwicklung höchst relevant. Das **Geschäftsmodell** ist das zentrale Gestaltungselement, welches strategische und operative Richtungsentscheidungen festlegt bzw. Rahmenbedingungen dafür vorgibt.
- Die **Prozesssicht und -orientierung** gewinnt in Bezug auf die Digitalisierung und Automatisierung weiter an Relevanz. Diesbezüglich ist eine übergreifende Prozesssicht geboten, entlang der Customer Journey über vormalige Grenzen zwischen Marketing, Vertrieb, Produktmanagement, Business Development und IT-Unterstützung hinweg.
- Neben der inhaltlichen und technologischen Ausgestaltung des Marketing- und Vertriebsprozesses ist eine **integrierte Prozessorganisation** vormals getrennter Verantwortungsbereiche entlang der Customer Journey notwendig.
- Um diesen Veränderungsprozess zu gestalten und zu begleiten, werden **Change-Management-Kompetenzen** zunehmend wichtiger.
- Eine **systematische Kompetenzentwicklung** des eigenen Teams ist geboten. Dies wird aufgrund der begrenzten Ressourcen und der Vielfalt an möglichen Lösungen und Technologien jedoch nicht ausreichend sein. Deshalb wird ein **Netzwerk von kompetenten Partner:innen und Dienstleister:innen** notwendig sein, um bei der ansteigenden Veränderungsgeschwindigkeit kurz-, mittel- und langfristig auf dem aktuellen Stand zu bleiben.
- Die Gestaltung der einzelnen Schritte des **integrierten B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozesses** und das **Verständnis für die Customer Journey** sowie **Beschaffungsprozesse** inkl. der Ziele und Rahmenbedingungen für den Einkäufer:die Einkäuferin bzw. das Buying Center bleiben weiterhin wichtig.
- Die Nutzung der passenden B2B-Marketing- und Vertriebswerkzeuge (vgl. Purle et al., 2019) im Rahmen eines systematischen Verbesserungsprozesses sollte als kontinuierlicher Weiterentwicklungsprozess verstanden werden. Eine Sales-Enablement-Initiative kann den geeigneten Rahmen für einen systematischen Verbesserungsprozess bieten (vgl. Peterson & Dover, 2021; Peterson et al., 2021).

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass B2B-Marketing und Vertrieb als **ganzheitlicher, integrierter Prozess vom: von der potenziellen Interessent:in zum: zur loyalen Kund:in** betrachtet werden muss. Der integrierte B2B-Marketing- und Vertriebsmanagementprozess [...] bietet einen Gesamtblick auf die wesentlichen Gestaltungsschritte. [...]

Verständnis- und Anwendungsfragen

- Welche Relevanz hat die Typologisierung bzw. Kategorisierung von B2B-Märkten?
- Welche grundsätzlichen Implikationen hat die Kategorisierung von B2B-Märkten auf das B2B-Marketing und den Vertrieb?
- Welche grundsätzlichen und aktuellen Rahmenbedingungen haben wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb? Wie wirken sich diese beispielhaft aus?
- Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf B2B-Marketing und Vertrieb?
- Welche Auswirkungen hat das veränderte Informations- und Kaufverhalten auf die Gestaltung von B2B-Marketing und Vertrieb?
- Welche wesentlichen strategischen Veränderungen der Vermarktung im B2B-Kontext lassen sich identifizieren und welcher Zusammenhang mit B2B-Marketing und Vertrieb besteht?

- Welche wesentlichen prozessualen Veränderungen der Vermarktung im B2B-Kontext lassen sich identifizieren und welcher Zusammenhang mit B2B-Marketing und Vertrieb besteht?
- Welche wesentlichen organisatorischen Veränderungen der Vermarktung im B2B-Kontext lassen sich identifizieren und welcher Zusammenhang mit B2B-Marketing und Vertrieb besteht?
- Welche wesentlichen kompetenzbasierten Veränderungen der Vermarktung im B2B-Kontext lassen sich identifizieren und welcher Zusammenhang mit B2B-Marketing und Vertrieb besteht?
- Welche wesentlichen praktischen Implikationen für Entscheidungsträger:innen lassen sich ableiten?

Institutionelle Besonderheiten des Marketingmanagements³⁸

Während die grundsätzlichen Planungsstufen des Marketingmanagements einen generischen Charakter haben, weisen die Austauschprozesse unterschiedlicher Güterarten und Institutionen spezifische Besonderheiten auf, die es bei der Ausgestaltung einer Marketingkonzeption einzubeziehen gilt. In der Marketingwissenschaft erfolgte deshalb eine besondere Auseinandersetzung mit den Handlungsimplicationen, die aus den spezifischen Charakteristika der Austauschobjekte oder der Marktpartner resultieren. So lassen sich neben dem **Konsumgütermarketing** die folgenden zentralen **institutionellen Ansätze des kommerziellen Marketings** unterscheiden:

1. Investitionsgütermarketing
2. Dienstleistungsmarketing

Die Besonderheiten dieser institutionellen Ausprägungen werden im Überblick dargestellt. Für eine vertiefende Betrachtung sollte der Leser indes auf die jeweilige Literatur zu den institutionellen Marketingansätzen zurückgreifen.

Investitionsgüter Marketing

Wie im Konsumgütermarketing steht auch im Investitionsgütermarketing die Analyse und Gestaltung von Austauschprozessen mit Sachgütern im Mittelpunkt. Die wesentlichen Unterschiede des Investitionsgütermarketing zum Konsumgütermarketing liegen zunächst in der Charakteristik der Nachfrager:innen begründet (vgl. Backhaus und Voeth 2010, S. 7 ff.).

Nachfrager:innen von Konsumgütern sind Einzelpersonen oder Familien, die Verbrauchsgüter für den einmaligen Verbrauch (z. B. Lebensmittel) oder Gebrauchsgüter für eine mehrmalige Verwendung (z. B. Möbel, Automobil) kaufen. Verbrauchsgüter werden vielfach in kurzen Wiederkaufzyklen erneut erworben. Die englische Bezeichnung dieser Produkte als „Fast Moving Consumer Goods“ (FMCG) hat sich in der Praxis etabliert. Der Erwerb von Konsumgütern gilt der Befriedigung des persönlichen Bedarfes von Konsumenten. Konsumgüter werden über Handelsunternehmen oder von Hersteller:innen direkt an den privaten Nachfrager:die private Nachfragerin vertrieben und vielfach besteht angesichts der großen Zahl der Nachfrager:innen kein persönlicher Kontakt zu den

³⁸ Dieses Kapitel ist ein wörtliches Zitat aus: Meffert, H. / Burmann, Chr. / Kirchgeorg, M. 2015: Marketing, Grundlagen Marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. 12., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden. Seite 24 bis Seite 32. Freier Zugriff: https://www.academia.edu/41792132/Marketing20200130_28064_fre1lt, zugegriffen am 19. Dezember 2023.

Anbieter:innen. In der frühen Entwicklungsphase des Marketings stand die Betrachtung von Austauschprozessen auf Konsumgütermärkten zunächst im Mittelpunkt.

Im Vergleich zum Konsumgütermarketing beschäftigt sich das **Investitionsgütermarketing** mit Leistungen, die nicht von Haushalten bzw. privaten Personen, sondern von Organisationen beschafft werden. Hierbei handelt es sich z. B. um Maschinen, Produktionsanlagen oder Betriebsmittel. Als Investitionsgüter werden also Leistungen bezeichnet:

... die von Organisationen beschafft werden, um weitere Leistungen zu erstellen, die nicht in der Distribution an Letztconsumenten bestehen. Industriegüter lassen sich somit nicht anhand technischer Merkmale beschreiben, vielmehr bestimmt die Zielgruppe (Letztconsument oder Organisation als Nachfrager), wo der Vermarktungsprozess auf Konsumgüter- oder Investitionsgüter stattfindet (Engelhardt und Günter1981, S. 24).

Damit besteht der Hauptunterschied zwischen Investitions- und Konsumgütern darin, dass als Nachfrager:innen keine Letztconsument:innen, sondern Organisationen wie z. B. Industrieunternehmen, öffentliche Verwaltungen oder Außenhandelsorganisationen auftreten. Diese Tatsache stellt das zentrale Kriterium für die Abgrenzung des Investitionsgüterbegriffs dar. Zusätzlich lässt sich feststellen, dass die Komplexität der Leistungen und Kaufentscheidungen sowie der Transaktionswert bei Investitionsgütern im Allgemeinen höher als bei Konsumgütern sind.

Investitions- und Konsumgütermärkte besitzen jeweils eigene Marktcharakteristika, die eine Übertragung der Erkenntnisse aus dem Konsumgüter- auf das Investitionsgütermarketing nur eingeschränkt erlauben. Die Besonderheiten betreffen die Nachfrager:innenseite, die Anbieter:innenseite und deren Marktbeziehungen (vgl. Engelhardt und Witte1990; Plinke1992; Backhaus und Voeth2010, S. 7 ff.).

Auf der **Nachfragerseite** lassen sich vor allem Besonderheiten ausmachen, die damit zusammenhängen, dass die Nachfrager:innen keine Letztconsumenten, sondern Organisationen sind:

- Ein zentrales Merkmal des Investitionsgütermarketing besteht darin, dass die Nachfrage nach Investitionsgütern keine originäre, sondern eine **abgeleitete (derivative) Nachfrage** ist, die sich aus der Nachfrage nach Leistungen, die mithilfe der Investitionsgüter erstellt werden, ergibt. Kund:innenbedarfsanalysen sollten demnach unter Einbeziehung mehrerer Absatzstufen erfolgen.
- Bei den Nachfrager:innen von Investitionsgütern handelt es sich um Organisationen, in denen **professionelle Einkäufer:innen oder Personengruppen** (Buying Center) den Anbieter:innen gegenüberstehen. Die Kaufentscheidungen kommen somit i. d. R. unter Einbeziehung mehrerer Personen oder sogar mehrerer Organisationen zustande.
- Organisationale Beschaffungsprozesse erstrecken sich oftmals über einen langen Zeitraum und besitzen einen **ausgeprägten Phasenbezug** (von der ersten Kenntniserlangung eines Bedarfs bis zum Kaufabschluss).
- Kaufprozesse im Investitionsgüterbereich können unterschiedlich komplex und intensiv sein. Während einerseits routinierte Kaufprozesse zu beobachten sind (z. B. Einkauf von Bürobezug), existieren andererseits hochkomplexe Problemlösungen (z. B. Kauf eines Kraftwerkes), bei denen in mehrjährigen Interaktionsprozessen alle Leistungs- und Gegenleistungsparameter ausgehandelt werden müssen. Die hohe Komplexität des gesamten Investitionsproblems erfordert einen **formalisierten Kaufentscheidungsprozess**. Als Konsequenz daraus erfolgt die Auftragsvergabe oftmals auf dem Wege einer Ausschreibung. Häufig existieren auch

Beschaffungsrichtlinien, die im Einzelnen regeln, welche Abteilungen bei Investitionsprojekten einzuschalten sind, wem die letzte Entscheidung vorbehalten bleibt oder welche Beurteilungs- und Bewertungsmethoden heranzuziehen sind.

- In vielen Fällen besteht ein **umfangreicher Problemlösungsbedarf** der beschaffenden Organisation. Dieser kann weit über die eigentliche technische Problemlösung hinausgehen und sich z. B. auf **Dienstleistungen** wie die Auftragsfinanzierung, die übergeordnete Projektabwicklung oder das dauerhafte Betreiben einer Anlage erstrecken.

Auch auf der **Anbieter:innenseite** unterscheidet sich der Investitions- vom Konsumgütermarkt durch einige Besonderheiten:

- Ein entscheidendes Charakteristikum für die Anbieter:innenseite besteht darin, dass sich das Angebot im Investitionsgüterbereich im Gegensatz zum Konsumgüterbereich **überwiegend nicht an den anonymen Markt** richtet, sondern dass die gesamten Marketinganstrengungen auf ausgewählte Nachfrager fokussiert werden.
- Eine weitere Besonderheit des Anbieter:innenverhaltens wird in der herausragenden **Bedeutung des persönlichen Verkaufs** gesehen. In Analogie zum Buying Center auf der Anbieter:innenseite existiert im Verkaufsbereich der Anbieter:die Anbieterin oftmals ein Selling Center. Darin können mehrere Verkaufsrepräsentant:innen eines anbietenden Unternehmens zusammengefasst werden. Das Selling Center kann sich aber auch aus Vertreter:innen unterschiedlicher Unternehmen zusammensetzen.
- Der Umfang und die Komplexität der einzelnen Projekte sowie das oft hoch spezialisierte Know-how der Anbieter:innen sind der Grund dafür, dass im Investitionsgütermarketing **Kooperationen** von Komplementäranbietern und z. T. auch von Konkurrent:innen eine große Rolle spielen.
- Investitionsgüter sind oft durch einen **hohen Individualisierungsgrad** gekennzeichnet.
- Das geringe Nachfragevolumen und die entsprechend geringe Nachfragehäufigkeit erfordern im Allgemeinen eine **Internationalisierung** des Angebotes, um die Auslastung wirtschaftlich konkurrenzfähiger Kapazitäten zu gewährleisten.
- Eine weitere Besonderheit des Investitionsgütermarketing liegt darin, dass ökonomische Entscheidungen z.T. stark durch **staatliche Regelungen** (z. B. Exportverbote oder Übernahme von Kreditrisiken) beeinflusst werden.

Tabelle: Unterschiede zwischen den Vermarktungsprozessen auf Investitions- und Konsumgütermärkten. (Quelle: In Anlehnung an Backhaus und Voeth 2004, S. 8)

	Investitionsgütermarketing	Konsumgütermarketing
Art der Nachfrage	Derivative Nachfrage	Originäre Nachfrage
Rechtspersönlichkeit der Entscheider	Organisationen	Natürliche Personen
Anzahl der Entscheider	Mehrpersonenentscheidungen	Einpersonenentscheidungen
Formalisierungsgrad der Nachfrage	Formalisiert	Nicht formalisiert
Markt	Identifizierbar	Anonym
Verhaltensparadigma	Interaktionsparadigma	SOR-Paradigma

Neben der Nachfrager:innen- und Anbieter:innenseite weist auch die **Beziehung zwischen den Marktpartner:innen** eine Besonderheit auf:

- Problemlösungen werden im Investitionsgüterbereich häufig in einem **interaktiven Prozess** zwischen Anbieter:in und Nachfrager:in entwickelt. Die enge Zusammenarbeit mit einem einzelnen Kunden:einer einzelnen Kundin und die daraus oftmals resultierende Lieferant:innentreue sind die Basis für den Aufbau einer **dauerhaften Geschäftsbeziehung**. Das Management solcher Beziehungen wird mittlerweile als Hauptaufgabe des Investitionsgütermarketing gesehen.

Die hier aufgeführten Besonderheiten von Investitionsgütergeschäften verdeutlichen, dass sich das Kaufverhalten im Investitionsgütersektor deutlich vom Konsumgütersektor unterscheidet. Die Komplexität des organisationalen Beschaffungsverhaltens führte zu einer Vielzahl von Forschungsansätzen des Investitionsgütermarketing, die sich aus jeweils unterschiedlichen Perspektiven mit diesem Problem beschäftigen (vgl. z. B. Engelhardt und Günter 1981; Kleinaltenkamp und Plinke 2002; Anderson und Narus 2009; Backhaus und Voeth 2010). Die Tabelle oben stellt zusammenfassend die zentralen Unterschiede zwischen dem Investitions- und Konsumgütermarketing gegenüber.

Dennoch gibt es in vielen Bereichen große Schnittmengen, Transfer- und Lernpotenziale zwischen dem Konsum- und Investitionsgütermarketing. So kann bspw. das Konsumgütermarketing vom traditionell technologie- und ressourcenbasierten Denken des Investitionsgüterbereiches lernen (Resource-Based View), während das Investitionsgütermarketing verstärkt von der ausgeprägten Marktorientierung (Market-Based View) des Konsumgütermarketing profitieren kann (vgl. Meffert 2007). Ein weiterer institutioneller Bereich des Marketing, der sowohl für das Konsum- als auch das Investitionsgütermarketing von hoher Relevanz ist, stellt das Dienstleistungsmarketing dar.

Dienstleistungsmarketing

Die seit den 80er Jahren verstärkte Auseinandersetzung der betriebswirtschaftlichen Forschung mit dem **Dienstleistungsmarketing** erklärt sich vor allem aus der wachsenden Bedeutung des Dienstleistungsbereiches (tertiärer Wirtschaftssektor) in hoch entwickelten Volkswirtschaften. Die Besonderheiten von Dienstleistungen im Vergleich zu Sachgütern ermöglichen keine einfache Übertragung des klassischen, gütergeprägten Marketingansatzes auf diese Leistungskategorie, sodass ein eigenständiger Ansatz des Dienstleistungsmarketing entwickelt wurde (vgl. Scheuch 1982; Kotler und Bloom 1984; Heskett 1988; Lovelock 2011; Hilke 1989; Grönroos 1990; Meyer 1996; Bieberstein 1998; Kurtz und Clow 1998; Meffert und Bruhn 2012). Zu den typischen Anbieter:innen von Dienstleistungen zählen z.B. Hotels, Banken, Autovermietungen, Reiseveranstalter:innen, Versicherungen, Friseur:innen oder Krankenhäuser.

Als Gegenstand von Markttransaktionen können Dienstleistungen nach einer markt- und einer unternehmensgerichteten Dimension klassifiziert werden. Im Rahmen der **marktgerichteten Dimension** wird unterschieden, ob Dienstleistungen an Endverbraucher:innen veräußert werden (konsumtive Dienstleistungen) oder aber als Vorleistungen in die Produktionsprozesse eingehen (investive Dienstleistungen). Die **unternehmensgerichtete Dimension** gibt Auskunft darüber, ob die betrachtete Dienstleistung eine Kernleistung eines Unternehmens oder lediglich eine Zusatzleistung bzw. einen Value-Added-Service darstellt. Im ersten Fall wird die Leistung zwingend durch eine:n institutionellen Dienstleister:in (z. B. Autovermieter:in) erbracht, während es sich im zweiten Fall sowohl

um eine:n institutionellen Dienstleister:in (z. B. Autovermieter:in, der:die zusätzlich Versicherungen anbietet) als auch um ein warenproduzierendes Unternehmen (z. B. Autohersteller:in, der:die Versicherungen anbietet) handeln kann.

Die folgende Abbildung verdeutlicht den **gemeinsamen Bereich** des institutionellen Marketings, in dem das Spektrum an konsumtiven und investiven Sachgütern (z. B. Haarshampoo, Chemiefasern) über konsumtive und investive Zusatzleistungen (z. B. Versicherung, Datenbanksystem) bis hin zu Kerndienstleistungen wie der Unternehmensberatung aufgezeigt wird. Tendenziell ist eine Ausweitung des gemeinsamen Bereiches des institutionellen Marketings zu verzeichnen. Es gibt nur wenige (konsumtive oder investive) Sachleistungen, die ohne einen bestimmten, wenn auch mitunter geringen, Dienstleistungsanteil abgesetzt werden können (vgl. Hilke1989). So bieten Sachgüterhersteller immer häufiger Dienstleistungen als Value-Added-Services an und werden dadurch mit den Besonderheiten des Dienstleistungsmarketing konfrontiert. Doch auch im Investitionsgüterbereich wird das Angebot von physischen Leistungen häufig um zusätzliche Dienstleistungen (z. B. Finanzierungs- und Implementierungslösungen) ergänzt.

Dienstleistungen weisen gegenüber Sachgütern folgende Besonderheiten auf (vgl. Hilke1989; Meyer1996; Meffert und Bruhn2012):

1. Dienstleistungen sind weitestgehend **immaterielle Leistungen**,
2. Dienstleistungsanbieter stellen keine Güter, sondern **Leistungsfähigkeiten** in Form personeller, sachlicher oder immaterieller Ressourcen bereit und
3. Dienstleistungen können nur durch die **Integration eines externen Faktors** hergestellt werden, d. h. bei der Erbringung der Dienstleistung wird zwangsläufig ein externer Faktor in Form von Objekten (z. B. Auto in der Werkstatt) oder Subjekten (z. B. Patient:in im Krankenhaus) in den Dienstleistungserstellungsprozess eingebunden.

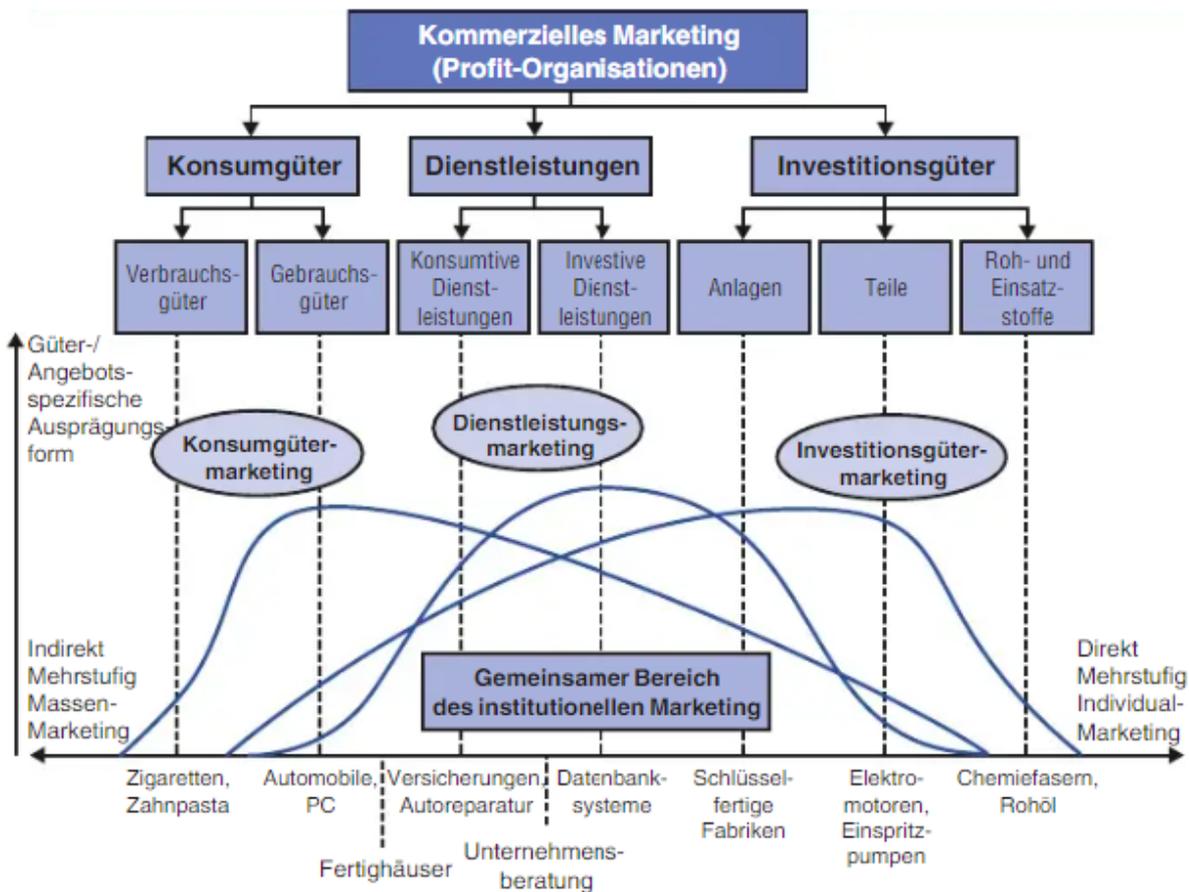


Abbildung: Theoriezyklen des sektoralen Marketings. (Quelle: Meffert1986a, S. 46)

Sowohl die in die Dienstleistungserstellung eingehenden Vorleistungen (der Input) als auch ihr Ergebnis (der Output) können materiell oder immateriell sein. Wesentlich aber ist, dass die angebotene Dienstleistung als noch nicht realisierte menschliche bzw. automatisierte Leistungsfähigkeit gilt. Somit ist die **Immaterialität** als wesentliches Merkmal der Dienstleistung zu bewerten. Fähigkeiten, verstanden als Leistungspotenziale, sind, solange sie nicht realisiert werden, immer unkörperlich und sinnlich nicht wahrnehmbar, verfügen also über einen immateriellen Status. Beispielhaft sei ein:e Schneider:in angeführt, dessen:deren Fähigkeiten zur Herstellung eines Maßanzuges immateriell sind, wohingegen der Input (z. B. Stoffe) und der Output (z. B. Maßanzug) materieller Natur sind.

Aus der Immaterialität der Dienstleistung resultieren die Merkmale der Nichtlagerfähigkeit und der Nichttransportfähigkeit von Dienstleistungen. Zwar ist das Dienstleistungsergebnis mitunter lagerfähig, die **Nichtlagerfähigkeit** der Dienstleistung aber impliziert, dass der Konsument:die Konsumentin die Dienstleistung nur in dem Moment in Anspruch nehmen kann (Vorführung eines Films, Flugreise), in dem sie produziert wird. Das bedeutet, dass das Leistungsergebnis nicht vorproduziert werden kann. Ein:e Frisör:in kann Haarschnitte (Leistungsergebnis) erst erstellen, wenn der:die Dienstleistungskonsument:in in den Dienstleistungsprozess „Haarschneiden“ integriert wird. Ebenso ist ein:e Hotelier:in zwar im Besitz von Übernachtungspotenzialen, die Übernachtung eines Gastes als Ergebnis der Hotelleistung ist aber erst möglich, wenn der:die Gast:Gästin ein Hotelzimmer bezieht. Für das Marketing von Dienstleistungen resultiert aus ihrer fehlenden Lagerfähigkeit, dass eine intensive Koordination zwischen Produktion und Nachfrage erfolgen muss. So bedarf es einerseits flexibel gestaltbarer Kapazitäten (z. B. durch einen hohen Anteil von Teilzeitkräften), andererseits

sollte eine kurzfristige Steuerung der Nachfrage erfolgen (z. B. durch Preissenkungen in nachfrage-schwachen Zeiten).

Die **Nichttransportfähigkeit** der Dienstleistung ergibt sich aus der Überlegung, dass kaum eine Dienstleistung an einem anderen Ort konsumiert werden kann als dem ihrer Erstellung (eine Aus-nahme stellen z. B. internetbasierte Dienstleistungen dar). Produktion und Konsumtion der Dienst-leistung erfolgen simultan (Uno-actu-Prinzip). Haarschnitte oder medizinische Untersuchungen kön-nen nicht erstellt und dann räumlich transferiert werden, um sie an anderer Stelle zu konsumieren. Auch hieraus lassen sich unterschiedliche Implikationen für das Dienstleistungsmarketing ableiten. So muss bei Dienstleistungen des täglichen Bedarfes eine hohe Vertriebsdichte sichergestellt sein, da die schnelle Erreichbarkeit ein zentrales Auswahlkriterium der Nachfrager darstellt. Hingegen ist bei Dienstleistungen des aperiodischen Bedarfes eine selektive Distributionsstrategie empfehlens-wert.

Keine Dienstleistung kann ohne **spezifische Leistungsfähigkeiten** (Know-how, körperliche Fertigkeit-ten etc.) erstellt werden. Dabei ist es unwesentlich, ob es sich bei den Potenzialen des Dienstlei-stungsanbieters um einen Menschen oder eine Maschine handelt. In Kombination mit der Immaterial-ität der Dienstleistung ergeben sich aus der Notwendigkeit der Leistungsfähigkeit des Anbie-ters:der Anbieterin Implikationen für das Dienstleistungsmarketing. So sind spezifische Dienstlei-stungskompetenzen und besondere Fähigkeiten, wie sie bei Softwareanbietern oder Unternehmens-beratungen vielfach anzutreffen sind, z. B. im Rahmen der Kommunikationspolitik glaubwürdig zu dokumentieren.

Weiterhin stellt die **Integration des externen Faktors** eine Besonderheit im Dienst-leistungsmarke-ting dar. Jeder Prozess der Erstellung einer Dienstleistung wird damit durch die Einwirkung eines Fremdfaktors mitbestimmt. Demnach hängt gleichzeitig jedes Ergebnis eines solchen Prozesses von dem betreffenden Fremdfaktor ab. Der externe Faktor (z. B. Hotelgast:Hotelgästin, Patient:in, Auto in der Werkstatt) grenzt sich von den anderen Produktionsfaktoren im Erstellungsprozess dadurch ab, dass er für den:die Dienstleistungsersteller:in nicht frei am Markt disponierbar ist. Wei-terhin bleibt er vor, während und nach dem Erstellungsprozess z. T. in der Verfügungsgewalt des Abnehmers der Dienstleistung. Schließlich gilt, dass auf diesen externen Faktor während der Lei-stungserstellung (z. B. Autoreparatur) eingewirkt wird. Da aber in umgekehrter Richtung auch der Ab-nehmer:innen von Dienstleistungen während der Leistungserstellung (oder bei objektgerichteten Dienstleistungen zumindest bei der Abgabe seiner Objekte zur Leistungserstellung) auf den Prozess der Erstellung der Dienstleistung einwirkt, kann von einer zweiseitigen Beeinflussung von Anbieter:in-nen und Abnehmer:innen gesprochen werden (vgl. Benkenstein und Weichelt 2000).

Aus der Integration des externen Faktors lassen sich folgende **Implikationen für das Dienstlei-stungsmarketing** anführen.

Ein Problem, das aus der Einbeziehung des externen Faktors erwächst, ist dessen Transport und eventuelle Unterbringung bis zum Zeitpunkt der Leistungserstellung. Diese Problematik ist kenn-zeichnend für zahlreiche Dienstleistungen und muss im Rahmen des Marketings hinreichende Be-rücksichtigung finden (z. B. Abholdienst für Reparaturobjekte wie Autos oder Fernsehgeräte, anspre-chende Gestaltung von Warteräumen oder Einführung von Reservierungssystemen).

Ferner resultiert aus der Integration des externen Faktors in die Dienstleistungserstellung der indivi-dualistische, personalintensive, schwer standardisierbare Charakter vieler Dienstleistungen. Da der Dienstleistungsnachfrager, sofern er selbst als externer Faktorauftritt, während des Erstellungspro-zesses präsent ist, bedarf es vor allem einer marketingorientierten Ausrichtung des

Dienstleistungsprozesses. Neben einer den Nachfrager:innenwünschen angepassten Gestaltung des Dienstleistungsumfeldes erlangt die sorgfältige Ausführung der Dienstleistungserstellung bei direktem Kontakt mit dem Nachfrager:der Nachfragerin besondere Bedeutung. Hieraus resultiert, dass dem Personal- und Qualitätsmanagement im Rahmen des Dienstleistungsmarketing eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist.

Darüber hinaus bedarf es einer Reduzierung asymmetrischer Informationsverteilung, die bei der Dienstleistungsinteraktion aufgrund des Informationsvorteils des Anbieters:der Anbieterin zum eigenen Vorteil genutzt werden kann. Die hieraus resultierende Unsicherheit für den Kunden:die Kundin und das damit einhergehende Kaufrisiko gilt es, durch Maßnahmen im Rahmen der Vertragsgestaltung sowie durch Nutzung weiterer Instrumente des Marketing-Mix zu reduzieren. Schließlich ist es Aufgabe des Marketings, Nachfrager:innen, die im Dienstleistungsprozess durch ihre Eigenschaften und ihr Verhalten das Dienstleistungserlebnis anderer (präferierter) Nachfrager:innen negativ beeinflussen könnten, durch Instrumente des Marketing-Mix (z.B. Clubkarten für Diskothekenbesucher:innen) von der Inanspruchnahme der Dienstleistung abzuhalten. In folgender Tabelle sind die Besonderheiten der Dienstleistungen und ihre Implikationen für das Dienstleistungsmarketing noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Tabelle: Besonderheiten von Dienstleistungen und Implikationen für das Dienstleistungsmarketing. (Quelle: Meffert und Bruhn 2012, S. 36)

Besonderheiten von Dienstleistungen	Implikationen für das Dienstleistungsmarketing
Leistungsfähigkeit des Dienstleistungsanbieters	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dokumentation von Kompetenz ▪ Abstimmung der Leistungspotenziale ▪ Materialisierung der Fähigkeitspotenziale
Integration des externen Faktors	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transport und Unterbringung des externen Faktors ▪ Standardisierungsprobleme bei bestimmten Dienstleistungen ▪ Marketingorientierung im Erstellungsprozess ▪ Reduzierung asymmetrischer Informationsverteilung ▪ Ausschluss unerwünschter Kunden
Immaterialität des Leistungsergebnisses <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nichtlagerfähigkeit ▪ Nichttransportfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materialisierung von Dienstleistungen ▪ Koordination von Kapazität und Nachfrage ▪ Flexible Anpassung der Kapazität ▪ Kurzfristige Nachfragesteuerung ▪ Breite Distribution bei Dienstleistungen des periodischen Bedarfs ▪ Selektive Distribution bei Dienstleistungen des aperiodischen Bedarfs

Literaturverzeichnis

American Marketing Association. (2022). Definitions of marketing. <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/>. Zugegriffen am 06.02.2022.

Andersen, P., Archacki, R., Mustaghni, B., & Premo, R. (2018). Building an integrated marketing and sales engine for B2B. https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Building-an-Integrated-Marketing-and-Sales-Engine-for-B2B-June-2018-NL_tcm9-196057.pdf. Zugegriffen am 06.02.2022.

Anderson, J. C., und J. A. Narus. 2009. Business market management: Understanding, creating and delivering value. 3. Aufl. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.

Arbeitsgemeinschaft für Marketing (AfM). (2022). Arbeitskreis B2B-Marketing/Vertrieb. <https://arbeitsgemeinschaft.marketing/afm-arbeitsgruppen/afm-arbeitskreis-b2b-marketing>. Zugegriffen am 06.02.2022.

Backhaus, K., und M. Voeth. 2004. Besonderheiten des Industriegütermarketing. In Handbuch Industriegütermarketing, Hrsg. K. Backhaus und M. Voeth, 4–21. Wiesbaden: Gabler.

Backhaus, K., und M. Voeth. 2010. Industriegütermarketing. 9. Aufl. München: Vahlen.

Backhaus, K., & Voeth, M. (2014). Industriegütermarketing: Grundlagen des Business-to-Business-Marketings. Vahlen.

Backhaus, K., & Voeth, M. (2015). Besonderheiten des Industriegütermarketing. In K. Backhaus & M. Voeth (Hrsg.), Handbuch Business-to-Business-Marketing (2. Aufl., S. 17–29). Springer Gabler.

BCG. (2018). Building an integrated marketing and sales engine for B2B. <https://www.bcg.com/de/publications/2018/building-an-integrated-marketing-sales-engine-b2b>. Zugegriffen 26.01.2022.

Becker, J. (2019). Marketing-Konzeption. Grundlagen des ziel-strategischen und operativen Marketing-Management (11. Aufl.). Vahlen.

Benkenstein, M., und K. Weichelt. 2000. Divergenzen in der Qualitätswahrnehmung zwischen Kunden und Mitarbeitern: Ansätze zur Gestaltung kundenwertgerechter Dienstleistungen. In Dienstleistungsmanagement 2000: Kundenbeziehungen im Dienstleistungsbereich, Hrsg. M. Bruhn und B. Stauss, 47–72. Wiesbaden: Gabler.

Berndt, R., Fantapié Altobelli, C., & Sander, M. (2016). Internationales Marketing-Management (5. Aufl.). Springer Gabler.

Besenbeck, M., & Purle, E. (2019). Berufsbilder im Vertrieb und deren Veränderung in den kommenden Jahren. Whitepaper des AfM-Arbeitskreises B2B-Marketing/Vertrieb. Oktober 2019. <http://arbeitsgemeinschaft.marketing/wp-content/uploads/2019/11/Besenbeck-Purle-2019-Berufsbilder-im-Vertrieb-und-Veraenderungen-durch-Digitalisierung.pdf>. Zugegriffen am 25.04.2022.

Bieberstein, I. 1998. Dienstleistungsmarketing. 3. Aufl. Ludwigshafen: Kiehl.

Biemans, W., Malshe, A., & Johnson, J. S. (2022). The sales-marketing interface: A systematic literature review and directions for future research. *Industrial Marketing Management*, 102, 324–337.

Bruhn, M., Meffert, H., & Hadwich, K. (2019). *Handbuch Dienstleistungsmarketing* (2. Aufl.). Springer Gabler.

Bundesagentur für Arbeit. (2021). Beschäftigte nach Berufen (KldB 2010) (Quartalszahlen) – Deutschland – Stichtag: 31.12.2020. https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/202012/iiiia6/beschaeftigung-sozbe-bo-heft/bo-heft-d-0-202012-xlsx.xlsx?__blob=publicationFile&v=1. Zugegriffen am 06.02.2022.

bvik. (2021). B2B Marketing-Budgets 2021 – bvik-Studie – Ergebnis-Report 2021. <https://bvik.org/bvik-studie-b2b-marketing-budgets-2021-ergebnisse/>. Zugegriffen am 26.01.2022.

bvik. (2022). B2B-Marketing-Trends 2022 – Ergebnis-Report der Online-Befragung „bvik Trendbarometer Industriekommunikation“. <https://bvik.org/bvik-trendbarometer-industriekommunikation-ergebnisse-2022/>. Zugegriffen am 26.01.2022.

Donchak, L., McClatchy, J., & Stanley, J. (2022). The future of B2B sales is hybrid – Since B2B buyers are using more channels, B2B sellers must, too. <https://www.mckinsey.com/business-functions/growth-marketing-and-sales/our-insights/the-future-of-b2b-sales-is-hybrid>. Zugegriffen am 11.06.2022.

Edelman, D. C., & Singer, M. (2015). Competing on customer journeys. <https://hbr.org/2015/11/competing-on-customer-journeys>. Zugegriffen am 11.06.2022.

Eckardt, G. H. (2010). *Business-to-Business-Marketing – Eine Einführung für Studium und Beruf*. Schäffer Poeschel.

Engelhardt, W. H., und B. Günter. 1981. *Investitionsgütermarketing: Anlagen, Einzelaggregate, Teile, Roh- und Einsatzstoffe, Energieträger*. Stuttgart: Kohlhammer.

Engelhardt, W. H., und P. Witte. 1990. Konzeption des Investitionsgütermarketing – eine kritische Bestandsaufnahme ausgewählter Ansätze. In *Investitionsgütermarketing: Positionsbestimmung und Perspektiven*, Hrsg. M. Kliche, 3–18. Wiesbaden: Gabler.

Gartner. (2021a). Die neue B2B Buying Journey und ihre Auswirkungen auf den Vertrieb. <https://www.gartner.de/de/sales/insights/die-neue-b2b-buying-journey>. Zugegriffen am 25.01.2022.

Gartner. (2021b). The state of marketing budgets 2021 – Insights from Gartner’s annual CMO spend survey. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/-gartner-says-marketing-budgets-have-plummeted-to-6-4%2D%2Dof-overal>. Zugegriffen am 25.01.2022.

Gassmann, O., Frankenberger, K., & Choudury, M. (2021). Geschäftsmodelle entwickeln: 55+ innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. Hanser.

Görne, Jobst (2021): Vertriebsingenieur – Was ist das? Arbeitstag eines Vertriebsingenieurs, Hochschule Aalen. Website: <https://www.hs-aalen.de/>, zugegriffen am 19. Dezember 2023.

Grönroos, C. 1990. Relationship approach to the marketing function in service contexts: The marketing and organizational behavior interface. *Journal of Business Research* 20 (1): 3–12.

Harrison, L., Plotkin, C. L., Reis, S., & Stanley, J. (2021). B2B sales: Omnichannel everywhere, every time. <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/b2b-sales-omnichannel-everywhere-every-time>. Zugegriffen am 25.01.2022.

Heskett, J. L. 1988. *Management von Dienstleistungsunternehmen: Erfolgreiche Strategien in einem Wachstumsmarkt*. Wiesbaden: Gabler.

Hiemeyer, W. D., & Stumpp, D. (2020). *Integration von Marketing und Vertrieb – Ein konzeptioneller Ansatz für ein erfolgreiches Schnittstellenmanagement*. Springer Gabler.

Hilke, W. 1989. Grundprobleme und Entwicklungstendenzen des Dienstleistungs-Marketings. In *Dienstleistungsmarketing*, Hrsg. W. Hilke, 5–44. Wiesbaden: Gabler.

Hofbauer, G., & Purle, E. (2022). *Professionelles Vertriebsmanagement. Der digitalisierte Prozessansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht* (5. Aufl.). WILEY VCH.

Homburg, C., Jensen, O., & Klarmann, M. (2005). Die Zusammenarbeit zwischen Marketing und Vertrieb – eine vernachlässigte Schnittstelle. Institut für Marktorientierte Unternehmensführung der Universität Mannheim. Management Arbeitspapiere Nr.: M 086. https://madoc.bib.uni-mannheim.de/42418/1/M086_Die%20Zusammenarbeit%20zwischen%20Marketing%20und%20Vertrieb.pdf. Zugegriffen am 06.02.2022.

Homburg, C. (2020). *Marketingmanagement. Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung*. Springer Gabler.

Huckemann, M., & Mey, S. (2021). *Synchronisieren ist das Neue Selling – Wie Vertrieb, Marketing und Service aus einem Guss verkaufen*. Springer Gabler.

Jensen, O. (2014). Status der Vertriebsausbildung an ausgewählten Hochschulen Deutschlands. Präsentationsunterlage. WHU – Otto Beisheim School of Management. Vallendar. <https://www.whu.edu/vertrieb>. Zugegriffen am 06.02.2022.

Kleinaltenkamp, M., und W. Plinke. 2002. *Strategisches Business-to-Business-Marketing*. 2. Aufl. Berlin: Springer.

Kotler, P., und P. N. Bloom. 1984. *Marketing professional services*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

- Kotler, P., Rackham, N., & Krishnaswamy, S. (2006). Ending the war between sales and marketing. Harvard Business Review July-August 2006. <https://hbr.org/2006/07/ending-the-war-between-sales-and-marketing>. Zugegriffen am 06.02.2022.
- Kotler, P., Pförtsch, W., & Sponholz, U. (2021). H2H marketing. The genesis of human-to-human marketing. Springer Nature Switzerland.
- Kovac, M., Chong, M., Umbeck, T., & Ledingham, D. (2015). Bought not sold: Marketing and selling to digitally empowered business customers. <https://www.bain.com/insights/bought-not-sold-marketing-and-selling-to-digitally-empowered-business-customers/>. Zugegriffen am 03.01.2022.
- Kreutzer, R. T. (2022). Praxisorientiertes Marketing (6. Aufl.). Springer Gabler.
- Krugman, P. (2008, Juni 06). Bits, bands and books. New York Times. http://www.nytimes.com/2008/06/06/opinion/06krugman.html?_r=0. Zugegriffen am 17.01.2022.
- Kurtz, D. L., und K. E. Clow. 1998. Services marketing. New York: Wiley.
- Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2016). Understanding customer experience throughout the customer journey. Journal of Marketing, 80(6), 69–96.
- Leußner, W., Hippner, H., & Wilde, K. D. (2011). CRM – Grundlagen, Konzepte und Prozesse. In H. Hippner, B. Hubrich & K. D. Wilde (Hrsg.), Grundlagen des CRM – Strategie, Geschäftsprozesse und IT-Unterstützung (S. 15–55). Gabler.
- Lovelock, C. H., Hrsg. 2011. Services marketing. 7. Aufl. Boston: Academic Press.
- Marketing Technology Media, LLC. (2020). Marketing technology landscape – The martech 5000. <https://chiefmartec.com/2020/04/marketing-technology-landscape-2020-martech-5000/>. Zugegriffen am 18.01.2022.
- Meffert, H. 1986a. Marketing. 7. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Meffert, H. 2007. General Marketing oder sektorale Spezialisierung: Was können Industrie- und Konsumgütermarketing voneinander lernen? In Innovationen für das Industriegütermarketing, Hrsg. J. Büschken, M. Voeth, und R. Weiber, 109–144. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Meffert, H., und M. Bruhn. 2012. Dienstleistungsmarketing. 7. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Meffert, H. / Burmann, Chr. / Kirchgeorg, M. 2015: Marketing, Grundlagen Marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. 12., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden. Seite 24 bis Seite 32. Freier Zugriff: https://www.academia.edu/41792132/Marketing20200130_28064_fre11t, zugegriffen am 19. Dezember 2023.
- Meyer, A. 1996. Dienstleistungsmarketing: Erkenntnisse und praktische Beispiele. 7. Aufl. Augsburg: Gabler.

- MSI (Marketing Science Institute). (2021). Research priorities 2020–2022. <https://www.msi.org/wp-content/uploads/2021/07/MSI-2020-22-Research-Priorities-final.pdf-WORD.pdf>. Zugegriffen am 19.06.2022.
- Negroponte, N. (1996). Being digital. Vintage.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus.
- Pandey, N., Nayal, P., & Rathore, A. S. (2020). Digital marketing for B2B organizations: Structured literature review and future research directions. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35(7), 1191–1204.
- Peterson, R. M., & Dover, H. (2021). Sales enablement: Definition, domain, and future considerations. *Journal of Selling*, 20(1), 46–59.
- Peterson, R. M., Malshe, A., Friend, S. B., & Dover, H. (2021). Sales enablement: Conceptualizing and developing a dynamic capability. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49, 542–565.
- Pförsch, W., & Godefroid, P. (2013). Business-to-business-marketing (5. Aufl.). NWB.
- Pförsch, W., & Sponholz, U. (2019). Das neue Marketing-Mindset. Management, Methoden und Prozesse für ein Marketing von Mensch zu Mensch. Springer Gabler.
- Plinke, W. 1992. Ausprägungen der Marktorientierung im Investitionsgütermarketing. *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 44 (9): 830–846.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- Purle, E., Steimer, S., & Hamel, M. (Hrsg.). (2019). *Toolbox für den B2B-Vertrieb*. Schäffer Poeschel.
- Purle, E. / Arica, M. / Korte, S. / Hummels, H. 2023: *B2B-Marketing und Vertrieb. Strategie – Instrumente – Umsetzung*. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden.
- Redler, J., & Ullrich, S. (2021). *Marketing klipp & klar*. Springer Gabler.
- Rogers, K., Pérez-Moino, J., Leon, H., & Poncela, A. (2021). The fast track to digital marketing maturity. <https://www.bcg.com/de-de/publications/2021/the-fast-track-to-digital-marketing-maturity>. Zugegriffen am 06.02.2022.
- Scheid, B., & Scherer, P. (2021). *Strategisches Vertriebsmanagement* (2. Aufl.). Springer Gabler.
- Scheuch, F. 1982. *Dienstleistungsmarketing*. 2. Aufl. München: Vahlen.

Schmitz, C., & Huckemann, M. (2019). Von der Buying- zur Selling-Journey: Erfolgreiches Management einer kundenzentrierten B2B-Marktbearbeitung in Vertrieb und Marketing. <https://smd.rub.de/zukunft-selling-neue-studie-von-smd-und-mercuri/>. Zugegriffen am 26.01.2022.

Schmitz, C., & Huckemann, M. (2021). Hybrid Selling: Mehr Vertriebsproduktivität durch synchronisierte Vor-Ort-und Online-Besuche. <https://smd.rub.de/hybrid-selling-blog/> . Zugegriffen am 26.01.2022.

Steward, M. D., Narus, J. A., Roehm, M. L., & Ritz, W. (2019). From transactions to journeys and beyond: The evolution of B2B buying process modeling. *Industrial Marketing Management*, 83, 288–300.

Statistisches Bundesamt (Destatis). (2022). Produzierendes Gewerbe – Beschäftigte, Umsatz und Investitionen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/Publikationen/Downloads-Struktur/beschaeftigte-umsatz-investitionen-2040421207004.pdf;jsessionid=4C985730300F0E05D52DCC72C8EB0EFB.live712?__blob=publicationFile. Zugegriffen am 06.02.2022.

Stauss, B. (2000). Rückgewinnungsmanagement. Verlorene Kunden als Zielgruppe. In M. Bruhn & B. Stauss (Hrsg.), *Dienstleistungsmanagement. Jahrbuch 2000* (S. 451–471). Gabler.

Wade, M. R. (2021). DIGITAL VORTEX 2021 – Digital disruption in a COVID world. <https://www.imd.org/research-knowledge/reports/digital-vortex-report-2021/>. Zugegriffen am 17.01.2022.

Webster, F., & Wind, Y. (1972). *Organizational buying behavior*. Prentice-Hall.

Wengler, S., Hildmann, G., & Vossebein, U. (2017). Digitale Transformation im Vertrieb ist eine Frage des Geschäftstyps. *Sales Management Review*, 6, 58–65.

Wengler, S., Hildmann, G., & Vossebein, U. (2021). Digital transformation in sales as an evolving process. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36(4), 599–614.

Hinweis

Für die Inhalte der studiengangspezifischen Teile sind die jeweiligen Studiengänge verantwortlich.

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
Fachhochschule des BFI Wien GmbH
Wohlmutterstraße 22
A-1020 Wien
info@fh-vie.ac.at
+43 1 720 12 86
www.fh-vie.ac.at

Alle Rechte, auch die Übernahme von Beiträgen nach §44 Abs 1 und 2 Urheberrechtsgesetz, sind vorbehalten.

Fotocredits: Shutterstock



Fachhochschule
des BFI Wien
GmbH

Wohlmutterstraße 22
1020 Wien
Österreich

+43 1 720 12 86
info@fh-vie.ac.at
www.fh-vie.ac.at