

1. Was ist Betriebswirtschaftslehre?

1.1. Das Abgrenzungsproblem

Es ist unklar, ob man „den“ Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre mehrheitsfähig abgrenzen kann:

- Betriebswirte befassen sich mit den unterschiedlichsten Dingen.
- Sie haben sehr unterschiedliche Sichtweisen und arbeiten mit verschiedensten Methoden.
- Die Grundfragen der Disziplin werden sehr kontrovers diskutiert (Fragen der Wissenschaftstheorie).
- Lehrbücher sind oft auch nicht hilfreich für die Abgrenzung der BWL, da sie häufig nur kritiklos zusammenfassen, was je von Betriebswirten diskutiert wurde.

Als erster Eindruck ergibt sich also:

Die BWL ist sehr vielfältig, fast chaotisch!

Verzweifelter (dummer) Ausweg einer Definition:

Betriebswirtschaftslehre ist, was Betriebswirte tun!

Probleme dieser Definition:

Was ist mit dem Nasebohren eines BWL-Professors?!

Was sind Betriebswirte? (etwa diejenigen, die Betriebswirtschaftslehre betreiben?)

1.2. Definitionsversuch

Frage:

Helfen die Begriffe „Betrieb“ und „Wirtschaft“ bei der Definition von „Betriebswirtschaftslehre“?

Definitionen:

- „Wirtschaft ist der Inbegriff aller planvollen menschlichen Tätigkeiten, die unter Beachtung des ökonomischen Prinzips mit dem Zweck erfolgen, die -an den Bedürfnissen der Menschen gemessen- bestehende Knappheit der Güter zu verringern.“
- „Der Betrieb ist eine planvoll organisierte Wirtschaftseinheit, in der Sachgüter und Dienstleistungen erstellt und abgesetzt werden.“

Um diese Definitionen mit Leben zu erfüllen, müssen noch folgende Fragen geklärt werden:

- a) Was sind planvolle menschliche Tätigkeiten?
- b) Was ist das ökonomische Prinzip?
- c) Was sind Bedürfnisse?
- d) Was versteht man unter der Knappheit von Gütern?
- e) Was ist eine Wirtschaftseinheit?
- f) Was versteht man unter Erstellung und Absatz von Sachgütern und Dienstleistungen?

Zu a) Planvolle menschliche Tätigkeiten

Wichtige Aspekte:

- Menschliches Handeln ist Gegenstand der BWL. BWL ist also eine Verhaltenswissenschaft.
- Es soll planvoll sein, d.h. der Erreichung von Zielen dienen.
- Es beruht auf bewussten Entscheidungen.

Anmerkung:

Entscheidungen sollen bestimmte Zustände in der Zukunft herbeiführen.

Da in der realen Welt die Zukunft zumindest nicht vollständig voraussehbar ist, ist auch nicht völlig klar, welche Auswirkungen Entscheidungen haben werden.

Folge:

Planvolles Entscheiden umfasst auch den Umgang mit der unsicheren Zukunft.

Zu b) Das ökonomische Prinzip

Formulierungsalternativen:

- Ein vorgegebenes Ziel soll mit minimalem Mitteleinsatz erreicht werden.
- Mit einem vorgegebenen Mitteleinsatz soll ein möglichst hoher Zielerreichungsgrad realisiert werden.

Werturteil hinter diesen Forderungen:

Verschwendung soll vermieden werden!

Zu c) Bedürfnis

Bedürfnis:

Wunsch eines Menschen, dessen Erfüllung für ihn zu einer Steigerung des Wohlbefindens führt.

Zu d) Knappheit

Knappheit eines Gutes liegt vor, wenn eine Erhöhung der verfügbaren Menge des Gutes zu einer Steigerung des Nutzens führen würde.

„Übliche“ Annahme:

Für jeden Menschen existieren Güter, die er als knapp empfindet!

Aber:

Nicht alle Güter sind immer für jeden knapp!

Zu e) Wirtschaftseinheit

Definition:

Wirtschaftseinheit ist in der Regel ein Zusammenschluss von mehreren Individuen zur gemeinsamen Erreichung wirtschaftlicher Ziele.

Aber:

Auch wenn Wirtschaftseinheiten gebildet werden, um individuelle Ziele gemeinsam besser erreichen zu können, kann es für jedes beteiligte Individuum sinnvoll sein, innerhalb der Wirtschaftseinheit (Betrieb?, Unternehmen?) eigene Interessen zu verfolgen, auch wenn die anderen Individuen dadurch geschädigt werden.

Frage also:

Wie sollten Wirtschaftseinheiten gestaltet werden, damit möglichst alle Beteiligten Individuen einen Anreiz haben, sich für einen möglichst großen gemeinsamen Vorteil einzusetzen?

Anmerkungen:

- Wirtschaftseinheiten (Unternehmen) haben keine eigenen Ziele, sie können nicht handeln, fühlen oder entscheiden!
- Entscheidungen werden stets von Individuen getroffen. Diese benutzen Wirtschaftseinheiten lediglich, um individuelle Ziele besser erreichen zu können.

Zu f) Erstellung und Absatz von Sachgütern und Dienstleistungen

Wirtschaftseinheiten sind Mittel zum Zweck. Sie sollen dazu beitragen, die Ziele der beteiligten Individuen zu erreichen. Die

Wirtschaftseinheiten erstellen (produzieren) dazu materielle Güter (Sachgüter) oder immaterielle Güter (Dienstleistungen). Hierbei soll das ökonomische Prinzip beachtet werden!

Die erstellten Güter oder Dienstleistungen werden anschließend abgesetzt. Sie werden also eingetauscht bzw. verkauft! Der Erlös geht dann an die an der Wirtschaftseinheit beteiligten Individuen. Diese benutzen die Erlöse, um ihre Bedürfnisse zu befriedigen.

1.3. Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre

Gegenstand der BWL ist die Untersuchung:

- von individuellen, das Einkommen betreffenden Entscheidungen von Individuen.
- des Umgangs dieser Individuen mit Unsicherheit bei der Entscheidungsfindung.
- der Koordination der Aktivitäten mehrerer Individuen zur gemeinsamen Verbesserung ihrer wirtschaftlichen Situation.

1.4. Ziele der Betriebswirtschaftslehre

Das kognitive Ziel:

Vermehrung des Wissens über wirtschaftliches Handeln. (vereinfacht)

Das praktische Wissenschaftsziel:

Herleitung von zielgerichteten Gestaltungs- bzw. Handlungsempfehlungen.

2. Das Menschenbild in der Betriebswirtschaftslehre

Ausgangslage:

Jede Verhaltenswissenschaft braucht eine Annahme darüber, was das Verhalten von Menschen bestimmt.

Beispiele (vereinfachend):

Psychologie: Menschliches Verhalten ist triebgesteuert.

Soziologie: Menschliches Verhalten wird durch das soziale Umfeld gesteuert

Frage:

Welche Annahme wird in der Ökonomie getroffen?

Erste Antwort:

Es wird planvolles, bewusstes und auf die Erreichung wirtschaftlicher Ziele gerichtetes Verhalten unterstellt!

Aber:

Andere Aspekte menschlichen Verhaltens werden nicht verneint, sie werden lediglich aus der Analyse ausgeklammert und an andere Verhaltenswissenschaften verwiesen!

Frage:

Was ist planvolles, bewusstes und zielorientiertes Verhalten?

Antwort:

Das hängt davon ab, für wie „intelligent“ und für wie gut informiert man Menschen hält!

2.1. Der Mensch als Optimierungsmaschine (homo oeconomicus)

Annahmen:

- Jeder Mensch kennt seine Ziele exakt.
- Jeder Mensch kennt alle seine Handlungsalternativen.
- Jeder Mensch kennt alle Folgen seiner Handlungen.
- Jeder Mensch kann immer die bester Handlungsalternative ermitteln.
- Jeder Mensch wählt immer die beste Handlungsalternative.

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, spricht man auch vom „homo oeconomicus“. Das Verhalten des homo oeconomicus wird als „rational“ bezeichnet.

2.2. Der Mensch als Optimierungsmaschine mit Fehlern

Wenn mindestens eine der Annahmen aus 2.1. verletzt ist, kann sich der Mensch nicht mehr rational verhalten!

2.2.1. Begrenzte Rationalität

Abgeschwächte Annahme:

Der Mensch versucht, sich so gut wie möglich rational zu verhalten. Das Verhalten wird als „begrenzt rational“ bezeichnet.

Mögliche Ursachen für begrenzte Rationalität (Beispiele):

- Nicht alle Handlungsalternativen sind bekannt.
- Die Folgen von Handlungen können nicht genau eingeschätzt werden.
- Die optimale Entscheidung kann nicht berechnet werden, da die Berechnung zu kompliziert ist.

Für die weitere Vorlesung:

Menschliches Verhalten wird als begrenzt rational angenommen!

Die Ziele von Menschen werden durch sog. Nutzenfunktionen U (engl. „utility“) dargestellt. Es wird angenommen, dass Menschen versuchen, ihre Nutzenfunktionen zu maximieren.

2.2.2. Egoismus und Opportunismus

Wichtige Frage:

Beeinflusst das „Wohlergehen“ von anderen den eigenen Nutzen?

Vorläufige Antwort:

Nein!

Konsequenz:

Menschen werden als egoistisch angenommen.

Frage:

Wie weit geht der angenommene Egoismus?

Antwort:

Es wird angenommen, dass Menschen auch die Schädigung von anderen bewusst in Kauf nehmen, so lange es ihnen selbst nutzt. Diese Verhaltenstendenz wird auch als Opportunismus bezeichnet.

Frage:

Hat die Schädigung von anderen einen Nutzen an sich, d.h. werden Menschen als neidisch angenommen?

Antwort:

Nein, es wird angenommen, dass andere nur dann geschädigt werden, wenn es dem Schädiger selbst einen direkten Vorteil bringt.

Frage:

Ist die Annahme von begrenzter Rationalität und Opportunismus eine Behauptung über die reale Welt?

Antwort:

Nein. Diese Annahmen werden lediglich getroffen, um mögliche Konfliktsituationen besonders deutlich hervorzuheben und die rein wirtschaftlichen Vorteilsüberlegungen herauszustellen. Es wird damit keineswegs behauptet, dass Menschen z.B. ständig Freundschaft oder Liebe ignorieren, wenn sich ihnen dadurch wirtschaftliche Vorteile böten!

2.3. Komponenten von Nutzenfunktionen

Die in der Ökonomie verwendeten Nutzenfunktionen unterscheiden sich lediglich dadurch, welche Variablen den Nutzen beeinflussen!

2.3.1. Konsummöglichkeiten

Vereinfachende Annahme:

Jeder Mensch möchte möglichst viel von allen Gütern konsumieren.

Bezeichnungen:

X_i : Menge des Gutes i , die zum Konsum zur Verfügung steht

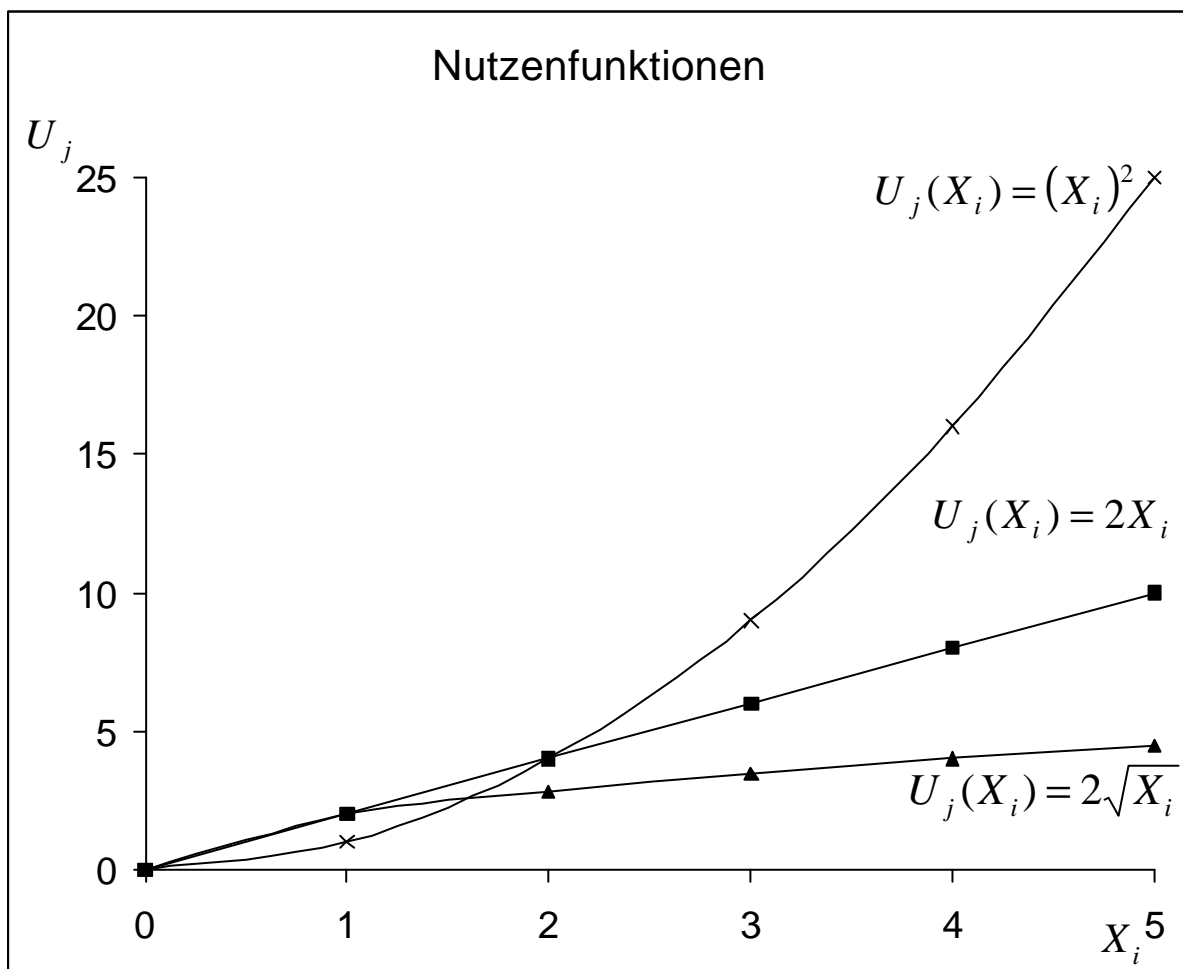
$U_j(.)$: Nutzenfunktion des Individuums j

Mögliche Beispiele für Nutzenfunktionen:

$$U_j(X_i) = 2X_i$$

$$U_j(X_i) = 2\sqrt{X_i}$$

$$U_j(X_i) = (X_i)^2$$



2.3.2. Arbeitsleid

Annahme:

Güter sind nicht einfach vorhanden.

Folge:

Güter müssen erst produziert werden. Die Menge der verfügbaren Güter hängt also davon ab, wie viel Arbeit zu ihrer Erstellung aufgewendet wird.

Formal:

$$X_i = X_i(e)$$

In Worten:

Die verfügbare Menge des Gutes i ist eine Funktion der eingesetzten Arbeitsmenge e (engl. „effort“). Die „Arbeitsmenge“ könnte bspw. als Arbeitsstunden interpretiert werden.

Beispiele:

$$X_i = X_i(e) = 4e$$

$$X_i = X_i(e) = 2e^2$$

$$X_i = X_i(e) = 3\sqrt{e}$$

Anmerkung:

Derartige Funktionen werden auch als Produktionsfunktionen bezeichnet. Produktionsfunktionen beschreiben den Zusammenhang zwischen der Menge eines oder mehrerer Einsatzfaktoren (hier: Arbeitszeit) und der Menge des damit produzierten Gutes.

Produktionsfunktionen können außer der Arbeitsmenge z.B. auch die Menge des Materialverbrauchs enthalten.

Übliche Annahme in der Ökonomie:

Menschen arbeiten ungern!

Folge:

Der Nutzen sinkt bei steigender Arbeitsmenge.

Beispiele für Nutzenfunktionen in Abhängigkeit nur von der Arbeitsmenge (d.h. die erstellten Güter werden zunächst ignoriert):

$$U_j(e) = -3e$$

$$U_j(e) = -2\sqrt{e}$$

$$U_j(e) = -e^2$$

Werden nun die erstellten Güter berücksichtigt, so hängt die Nutzenfunktion von zwei Variablen ab.

Beispiele für Nutzenfunktionen in Abhängigkeit von der Güter- und Arbeitsmenge:

$$U_j(X_i(e); e) = 2X_i(e) - e^2$$

$$U_j(X_i(e); e) = 2\sqrt{X_i(e)} - 3e$$

$$U_j(X_i(e); e) = (X_i(e))^2 - 4\sqrt{e}$$

In diese Nutzenfunktionen können jetzt noch die Produktionsfunktionen $X_i(e)$ eingesetzt werden. Man erhält dann für $X_i = X_i(e) = 4e$ z.B. die Nutzenfunktion:

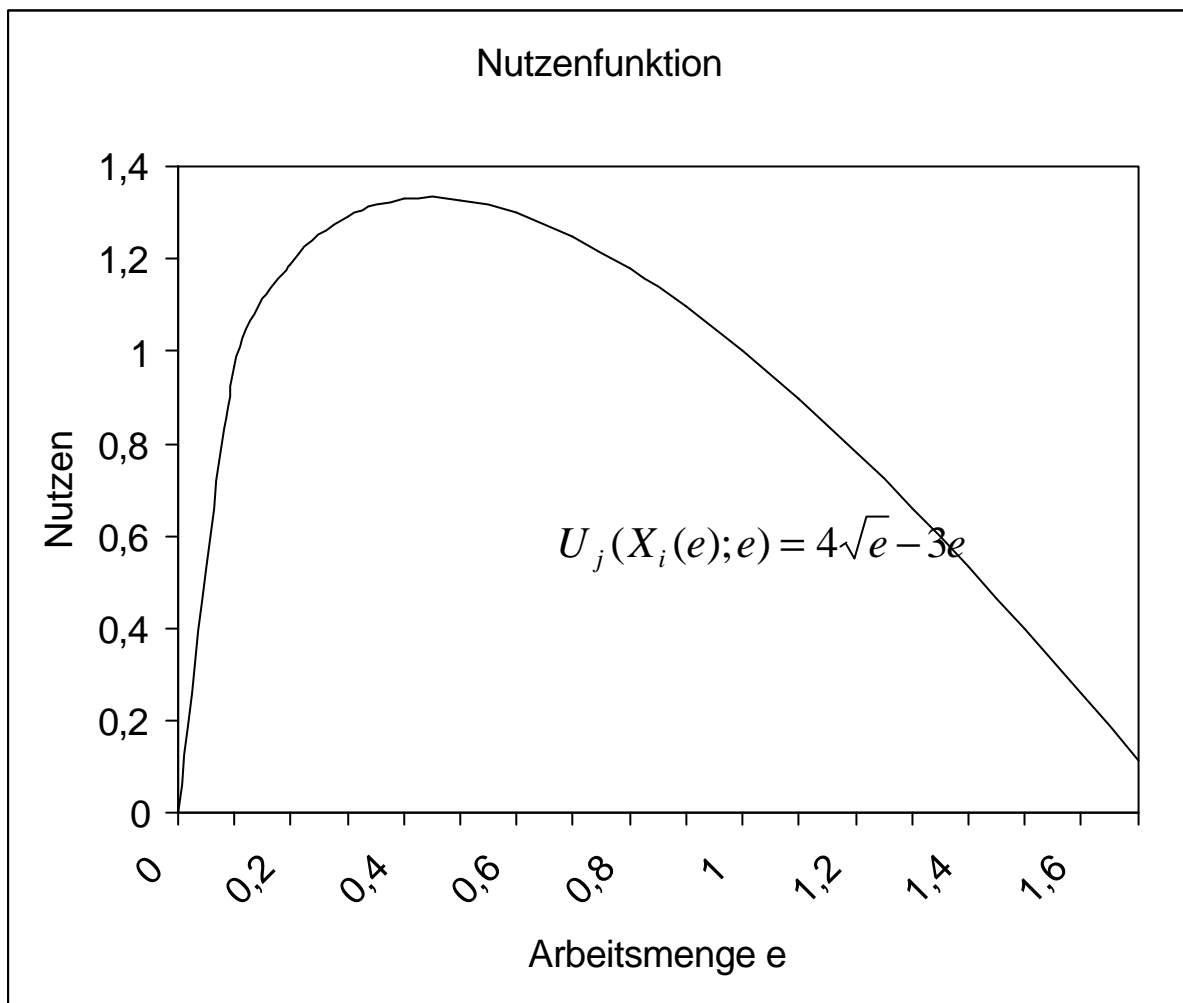
$$\begin{aligned} U_j(X_i(e); e) &= 2\sqrt{X_i(e)} - 3e \\ &= 2\sqrt{4e} - 3e \\ &= 4\sqrt{e} - 3e \end{aligned}$$

Wenn die Nutzenfunktion des Individuums derart präzise beschrieben ist, kann ermittelt werden, wie hoch die optimale Arbeitsmenge ist. Dazu wird das Maximum der Nutzenfunktion bezüglich der Arbeitsmenge gesucht. Das Maximum ist dadurch bestimmt, dass die erste Ableitung der Nutzenfunktion den Wert Null annimmt und die zweite Ableitung an der gefundenen Stelle negativ ist.

Gegeben sei die Nutzenfunktion:

$$U_j(X_i(e); e) = 4\sqrt{e} - 3e$$

Stellt man diese Nutzenfunktion graphisch dar, so ergibt sich:



Es ergibt sich als erste Ableitung:

$$\frac{dU_j}{de} = \frac{2}{\sqrt{e}} - 3 = 0$$

Diese Gleichung ist für $e = (2/3)^2$ erfüllt.

Bildet man nun noch die zweite Ableitung, so ergibt sich:

$$\frac{d^2U_j}{de^2} = -\frac{1}{e\sqrt{e}}$$

Der Wert dieser Ableitung ist für $e = (2/3)^2$ negativ. Es handelt sich bei $e = (2/3)^2$ also tatsächlich um ein Maximum der Nutzenfunktion.

2.3.3. Risiko

Ausgangslage:

In den bisherigen Überlegungen zu Nutzenfunktionen wurde angenommen, dass die Menge der Güter feststeht.

Annahme jetzt:

Die Menge der Güter hängt von zufälligen Ereignissen ab.

Beispiele:

Ein Unwetter zerstört Robinsons Lebensmittellager.

Ein LKW verunglückt.

Gutes Wetter ermöglicht eine hohe Ernte.

Frage:

Wie können diese Risiken gemessen werden?

1. Schritt

Berechnung des sog. Erwartungswertes $E(X)$.

(Der Erwartungswert wird üblicherweise auch mit dem griechischen Buchstaben μ - sprich: „mü“ - bezeichnet.)

Der Erwartungswert gibt an, mit wie vielen Gütern man im Durchschnitt rechnen kann. Der Erwartungswert wird berechnet, indem die jeweils mögliche Menge des Gutes mit der Wahrscheinlichkeit multipliziert wird, mit der diese Menge realisiert wird. Diese Produkte aus Mengen und Wahrscheinlichkeiten werden über alle möglichen Mengen aufaddiert.

Beispiel:

Es sei X_k die verfügbare Menge des Gutes X , wenn der Umweltzustand k eintritt. Wenn das Wetter gut ist, beträgt die Erntemenge $X_1 = 100$.

Wenn das Wetter schlecht ist, beträgt die Erntemenge hingegen lediglich $X_2 = 50$. Die Wahrscheinlichkeit für die verschiedenen Umweltzustände sei mit p_k bezeichnet. Die Wahrscheinlichkeit für gutes Wetter sei

$p_1 = 0,3$ und die Wahrscheinlichkeit für schlechtes Wetter sei $p_2 = 0,7$.

Der Erwartungswert beträgt dann:

$$\begin{aligned} \mathbf{m} &= \sum_{k=1}^2 X_k p_k \\ &= X_1 p_1 + X_2 p_2 \\ &= 100 \cdot 0,3 + 50 \cdot 0,7 \\ &= 65 \end{aligned}$$

Allgemein gilt für jede diskrete Zufallsvariable X , die n verschiedene Werte annehmen kann:

$$\mathbf{m} = \sum_{k=1}^n X_k p_k$$

Hinweis:

Die Variable X muss nicht unbedingt eine Menge an Gütern sein. Es kann sich z.B. auch um die Anzahl Augen beim Würfeln handeln.

2. Schritt

Berechnung der Varianz $Var(X)$. Die Varianz wird häufig auch als \mathbf{s}^2 - sprich: „Sigma quadrat“ - bezeichnet.

Die Varianz misst, um wie viel die einzelnen Werte von X im Durchschnitt vom Erwartungswert abweichen. Dabei wird nicht die einfache Abweichung genommen, sondern das Quadrat der Abweichungen.

Berechnung:

$$\mathbf{s}^2 = \sum_{k=1}^n (X_k - \mathbf{m})^2 p_k$$

Im Erntebeispiel:

$$\begin{aligned}\mathbf{s}^2 &= \sum_{k=1}^2 (X_k - \mathbf{m})^2 p_k \\ &= (X_1 - \mathbf{m})^2 p_1 + (X_2 - \mathbf{m})^2 p_2 \\ &= (100 - 65)^2 \cdot 0,3 + (50 - 65)^2 \cdot 0,7 \\ &= 525\end{aligned}$$

Hinweis:

Häufig wird statt der Varianz auch die sog. Standardabweichung \mathbf{s} verwendet. Hierbei handelt es sich einfach um die Wurzel aus der Varianz. Die Standardabweichung hat den Vorteil, dass sie die gleiche Maßeinheit besitzt wie die Variable X selbst.

Die Varianz (bzw. Standardabweichung) wird nun als Risikomaß interpretiert:

Je höher die Varianz (Standardabweichung), desto höher ist das Risiko

Folgendes Beispiel möge dies verdeutlichen. Verglichen werden drei Zufallsvariablen X , Y und Z , die alle den selben Erwartungswert, jedoch sehr unterschiedliche Varianzen haben:

		X_k	Y_k	Z_k
Zustand 1	$p_1 = 0,5$	100	200	1000
Zustand 2	$p_2 = 0,5$	100	0	-800
	m	100	100	100
	s^2	0	10.000	810.000

Gedankenexperiment:

Nehmen Sie an, Sie haben die Wahl an einem der drei Glücksspiele X_k , Y_k oder Z_k teilzunehmen. Hierbei wird jeweils eine Münze geworfen. Wenn die Münze auf „Kopf“ fällt (Zustand 1) erhalten Sie den jeweils angegebenen Betrag in Euro. Fällt hingegen Zahl (Zustand 2) erhalten Sie den jeweils anderen Betrag in Euro. Negative Beträge bedeuten, dass Sie den Betrag bezahlen müssen.

Frage:

An welchem der drei Glücksspiele würden Sie am liebsten teilnehmen?

Folgerung:

Wenn es Ihnen nicht egal ist, an welchem der drei Glücksspiele Sie teilnehmen, dann ist die Varianz (und damit das Risiko) für Sie offensichtlich entscheidungsrelevant!

Exkurs: Risikoneigungen

Individuen können verschieden auf Risiken reagieren. Sie können bestrebt sein, Risiken möglichst zu vermeiden, Risiken können ihnen gleichgültig sein oder sie können Risiken mögen.

Formale Darstellung:

Die Risikoeinstellung eines Individuums kann direkt anhand der Nutzenfunktion gemessen werden. Es gelten folgende Definitionen:

$U[E(X)] > E(U[X]) \Leftrightarrow$ Das Individuum ist risikoavers

$U[E(X)] = E(U[X]) \Leftrightarrow$ Das Individuum ist risikoneutral

$U[E(X)] < E(U[X]) \Leftrightarrow$ Das Individuum ist risikofreudig

Beispiele:

Beispiel 1:

Ein risikoaverser Akteur

Nutzenfunktion: $U(X) = 3\sqrt{X}$

k	X_k	p_k	$X_k p_k$	$U(X_k)$	$U(X_k)p_k$
1	200	0,5	100	42,4	21,2
2	0	0,5	0	0	0

$$E(X) = 100$$

$$E(U[X]) = 21,2$$

Wegen der Nutzenfunktion $U(X) = 3\sqrt{X}$ gilt

$$U[E(X)] = 3\sqrt{E(X)} = 30$$

Folgerung:

Es gilt also $U[E(X)] > E(U[X])$, d.h. der Akteur ist risikoavers.

Beispiel 2:

Ein risikoneutraler Akteur

Nutzenfunktion: $U(X) = 2X$

k	X_k	p_k	$X_k p_k$	$U(X_k)$	$U(X_k) p_k$
1	200	0,5	100	400	200
2	0	0,5	0	0	0

$$E(X) = 100$$

$$E(U[X]) = 200$$

Wegen der Nutzenfunktion $U(X) = 2X$ gilt $U[E(X)] = 2E(X) = 200$

Folgerung:

Es gilt also $U[E(X)] = E(U[X])$, d.h. der Akteur ist risikoneutral.

Beispiel 3:

Ein risikofreudiger Akteur

Nutzenfunktion: $U(X) = 0,01X^2$

k	X_k	p_k	$X_k p_k$	$U(X_k)$	$U(X_k)p_k$
1	200	0,5	100	400	200
2	0	0,5	0	0	0

$$E(X) = 100$$

$$E(U[X]) = 200$$

Wegen der Nutzenfunktion $U(X) = 0,01X^2$ gilt

$$U[E(X)] = 0,01E(X)^2 = 100$$

Folgerung:

Es gilt also $U[E(X)] < E(U[X])$, d.h. der Akteur ist risikofreudig.

Ende Exkurs Risikoneigungen

Typische Annahme:

Üblicherweise wird in der Ökonomie angenommen, dass Akteure risikoavers sind.

Um den Umgang mit Risiken bei der Analyse zu vereinfachen, werden oft ganz bestimmte Nutzenfunktionen angenommen. Da ferner unterstellt wird, dass Menschen versuchen, ihren erwarteten Nutzen zu maximieren, benötigt man letztlich nur die Erwartungsnutzenfunktionen.

Typische Erwartungsnutzenfunktion:

$$E[U(X; \mathbf{s}^2)] = E(X) - cr\mathbf{s}^2$$

Hierbei bezeichnet c eine positive Konstante und r bezeichnet den Grad an Risikoaversion.

Es gilt:

$r > 0$: Der Akteur ist risikoavers

$r = 0$: Der Akteur ist risikoneutral

$r < 0$: Der Akteur ist risikofreudig

3. Optimale Entscheidungen in der Betriebswirtschaftslehre

3.1. Dominanz und Effizienz

Definition:

Eine Alternative (Handlungsalternative) A dominiert eine andere Alternative B, wenn A hinsichtlich aller Kriterien nicht schlechter beurteilt wird als B, hinsichtlich mindestens eines Kriteriums aber für besser gehalten wird.

Ergänzung:

Wenn A die Alternative B dominiert, wird A auch als dominierende und B als dominierte Alternative bezeichnet.

Definition:

Eine Alternative A ist effizient, wenn es keine andere Alternative gibt, die hinsichtlich aller Beurteilungskriterien nicht schlechter und hinsichtlich mindestens eines Kriteriums besser ist als A.

Alternative Definition:

Eine Alternative A ist effizient, wenn sie von keiner anderen Alternative dominiert wird.

Thesen:

Wenn es eine Alternative A gibt, die alle anderen Alternativen dominiert, dann wird diese Alternative gewählt, unabhängig von der Nutzenfunktion des Akteurs.

Jedes Individuum wählt unabhängig von seiner Nutzenfunktion grundsätzlich nur unter den effizienten Alternativen.

3.2. Entscheidungen in Einpersonensituationen

Entscheidungen in Einpersonensituationen sind dadurch gekennzeichnet, dass ein Akteur allein Entscheidungen trifft, deren Ausgang nicht davon abhängt, was andere Akteure tun. Lediglich der Zufall kann eine Rolle spielen.

Beispiel 1:

Ein Akteur kann sich zwischen den Alternativen A und B entscheiden.

	Zustände			
Alternative	1 ($p_1 = 0,1$)	2 ($p_2 = 0,2$)	3 ($p_3 = 0,5$)	4 ($p_4 = 0,2$)
A	20	70	40	200
B	20	60	0	200

Anmerkung:

Werte in der Tabelle geben die verfügbare Menge eines Gutes X an.

Lösung:

Jeder Akteur würde die Alternative A wählen, da diese die Alternative B dominiert. Denn A ist in jedem Zustand mindestens genau so gut wie B und in mindestens einem Zustand (hier sogar in den zwei Zuständen 2 und 3) besser als B.

Beispiel 2:

Ein Akteur kann sich zwischen den Alternativen A, B, C und D entscheiden.

	Zustände			
Alternative	1 ($p_1 = 0,1$)	2 ($p_2 = 0,2$)	3 ($p_3 = 0,5$)	4 ($p_4 = 0,2$)
A	20	70	40	200
B	20	60	0	200
C	30	50	90	70
D	10	40	80	60

Lösung:

Die Alternative B wird von A dominiert. B kann daher gestrichen werden. Alternative D wird von C dominiert. D kann ebenfalls gestrichen werden.

Es verbleibt folgendes Entscheidungsproblem:

	Zustände			
Alternative	1 ($p_1 = 0,1$)	2 ($p_2 = 0,2$)	3 ($p_3 = 0,5$)	4 ($p_4 = 0,2$)
A	20	70	40	200
C	30	50	90	70

Lösung:

Keine dieser Alternativen dominiert die andere.

Also:

Beide Alternativen sind effizient.

Frage:

Welche Alternative wird der Akteur nun wählen?

Antwort:

Das kommt auf seine Nutzenfunktion bzw. seine Erwartungsnutzenfunktion an!

Annahme:

Der Akteur hat die Erwartungsnutzenfunktion

$$E[U(X; \mathbf{s}^2)] = E(X) - 0,01\mathbf{s}^2$$

Dann ergibt sich für Alternative A:

$$E(X) = 20 \cdot 0,1 + 70 \cdot 0,2 + 40 \cdot 0,5 + 200 \cdot 0,2 = 76$$

$$\begin{aligned} \mathbf{s}^2 &= (20 - 76)^2 \cdot 0,1 + (70 - 76)^2 \cdot 0,2 \\ &\quad + (40 - 76)^2 \cdot 0,5 + (200 - 76)^2 \cdot 0,2 \\ &= 4044 \end{aligned}$$

Somit nimmt die Erwartungsnutzenfunktion einen Wert von

$$\begin{aligned} E[U(X; \mathbf{s}^2)] &= E(X) - 0,01 \mathbf{s}^2 \\ &= 76 - 0,01 \cdot 4044 \\ &= 35,56 \end{aligned}$$

an.

Für Alternative C ergibt sich hingegen:

$$E(X) = 30 \cdot 0,1 + 50 \cdot 0,2 + 90 \cdot 0,5 + 70 \cdot 0,2 = 72$$

$$\begin{aligned} \mathbf{s}^2 &= (30 - 72)^2 \cdot 0,1 + (50 - 72)^2 \cdot 0,2 \\ &\quad + (90 - 72)^2 \cdot 0,5 + (70 - 72)^2 \cdot 0,2 \\ &= 436 \end{aligned}$$

Somit nimmt die Erwartungsnutzenfunktion einen Wert von

$$\begin{aligned} E[U(X; \mathbf{s}^2)] &= E(X) - 0,01 \mathbf{s}^2 \\ &= 72 - 0,01 \cdot 436 \\ &= 67,64 \end{aligned}$$

an.

Folgerung:

Ein Akteur mit der Erwartungsnutzenfunktion

$E[U(X; \mathbf{s}^2)] = E(X) - 0,01\mathbf{s}^2$ würde die Alternative C wählen.

3.3. Entscheidungen in Mehrpersonensituationen

Entscheidungen in Mehrpersonensituationen sind dadurch gekennzeichnet, dass mehrer Akteure gleichzeitig oder nacheinander Entscheidungen treffen. Für jeden Akteur hängt der Ausgang seiner Entscheidung davon ab, was alle Akteure entschieden haben. Zusätzlich kann der Ausgang noch vom Zufall beeinflusst werden.

These:

Wenn die Akteure bindende Verträge miteinander schließen können, werden sie die Entscheidungsalternativen wählen, die zu dem größten gemeinsamen Ergebnis führen. Sie müssen dann lediglich über die Aufteilung des Gesamtergebnisses verhandeln.

Interessante Frage:

Was sollten die Akteure tun, wenn sie keine bindenden Verträge schließen können?

Antwort:

Sie werden sich so verhalten, dass ihr Verhalten ein sog. Gleichgewicht (auch: Nash-Gleichgewicht) bildet.

Definition:

Eine Strategie ist eine (bedingte) Handlungsanweisung für den Akteur, die ihm sagt, was er in jeder möglichen Situation, in die er kommen könnte, tun soll.

Definition:

Eine Strategiekombination ist eine Menge von Strategien, die für jeden Akteur dessen Strategie enthält. Bei 2 Akteuren mit jeweils 2 Strategien existieren also bspw. 4 verschiedene Strategiekombinationen.

Definition:

Ein Gleichgewicht ist eine Strategiekombination, in der sich kein Akteur individuell durch die Wahl einer anderen Strategie besser stellen kann, wenn alle anderen Akteure bei ihren Strategien bleiben.

These:

In Mehrpersonenentscheidungssituationen ist die Wahl von Strategiekombinationen optimal, die ein Gleichgewicht bilden.

3.3.1. Das Gleichgewicht dominanter Strategien

Definition:

Eine dominante Strategie ist eine Handlungsanweisung, die für den Akteur immer das beste Ergebnis bringt, unabhängig davon, was die anderen Akteure tun.

These:

Wenn ein Akteur eine dominante Strategie besitzt, dann sollte er diese Strategie wählen.

Beispiel:

Das Gefangenendilemma

Situation:

Zwei Verdächtige A und B werden von der Polizei verhört. Sie können ein schweres Verbrechen leugnen oder gestehen. Wenn beide leugnen, dann werden sie für ein minderschweres Vergehen jeweils ein Jahr eingesperrt. Wenn beide gestehen, werden sie für das schwere Verbrechen 8 Jahre ins Gefängnis gehen. Wenn nur einer gesteht, kann er die Kronzeugenregelung in Anspruch nehmen und wird sofort entlassen. Der Andere muss dann für 10 Jahre ins Gefängnis.

Die Anzahl der Jahre im Gefängnis in Abhängigkeit von den Strategien ist der folgenden Tabelle zu entnehmen, wobei die jeweils erste Zahl die Anzahl der Jahre im Gefängnis für den Verdächtigen A angibt:

	B	
A	Gestehen	Leugnen
Gestehen	-8; -8	0; -10
Leugnen	-10; 0	-1; -1

Lösung:

Für den Verdächtigen A ist es immer besser, zu gestehen. Er sitzt dann 8 oder 0 Jahre im Gefängnis. Würde er leugnen, säße er 10 oder 1 Jahr im Gefängnis.

Für den Verdächtigen B gilt das analog.

Folge:

Beide werden gestehen!

Die Strategiekombination (Gestehen; Gestehen) bildet ein Gleichgewicht dominanter Strategien.

3.3.2. Das Nash-Gleichgewicht

Problem:

In vielen Situationen haben die Akteure keine dominanten Strategien.

Frage:

Was sollten die Akteure tun, wenn sie keine dominanten Strategien besitzen?

Antwort:

Sie sollten ihre sog. „besten Antworten“ wählen!

Definition:

Eine beste Antwort A_i ist eine Strategie des Spielers A auf eine gegebene Strategie B_j des Spielers B, wenn A_i unter der Voraussetzung B_j für den Spieler A das beste Ergebnis erbringt.

Eine Strategiekombination ist ein Nash-Gleichgewicht, wenn die Strategien aller Akteure gleichzeitig jeweils beste Antworten aufeinander sind.

Beispiel:

	B_1	B_2
A_1	2; 3	6; 8
A_2	7; 5	4; 6
A_3	3; 6	5; 3

Folgerungen:

Kein Spieler besitzt eine dominante Strategie.

Die Strategiekombination $(A_1; B_2)$ bildet ein Nash-Gleichgewicht. Wenn die Akteure diese Strategiekombination wählen würden, würde keiner von beiden individuell etwas anderes wählen wollen!

Anmerkungen:

Viele Probleme wurden bisher ausgeklammert:

Was passiert, wenn die Akteure nacheinander ihre Strategien auswählen?

Was passiert, wenn kein Nash-Gleichgewicht in der obigen Form existiert?

....

Bei Interesse:

Hauptstudium, Vorlesung „Spieltheorie“

4. Kooperationsvorteile

These:

In vielen Situationen können Akteure ihre individuelle Situation durch Kooperation mit anderen verbessern.

Frage:

Unter welchen Bedingungen kooperieren Menschen (freiwillig)?

Antwort:

Sie kooperieren immer dann, wenn sich die Kooperationen für mindestens einen Kooperationspartner „lohnt“ und kein Kooperationspartner schlechter gestellt wird.

Frage:

Worin könnten die Vorteile der Kooperation begründet sein?

Ursachen für Kooperationsvorteile:

- a) unterschiedliche Güterausstattungen (bzw. Faktorausstattungen)
- b) unterschiedliche Produktionstechniken
- c) Risikoteilung
- d) Teamproduktion

4.1. Unterschiedliche Güterausstattungen

Annahmen:

Güterverbrauch (Konsum) stiftet Nutzen

Mehr Konsum stiftet mehr Nutzen

Zusatznutzen jeder weiteren konsumierten Gütereinheit nimmt ab

Beispiel:

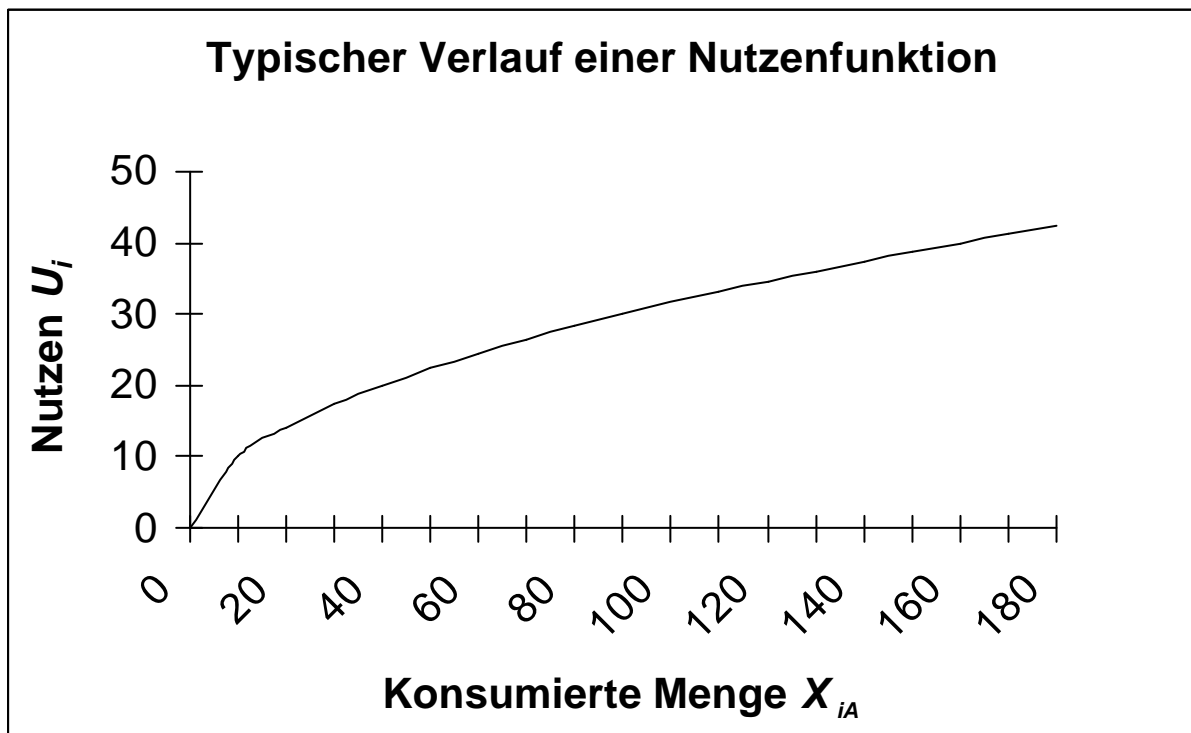
$$\text{Nutzenfunktion } U_i = \sqrt{X_{iA} \cdot X_{iB}}$$

U = Nutzen (utility)

i = Index zur Bezeichnung des Individuums

X = Menge

A, B = Indizes zur Bezeichnung der Güter A und B



In der Graphik: $U_i = \sqrt{X_{iA} \cdot X_{iB}} = \sqrt{X_{iA} \cdot 10}$

Für die graphische Darstellung: Menge von B konstant gehalten (10 Einheiten)

Anfängliche Güterausstattungen der Individuen:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	80	50	130
B	30	60	90
Nutzen ¹	48,99	54,77	103,76

Güterausstattungen der Individuen nach Tausch z.B.:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	50	80	130
B	50	40	90
Nutzen	50	56,57	106,57

Fazit: Tausch kann das Nutzenniveau beider Individuen steigern!

¹ Annahme: Beide Individuen haben die oben beschriebene Nutzenfunktion.

4.2. Unterschiedliche Produktionstechniken

4.2.1. Absolute Kostenvorteile

Beispiel:

Beide Individuen besitzen eine vorgegebene Menge Q_i (=40) eines Produktionsfaktors, der zu den Produkten A und B verarbeitet werden kann. Die Verbrauchsmengen seien:

Gut	Individuum	
	1	2
A	2	1
B	1	2

Ohne Abstimmung der Produktion und ohne Tausch maximieren die Individuen ihren Nutzen unter der Nebenbedingung, dass sie jeweils nicht mehr als 40 Einheiten ihres Produktionsfaktors verbrauchen.

Für Individuum 1 ergibt sich formal also das Problem:

$$\sqrt{X_{1A} \cdot X_{1B}} \rightarrow \max_{X_{1A}, X_{1B}} !$$

Nebenbedingung:

$$2X_{1A} + X_{1B} = 40$$

Die Maximierung beider Individuen ergibt Produktionsmengen
(=konsumierbare Mengen) und Nutzen gemäß:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	10	20	30
B	20	10	30
Nutzen	14,14	14,14	28,28

Wenn die Individuen die Produktion abstimmen und anschließend
tauschen, ist z.B. folgende Situation möglich:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	20	20	40
B	20	20	40
Nutzen	20	20	40

Fazit: Abgestimmte Produktion kann das Nutzenniveau beider
Individuen steigern!

4.2.2. Komparative Kostenvorteile

Beispiel:

Beide Individuen besitzen eine vorgegebene Menge Q_i ($=40$) eines Produktionsfaktors, der zu den Produkten A und B verarbeitet werden kann. Die Verbrauchsmengen seien nun aber:

Gut	Individuum	
	1	2
A	2	10
B	1	2

Anmerkung:

Im Vergleich zum Fall mit absoluten Kostenvorteilen liegt hier der Fall vor, dass das Individuum 2 beide Güter nur „teurer“, d.h. mit mehr Verbrauch, produzieren kann. Das Individuum 2 hat aber sog. komparative Kostenvorteile beim Gut B: Um eine Mengeneinheit des Gutes B zu produzieren, muss es nur auf 0,2 Mengeneinheiten des Gutes A verzichten. Wenn Individuum 1 hingegen eine Mengeneinheit des Gutes B mehr produzieren wollte, müsste es auf 0,5 Mengeneinheiten des Gutes A verzichten.

Ohne Abstimmung der Produktion und ohne Tausch maximieren die Individuen ihren Nutzen unter der Nebenbedingung, dass sie jeweils nicht mehr als 40 Einheiten ihres Produktionsfaktors verbrauchen.

Für Individuum 1 ergibt sich formal also das Problem:

$$\sqrt{X_{1A} \cdot X_{1B}} \rightarrow \max_{X_{1A}, X_{1B}} !$$

Nebenbedingung:

$$2X_{1A} + X_{1B} = 40$$

Die Maximierung beider Individuen ergibt Produktionsmengen (=konsumierbare Mengen) und Nutzen gemäß:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	10	2	12
B	20	10	30
Nutzen	14,14	4,47	18,61

Wenn die Individuen die Produktion abstimmen und anschließend tauschen, sind zwei Fälle denkbar:

1. Fall:

Individuum 2 produziert gar nicht mehr. Es überträgt seine Faktorausstattung komplett an Individuum 1 und erhält im Tausch dafür nach der Produktion die fertigen Güter A und B.

Es ist dann z.B. folgende Situation möglich:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	10	10	20
B	20	20	40
Nutzen	14,14	14,14	28,28

2. Fall:

Die Faktorausstattung kann nicht übertragen werden (z.B. kann ein Mensch nicht seine Arbeitsleistung auf einen anderen übertragen und in der Zwischenzeit schlafen gehen!)

Folge:

Es ist wieder abgestimmte Produktion und Tausch notwendig.

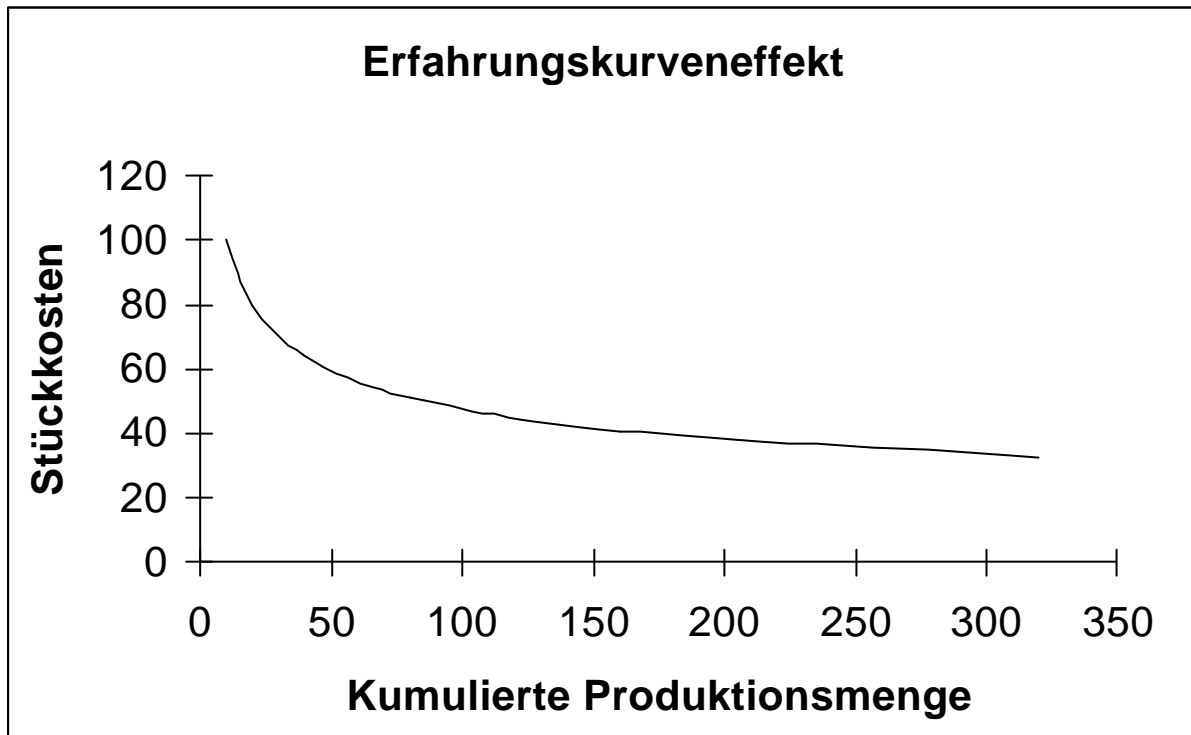
Wenn jedes Individuum nur jeweils dasjenige Gut herstellt, bei dem es komparative Kostenvorteile hat, dann kann Individuum 1 20 Mengeneinheiten des Gutes A und Individuum 2 20 Mengeneinheiten des Gutes B herstellen. Sie könnten dann z.B. folgende Aufteilung wählen:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	15	5	20
B	15	5	20
Nutzen	15	5	20

Fazit: Bei komparativen Kostenvorteilen kann die abgestimmte Produktion das Nutzenniveau beider Individuen steigern, auch wenn die eigentlich optimale Faktorübertragung nicht möglich ist!

4.2.3. Kostenvorteile durch Spezialisierung

„Erfahrungskurveneffekt“: Die Stückkosten sinken mit der kumulierten Produktionsmenge.



Die Verbrauchsmengen könnten für beide Individuen z.B. gegeben sein als:

Gut	Individuum	
	1	2
A	$60/(60 + X_A)$	$60/(60 + X_A)$
B	$80/(40 + X_B)$	$80/(40 + X_B)$

Ohne Abstimmung lautet das Maximierungsproblem für

Individuum 1:

$$\sqrt{X_{1A} \cdot X_{1B}} \rightarrow \max_{X_{1A}, X_{1B}} !$$

Nebenbedingung:

$$\frac{60}{(60 + X_{1A})} X_{1A} + \frac{80}{(40 + X_{1B})} X_{1B} = 40$$

Als Lösung ergibt sich

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	34,79	34,79	69,58
B	11,60	11,60	23,2
Nutzen	20,08	20,08	40,18

Bei abgestimmter Produktion produziert einer nur Produkt A, der andere nur Produkt B. Daraus folgen Gesamtmengen in Höhe von $X_A = 120$ und $X_B = 40$. Nach Tausch ist z.B. möglich:

Gut	Individuum		gesamt
	1	2	
A	60	60	120
B	20	20	40
Nutzen	34,64	34,64	69,28

4.3. Risikoteilung

Risiko(unver)teilung kann dann zu einem Kooperationsvorteil führen, wenn Individuen unterschiedliche Risikoneigungen haben oder unterschiedlichen Risiken ausgesetzt sind.

Neue Definition der Nutzenfunktion:

Nutzen = Erwartete Konsummöglichkeit - Risikofunktion

Definitionen:

X_{ij} = (künftige) Konsummöglichkeit des Individuums i , falls der Umweltzustand j eintreten sollte

p_j = Wahrscheinlichkeit für den Eintritt des Umweltzustandes j

n = Anzahl möglicher Umweltzustände

Beispiel:

Erwartungsnutzenfunktionen beider Individuen identisch:

$$E(U_i) = E(X_i) - 0,1s_i^2$$

Situation ohne Risikoteilung:

Indivi- duum	Umweltzustand		$E(X_i)$	\mathbf{s}_i^2	$E(U_i)$
	1 $p_1 = 0,5$	2 $p_2 = 0,5$			
1	15	25	20	25	17,5
2	20	20	20	0	20
gesamt	35	45	40	25	37,5

Situation mit Risikoteilung z.B.:

Individuum 2 verspricht Individuum 1 eine Zahlung (gemessen in Konsumeinheiten) in Höhe von 5, falls Umweltzustand 1 eintritt und eine Zahlung von 0, falls Umweltzustand 2 eintritt. Dafür verlangt er vorab eine Zahlung von 3,5 (Versicherungsprämie!). Neue Situation:

Indivi- duum	Umweltzustand		$E(X_i)$	\mathbf{s}_i^2	$E(U_i)$
	1 $p_1 = 0,5$	2 $p_2 = 0,5$			
1	16,5	21,5	19	6,25	18,375
2	18,5	23,5	21	6,25	20,375
gesamt	35	45	40	12,5	38,75

Fazit: Risikoumverteilung kann zu Nutzensteigerung für beide Individuen führen!

4.4. Teamproduktion

Gemeinsame Arbeit kann den Nutzen erhöhen, wenn sich die Arbeitseinsätze gegenseitig ergänzen.

Ausgangssituation:

Zwei Individuen 1 und 2 können maximal 100 Stunden arbeiten. Sie produzieren mit ihrem Arbeitseinsatz e_i das Gut X . Jeder von beiden kann maximal $\bar{e}_i = 50$ Arbeitseinheiten (z.B. Arbeitsstunden) aufbringen.

Arbeitet jeder allein, so lautet die Produktionsfunktion jeweils:

$$X(e_i) = 2e_i$$

Arbeiten beide gemeinsam, so lautet die Produktionsfunktion:

$$X(e_1, e_2) = 2e_1 + 2e_2 + \sqrt{e_1 e_2}$$

Wenn beide mit dem maximalen Arbeitseinsatz arbeiten, dann können sie allein jeweils $X(\bar{e}_i) = 2\bar{e}_i = 100$ Mengeneinheiten des Gutes produzieren, zusammen also 200 Mengeneinheiten.

Arbeiten sie gemeinsam, so können sie maximal

$$X(\bar{e}_1, \bar{e}_2) = 2\bar{e}_1 + 2\bar{e}_2 + \sqrt{\bar{e}_1 \bar{e}_2} = 250 \text{ Mengeneinheiten produzieren.}$$

Die gemeinsame Produktion ermöglicht also einen Kooperationsvorteil!

4.5. Fazit

Bisherige Schlussfolgerung:

Kooperation kann sich lohnen.

Voraussetzung:

Um Kooperationsvorteile zu erreichen, müssen die Akteure tauschen und/oder sie müssen sonstige Aktivitäten aufeinander abstimmen (man sagt auch: sie müssen sich koordinieren).

Frage also:

Wie soll die Koordination erreicht werden?

Probleme dabei:

In welchem Verhältnis sollten sie die verschiedenen Güter gegeneinander tauschen?

Was passiert, wenn es sehr „teuer“ ist, einen Kooperationspartner zu finden?

Was passiert, wenn der Wert eines Gutes vor dem Tausch nicht genau festgestellt werden kann?