



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM



Skript der Vorlesung

# Grundlagen der Marktlehre

WS 2007/08

Prof. Dr. T. Becker

Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre (420)

Universität Hohenheim

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung: Marktlehre als wissenschaftliche Disziplin</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Die Wertschöpfungskette für Lebensmittel</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Nachfrageverhalten der Verbraucher</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Präferenzen und die Nutzenfunktion</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Nachfrageverhalten bei vollständiger und unvollständiger Information</b>	<b>23</b>
5.1	Sucheigenschaften: Entscheidung unter Sicherheit . . . . .	26
5.2	Erfahrungseigenschaften: Entscheidung unter Risiko . . . . .	26
5.3	Entscheidung unter Ungewissheit . . . . .	28
<b>6</b>	<b>Ein ökonomisches Grund-Modell des Nachfrageverhaltens</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Einkommens- und Substitutionseffekt</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>Die optimale Zusammensetzung des Konsums</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Das Eigenschaftenmodell (Lancaster)</b>	<b>50</b>
<b>10</b>	<b>Das Konzept der Nachfragekurve</b>	<b>56</b>
<b>11</b>	<b>Die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage</b>	<b>63</b>
<b>12</b>	<b>Die Einkommenselastizität der mengenmäßigen Nachfrage</b>	<b>68</b>
<b>13</b>	<b>Das Angebot des Lebensmittelhandels</b>	<b>73</b>
<b>14</b>	<b>Die Nachfrage des Lebensmitteleinzelhandels nach Produkten der Verarbeitungsindustrie</b>	<b>74</b>
<b>15</b>	<b>Die Nachfrage nach Produktionsmitteln</b>	<b>75</b>
<b>16</b>	<b>Auswirkungen der Preisstützungspolitik auf den Faktoreinsatz</b>	<b>82</b>
<b>17</b>	<b>Das Angebot von Agrarprodukten</b>	<b>84</b>
<b>18</b>	<b>Die optimale Angebotsmenge eines Mengenanpassers und eines Monopolisten</b>	<b>96</b>
<b>19</b>	<b>Produzentenrente und Konsumentenrente</b>	<b>97</b>
<b>20</b>	<b>Der Markt: Angebot und Nachfrage treffen aufeinander.</b>	<b>99</b>
<b>21</b>	<b>Internationaler Handel</b>	<b>113</b>
<b>22</b>	<b>Marktversagen</b>	<b>115</b>
<b>23</b>	<b>Das Preisstützungssystem</b>	<b>118</b>
<b>24</b>	<b>Das Preisausgleichssystem</b>	<b>121</b>
<b>25</b>	<b>Das Quotensystem</b>	<b>123</b>
<b>26</b>	<b>Anhang 1</b>	<b>125</b>
26.1	Regeln zur Differentialrechnung . . . . .	125
26.1.1	Regeln des partiellen Differenzierens: . . . . .	125
26.1.2	Regel für exponentielle Funktionen . . . . .	125
26.1.3	Regel für logarithmische Funktionen . . . . .	125
26.2	Regeln für die Bildung des totalen Differentials: . . . . .	126
26.2.1	Regel für die Optimierung unter Nebenbedingungen . . . . .	127

## Literatur

- [1] Steinhauser, Langbehn und Peters: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre
- [2] Koester: Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre
- [3] Binmore: Fun and Games, 1992
- [4] Frohn, H.: Kompendium für Lebensmittel-Marketing; EG-Umfeld, Rahmenbedingungen, Verbrauchereinstellungen und Verbraucherverhalten, Trends / Hrsg.: CMA, Centrale Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft mbH, Bonn. Wiss. Leitung: Hermann Frohn. Behr's Verlag Hamburg 1992

# 1 Einleitung: Marktlehre als wissenschaftliche Disziplin

Die **landwirtschaftliche Betriebslehre**, die **Agrarpolitik** und die **landwirtschaftliche Marktlehre** sind traditionell die drei wichtigsten Teilbereiche der **Wirtschaftswissenschaften des Landbaus**. Die Wirtschaftswissenschaften des Landbaus, wie der Name schon sagt, beschäftigen sich vornehmlich mit dem landwirtschaftlichen Betrieb, der Agrarpolitik, soweit diese für den landwirtschaftlichen Betrieb von Bedeutung ist, und den für die Landwirtschaft wichtigen Märkten. Diese sind die Märkte für landwirtschaftliche Produkte aber auch die Märkte für die Produktionsfaktoren und für die Vorleistungen, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

Die Anfänge der landwirtschaftlichen Betriebslehre bilden die Untersuchungen von Thaer und v. Thünen zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Die geschichtlichen Vorläufer finden sich ab etwa 1650 bei den Hausvätern und den Kameralisten in der "vorwissenschaftlichen" Zeit. Der Beginn der selbständigen Agrarwissenschaften und der Betriebslehre fällt in die Zeit Thaers. Ihm ist die Einrichtung der ersten landwirtschaftlichen Forschungs- und Lehranstalten zu verdanken. Ihren ersten Höhepunkt erlebt die landwirtschaftliche Betriebslehre schon durch v. Thünen, einem Schüler und Zeitgenossen Thaers, der seine Vorbilder unter den Nationalökonomien und vor allem in Adam Smith findet.

Die Aufgaben der Agrarpolitik und landwirtschaftlichen Marktlehre wurden an der ehemaligen Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim – wie auch an anderen deutschen Hochschulen – zunächst von den Lehrstühlen für Landwirtschaftliche Betriebslehre und Volkswirtschaftslehre wahrgenommen. Ein eigener Lehrstuhl für Agrarpolitik mit Institut wurde in Hohenheim 1936 eingerichtet. An diesem Institut wurde Mitte der fünfziger Jahre eine Abteilung für Marktforschung geschaffen. An ihre Stelle trat aufgrund der zugenommenen Bedeutung der Märkte und der staatlichen Agrarmarktpolitik für die Landwirtschaft 1963 ein neuer Lehrstuhl für Landwirtschaftliche Marktlehre mit Institut – nach Göttingen die zweite derartige Einrichtung in Deutschland. Seit 1974 bilden die Agrarpolitik und die Landwirtschaftliche Marktlehre ein gemeinsames Institut. Bis 1997 bestand das Institut aus den Fachgebieten Agrarpolitik, Agrarmarktpolitik und Agrarmarktanalyse. In Verbindung mit der Neubesetzung des Fachgebiets Agrarmarktpolitik wurde dieses Fachgebiet aufgrund der zugenommenen Bedeutung der Agrarvermarktung und der Rückführung der staatlichen Agrarmarktpolitik in das Fachgebiet Agrarmärkte und Agrarmarketing umgewidmet. Im Zuge von Stelleneinsparungen wurde die Professur für Agrarmarktanalyse im Jahr 2002 nicht wieder besetzt und fiel weg.

Da die landwirtschaftliche Marktlehre im Zuge der wissenschaftlichen Arbeitsteilung dem Fach Agrarpolitik ausgegliedert wurde, ist ein traditioneller Schwerpunkt der landwirtschaftlichen Marktlehre die **Agrarmarktpolitik**. Während die Agrarpolitik sich mit allen Politikbereichen (z.B. Umweltpolitik, Strukturpolitik, Regionalpolitik, Sozialpolitik etc.) beschäftigt, die für die Landwirtschaft von Bedeutung sind, konzentriert sich die landwirtschaftliche Marktlehre auf den Teilbereich der Agrarpolitik, der für das Marktgeschehen von direkter Bedeutung ist, nämlich die Agrarmarktpolitik. Darüber hinaus werden traditionell in der landwirtschaftlichen Marktlehre ganz generell die Märkte für landwirtschaftliche Vorleistungen und Produktionsfaktoren sowie die Märkte für landwirtschaftliche Produkte untersucht und analysiert. Die **Agrarmarktforschung** und **Agrarmarktanalyse** sind wichtige Teilbereiche der landwirtschaftlichen Marktlehre.

Mit der abnehmenden Bedeutung des Staates und der zunehmenden Bedeutung der privaten Vermarktung von Agrarprodukten für den landwirtschaftlichen Betrieb verlor die Agrarmarktpolitik etwas an Bedeutung und das **Agrarmarketing** wurde als Teilbereich in die landwirtschaftliche Marktlehre integriert.

**Teilbereiche der traditionellen landwirtschaftlichen Marktlehre** sind demzufolge:

- Agrarmarktpolitik
- Marktanalyse
- Marktforschung
- Agrarmarketing

Traditionell machten sich Landwirte keine Gedanken über die Vermarktung ihrer Produkte, da der Staat diese garantiert abnahm. Bei einer staatlich garantierten Abnahme zu staatlich

garantierten Preisen hat das Marketing keine Bedeutung. Mit dem Abbau der Intervention mussten die Landwirte realisieren, dass sie nicht länger darauf vertrauen können, dass der Staat ihnen die Produkte in unbegrenzter Menge zu garantierten Preisen abnimmt. Landwirte müssen sich zunehmend Gedanken darüber machen, ob die Produkte, die sie produzieren, auch wirklich den Anforderungen der Verbraucher gerecht werden.

Die landwirtschaftliche Produktion und die landwirtschaftlichen Märkte können nicht isoliert von den Märkten für Lebensmittel betrachtet werden. Die landwirtschaftlichen Produkte werden in der Regel weiterverarbeitet und stellen damit Vorleistungen für die Ernährungsindustrie dar. Die Ernährungsindustrie ihrerseits liefert die Produkte an den Lebensmittelhandel, der die Verbraucher beliefert. Die Verbraucher bezahlen für die Produkte und davon leben alle Stufen der Wertschöpfungskette bis hin zu dem Landwirt und die landwirtschaftliche Vorleistungsindustrie. Dementsprechend hat sich die Produktion, auch die landwirtschaftliche Produktion, an den Bedürfnissen und Wünschen der Verbraucher auszurichten.

Die Marktlehre darf sich daher nicht nur mit den Märkten für landwirtschaftliche Produkte beschäftigen, sondern muss auch die Märkte für Lebensmittel mit in die Betrachtung integrieren. Die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten leitet sich ja aus der Nachfrage der Konsumenten nach den verarbeiteten Lebensmitteln her. Wenn die Konsumenten beispielsweise plötzlich kein Rinderhackfleisch mehr wollen und damit die Nachfrage nach Rinderhack zurückgeht, so geht auch die Nachfrage nach Rindfleisch zurück und auch die Landwirte bekommen damit die Auswirkungen des Geschehens auf den Lebensmittelmärkten, dem Markt für Rinderhackfleisch, zu spüren. Die Nachfrage auf den Agrarmärkten ist eine von der Nachfrage der Konsumenten nach Lebensmitteln abgeleitete Nachfrage.

In den letzten Jahren, insbesondere mit dem Wegfall staatlicher Intervention, wird zunehmend der Zusammenhang zwischen den Märkten für Lebensmittel und den Märkten für Agrarprodukte erkannt. Dementsprechend hat sich der Gegenstandsbereich der Marktlehre um die Märkte für Lebensmittel erweitert. Es werden nicht mehr nur isoliert die Agrarmärkte betrachtet, sondern die gesamte Wertschöpfungskette für Lebensmittel steht im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses der Marktlehre.

Die moderne landwirtschaftliche Marktlehre beschäftigt sich mit der gesamten **Wertschöpfungskette bei Lebensmittel**, vornehmlich jedoch mit den Märkten, die zwischen den einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette, quasi als Schnittstellen, liegen.

---

**Lernziele:** Überblick über die Entwicklung und den Gegenstandsbereich des Faches landwirtschaftliche Marktlehre zu erhalten.

**Verwendete und weiterführende Literatur:** Steinhauser, Langbehn und Peters: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre – Allgemeiner Teil, S. 9-14.  
Koester: Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre. S. 1-13.

## 2 Die Wertschöpfungskette für Lebensmittel

Damit Lebensmittel konsumiert werden können, müssen diese Lebensmittel zuerst produziert werden. Auf dem Markt für Lebensmittel sind die Konsumenten die Nachfrager, und der Lebensmitteleinzelhandel ist der Anbieter. Der Lebensmitteleinzelhandel bezieht seine Produkte von der Lebensmittelindustrie und diese wiederum verarbeitet Agrarprodukte zu Lebensmitteln.

Die Agrarprodukte werden produziert von den Landwirten, die hierbei **Produktionsfaktoren** einsetzen. In der Regel werden drei Produktionsfaktoren unterschieden: **Boden, Arbeit und Kapital**. Mit dem Begriff **Vorleistungen** werden die Produkte bezeichnet, die der landwirtschaftliche Produzent in der Produktion einsetzt. So werden beispielsweise Düngemittel und Pflanzenschutzmittel vom Landwirt zugekauft und als Produktionsmittel in der Produktion von Getreide eingesetzt. Auch Maschinen und Gebäude werden dem Produktionsfaktor Kapital zugerechnet.

Die **Wertschöpfungs- bzw. Produktionskette** unterscheidet sich bei den einzelnen Lebensmitteln voneinander. Wenn der Konsument Milch kauft, so kauft er diese Milch in dem Lebensmitteleinzelhandel in abgepackter Form. Der Lebensmitteleinzelhandel wiederum kauft die Milch von den Molkereien, die diese Milch verarbeitet haben. In den Molkereien wurde die Rohmilch pasteurisiert, homogenisiert und verpackt. Die Rohmilch beziehen die Molkereien von den Landwirten. Um Milch zu produzieren, müssen die Landwirte Kühe halten. Hierbei müssen auch zugekaufte Vorleistungen eingesetzt werden wie Kraftfutter, Medikamente, evt. zugekaufte Kälber etc.. Wir könnten die Produktionskette noch weiter zurückverfolgen. So ist Kraftfutter wiederum das Produkt eines Verarbeitungsprozesses. Aus Getreide, Aminosäuren und anderen Vorleistungen produzieren die Kraftfutterwerke das Kraftfutter. Nun gibt es wieder andere Unternehmen, die diese Aminosäuren produzieren, und ihrerseits Vorleistungen einsetzen.

Diese **Kette** könnte jetzt bis zu den jeweiligen Ursprüngen der in der Produktion verwendeten Produkte zurückverfolgt werden, d.h. **bis zurück zur "Mutter Erde"**. Wir wollen uns jedoch im weiteren Verlauf auf die Wertschöpfungskette von den Verbrauchern bis zu den landwirtschaftlichen Vorleistungen beschränken.

Der Verbraucher oder Konsument ist derjenige, der letztendlich für das Produkt bezahlt und dieses auch konsumiert. Damit sollte im Prinzip die gesamte Wertschöpfungskette **auf die Bedürfnisse der Konsumenten ausgerichtet** sein. Wie wir sehen werden, sind jedoch die Interessen innerhalb der Wertschöpfungskette so unterschiedlich, dass nicht davon auszugehen ist, dass die Wertschöpfungskette sich ausschließlich an den Interessen der Konsumenten orientiert.

Im weiteren Verlauf der Vorlesung werden wir näher untersuchen, wie die ökonomischen Ziele der einzelnen Stufen auf der Wertschöpfungskette aussehen (s. Tabelle 1/S. 6) und welches **Verhalten** sich hieraus auf der Angebotsseite und Nachfrageseite auf den jeweiligen Märkten (s. Tabelle 2/S. 7) ergibt. Wir werden uns im späteren Verlauf der Vorlesung auf das Geschehen auf den Märkten, die praktisch als Schnittstellen zwischen den einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette fungieren, konzentrieren (s. Abb. 1/S. 9).

Der Konsument kauft die Lebensmittel von dem Lebensmitteleinzelhandel ein. Diesen Markt kann man als den Markt für Lebensmittel bezeichnen. Der Lebensmitteleinzelhandel kauft die Produkte von der Verarbeitungsindustrie. Die Preise und sonstigen Lieferbedingungen der Ernährungsindustrie werden dabei in den sogenannten **"Leistungsverhandlungen"** bilateral zwischen Ernährungsindustrie und Lebensmittelhandel ausgehandelt. Andere Produkte, wie Obst und Gemüse bezieht der Lebensmittelhandel von Großmärkten. Die Verarbeitungsindustrie wiederum kauft die Rohware von den Landwirten. Dieser Markt ist der Markt für landwirtschaftliche Produkte bzw. der Agrarmarkt.

Landwirtschaft	Verarbeitungsindustrie	Lebensmitteleinzelhandel	Verbraucher
-günstige Preise -gesicherte Abnahme -garantierte Qualitätsaufschläge	-homogene Rohstoffpartien -zuverlässiges Rohstoffangebot -Qualitätsvielfalt -hohe Gewinnspanne -hohe Reputation -starke Herstellermarken	-lange Haltbarkeit -leichte Lagerung -schneller Umschlag -hohe Gewinnspanne -hohe Reputation -starke Handelsmarken	-preiswerte Lebensmittel -wohlschmeckende L. -gesunde L. -leicht zu bereitende L. -sichere L.
▷ Preiswettbewerb	Mengenwettbewerb Qualitätswettbewerb Preiswettbewerb ▷	▷ Preiswettbewerb	

Tabelle 1: Interessen der Stufen der Wertschöpfungskette für Lebensmittel

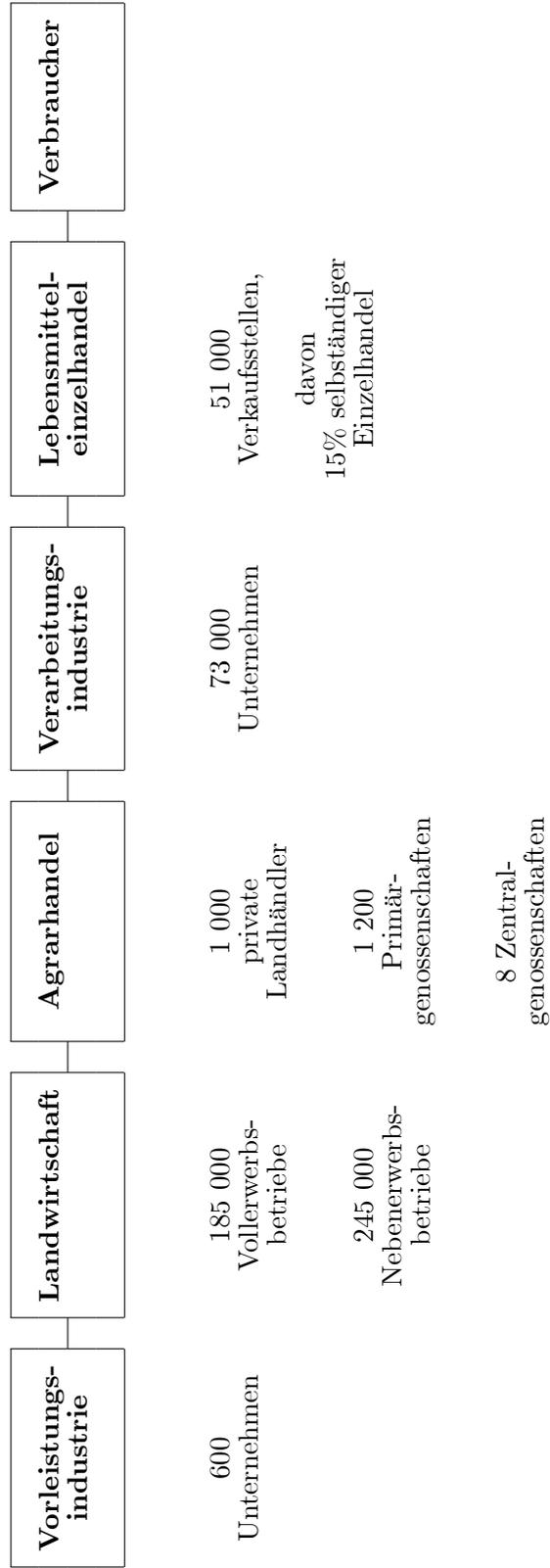


Tabelle 2: Struktur der Wertschöpfungskette für Lebensmittel

Um das Geschehen auf diesen Märkten analysieren und verstehen zu können, müssen wir uns mit den Bestimmungsgründen für die **Nachfrage** und das **Angebot** auf den einzelnen Märkten auseinandersetzen .

Wir wollen beginnen mit den Bestimmungsgründen für die **Nachfrage nach Lebensmitteln**. Diese Bestimmungsgründe ergeben sich aus den Zielen und dem Verhalten der Konsumenten.

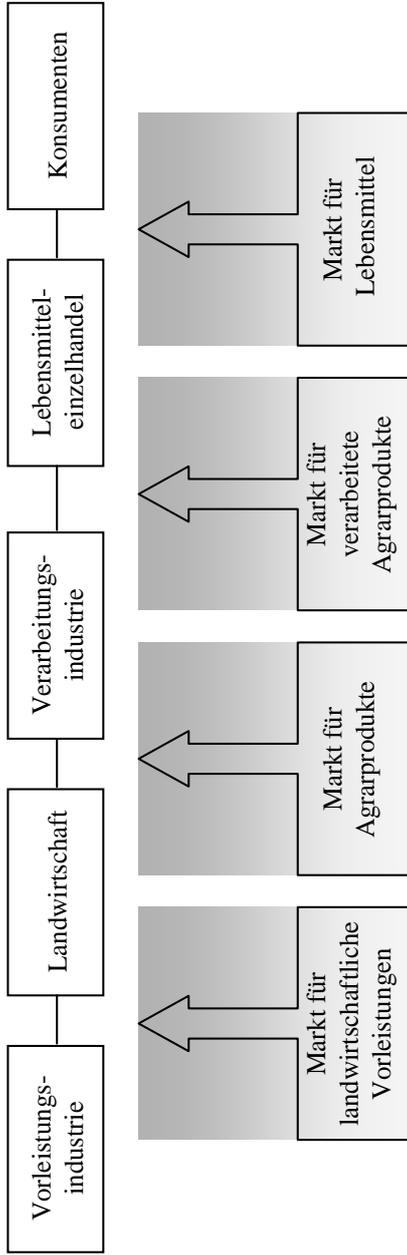
Zwischen dem Lebensmitteleinzelhandel und den Landwirten können eine Reihe von Stufen liegen. Wir vereinfachen die Betrachtungsweise, indem wir davon ausgehen, dass nur eine Verarbeitungsstufe zwischen diesen beiden Stufen der Wertschöpfungskette liegt. Der Lebensmitteleinzelhandel bezieht die verarbeiteten Agrarprodukte von der Verarbeitungsindustrie, die diese aus Agrarprodukten produziert. Damit ist die Verarbeitungsindustrie der Anbieter auf dem Markt für verarbeitete Produkte und gleichzeitig Nachfrager auf dem Markt für Agrarprodukte. Wir werden uns mit den Zielen und dem Verhalten der Verarbeitungsindustrie und des Lebensmitteleinzelhandels (LEH) beschäftigen.

Während auf dem Markt für Agrarprodukte die Verarbeitungsindustrie die Nachfrageseite darstellt, sind die Landwirte die Anbieter für Agrarprodukte. Wir werden uns mit den Zielen und dem Verhalten der Landwirte auseinandersetzen, um hieraus die Bestimmungsgründe für das **Angebot an landwirtschaftlichen Produkten** herzuleiten.

Anschließend werden wir noch kurz auf den Markt für landwirtschaftliche Vorleistungen eingehen, auf dem der Landwirt als Nachfrager auftritt und die Vorleistungsindustrie als Anbieter. Wir werden hier nur auf die Nachfrageseite eingehen, nämlich auf die Landwirte als Nachfrager für Vorleistungen. Wie schon erwähnt, könnte diese Wertschöpfungskette weiter zurück verfolgt werden, aber aus Zeitgründen und didaktischen Gründen wollen wir mit der Vorleistungsindustrie die Betrachtung der Wertschöpfungskette beenden.

In dem zweiten Teil der Vorlesung werden wir das Marktgeschehen auf einzelnen Märkten näher analysieren. Hier werden die theoretischen Überlegungen des ersten Teils für die Analyse des Marktgeschehens auf ausgewählten Produktmärkten angewendet werden.

Abbildung 1: Märkte als die Schnittstelle in der Wertschöpfungskette



---

**Lernziele:**

- Konzept der Wertschöpfungskette begreifen.
- Lernen, in Wertschöpfungsketten zu denken.
- Interessensdivergenzen innerhalb der Wertschöpfungskette verstehen zu lernen.
- Märkte als Schnittstellen zwischen verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette zu verstehen.

**Aufgaben zur Überprüfung des Verständnisses:****Aufgabe 2.1**

*Beschreiben Sie die Wertschöpfungskette für Frischfleisch, für Brötchen, für Fertiggerichte aus der Tiefkühltruhe, für Schokolade und für Coca-Cola.*

**Aufgabe 2.2**

*Diskutieren Sie die Unterschiede zwischen diesen einzelnen Wertschöpfungsketten.*

**Aufgabe 2.3**

*Diskutieren Sie die Unterschiede in den Wertschöpfungsketten für Frischmilch aus konventioneller Erzeugung, Frischmilch aus ökologischer Erzeugung und Roh- bzw. Vorzugsmilch.*

**Aufgabe 2.4**

*Stellen Sie sich vor, eine Kennzeichnungspflicht für Lebensmittel, die mit Hilfe der Gentechnik produziert wurden, wird verpflichtend eingeführt. Was hat dies für Auswirkungen auf die Wertschöpfungsketten bei Lebensmitteln?*

### 3 Nachfrageverhalten der Verbraucher

Das Nachfrageverhalten der Verbraucher und Verbraucherinnen, kurz gesagt, der Verbraucher, hängt von einer Reihe von Bestimmungsgründen ab.

Wir wollen in der Regel davon ausgehen, dass ein Nachfrager eine **Präferenzordnung** hat. Eine Präferenzordnung bedeutet, dass der Nachfrager, wenn ihm jeweils zwei Objekte präsentiert werden, angeben kann, welches Objekt er bevorzugt, d.h. präferiert. Wenn er beide Objekte gleich bewertet, so sprechen wir von "**Indifferenz**".

Die Wünsche bzw. Bedürfnisse eines Verbrauchers können mit einer **Präferenzordnung dargestellt** werden. Eine Präferenzordnung gibt uns an, wie die Wünsche bzw. Bedürfnisse der Verbraucher beschaffen sind. Wir können die Präferenzordnung eines Verbrauchers bestimmen, indem wir dem Verbraucher verschiedene Alternativen vorlegen und ihn (oder sie) diese Alternativen in eine **Rangfolge** bringen lassen (entsprechend den Bedürfnissen und Wünschen des jeweiligen Verbrauchers).

Wir können einem Verbraucher entweder einzelne Güter vorlegen, um diese in eine Rangfolge zu bringen, oder auch ganze Güterbündel. Solche Güterbündel könnten durch verschiedene "Warenkörbe" dargestellt werden. Doch in der Regel befriedigt nicht ein einzelnes Gut oder ein Warenkorb die Bedürfnisse des Verbrauchers, bringt einen **Nutzen**, sondern die Eigenschaften des Gutes bzw. Warenkorbes sind "nutzenstiftend". Sowohl einzelne **Güter, Güterbündel oder Bündel von Eigenschaften** können Objekte der Präferenzordnung sein.

#### Annahme 3.1

*Wir gehen zunächst davon aus, dass, in dem Maße, wie ein Produkt die Bedürfnisse eines Verbrauchers erfüllt, der Nutzen dieses Produktes für den jeweiligen Verbraucher wahrgenommen werden. Oder anders ausgedrückt, wir unterstellen, dass der Verbraucher vollständig über die Eigenschaften des jeweiligen Produktes bzw. Warenkorbes informiert ist. Diese Eigenschaften wollen wir als **Sucheigenschaften** bezeichnen.*

#### Annahme 3.2

*Weiterhin werden wir in der Regel davon ausgehen, dass die Verbraucher sich rational verhalten, in dem Sinne, dass, bei gleichen Kosten, ein Güterbündel mit höherem Nutzen für den jeweiligen Verbraucher einem Güterbündel mit geringerem Nutzen vorgezogen wird. Oder anders ausgedrückt, bei gleichen Preisen werden solche Güterbündel bzw. Bündel von Eigenschaften, die einen größeren Nutzen stiften, solchen Güterbündel, die nur einen geringeren Nutzen stiften, vorgezogen. Wir können und werden den **Preis** in der Regel gesondert von den Produkten des Warenkorbes betrachten, er kann aber auch alternativ als nur eine **Eigenschaft des Eigenschaftenbündels** gesehen werden, welches durch den jeweiligen Warenkorb repräsentiert wird.*

#### Annahme 3.3

*Weiterhin wollen wir davon ausgehen, dass der jeweilig betrachtete Verbraucher eine "**rationale**" **Präferenzordnung** hat. Oder anders ausgedrückt, ein Verbraucher hat eine vollständige und transitive Präferenzordnung.*

#### Definition 3.1

*Eine **vollständige Präferenzordnung** liegt dann vor, wenn der jeweilige Verbraucher alle relevanten Alternativen bzw. Objekte bei seiner Präferenzordnung berücksichtigt. Eine transitive Präferenzordnung liegt vor, wenn die Rangfolge der Objekte, die ein Verbraucher diesen gibt, sich nicht selbst widerspricht.*

#### Definition 3.2

*Eine Präferenzordnung ist **transitiv**, wenn für alle Güter bzw. Güterbündel gilt: Wenn ein Gut A einem Gut B vorgezogen wird und ein Gut B einem Gut C vorgezogen wird, so wird auch "automatisch" das Gut A dem Gut C vorgezogen. Oder in mathematischer Schreibweise:*

$A \succ B, B \succ C, \text{ dann folgt } A \succ C.$

### Definition 3.3

Eine Präferenzordnung ist **intransitiv**, wenn z.B. gilt:

Ein Gut  $A$  wird einem Gut  $B$  vorgezogen und ein Gut  $B$  einem Gut  $C$ . Aber bei einem Vergleich zwischen  $C$  und  $A$  wird das Gut  $C$  dem Gut  $A$  vorgezogen. Oder in mathematischer Schreibweise:

$A \succ B, B \succ C$ , aber  $C \succ A$ .

### Definition 3.4

Natürlich kann ein Entscheider auch **indifferent** ( $A \sim B$ ) zwischen zwei Güterbündeln  $A$  und  $B$  sein. Dies bedeutet, dass weder  $A$  noch  $B$  einander vorgezogen werden (weder  $A \succ B$ , noch  $B \succ A$ ).

Ein Entscheider kann auch ein Güterbündel  $A$  einem anderen Güterbündel  $B$  schwach vorziehen:  $B \succsim A$ .

---

## Exkurs zu einem Beispiel einer intransitiven Präferenzordnung

### Beispiel 3.1

#### *Hans im Glücke*

Es war einmal ein Bauernknabe, hieß Hans, ein ehrlich Blut, dünkete sich nicht auf den Kopf gefallen, der diente treu und ehrlich einem großen, reichen Herrn eine Reihe von Jahren. Zuletzt aber bekam Hans das Heimweh, wollte gern bei seiner Mutter sein und sprach seinen Herrn um den verdienten Lohn an. Der gab Hansen ein Stück Gold, das war so groß, wie Hansens Kopf, und Hansens Kopf gehörte nicht zu den dünnen und kleinsten. Der war zufrieden, packte den schweren Goldklumpen in ein Tüchlein, und machte sich auf die Spazierhölzer. Das Gehen wurde ihm aber blutsauer, er schwitzte, daß er troff, denn der Goldklumpen war schrecklich schwer, er mochte ihn tragen wie er wollte, auf dem Kopf oder auf den Schultern.

Da trottete ein Reiter leicht und wohlgenuth an Hans vorbei, saß auf seinem spiegelglatten Pferd. „Ei!“ rief Hans, „reiten ist eine schöne Kunst, wer sie kann und ein Pferd hat!“ Der Reiter hielt sein Rößlein an, weil er Hansens Rede in seine Ohren hinein gehört hatte, und fragte ihn, womit er sich denn da so mühselig schleppe?

„Ach! es ist Gold, pures, schweres Gold! Der Mensch ist ein geplagtes Tier!“ sagte Hans, indem er den Klumpen ächzend auf die Erde warf.

„Ei!“ sprach der Reiter, „wenn Du gern reiten willst, so laß uns einen Tausch machen. Gibst mir Deinen Lastklumpen und nimmst mein Pferd dafür!“ Das ließ sich Hans nicht zweimal bieten, er rief fröhlich: „Topp! schlagt ein!“ und der Handel war geschlossen. Der Reiter nahm das Gold und machte, dass er damit Hansen aus dem Gesicht kam, dachte, der Handel könnte jenen reuen. Hans aber kletterte auf den Gaul und ritt davon, daß es staubte, aber nicht gar lange, da tat das Pferd einen Satz, dass Hans, der nicht reiten konnte, herunterfiel, wie ein Nußsack. Konnte kaum ein Glied regen. Ein Bauer, der mit einer Kuh des Weges zog, fing das ledige Pferd, und führte es dahin, wo Hans lag. der weinte und sich die Knochen rieb. „Nimmermehr reiten, tut nicht gut! Wer doch so ein sanftes Kühchen hätte, wie Ihr dort, guter Freund! Da könnte man tagtäglich Milch essen, und Butter und Käse und wird nicht heruntergeworfen.“

„Ei,“ sagte der pfißige Bauer, „wenn euch die Kuh so wohlgefällt, so gefällt mir nun gerade euer mutiges Pferd, geb’ euch die Kuh, für das Pferd!“

„Das ist ein guter Tausch, den lob’ ich mir,“ sprach Hans, nahm die Kuh und trieb sie vor sich her, während der Bauer sich auf das Roß setzte, und heidi, hast du nicht gesehen, davon ritt.

Als Hans in ein Wirtshaus kam, verzehrte er seine letzten paar Heller, denn er meinte nun, da er die Kuh habe, brauche er kein Geld, und marschierte weiter. Es war aber den Tag sehr heiß und noch eine weite Strecke zum Dorfe, wo Hans her war und wo seine Mutter wohnte, und es dürstete Hansen. Da schickte er sich an, die Kuh zu melken, aber so ungeschickt, daß keine Milch kam, und daß ihm zuletzt die Kuh einen Tritt gab, davon ihm Hören und Sehen verging, und er nicht wußte, ob er ein Bub oder ein Mädchen war. Da trieb just ein Metzger des Weges mit einem jungen Schwein, der fragte mitleidsvoll den geschlagenen Hans, was ihm fehle, und bot ihm einmal aus seiner Flasche zu trinken. Hans erzählte sein Abenteuer und der Metzger machte ihm bemerklich, daß von einer so alten Kuh keine Milch zu erwarten sei, die müsse man schlachten.

„Hm!“ meinte Hans, „wird auch keinen sonderlichen Braten geben, altes Kuhfleisch! Ja, wer so ein nettes fettes Schweinchen hätte, das schmeckt, und gibt Fetzenwürstel!“

„Guter Freund!“ sagte der Metzger, „wenn euch das Schweinchen so gefällt, so laßt uns einen Tausch treffen, gerade aus, Ihr das Schwein, ich die Kuh! Ist’s recht?“ – „Ist schon recht!“ sagte Hans, von Herzen innerlich froh über sein Glück. Zog heiter seine Straße und dachte: „Bist doch ein rechtes Glückskind, Hans! Immer wird der Schaden wieder ersetzt. O wie soll dieser Schweinebraten schmecken!“

Bald kam ein Bursche desselben Wegs und holte den Hans ein, der trug eine fette, schwere weiße Gans im Arm, grüßte Hans, und da sie mit einander ins Gespräch kamen, erzählte er ihm, daß die Gans zu einem Kindstaufraten bestimmt sei. Das müßte ein Braten werden, der seines Gleichen suche. Dabei ließ er die Gans den Hans in der Hand wiegen und unter den Flügeln die Fettklumpen befühlen.

„Die Gans ist gut, mein Schweinchen da ist auch kein Hund!“ sagte Hans. „Wo hast du denn das Schwein her?“ fragte der Bursche, und Hans erzählte, daß er es vor kurzem erst erhandelt hatte. Da sah sich jener bedenklich um und sprach: „Höre, ein Wort im Vertrauen! Da hinten im letzten Dorfe ist dem Schulzen allweil ein junges Schwein gestohlen worden. Der Dieb hat’s an dich verpascht, und wenn jetzt der Flurschütz uns nachkommt (mich däucht, ich sehe seinen Spieß schon dort über den Kornähren blinken), so faßt er dich für den Dieb, und du kommst, statt mit dem Schwein in die Küche deiner Mutter, in des Teufels Küche!“

„Ach du mein lieber Herr Gott! Was bin ich für ein Unglücksvogel!“ schrie Hans. „Hilf mir doch um Gottes willen, guter, liebster Freund!“

„Weißt du was,“ sprach der Bursche, „geschwind gib mir das Schwein und nimm du meine Gans! Ich weiß hier herum die Schleichwege, und will mich schon unsichtbar machen!“

Gesagt, getan, Handel geschlossen, und in zwei Augenblicken waren Bursch und Schwein dem Hans aus den Augen. „Bin doch ein Glücksvogel!“ lachte Hans innerlich, und trug die Gans eine gute Strecke. Vom Flurschütz oder sonst einem Nachsetzenden war nichts zu sehen. Hans berechnete den guten Braten, das Fett, die Federn, die Freude seiner Mutter; und so kam er in das letzte Dorf vor dem seinigen. Da stand der Scherenschleifer an seinem Karren, der sah ganz fröhlich aus, schlif und pfiß, und pfiß und schlif, daß es nur so schnurrte, dann sang er einen lustigen Gassenhauer:

„Es kam ein junger Schleifer her,  
schlif die Messer und die Scheer!

Hat’s gern getan,  
tuts noch einmal,  
was geht’s dich an?

Was hast denn du davon?“

Hans blieb ganz verwundert stehen mit seiner Gans, und hatte seine Verwunderung über des Schleifers Lustigkeit, dann bot er ihm guten Tag und fragte: „Euch geht’s gewiß recht gut, daß Ihr so lustig und fröhlich seid? Wer’s doch auch so hätte!“

„O ja, mein guter Kamerad,“ sprach der Scherenschleifer, „bin alldieweil lustig, immer Geld in der Tasche, kannst’s auch so haben mit deiner Gans. Woher hast du die Gans?“

„Hab’ sie gekriegt für ein Schwein!“ berichtete der Hans. „Und das Schwein?“ – „Für eine Kuh gekriegt!“ – „Und die Kuh?“ – „Für ein Pferd eingehandelt.“ – „Und das Pferd?“ – „Einen Klumpen Gold hingegeben, so groß wie mein Kopf.“ – „O du Schlaukopf! Und woher das Gold?“ – „Sieben Jahre gedient, Lohn bekommen!“ – „Pfiffikus, dir fehlt nichts, als daß du ein Schleifer würdest, wie ich, dann klingt dir das Geld in allen Taschen. Dazu braucht es nur eines guten Hirnschleifsteins; hier hab’ ich noch einen liegen, ist zwar schon etwas abgenutzt, geht aber doch mit (wenn du ihn trägst)! Den geb’ ich dir für deine Gans. Willst du?“

„Ob ich will? Freilich!“ rief der Hans ganz erfreut. „Geld in allen Taschen ist eine schöne Profession.“

Der lose Schleifer gab dem guten Hans einen alten Wetzstein und einen Kiesel, der am Wege lag und Hans zog fürbaß, ganz glücklich, daß sich alles so schön getroffen, meinte, er müsse in einer Glückshaut geboren sein.

Aber die Sonne schien und brannte heiß, Hans hatte Hunger und Durst, war matt und müde, und die Steine waren schwer, fast so schwer, wie der Goldklumpen gewesen war, und er dachte: o wenn ich mich doch nicht mit diesen Schleifsteinen schleppen müßte. Da war ein Brunnlein am Wege, daraus wollte Hans seinen Durst löschen, bückte sich und beim Bücken fielen die Steine in den Brunnen hinab. Wer war froher wie Hans im Glücke, daß er so mit einem Male ohne sein Zutun die schweren Steine los geworden! Freudig sprang er auf, los und ledig aller Sorgen, aller Lasten, pries sich als den glücklichsten Menschen, und langte guten Mutes bei seiner Mutter an, – Hans im Glücke.

Das **Märchen von Hans im Glück** demonstriert sehr deutlich, dass es sehr wohl Verhalten gibt, welches auf den ersten Blick nicht rational in unserem Sinn erscheint. Erst auf den zweiten Blick wird klar, dass es Hans mit Glück nicht um den "Wert" seines Besitzes ging, sondern um die spontane Nutzenbefriedigung nach der Devise: Geld spielt keine Rolle. Zwar stellt sich Hans im Glück bei jedem Tausch besser, wird immer glücklicher, doch sind seine Präferenzen sehr von dem jeweiligen Augenblick bestimmt. Wenn die Kriterien, die der Beurteilung von Alternativen zu Grunde liegen, wechseln, so kann dies zu einer intransitiven Präferenzordnung führen. Dies macht uns das Märchen deutlich. Weiterhin macht das Märchen deutlich, dass eine intransitive Präferenzordnung nicht vernünftig ist.

In der spieltheoretischen Literatur erscheint das Märchen von Hans im Glück in einer neuen Gestalt, der Gestalt der "**Money Pump**"<sup>1</sup>.

---

### Beispiel 3.2

Stellen Sie sich vor, jemand hätte die Präferenzordnung  $A \succ B, B \succ C, C \succ A$  und würde das Gut  $A$  besitzen. Nun könnten Sie dieser Person anbieten  $C$  gegen  $A$  plus einen ganz geringen Geldbetrag  $\varepsilon$  zu tauschen. Da die Person mit intransitiver Präferenzordnung sich dabei besser stellt, da sie  $C$  (immer noch) besser findet als  $A(+\varepsilon)$ , geht diese auf den Tausch ein. Als nächstes könnten Sie dieser Person mit einer intransitiven Präferenzordnung  $B$  zum Tausch gegen  $C$  plus einen geringen Geldbetrag vorschlagen. Auch dieser Tausch würde akzeptiert werden. In einem nächsten Schritt wird  $A$  gegen  $B$  plus einen geringen Geldbetrag eingetauscht. Die Person mit intransitiver Präferenzordnung ist nach diesen Schritten wieder dort, wo wir angefangen haben, hat jedoch mit jedem Tausch auch einen kleinen Geldbetrag an Sie bezahlt. Sie sind auch wieder dort, wo Sie angefangen haben, jedoch um einen (kleinen) Geldbetrag reicher. Diesen Vorgang können Sie unendlich oft wiederholen. Wenn eine Person eine intransitive Präferenzordnung hat, kann diese "bis aufs Hemd ausgezogen" werden.

### Folgerung 3.1

Es ist nicht rational, eine intransitive Präferenzordnung zu haben.

### Folgerung 3.2

Aus den Annahmen einer vollständigen und transitiven Präferenzordnung ergibt sich, dass der **Nutzen ordinal messbar** ist, d.h. dass nur die Rangfolge von Bedeutung ist.

### Definition 3.5

**Rationales Nachfrageverhalten** bedingt neben einer vollständigen und transitiven Präferenzordnung auch, dass die Präferenzen der Verbraucher monoton und konvex sind. Diese vier Bedingungen charakterisieren, was Ökonomen unter "**rationalem Verhalten**" definieren.

### Definition 3.6

Präferenzen sind **monoton**, wenn (im Beispiel einer Welt mit nur zwei Gütern  $i : i = 1, 2$ ) ein Güterbündel  $(q_1, q_2)$  bestehend aus den jeweiligen Mengen  $q_i$  immer einem Güterbündel  $(r_1, r_2)$  bestehend aus den jeweiligen Mengen  $r_i$  vorgezogen wird, solange gilt:

$q_1 > r_1$  und  $q_2 = r_2$ ,  
 $q_2 > r_2$  und  $q_1 = r_1$ , oder  
 $q_1 > r_1$  und  $q_2 > r_2$ .

Oder anders ausgedrückt, wenn ein Güterbündel von allen Gütern zumindest dieselbe Menge enthält wie ein anderes Güterbündel und von einem Gut mehr, so wird dies Güterbündel vorgezogen. Damit wird unterstellt, dass die "**Sättigungsgrenze**" noch nicht überschritten wurde, d.h. dass es sich nicht um ein "**Ungut**" handelt, welches negativen Nutzen stiftet.

### Definition 3.7

Präferenzen sind **konvex**, wenn eine konvexe Linearkombination von zwei als indifferent bewerteten Güterbündeln immer zumindest genauso gut ist, wie jedes der betrachteten Güterbündel für sich. Sie sind **streng konvex**, wenn die konvexe Linearkombination immer besser ist.

Oder anders ausgedrückt: Sind zwei indifferente Güterbündel  $A$  und  $B$  und eine Zahl  $\alpha$  mit

---

<sup>1</sup> Vgl. Binmore: Fun and Games, 1992, S. 95.

$0 \leq \alpha \leq 1$  gegeben, so zieht der Verbraucher den Konsum der **konvexen Linearkombination**  $\alpha \cdot A + (1 - \alpha) \cdot B$  dem alleinigen Konsum sowohl des Güterbündels  $A$  als auch des Güterbündels  $B$  schwach vor. Bei strenger Konvexität folgt für alle Güterbündel  $A$  und  $B$  mit  $A \neq B$  und  $A \sim B$  und für alle Zahlen  $\alpha$  mit  $0 < \alpha < 1$  die starke Präferenz, d.h.  $\alpha \cdot A + (1 - \alpha) \cdot B \succ A$  und  $\alpha \cdot A + (1 - \alpha) \cdot B \succ B$ .

### Definition 3.8

Wenn wir von einem **rationalen Verbraucherverhalten** sprechen, so gehen wir davon aus, dass der jeweilige Verbraucher eine **vollständige, transitive Präferenzordnung** und **monotone sowie konvexe Präferenzen** hat. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, können die **Präferenzen ordinal repräsentiert** werden.

Um die Präferenzfunktion eines Verbrauchers zu spezifizieren, könnten wir diesem verschiedene Warenkörbe jeweils paarweise präsentieren und ihn bzw. sie fragen, welchen Warenkorb, d.h. Güterbündel, sie vorziehen würde. Verbraucher können natürlich auch indifferent zwischen Warenkörben sein und beide zur Wahl stehenden Alternativen als gleich gut bewerten. Die so erhaltene Präferenzordnung könnten wir anschließend numerisch repräsentieren, das heißt mit Zahlen darstellen, wobei die Rangfolge dieser Zahlen (ordinal skaliert) die Rangfolge der Präferenzordnung wiedergeben.

### Definition 3.9

Stellen Sie sich vor, der Nachfrager gibt den einzelnen Objekten "Nutzenzahlen". Wenn der Nutzen ordinal messbar ist, heißt das, dass die "Nutzenzahlen" nur Aussagen über die Rangfolge zulassen. Bei einer **kardinalen** "Nutzenzahl" hingegen kann auch die Größe des jeweiligen Unterschieds zwischen den Zahlen interpretiert werden (metrisch skaliert).

Wenn ein Nachfrager eine vollständige und transitive Präferenzordnung hat, so kann der **Nutzen numerisch repräsentiert** werden. Doch hat bei dieser numerischen Repräsentation nur die **Rangfolge der Zahlen** eine Bedeutung, nicht deren absolute Höhe. Kommen wir zur Erläuterung auf unser Beispiel zurück.

### Definition 3.10

Bei einer transitiven Präferenzordnung gilt:

Wenn ein Gut  $A$  einem Gut  $B$  vorgezogen wird und ein Gut  $B$  einem Gut  $C$  vorgezogen wird, so wird auch "automatisch" das Gut  $A$  dem Gut  $C$  vorgezogen. Oder in mathematischer Schreibweise:

$A \succ B, B \succ C$ , dann folgt  $A \succ C$ .

Wir könnten nun den **Nutzen  $U$**  der jeweiligen Güter bzw. Güterbündel durch Zahlen darstellen, d.h. numerisch repräsentieren.

### Beispiel 3.3

$$U_1(A) = 10, \quad U_1(B) = 5, \quad U_1(C) = 2$$

### Beispiel 3.4

$$U_2(A) = U_1(A) \cdot 2 = 20, \quad U_2(B) = U_1(B) \cdot 2 = 10, \quad U_2(C) = U_1(C) \cdot 2 = 4$$

Auch diese numerische Repräsentation des Nutzens spiegelt die identische Präferenzordnung wieder. Die Nutzenwerte wurden alle mit einer Konstanten (hier 2) multipliziert, die Rangfolge ist jedoch weiterhin dieselbe.

### Beispiel 3.5

$$U_3(A) = U_1(A) + 8 = 18, \quad U_3(B) = U_1(B) + 8 = 13, \quad U_3(C) = U_1(C) + 8 = 10$$

Auch diese numerische Repräsentation des Nutzens spiegelt die gegebenen Präferenzordnung wieder. Die Nutzenwerte wurden um eine Konstante (hier 8) erhöht, die Rangfolge bleibt jedoch erhalten.

### Folgerung 3.3

Ganz allgemein gilt, dass die **ordinale numerische Repräsentation des Nutzens** eindeutig ist bis auf die Addition bzw. die Multiplikation mit einer Konstanten. Nicht die absolute Höhe der Zahlen ist relevant, sondern alleine deren Rangfolge.

### Folgerung 3.4

Bei einer **kardinalen numerischen Repräsentation des Nutzens** hingegen ist auch die absolute Höhe der Zahlen relevant. Damit entspricht die Höhe der Zahlen direkt der Höhe des Nutzens.

Wir hatten gesehen, dass eine vollständige und transitive Präferenzordnung zu einer **ordinalen numerischen Repräsentation des Nutzens** führt. Die numerische Repräsentation ist eine eindeutige Abbildung des Nutzens (**eindeutig**) bis zu einer **positiven affinen Transformation**. Dies ist der mathematische Ausdruck dafür, dass jede Multiplikation und/oder Addition aller Nutzenwerte mit einer Konstanten nicht die Rangfolge verändert:

$$V(i) == a \cdot U(i) + b, \text{ wobei } i = A, B, C \text{ und } a > 0.$$

Oder in Worten:  $V(i)$  und  $U(i)$  sind zwei verschiedene Funktionen, die jedoch beide die numerische Repräsentation ein und derselben Präferenzfunktion sind. Nicht die absolute Höhe der einzelnen Nutzenwerte ist entscheidend, sondern alleine deren Rangfolge. Damit hat die aus der Präferenzfunktion hergeleiteten Nutzenfunktion eine ordinale Skalierung.

Diese sogenannte **ordinale Nutzentheorie** ist recht allgemein und oft etwas kompliziert für den konkreten Anwendungsfall. Auf der anderen Seite wird deutlich, welches Menschenbild hinter dem **ökonomischen Agenten** steht.

Die **kardinale Nutzentheorie** hingegen ist etwas einfacher für den konkreten Anwendungsfall. Bei der kardinalen Nutzentheorie wird davon ausgegangen, dass der Nutzen direkt in Nutzeneinheiten oder als Zahlungsbereitschaft gemessen werden kann. Eine Annahme, die weitaus strittiger ist, als die Annahme der transitiven Präferenzordnung. Wir könnten einen kardinalen Wert des Nutzens eines bestimmten Gutes für einen bestimmten Verbraucher beispielsweise dadurch ermitteln, dass wir den Verbraucher fragen, was er oder sie für dieses Gut maximal zu zahlen bereit ist. Damit würden wir nach der **maximalen Zahlungsbereitschaft** fragen, die natürlich von dem Einkommen abhängt.

	kardinal	ordinal
Nutzen als	Maß für die Befriedigung	Beschreibung einer Präferenzordnung
Relevant ist	Absolute Höhe	Rangordnung
Grenznutzen und Nutzendifferenzen	sind direkt interpretierbar	nur Vorzeichen interpretierbar

Tabelle 3: Nutzentheorie

In der Regel werden wir von einer ordinalen Nutzentheorie ausgehen, aber insbesondere bei der Kosten-Nutzen-Analyse agrarmarktpolitischer Maßnahmen werden wir von dem kardinalen Nutzenkonzept Gebrauch machen.

Wir gehen von einer gegebenen Präferenzordnung aus und uns interessiert nur bedingt, im Gegensatz zu den **Psychologen**, welche Bestimmungsgründe für die jeweilige Präferenzordnung bestimmend sind.

Gerade bei Lebensmitteln wird die Präferenzordnung sicherlich von z. B. der Tages- oder Jahreszeit bestimmt und ändert sich damit im Verlauf eines Tages oder auch mit der Jahreszeit. Eis und heiße Schokolade, Bier und Kaffee sind Beispiele. Dem kann Rechnung getragen werden, indem ein Bündel von Eigenschaften betrachtet wird, mit der Tages- bzw. Jahreszeit als zusätzliche Eigenschaft, oder das jeweilige Güterbündel in geeigneter Weise gewählt wird.

Es gibt ganz verschiedene Muster von **Nachfrageverhalten**. Traditionell (vgl. Koester) wird hier unterschieden zwischen:

- Impuls oder Affektverhalten
- Gewohnheitsverhalten
- sozial abhängiges Verhalten.

Im Folgenden wollen wir untersuchen, inwiefern diese Formen des Nachfrageverhaltens mit einem rationalen Verhalten in dem oben definierten Sinne vereinbar sind.

1. Das **Impuls- oder Affektverhalten** zeichnet sich dadurch aus, dass der Verbraucher nicht alle Alternativen gegeneinander abwägt und die für ihn günstigste daraus wählt, sondern, dass er impulsiv bzw. im Affekt handelt. Dieser Impuls oder Affekt kann durch die Situation oder durch andere Faktoren ausgelöst werden. Ein Beispiel für die "Ausnutzung" dieses Verhaltens gibt die Zweitplatzierung von Süßigkeiten an der Kasse in den Lebensmittelläden. Impuls- oder Affektverhalten wird in der Regel später bereut und ist nicht rational.
2. In dem **Gewohnheitsverhalten** wird auf Verhaltensweisen der Vergangenheit zurückgegriffen und diese werden ohne weitere Überlegungen auch zukünftig praktiziert. Gewohnheitsverhalten wird vor allen Dingen bei den Produkten auftreten, die einen geringen Anteil an dem Einkommen ausmachen wie bei Lebensmitteln, und wo sich weder die Preise noch die Preise substitutiver Güter verändern noch andere Umweltbedingungen variieren. Gewohnheitsverhalten kann sehr wohl rational sein. Wir sprechen dann jedoch von "**beschränkten**" oder "**begrenzten**" Rationalverhalten.
3. Das Verhalten ist nicht nur von der Vernunft und Emotionen gesteuert, sondern wird auch durch das Verhalten anderer Personen bestimmt. Bei einem **sozialabhängigen Verhalten** wird das Verhalten nicht von den eigenen Wünschen, Zielen oder Präferenzen bestimmt, sondern hängt ab von Präferenzen anderer Personen. Bei sozialabhängigen Präferenzen kann es zu zwei Verhaltensmustern kommen: dem **Snob-Effekt** und dem **Veblen-Effekt**.

#### Folgerung 3.5

Der **Veblen-Effekt** tritt ein, wenn ein Konsument ein Gut um so höher einschätzt, je höher der Preis für dieses Gut ist. Wir hingegen wollen in der Regel davon ausgehen, dass von zwei bis auf den Preis identischen Güterbündeln immer das billigere vorgezogen wird. Mit dem gesparten Geld könnten zusätzliche Güter gekauft werden. Der Veblen-Effekt (nach Thorstein Veblen: Die Theorie feiner Leute) würde dafür sorgen, dass mit steigendem Preis die Nachfrage nach einem Gut zunimmt. Dies ist nicht der Fall, wenn die monotone Präferenzen vorliegen. Damit ist der Veblen-Effekt nicht mit dem von uns definierten Rationalverhalten vereinbar.

#### Folgerung 3.6

Bei dem **Snob-Effekt** wird ein Gut hoch geschätzt, weil es nur von wenigen Konsumenten konsumiert wird. Dies bedeutet, dass für den einzelnen Nachfrager die Exklusivität des Gutes eine große Rolle spielt. Beispiele für diese Güter finden wir vor allen Dingen bei Kunstobjekten aber auch bei Autos und anderen Gütern. Je mehr von diesen Objekten auf dem Markt sind, umso geringer ist der Nutzen (und damit die Zahlungsbereitschaft) für den Nachfrager. Die Nachfragekurve hat damit den normalen Verlauf. Ist der Snob-Effekt damit mit einem rationalem Verhalten vereinbar?

Eine weitere mögliche Form sozialabhängigen Verhaltens wollen wir als **Mitläufer-Effekt** bezeichnen. Dieser Effekt tritt insbesondere bei der Mode zum Vorschein.

#### Beispiel 3.6

Ein Beispiel sind die Plateauschuhe oder die Schlaghosen.

Bei der Einführung der Plateauschuhe wurden diese vor allen Dingen von denjenigen Konsumenten zuerst getragen, denen es wichtig war, einen Eindruck bei anderen Leuten zu hinterlassen, ganz im Sinne des Snob-Effektes. Es handelte sich hier um Schuhe, die noch selten und neu waren, und die allgemein auffielen. Als immer mehr Konsumenten diese Plateauschuhe trugen, entwickelte sich der Mitläufer-Effekt, d.h. eine Reihe von Konsumenten kaufte diese Schuhe nicht, weil niemand anderes oder kaum jemand anderes sie trägt, sondern gerade weil alle anderen sie auch tragen.

Insbesondere bei Bekleidung spielt das sozialabhängige Verhalten eine große Rolle. Bei Lebensmitteln ist die Bedeutung des sozialabhängigen Verhaltens geringer, mit der Ausnahme von Austern, Kaviar, Champagner oder anderen exklusiven Produkten. Bei diesen Produkten können wir sicherlich den Veblen-Effekt oder den Snob-Effekt beobachten. Bei anderen Produkten, wie beispielsweise Energiedrinks hingegen können wir sehr deutlich den Mitläufer-Effekt beobachten.

Das Gewohnheitsverhalten hingegen spielt gerade bei Lebensmitteln eine wichtige Rolle. Lebensmittel machen nur einen geringen Anteil an den Ausgaben aus, und dementsprechend lohnt es sich weniger, sich bei jedem Einkauf Gedanken über die Alternativen, die anderen Möglichkeiten und die Preise der anderen Angebote zu machen. Es wird auf Gewohnheitsroutinen zurückgegriffen, weil die Verarbeitungs- und Denkkapazität lieber für andere Zwecke eingesetzt wird. Auch das Impuls- und Affektverhalten hat für Lebensmittel eine gewisse Bedeutung. Insbesondere bei den Süßigkeiten, die vor der Kasse stehen. Hier wird gezielt von dem Lebensmitteleinzelhandel auf das Impuls- und Affektverhalten insbesondere der Kinder abgezielt.

Weiterhin wollen wir zwischen vollständig rationalem Verhalten und beschränkt rationalem Verhalten unterscheiden.

#### Fall 1

**Vollständiges Rationalverhalten** liegt dann vor, wenn alle vier Bedingungen (Vollständigkeit, Transitivität, Konvexität und Monotonie) erfüllt sind. Wenn die Präferenzordnung vollständig ist, bedeutet dies, dass alle möglichen Alternativen betrachtet und abgewogen werden. Es kann sein, dass ein vollständiges Rationalverhalten nicht sinnvoll ist, weil z. B. die Kosten der vollständigen Erfassung aller Alternativen den Nutzen der vollständigen Erfassung überschreitet. In diesem Fall sprechen wir von beschränktem oder begrenztem Rationalverhalten.

#### Fall 2

**Beschränktes Rationalverhalten** hat für Lebensmittel eine erhebliche Bedeutung. Für den Lebensmitteleinkauf wird nicht genau kalkuliert, welche Produkte bei den einzelnen Lebensmittelläden im näheren Umkreis zu welchen Preisen angeboten wird.

---

#### Beispiel 3.7

Beispielsweise wird ein Studierender, der in Hohenheim studiert und wohnt sich nicht über alle Preise bei dem Lebensmittelgeschäft an der Universität, Edeka-Neukauf an der Garbe, Tengelmann in Birkach, Penny in Birkach, und bei den anderen etwa gleich weit entfernten Lebensmitteleinzelhändlern erkundigen, sondern er wird sich mehr oder weniger einen groben Eindruck über die Preise und das Angebot verschaffen und in der Regel nur in einem Laden einkaufen.

Ein Verbraucher wird sich in der Regel nicht über alle einzelnen Preise der im näheren Umkreis befindlichen Lebensmitteleinzelhändler informieren, weil die **Kosten der Informationssuche** (Zeit- und Fahrtkosten) höher sind, als der Nutzen. Er wird sich vielmehr beschränkt rational verhalten. Es lohnt sich nur solange, sich über die Preise zu informieren, solange die Kosten der Information nicht den Ertrag oder dem **Nutzen dieser Information** übersteigen werden.

Beschränktes Rationalverhalten bei den Verbrauchern führt dazu, dass es so etwas wie **Lockvogel- bzw. Leitprodukte** gibt. Beispiele für solche Lockvogel- bzw. Leitprodukte sind Butter, Kaffee, Milch und Joghurt. Der Verbraucher wird in der Regel nicht alle Preise von allen Produkten im Kopf haben, sondern um sich einen Eindruck über das Preisniveau in den einzelnen zur Alternative stehenden Einkaufsgeschäften zu verschaffen, wird er einzelne Produkte auswählen und diese als Indikatoren für dieses Preisniveau nehmen. Das sind die sogenannten Lockvogel- oder Leitprodukte. Die Konsumenten sind erfahrungsgemäß über die Preise von einem Pfund Kaffee sehr gut informiert. Gleiches gilt für den Preis von einem Liter Milch oder einem Pfund Butter. Hingegen sind die Konsumenten über die Preise bei anderen Produkten, wie Wurst und Käse in der Regel nicht so gut informiert. Diese dienen nicht als Leitprodukte bzw. Lockvogelprodukte. Auf der Angebotsseite führt dies dazu, dass gerade der Lebensmitteleinzelhandel versucht, durch niedrige Preise bei diesen, für die Verbraucher als Leitprodukte dienenden Produkten, möglichst viele Kunden anzulocken. Der Lebensmitteleinzelhandel geht zu Recht davon aus, dass der Verbraucher nicht nur das jeweilige Leit- bzw. Lockvogelprodukt kaufen wird, sondern darüber hinaus auch die anderen Güter des täglichen Bedarfs, die er benötigt.

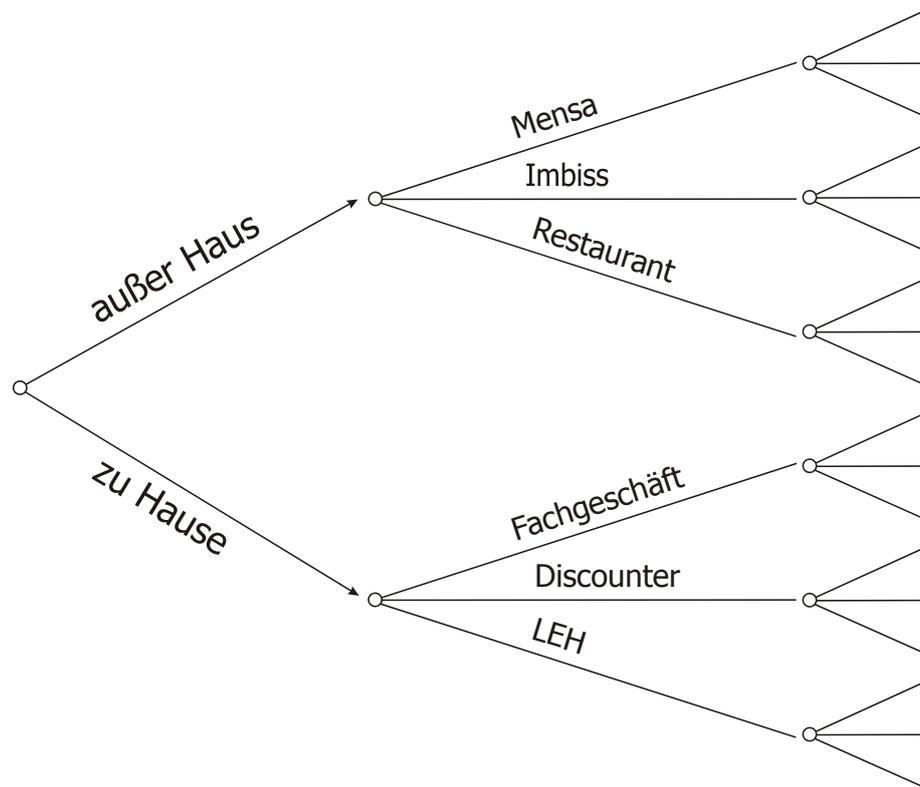
Der einzelne Verbraucher wird in der Regel auf das Lebensmittelangebot vor Ort zurückgreifen, der Bezug von Lebensmitteln über Versand (z.B. internetbasiert) ist nur für bestimmte Spezialitäten und insbesondere für Wein von einiger Bedeutung. Das gesamte Entscheidungsproblem

eines Verbrauchers lässt sich durch eine mehrstufige Sequenz von Entscheidungen darstellen (s. Abb. 2/S. 20).

Ganz entscheidend für den Lebensmittelkonsum ist es, ob außer Haus gegessen wird, oder selbst gekocht wird. Wenn außer Haus gegessen wird, gibt es wieder verschiedene Möglichkeiten: Mensa, Imbiss oder Restaurant. Erst dann fällt die Entscheidung, was gegessen wird.

Wenn das Essen vom Haushalt selbst eingekauft wird, so stellt sich die Frage nach der Einkaufsstätte. Erst dann fällt die Wahl unter den an der jeweiligen Einkaufsstätte angebotenen Produkten.

Abbildung 2: Modell des sequentiellen Lebensmittelkonsums



---

**Lernziele:**

- Konzept der Präferenzordnung begreifen.
- Lernen, was rationales Verhalten impliziert.
- Bestimmungsgründe für das tatsächliche Nachfrageverhalten kennen lernen.
- Vollständig rationales Nachfrageverhalten als Idealfall zu begreifen.
- Zwischen vollständig rationalem und begrenzt rationalem Verhalten zu unterscheiden.
- Informationssuche als ökonomisches Problem begreifen.
- Zusammenhang zwischen Präferenzordnung und Nutzenfunktion begreifen.
- Gedanken über das eigene Nachfrageverhalten anzuregen.
- Entscheidungsproblem der Nachfrager von Lebensmitteln erkennen.

**Aufgaben zur Überprüfung des Verständnisses:**

**Aufgabe 3.1**

*Diskutieren Sie die Rolle der Werbung in einer Welt, in der nur vollständig rationale Nachfrager leben. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Werbung und der Präferenzordnung in der tatsächlichen Welt?*

**Aufgabe 3.2**

*Kann man den Nutzen von zwei Verbrauchern miteinander vergleichen? Welche Probleme und welche Einwände sprechen gegen einen interpersonellen Nutzenvergleich?*

**Aufgabe 3.3**

*Was ist der Unterschied zwischen dem Nutzen und dem Preis eines Gutes?*

**Aufgabe 3.4**

*Wodurch entsteht ein Nutzen bei dem Konsum von Lebensmitteln. Welche Formen des Nutzens könnten wir hier unterscheiden?*

**Aufgabe 3.5**

*Warum ist es unvernünftig, eine intransitive Präferenzordnung zu haben?*

**Aufgabe 3.6**

*Wann ist Ihr Einkaufsverhalten in besonderem Maß sozialabhängig?*

**Aufgabe 3.7**

*Warum kann es vernünftig sein, eine unvollständige Präferenzordnung zu haben?*

**Aufgabe 3.8**

*Welche Rahmenbedingungen schränken die Güter ein, aus denen der Nachfrager wählen kann?*

## 4 Präferenzen und die Nutzenfunktion

Wir hatten gesehen, dass wir den Nutzen ordinal messen oder anders ausgedrückt repräsentieren können, wenn die Präferenzordnung vollständig und transitiv und die Präferenzen monoton und konvex sind.

Für eine kardinale Messung des Nutzens sind noch weitere Annahmen nötig. Bei einer kardinalen Messung des Nutzens hat auch die absolute Höhe der Zahlen, mit denen der Nutzen gemessen wird, eine Bedeutung.

Aus der Grundlagenvorlesung sind das 1. und 2. Gossensche Gesetz bekannt. Hier wird der Nutzen kardinal repräsentiert in einer Nutzenfunktion.

---

**Beantworten Sie folgende Fragen zur Auffrischung Ihrer Kenntnisse:**

### **Aufgabe 4.1**

*Wie lautet das 1. Gossensche Gesetz?*

### **Aufgabe 4.2**

*Warum gehen wir davon aus, dass der Grenznutzen mit zunehmender Menge des Gutes abnimmt?*

### **Aufgabe 4.3**

*Wie lautet das 2. Gossensche Gesetz?*

### **Aufgabe 4.4**

*Warum entspricht im Haushaltsoptimum die Grenzrate der Substitution dem umgekehrten Grenznutzen und umgekehrten Preisverhältnis der Güter?*

### **Annahme 4.1**

*Es wird davon ausgegangen, dass die Nutzenfunktion monoton mit abnehmender Steigung bis zum Maximum ansteigt, der Nutzen steigt bis zum Nutzenmaximum, wobei der Grenznutzen sinkt und im Maximum Null wird.*

**Beantworten Sie folgende Fragen zur Auffrischung Ihrer Kenntnisse:**

### **Aufgabe 4.5**

*Wie sieht die Nutzenfunktion aus*

- a. wenn die Präferenzen konvex sind?*
- b. wenn die Präferenzen konkav sind?*
- c. wenn die Präferenzen linear sind?*

## 5 Nachfrageverhalten bei vollständiger und unvollständiger Information

### Definition 5.1

Unter **Rationalverhalten** verstehen wir ein Verhalten, welches bei gegebenen Zielen und gegebener Information mit gegebenen Mitteln versucht, die Ziele effizient zu erreichen.

### Definition 5.2

**Rationalverhalten bei vollständiger Information**, d.h. vollkommenes Rationalverhalten, würde bedeuten, dass ein Konsument sich über alle Eigenschaften und den Preis eines Produktes bei den verschiedenen Möglichkeiten des Einkaufs dieses Produktes informiert hat. Dann kann der Konsument die einzelnen Angebote miteinander vergleichen und ist vollständig informiert über das Angebot und kann dasjenige auswählen, welches für ihn am günstigsten erscheint, bzw. den größten Nutzen für ihn bringt.

### Definition 5.3

**Rationalverhalten bei unvollständiger Information** zeichnet sich dadurch aus, dass die Konsumenten auch hier versuchen, mit den gegebenen Mitteln die gewünschten Ziele möglichst effizient und gut zu erreichen. Bei einem durch unvollständige Information beschränkten Rationalverhalten gehen wir nicht mehr davon aus, dass der Verbraucher über alle Preise und alle Produkteigenschaften vollständig informiert ist.

### Definition 5.4

Beim **beschränkten Rationalverhalten** wird unterstellt, dass der Verbraucher sich nur insoweit über die einzelnen Produkteigenschaften einschließlich der Preise der unterschiedlichen Angebote informiert, als für ihn die Kosten, die er aufwendet, um zusätzliche Information zu erlangen, nicht größer sind, als der Nutzen, den er von dieser zusätzlichen Information hat.

### Definition 5.5

Oder genauer ausgedrückt: es wird unterstellt, dass der Konsument nur solange nach Information sucht, bis die **Grenzkosten der Informationssuche (GK)** dem **Grenznutzen der Informationssuche (GN)** entsprechen bzw. der Konsument **maximiert den Nettonutzen**.

### Definition 5.6

Die Grenzkosten, dies sind die zusätzlichen Kosten für eine Einheit der Information.

---

### Beispiel 5.1

Die **Grenzkosten der Suche** nach dem günstigsten Preis in der Form der aufgewendeten Zeit und sonstiger Kosten der Suche dürften mit jedem Suchschritt in der Regeln konstant sein oder leicht zunehmen. Wohingegen der **Grenznutzen der Suche** deutlich abnimmt, da es mit dem Umfang der Preissuche immer unwahrscheinlicher wird, einen noch günstigeren Preis als den bereits gefundenen günstigsten Preis für ein identisches Bündel von Eigenschaften zu erhalten. Damit entspricht das Beispiel dem Schaubild (s. Abb. 3/S. 24).

### Annahme 5.1

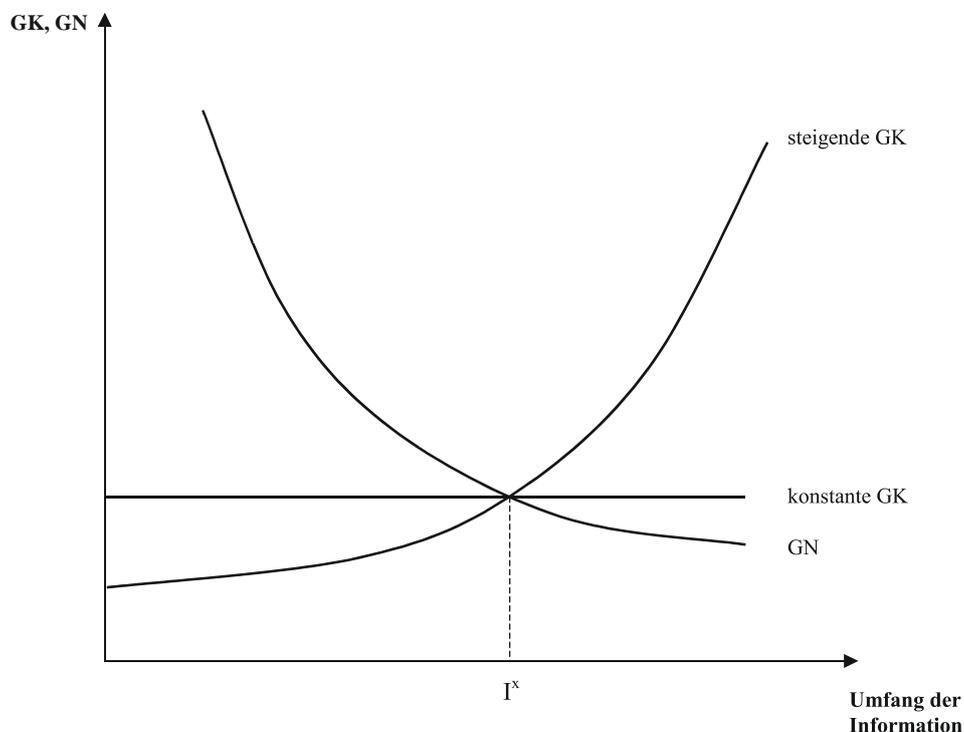
In der Regel werden wir davon ausgehen, dass der Nachfrager bzw. die Nachfragerin über die Produkteigenschaften vollständig informiert ist. Das heißt, wir gehen von **vollständiger Information** über die Produkteigenschaften aus.

Im Folgenden werden wir diese Eigenschaften, die bereits beim Kauf bekannt sind, als **Sucheigenschaften** bezeichnen. Weiterhin werden wir **Erfahrungseigenschaften** und **Vertrauenseigenschaften** unterscheiden. Diese drei Kategorien von Eigenschaften bieten uns den konzeptionellen Rahmen, um das Geschehen auf den Märkten eingehend analysieren zu können. Weiterhin wollen wir zwischen **intrinsischen** und **extrinsischen** Produkteigenschaften unterscheiden.

### Definition 5.7

**Intrinsische Produkteigenschaften** sind solche Eigenschaften, die dem Produkt direkt anhaften, wie Farbe, Aussehen, Geschmack, Geruch etc.

Abbildung 3: Optimaler Umfang der Informationssuche



### Definition 5.8

Als extrinsische Produkteigenschaften wollen wir solche Eigenschaften bezeichnen, die zwar dem Produkt nicht direkt anhaften, jedoch für die Verbraucher von Bedeutung sind. Beispiele für (aus der Sichtweise der Verbraucher) extrinsische Produkteigenschaften sind die Form der Haltung bei Legehennen (Boden-, Käfig- oder Freilandhaltung), die Belastung mit Schwermetallen oder die Nitratbelastung bei Obst und Gemüse, eventuelle Krankheiten des Tieres wie BSE, die Qualität des in der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzten Futters, aber auch der Preis, die Markenbezeichnung oder die Kennzeichnung und andere Angaben auf der Verpackung des Lebensmittels oder andere Informationen, die durch das Verkaufspersonal gegeben werden. Bei einer Reihe von extrinsischen Produkteigenschaften muss sich der Verbraucher auf die staatliche Kontrolle bzw. die Angaben der Hersteller verlassen.

Für die Verbraucher gewinnen zunehmend neben den intrinsischen Produkteigenschaften auch die in der Regel extrinsischen Eigenschaften des Produktionsprozesses selbst, die **Prozesseigenschaften** an Bedeutung. **Produkt- und Prozessstandards** müssen definiert, eingehalten, kontrolliert und zu den Verbrauchern kommuniziert werden. Die Prozesseigenschaften haben einen Einfluss auf die intrinsischen Produkteigenschaften, sind jedoch oft auch ohne diesen indirekten Einfluss ganz direkt für die Verbraucher wichtig, wie z.B. artgerechte Tierhaltung.

Die Verbraucher können Produkteigenschaften auf drei Arten oder Weisen selbst erfahren:

1. durch direkte Kontrolle (Ansehen, Riechen, Fühlen) des Produktes vor bzw. bei dem Kauf (Sucheigenschaften)
2. im späteren Ge- und Verbrauch, d.h. beim Zubereiten und Verzehr (Erfahrungseigenschaften),

3. entweder überhaupt nicht oder nur durch externe Information (Vertrauenseigenschaften).
- 

### Beispiel 5.2

Ein Beispiel für die erste **Kategorie von Eigenschaften**, die **Sucheigenschaften**, ist das Aussehen des Lebensmittel selbst.

### Beispiel 5.3

Die zweite Kategorie von Eigenschaften, die **Erfahrungseigenschaften**, werden mit den eigenen Sinnen erst im Gebrauch oder Verzehr erfahren. Ein Beispiel für eine Eigenschaft dieser Kategorie ist die Zartheit von Fleisch oder auch der Geschmack eines Lebensmittels ganz generell. Auch die Brat- und Kocheigenschaften von Lebensmitteln gehören zu dieser Kategorie von Eigenschaften.

### Beispiel 5.4

Die dritte Kategorie von Eigenschaften hingegen zeichnet sich dadurch aus, dass die betreffenden Eigenschaften mit den eigenen Sinnen nicht direkt erfahren werden können. Es mag Indikatoren für oder Information über diese Eigenschaften für die Verbraucher geben, jedoch muss hier auf die Relevanz und die Glaubwürdigkeit der Indikatoren bzw. der externen Information vertraut werden. Aus diesem Grund werden Eigenschaften dieser Kategorie als **Vertrauenseigenschaften** bezeichnet werden.

Bei den **Vertrauenseigenschaften** sollen zwei Gruppen unterschieden werden:

Vertrauenseigenschaften, die

- Gesundheit/Lebensmittelsicherheit oder
- ethische und moralische Ziele (z.B. Umwelt- oder Tierschutz etc.)

betreffen.

Neben extrinsischen Produktmerkmalen, wie die Einkaufsstätte (z.B. Fleischerfachgeschäft oder Supermarkt, Feinkostgeschäft oder Discounter) oder Angaben auf der Verpackung werden von den Verbraucher auch intrinsische Produkteigenschaften, wie die Farbe, als **Indikatoren für Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften** verwendet. Die Verbraucher sind (in der Einkaufssituation) vor allem an Indikatoren für Erfahrungseigenschaften sowie Information über Vertrauenseigenschaften interessiert. Indikatoren für Erfahrungseigenschaften können von dem Verbraucher selbst, nach dem Verzehr, auf ihre Relevanz hin beurteilt werden. Bei Vertrauenseigenschaften ist dies nicht möglich. Hier muss ausschließlich auf externe Information zurückgegriffen werden. Diese Information kann, wie auch die Indikatoren für Erfahrungseigenschaften, von unterschiedlicher Relevanz für die betreffende Eigenschaft sein.

Darüber hinaus ist jedoch bei Information über Vertrauenseigenschaften der Grad des Vertrauens in die **Glaubwürdigkeit der Information** von Bedeutung. Die gesetzlich vorgeschriebenen Angaben auf der Verpackung über Inhaltsstoffe beispielsweise sind sicherlich sehr glaubwürdig für die Verbraucher, da diese davon ausgehen, dass diese gesetzlich kontrolliert werden. Bei anderen Angaben über Vertrauenseigenschaften dürfte der Grad des Vertrauens in die Information hingegen deutlich geringer ausfallen.

Sowohl **staatliche** als auch **private Produkt- und Prozessstandards** sind für alle drei Kategorien von Eigenschaften von Bedeutung.

- Das Aussehen von Obst und Gemüse wird durch die Handelsklassen standardisiert und klassifiziert.
- Der Geschmack von Fertiggerichten wird in sensorischen Tests überprüft.
- Dem Tierschutz wird von dem Gesetzgeber durch allgemeine Vorschriften und Standards sowie durch Haltungsvorschriften für die einzelnen Tierarten Rechnung getragen.

Sowohl staatliche als auch private Standards, häufig als gesetzliche oder private Mindeststandards, die bestimmte Eigenschaften regulieren, spielen eine erhebliche Rolle für das Angebot und die Nachfrage nach Lebensmitteln. Entsprechend den drei Kategorien von Produkteigenschaften werden wir zwischen drei Formen oder Kategorien von Entscheidungsverhalten unterscheiden:

1. Verhalten unter Sicherheit über die Eigenschaften des Lebensmittels (Sucheigenschaften)
2. Verhalten unter Risiko bei unsicherer Information über die Eigenschaften des Lebensmittels (Erfahrungseigenschaften)
3. Verhalten bei Ungewissheit über die Eigenschaften des Lebensmittels (Vertrauenseigenschaften)

## 5.1 Sucheigenschaften: Entscheidung unter Sicherheit

In den vorherigen Kapiteln haben wir uns ausschließlich nur mit dem Entscheidungsverhalten bei Sicherheit beschäftigt. Wir waren davon ausgegangen, dass die Präferenzordnung vollständig ist. Damit sind die Entscheidungsalternativen (Güter, Güterbündel, Eigenschaftenbündel oder andere Objekte) und deren jeweiliger Nutzen vollständig bekannt. Es handelt sich hier um eine **Entscheidung unter Sicherheit**.

---

### Beispiel 5.5

Wir wollen dies an einem Beispiel verdeutlichen: Stellen Sie sich vor, ein Verbraucher möchte gern einen Rinderbraten zubereiten und essen. Es soll hier die beiden Entscheidungsalternativen geben, entweder Rinderfilet oder Rinderbraten zu kaufen. Ein Rinderfilet in der gewünschten Größe soll 20 Euro kosten und ein Rinderbraten nur 10 Euro. Aber andererseits weiß der Entscheider mit Sicherheit, dass der Nutzen des Rinderfilets für ihn in Geld ausgedrückt 40 Euro ist und der Nutzen des Rinderbratens 20 Euro. Nun stellt sich hier in diesem ganz einfachen Modell die Frage, welche Entscheidung ist rational? Der Nettonutzen des Filets beträgt 40 Euro minus 20 Euro. Der Nettonutzen des Bratens ergibt 20 Euro minus 10 Euro.

<u>Entscheidungsalternativen</u>	<u>Nettonutzen</u>
Rinderfilet	20
Rinderbraten	10

Es dürfte ganz offensichtlich sein, dass hier der rationale Entscheider die Entscheidungsalternative "Rinderfilet" wählen sollte, weil sie einen höheren Nutzen stiftet. Die Entscheidungsregel ist: maximiere den Nutzen.

## 5.2 Erfahrungseigenschaften: Entscheidung unter Risiko

Wir wollen unser kleines Modell etwas erweitern. Es gibt weiterhin die zwei Entscheidungsalternativen: Rinderfilet oder Rinderbraten. Doch ist die Zubereitung von Rindfleisch mit dem Risiko verbunden, dass das Fleisch zäh wird.

### Annahme 5.2

Gehen wir davon aus, dass es nur die beiden Möglichkeiten gibt: zäh oder zart. Ob das Fleisch zäh oder zart wird, hängt zum einen von dem Fleisch selber ab, zum anderen von der Zubereitung.

### Annahme 5.3

Gehen wir weiterhin davon aus, dass der Entscheider weiß, dass sein Nettonutzen die in dem Schaubild gezeigten jeweiligen Werte annimmt.

<u>Entscheidungsalternativen</u>	<u>Nettonutzen, wenn zäh</u>	<u>Nettonutzen, wenn zart</u>
	$Prob_1$	$Prob_2$
Rinderfilet	5	35
Rinderbraten	8	12

Auch hier stellt sich jetzt die Frage, welche Entscheidung ist optimal. Dies können wir nicht ohne weiteres beantworten.

Wenn das Fleisch zäh wird, sollte der Entscheider sich für den Rinderbraten entscheiden, wenn das Fleisch zart wird, für das Rinderfilet.

Aber dies erfährt der Entscheider erst, nachdem er das Fleisch gekauft und zubereitet hat. Es ist bekannt, dass die Qualität von den Kochkünsten abhängt.

#### **Annahme 5.4**

Gehen wir davon aus, der Entscheider wüsste, das bei seinen Kochkünsten in der Hälfte der Fälle das Fleisch zäh wird ( $Prob_1 = 0,5$ ), d.h. der Umweltzustand "zäh" eintritt, und in der anderen Hälfte der Fälle zart wird ( $Prob_2 = 0,5$ ), d.h. der Umweltzustand "zart" eintritt.

Es gibt eine Reihe von Entscheidungsregeln, auf die wir nicht weiter eingehen wollen. Hier wollen wir uns nur mit einer Entscheidungsregel beschäftigen: *Maximiere den Erwartungswert des Nutzens.*

Eine rationale Entscheidungsregel kann es sein, die Alternative zu wählen, die den höheren erwarteten Nutzen bringt. Der **Erwartungswert des Nutzens** entspricht dem Mittelwert des Nutzens bei der jeweiligen Handlungsalternative und ergibt sich aus den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten ( $Prob$ ) multipliziert mit den jeweiligen Nutzen.

Erwartungswert des Nutzens bei Handlungsalternative Rinderfilet:

$$E(U)_{Rinderfilet} = Prob_1 \cdot 5 + Prob_2 \cdot 35 = 0,5 \cdot 5 + 0,5 \cdot 35 = 20$$

Erwartungswert des Nutzens bei Handlungsalternative Rinderbraten:

$$E(U)_{Rinderbraten} = Prob_1 \cdot 8 + Prob_2 \cdot 12 = 0,5 \cdot 8 + 0,5 \cdot 12 = 10.$$

#### **Folgerung 5.1**

Die Alternative mit dem größeren Erwartungswert des Nutzens ist das Rinderfilet. Dies sollte gewählt wird.

Variieren wir dies Beispiel etwas.

#### **Annahme 5.5**

Gehen wir nun davon aus, dass der Entscheider ein schlechter Koch ist.

#### **Annahme 5.6**

Die Wahrscheinlichkeiten für (den Umweltzustand) zähes Fleisch betrage  $Prob_1 = 0,1$  und für (den Umweltzustand) zartes Fleisch liege dementsprechend bei  $Prob_2 = (1 - Prob_1) = 0,9$ . Die beiden Wahrscheinlichkeiten addieren sich zu Eins.

#### **Frage 3**

Welche Handlungsalternative würden Sie als Entscheider wählen?

Wenn Sie sich entsprechend der Entscheidungsregel: *Maximiere den Erwartungswert des Nutzens* verhalten würden, so würden Sie die Entscheidungsalternative Rinderbraten wählen.

Erwartungswert des Nutzens bei Handlungsalternative Rinderfilet:

$$E(U)_{Rinderfilet} = Prob_1 \cdot 5 + Prob_2 \cdot 35 = 0,9 \cdot 5 + 0,1 \cdot 35 = 8$$

Erwartungswert des Nutzens bei Handlungsalternative Rinderbraten:

$$E(U)_{Rinderbraten} = Prob_1 \cdot 8 + Prob_2 \cdot 12 = 0,9 \cdot 8 + 0,1 \cdot 12 = 8,4.$$

#### **Folgerung 5.2**

Wenn das Fleisch ganz sicher zäh wird, so ist der Rinderbraten ebenfalls die bessere Alternative. Wenn das Fleisch ganz sicher zart wird, ist das Rinderfilet die deutlich bessere Alternative.

#### **Aufgabe 5.1**

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten, bei denen der Entscheider indifferent zwischen den beiden Entscheidungsalternative ist.

Erfahrungseigenschaften stellen sich nur in dem Verzehr heraus. Um herauszubekommen, ob nicht ein anderes Produkt ein besseres Bündel von Such- und Erfahrungseigenschaften (wobei der Preis eine dieser Eigenschaften ist) darstellt, muss dieses andere Produkt "ausprobiert" werden, d.h. das bisher präferierte Güterbündel wird durch ein anderes ersetzt. Bei Erfahrungseigenschaften gehört zu den Kosten für die Informationssuche auch der mögliche Nutzenverlust der dadurch entsteht, dass aufgrund des "Ausprobierens" eines anderen Produktes, nur so können ja die Erfahrungseigenschaften erfahren werden, eine schlechtere Alternative (zwar nur einmal zum Ausprobieren) gewählt wurde. Demgegenüber steht der mögliche Nutzengewinn, der dann entsteht, wenn ein besseres Bündel von Eigenschaften gefunden wird. Der Konsument kann dann im zukünftigen Konsum immer wieder auf die für ihn/sie bessere Produkt zurückgreifen. Einem einmaligem Nutzenverlust, d.h. Kosten, steht ein wiederholter Nutzengewinn gegenüber. Bei Markenprodukten entspricht dies einem **Markenwechsel**, um das andere Produkt auszuprobieren. Ein solcher Wechsel lohnt sich nur dann, wenn der heraus entstehende erwartete Nutzen, z.B. durch den Markenwechsel, größer ist, als die Kosten, die hierdurch entstehen.

### **Folgerung 5.3**

*Nur bei einem positiven Erwartungswert des Nettonutzens lohnt sich der Markenwechsel.*

## **5.3 Entscheidung unter Ungewissheit**

Wir wollen hier zwei Formen von Unsicherheit unterscheiden: Risiko und Ungewissheit.

1. Bei einer Entscheidung unter Risiko ist dem Entscheider bei der Entscheidung zwar nicht bekannt, welcher Umweltzustand eintritt, aber die Wahrscheinlichkeiten oder der Grad der Möglichkeit für die jeweiligen Umweltzustände sind bekannt.
2. Bei einer Entscheidung unter Ungewissheit hingegen kann die Art und Weise der unvollständigen Information vielfältige Formen annehmen, z.B. können nicht alle Handlungsalternativen oder auch mögliche Umweltzustände bekannt sein; oder es ist dem Entscheider gar nicht bekannt, welche Umweltzustände möglich sind. bzw. die Wahrscheinlichkeiten lassen sich nicht abschätzen. Wenn die Wahrscheinlichkeiten für die Realisierung der möglichen Umweltzustände von der Wahl der Entscheidungsalternative abhängen, kommen wir in den Bereich der Spieltheorie.

Bei Vertrauenseigenschaften spielt die Glaubwürdigkeit der einzelnen Informationsquellen eine entscheidende Bedeutung.

---

**Lernziele:**

- Vollständiges Rationalverhalten als einen Grenzfall begreifen.
- Grenzkosten und Grenznutzen kennen und verstehen.
- Optimalen Informationsumfang erkennen.
- Beschränktes Rationalverhalten verstehen.
- Kategorien von Eigenschaften aus Sicht der Verbraucher kennen zu lernen.
- Verbraucherverhalten als Entscheidungsverhalten zu begreifen.
- Verschiedene Entscheidungssituationen der Verbraucher zu unterscheiden.
- Zwischen dem Rationalverhalten bei vollständiger Information (vollständigem Rationalverhalten) und bei unvollständiger Information (beschränktes Rationalverhalten) unterscheiden zu lernen und die Implikationen für das Entscheidungsverhalten zu verstehen.
- Rolle von Indikatoren und Signalen für das Verbraucherverhalten zu erkennen.
- Lernen in Begriffen wie Grenzkosten und Grenznutzen zu denken.
- Das Konzept von Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften zu verstehen.

**Aufgaben zur Überprüfung des Verständnisses:****Aufgabe 5.2**

*Für welche Lebensmittel sind Ihnen die Preise bekannt?*

**Aufgabe 5.3**

*Was sind für Sie Indikatoren für Erfahrungseigenschaften, wie die Zartheit, und Vertrauenseigenschaften, wie ein schonender Transport der Rinder?*

**Aufgabe 5.4**

*Nennen Sie weitere Beispiele für Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften. Unterscheiden Sie zwischen Indikatoren und Eigenschaften.*

**Aufgabe 5.5**

*Diskutieren Sie die "Frische" und die Einkaufsstätte als Indikator für die Lebensmittelqualität und -sicherheit.*

**Aufgabe 5.6**

*Welche Rolle spielt die Farbe von Fleisch für die Verbraucher?*

**Aufgabe 5.7**

*Würde es Markenprodukte auch dann geben, wenn alle Produkte nur aus Sucheigenschaften bestehen würden?*

**Aufgabe 5.8**

*In dem Beispiel hatten wir gesehen: Wenn das Fleisch ganz sicher zäh wird, so ist der Rinderbraten ebenfalls die bessere Alternative. Wenn das Fleisch ganz sicher zart wird, ist das Rinderfilet die deutlich bessere Alternative. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten, bei denen der Entscheider indifferent zwischen den beiden Entscheidungsalternative ist.*

## 6 Ein ökonomisches Grund-Modell des Nachfrageverhaltens

Wiederholen wir nun aus der Grundlagenvorlesung das **ökonomischen Modell des Nachfrageverhaltens** der Verbraucher in seiner einfachsten Form.

---

### Beispiel 6.1

Wir wollen nur zwei Güter betrachten, Gut 1 und Gut 2. Der Gesamtnutzen  $U$  für den betrachteten Verbraucher ergibt sich aus dem Konsum dieser beiden Güter:  $U = U(\text{Gut1}, \text{Gut2})$ .

Wenn die maximale Zahlungsbereitschaft geringer ist als der Preis eines Gutes, wird dieses nicht konsumiert werden.

### Annahme 6.1

Wir wollen jedoch hier zuerst nur den Fall betrachten, dass beide Güter konsumiert werden. Damit reduziert sich unsere Frage nach der optimalen Mengenzusammensetzung des Konsums:  $U = U(q_1, q_2)$ , wobei  $q$  die jeweils konsumierten Mengen bezeichnet.

### Annahme 6.2

Weiterhin gehen wir davon aus, dass das Einkommen begrenzend wirkt. Es kann von keinem der beiden Güter für den Haushalt beliebig viel konsumiert werden. Der Konsum unterliegt der **Einkommensrestriktion**, die für die Konsummenge beider Güter begrenzend wirkt, wobei  $E$  =Einkommen,  $p_1$  =Preis von Gut 1,  $p_2$  =Preis von Gut 2:

$$E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2.$$

Dieses **Entscheidungsproblem** wird von einem vollständig rationalen Nachfrager dadurch gelöst, dass die Zusammensetzung des Konsums gewählt wird, bei dem der Gesamtnutzen bei gegebenem Einkommen maximiert wird:

$$\text{Max}U = U(q_1, q_2)$$

### Bedingung 6.1

Unter der Nebenbedingung:  $E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2$ .

Wir gehen natürlich nicht davon aus, dass der Nachfrager dieses Problem selbst rechnerisch löst. Auch der Fahrradfahrer oder Billardspieler berechnet nicht laufend genau die Gleichgewichtsverlagerungen bzw. die dynamischen Gleichungssysteme, die nötig sind, um mit dem Fahrrad in die gewünschte Richtung zu fahren bzw. mit der weissen Kugel eine eigene Kugel so anzustoßen, dass diese in das Loch fällt. Um das (Gleichgewichts-) Verhalten des Fahrradfahrers oder Billardspielers jedoch beschreiben zu können, brauchen wir sehr komplizierte mathematische Formeln.

### Folgerung 6.1

Als die Lösung dieses Maximierungsproblems ergibt sich die **optimale mengenmäßige Zusammensetzung des Konsums**.

Nachdem wir nun das Entscheidungsproblem des Nachfragers mathematisch dargestellt haben, können wir es auch mathematisch lösen. Dies werden wir in dem übernächsten Kapitel tun.

### Annahme 6.3

Der jeweilige Konsument hat ein gegebenes Einkommen  $E$ . Wir wollen weiterhin davon ausgehen, dass der Nachfrager sein gesamtes Einkommen für den Erwerb von diesen beiden Gütern ausgibt (2-Güter-Welt)

$$E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2.$$

Der Konsument kann sein gesamtes Einkommen entweder nur für den Erwerb von Gut 1 (Gut 2) ausgeben, dann wäre  $q_2 = 0$  ( $q_1 = 0$ ) oder für eine Kombination dieser beiden Güter. Wenn der Konsument sein gesamtes Einkommen für den Erwerb des Gutes 1 ausgibt, so kann dieser Konsument die Menge  $\frac{E}{p_1}$  erwerben. Diese Menge gibt den Schnittpunkt der sogenannten Budgetgerade mit der Abszisse an. Die Budgetgerade bezeichnet alle Kombinationen von Gut 1 und Gut 2, die ein Konsument bei gegebenem Einkommen erstehen kann (s. Abb. 4/S. 31). Wenn der Konsument sein gesamtes Einkommen für den Erwerb von  $q_2$  ausgibt so kann er von diesem Gut die Menge  $\frac{E}{p_2}$  erstehen. Dies ist der Schnittpunkt der Budgetgeraden mit der Ordinate.

#### Annahme 6.4

In dem traditionellen Nachfragemodell wollen wir davon ausgehen, dass die Präferenzen für die beiden Güter und die Preise so beschaffen sind, dass der Nachfrager bzw. der Haushalt beide Güter konsumiert.

Wenn die Preise von Gut 1 und Gut 2 konstant sind, so ist die Budgetgerade auch tatsächlich eine Gerade. Die Steigung dieser Budgetgeraden kann leicht berechnet werden, wenn diese Gleichung

$$E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2$$

umgeformt wird:

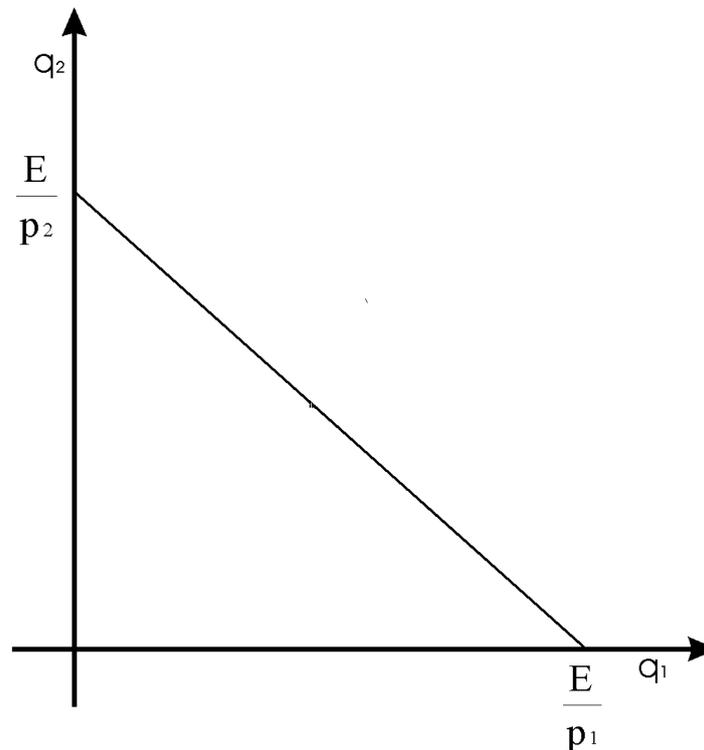
$$q_2 = \frac{E}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} \cdot q_1.$$

Wenn in dieser Gleichung  $q_2$  nach  $q_1$  abgeleitet wird, ergibt sich die Steigung der Geraden. Die Steigung der Budgetgeraden entspricht also dem negativen umgekehrten Preisverhältnis, da

$$\frac{\delta q_2}{\delta q_1} = -\frac{p_1}{p_2}.$$

Diese Budgetgerade stellt die Einkaufsmöglichkeiten aufgrund des gegebenen Einkommens eines Konsumenten dar. Die Budgetgerade gibt die **Opportunitätskosten** für den Konsumenten an. Sie stellt dar, auf wieviel Einheiten an Gut 2 der Konsument verzichten muss, um eine zusätzliche Einheit von Gut 1 (und umgekehrt) bei gegebenem Einkommen erwerben zu können.

Abbildung 4: Budgetgerade



Nun wollen wir uns fragen, welchen Punkt auf dieser Geraden wird der Konsument in seinem Verhalten realisieren. Hierzu ist es notwendig, dass wir die Bedürfnisse, Wünsche bzw. Präferenzen des Konsumenten kennen.

**Annahme 6.5**

Gehen wir davon aus, dass der Nutzen kardinal messbar sei, so können wir den Nutzen graphisch durch die **Nutzenfunktion** (s. Abb. 5/S. 32 und Abb. 6/S. 33) darstellen:

**Definition 6.1**

Die Nutzenfunktion sowohl für Ort 1 als auch für Ort 2 hat einen abnehmenden Grenznutzen.

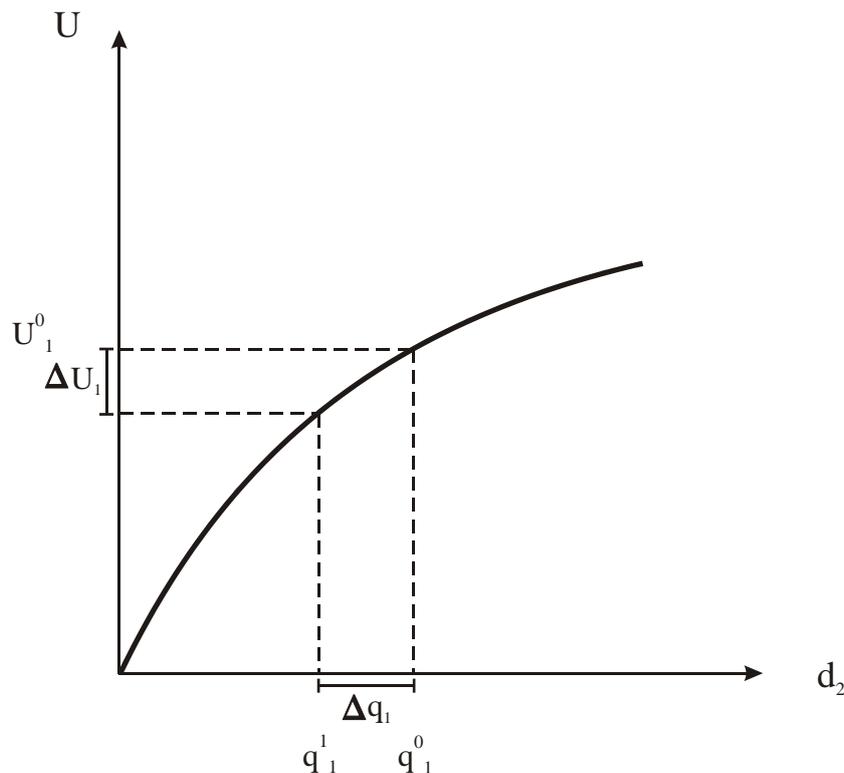
**Annahme 6.6**

Gehen wir von einer beliebigen Menge  $q_1^0$  und  $q_2^0$  aus. Der Nutzenentgang durch eine Verringerung des Konsums von Gut  $q_1$  um  $\Delta q_1$  ist  $\Delta U$ .

**Folgerung 6.2**

Dieser Nutzenentgang könnte durch eine Steigerung des Konsums von  $q_2$  um  $\Delta q_2$  kompensiert werden. Dies bedeutet, dass der Gesamtnutzen des Konsums von  $q_1^0$  und  $q_2^0$  genau so hoch ist wie der Gesamtnutzen des Konsums von  $q_1^1$  und  $q_2^1$ . Oder anders ausgedrückt: der Verbraucher ist indifferent zwischen dem Güterbündel  $q_1^0, q_2^0$  und dem Güterbündel  $q_1^1, q_2^1$ .

Abbildung 5: Nutzenfunktion für Gut 1



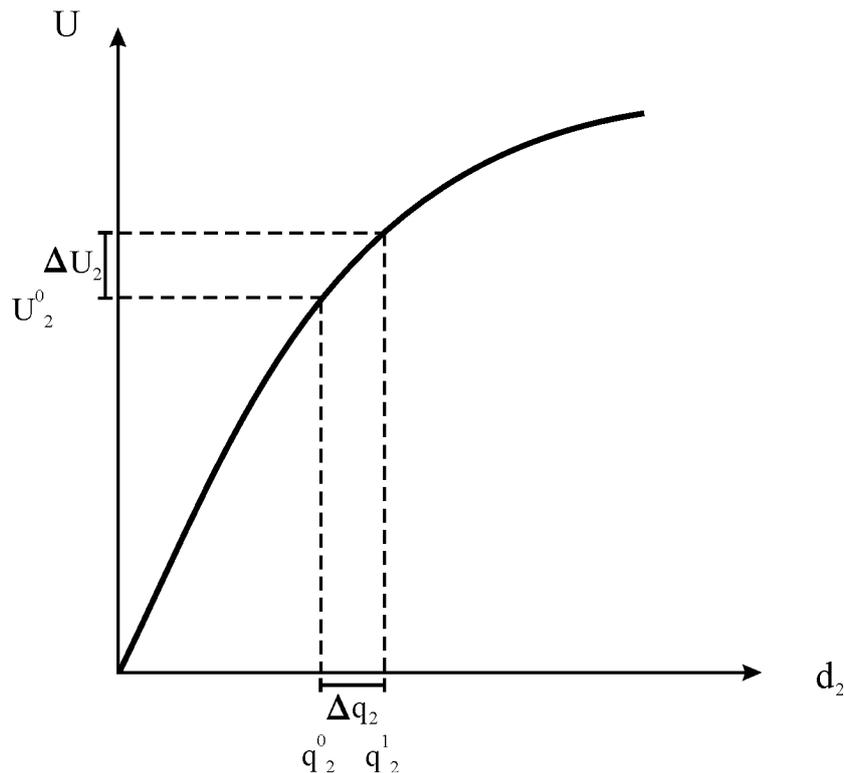
Wenn wir nun die Indifferenzkurve zeichnen wollen, die durch den Punkt  $(q_1^0, q_2^0)$  geht, so verringern wir die Menge von  $q_1$  beispielsweise um  $\Delta q_1$ . Damit der Konsument sich weiterhin auf demselben Nutzenniveau (derselben Indifferenzkurve) befindet, müsste er von Gut 2 zusätzlich  $\Delta q_2$  erhalten ( $\Delta U_1 = \Delta U_2$ ). Somit haben wir einen neuen Punkt auf der Indifferenzkurve gefunden.

**Definition 6.2**

Eine **Indifferenzkurve** bezeichnet die Kombination von Gut 1 und Gut 2, die für den Konsumenten denselben Nutzen stiften. Damit charakterisiert die Indifferenzkurve die **Zahlungsbereitschaft** ausgedrückt in Gütern. Die Indifferenzkurve drückt folgendes aus:

Wenn der Konsument eine Einheit von Gut 1 mehr konsumiert, auf wieviele Einheiten von Gut 2 kann er als Ausgleich verzichten, damit er vor und nach dem Tausch gleich gestellt, d.h. indifferent, ist, d.h. der Nutzen konstant bleibt.

Abbildung 6: Nutzenfunktion für Gut 2



Nun gibt es eine ganze Schar von Indifferenzkurven. Jede Indifferenzkurve kennzeichnet ein ganz bestimmtes Nutzenniveau (s. Abb. 7/S. 34). Je weiter eine Indifferenzkurve vom Ursprung (Schnittpunkt der  $q_1$ -Achse mit der  $q_2$ -Achse) entfernt ist, desto höher ist das Nutzenniveau. In dem traditionellen Modell gehen wir von einem abnehmenden Grenznutzen aus. Dies bedeutet, dass die **Grenzrate der Substitution**, die Steigung der Indifferenzkurve, abnimmt und damit die Indifferenzkurve zum Ursprung hin gekrümmt ist.

Wir können die Steigung der Indifferenzkurve folgendermaßen herleiten. Die Nutzenfunktion im 2-Güter-Fall lautet:

$$U = U(q_1, q_2)$$

Die Indifferenzkurve ist dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung des Nutzen Null ist:

$$dU = \frac{\delta U}{\delta q_1} \cdot dq_1 + \frac{\delta U}{\delta q_2} \cdot dq_2 = 0.$$

Hieraus folgt für die Steigung der Indifferenzkurve, d.h. der Grenzrate der Substitution:

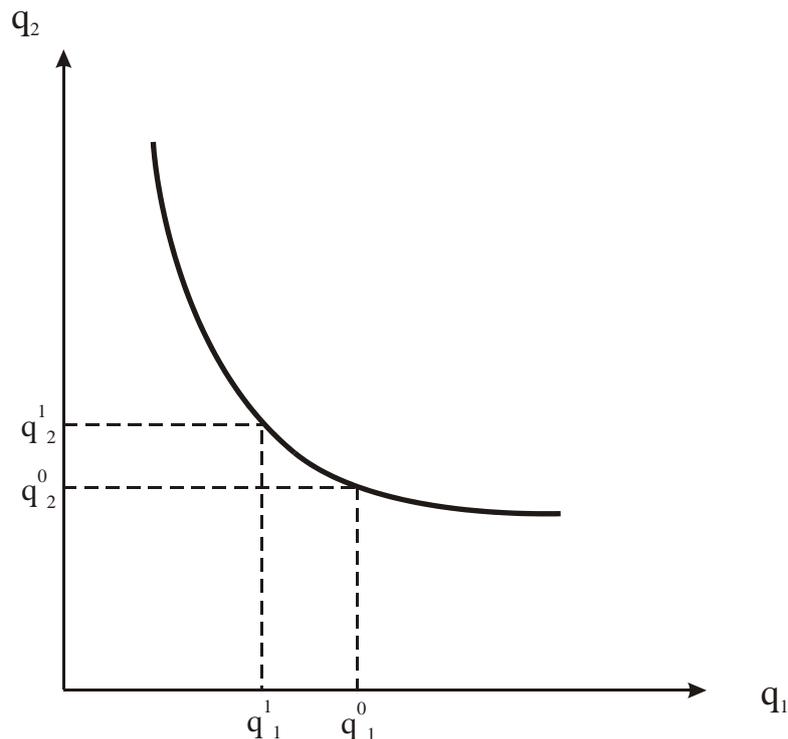
$$\frac{dq_2}{dq_1} = \frac{\frac{\delta U}{\delta q_1}}{\frac{\delta U}{\delta q_2}}.$$

Diese Indifferenzkurve kann verschiedene Formen annehmen.

### Beispiel 6.2

Wenn wir als Gut 1 rote Äpfel nehmen, und als Gut 2 grüne Äpfel und dem Haushalt es nur darum geht, Äpfel zu essen, aber die Farbe ihm sehr unwichtig ist, also rote Äpfel = grüne Äpfel sind, so wird die Indifferenzkurve eine Gerade sein, mit der Steigung  $-1$ . Wenn ich dem Haushalt einen roten Apfel wegnehme und ihm dafür einen grünen Apfel gebe, so ist er genau so gut gestellt, wie in der Ausgangssituation. Hier haben wir den Fall einer konstanten **Grenzrate der Substitution**.

Abbildung 7: Schar von Indifferenzkurven



### Folgerung 6.3

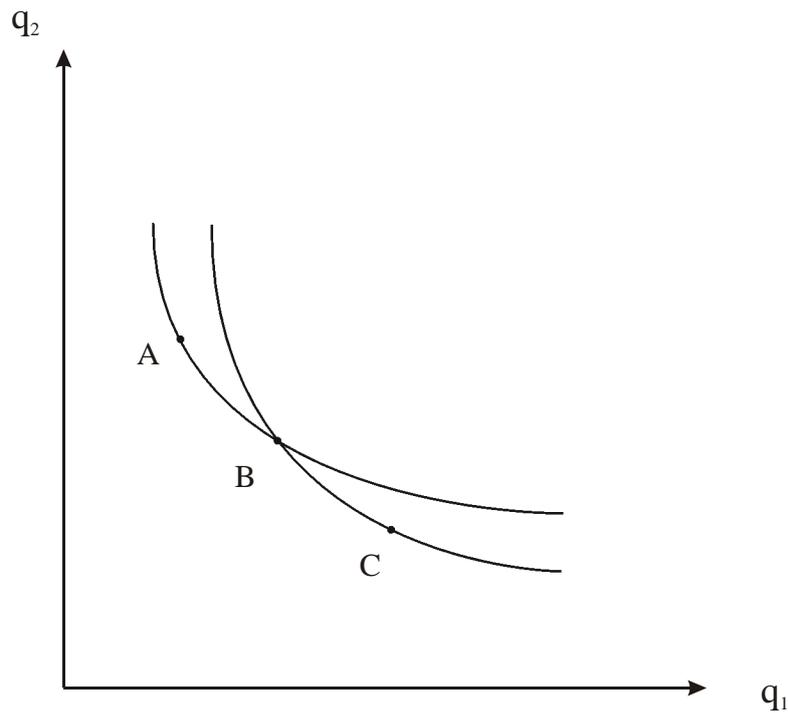
Die Indifferenzkurve ist zum Ursprung hin gekrümmt, wenn eine Kombination beider Güter einen relativ höheren Nutzen stiftet als der ausschließliche Konsum nur eines Gutes. In diesem Fall sprechen wir von einer abnehmenden Grenzrate der Substitution. Damit wird unterstellt, dass die Präferenzordnung konvex ist. Dies bedeutet: wenn ein Güterbündel A zu einem Güterbündel B als indifferent betrachtet wird, dann wird auch z.B.  $\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B$  als zumindest gleichwertig oder besser bewertet, aber nie als schlechter. Hierbei wird von einer beliebigen Teilbarkeit der Bündel ausgegangen.

Es gibt jedoch nicht nur eine Indifferenzkurve, sondern eine ganze Schar von Indifferenzkurven für einen Haushalt oder eine Person. Jede Indifferenzkurve beschreibt auch ihrerseits ein bestimmtes konstantes Nutzenniveau. Je weiter eine Indifferenzkurve vom Ursprung entfernt ist, desto größer ist das durch diese Indifferenzkurve gekennzeichnete Nutzenniveau.

Indifferenzkurven eines Individuums werden sich in der Regel nicht schneiden, da dies zu einem logischen Widerspruch führt (s. Abb. 8/S. 35). Wenn ein Verbraucher indifferent zwischen A und B (Schnittpunkt der Indifferenzkurven) sowie zwischen B und C ist, so folgt daraus auch, dass er indifferent ist zwischen A und C. Sie können dies jetzt sicherlich selber mathematisch ausdrücken und graphisch zeigen.

Nachdem wir nun dargestellt haben, dass eine Budgetgerade die Möglichkeiten des Verbrauchers und eine Indifferenzkurve die Wünsche repräsentiert, wollen wir beide Konzepte miteinander verbinden. Die Budgetgerade stellt die Güterkombinationen dar, die ein Haushalt aufgrund seines gegebenen Einkommens erwerben kann. Die Indifferenzkurve stellt die Güterkombinationen dar, die einem Haushalt denselben Nutzen stiften. Da der Haushalt versucht ein möglichst hohes Nutzenniveau zu erreichen, wird die Güterkombination verwirklicht werden, bei der die Budgetgerade die Tangente an eine Indifferenzkurve darstellt, d.h. das Nutzenniveau, dargestellt durch die Indifferenzkurve, bei gegebenem Einkommen, am höchsten ist.

Abbildung 8: Indifferenzkurven, die sich schneiden



---

### Übungsaufgaben:

#### Aufgabe 6.1

Für ein Individuum sei die Budgetgerade durch

$$p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 = E$$

gegeben.

Wie verändert sie sich,

- falls eine Pro-Kopf-Steuer (unabhängig von Konsum und Einkommen)
- falls eine Mengensteuer von  $t$  auf Gut 1 erhoben wird?

Wie hoch sind die Steuereinnahmen?

#### Lösung 6.1

Die Gleichung für die Budgetgerade lautet

$$p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 = E, \text{ bzw. } q_2 = \frac{E}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} \cdot q_1.$$

- Die Einführung einer Pro-Kopf-Steuer  $u$  entspricht einem Einkommensverlust um denselben Betrag. Die neue Budgetgerade lautet demnach:

$$p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 = E - u$$

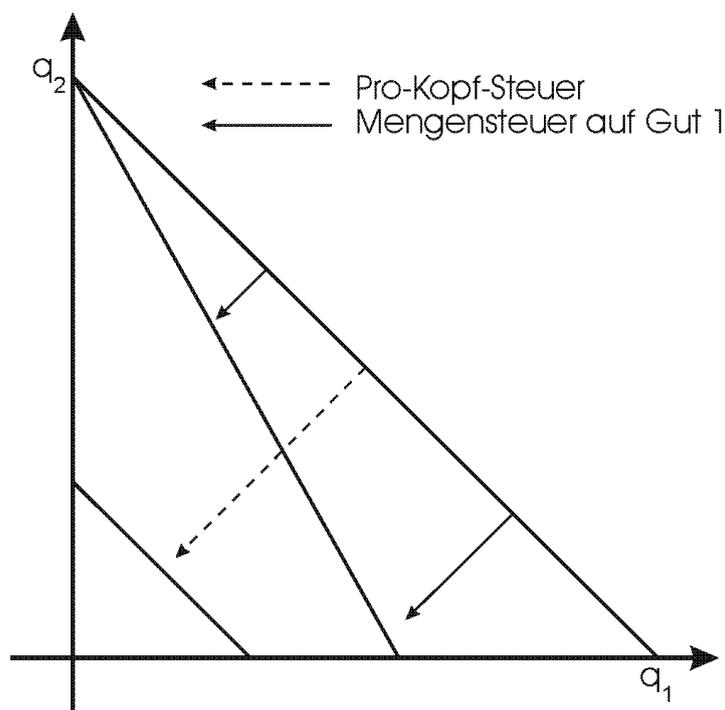
Graphisch bedeutet das eine parallele Verschiebung der Budgetgerade in Richtung des Ursprungs (s. Abb.9/S.36). Die Steuereinnahmen entsprechen pro Individuum dem Betrag von  $u$ .

b. Die Einführung einer Mengensteuer  $t$  auf Gut 1 entspricht einer Preiserhöhung für Gut 1.

$$(p_1 + t) \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 = E \Leftrightarrow q_2 = \frac{E}{p_2} - \frac{p_1 + t}{p_2} \cdot q_1$$

Graphisch bedeutet, dass die Drehung der Budgetgeraden um den  $q_2$ -Achsen Schnittpunkt nach innen (s. Abb. 9/S. 36). Die Steuereinnahmen entsprechen pro Individuum dem Betrag  $q_1 \cdot t$ .

Abbildung 9: Änderung der Budgetgeraden



### Aufgabe 6.2

Bernd gibt sein gesamtes Einkommen für 3 Einheiten von Gut 1 und 5 Einheiten von Gut 2 aus. Der Preis von Gut 1 ist doppelt so hoch wie der von Gut 2. Sein Einkommen verdoppelt sich und der Preis von Gut 2 verdoppelt sich. Nur der Preis von Gut 1 bleibt gleich. Wenn er wie bisher 5 Einheiten von Gut 2 konsumiert, kann er sich nun wieviel Einheiten von Gut 1 leisten?

### Lösung 6.2

Es gilt

$$p_1 = 2 \cdot p_2,$$

so dass sich für das verfügbare Einkommen ergibt

$$\begin{aligned} E &= 3 \cdot p_1 + 5 \cdot p_2 \\ &= 3 \cdot (2p_2) + 5 \cdot p_2 \\ &= 11 \cdot p_2 \end{aligned}$$

Mit dem neuen Einkommen  $E^* = 2E$  und dem neuen Preis

$$p_2^* = 2 \cdot p_2$$

gilt

$$\begin{aligned} E^* &= q \cdot p_1 + 5 \cdot p_2^* \\ 2 \cdot (11p_2) &= q \cdot (2p_2) + 5 \cdot (2p_2) \\ 22 \cdot p_2 &= q \cdot 2p_2 + 10 \cdot p_2 \\ 12 \cdot p_2 &= q \cdot 2p_2 \\ \Rightarrow q &= 6 \end{aligned}$$

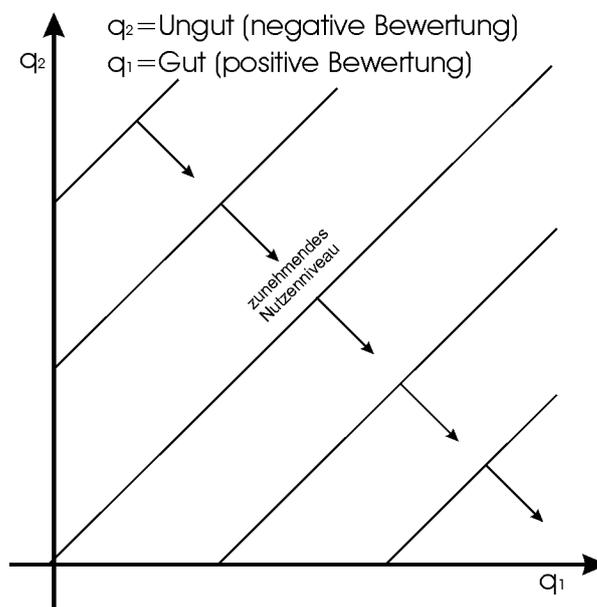
### Aufgabe 6.3

Wie sieht die Indifferenzkurve aus, wenn das eine Gut positiv, das andere negativ (Ungut) bewertet wird?

### Lösung 6.3

Die Indifferenzkurven müssen so verlaufen, dass das Nutzenniveau in Richtung des Ungutes abnimmt und in Richtung des normalen Gutes zunimmt. Aus dieser Bedingung ergibt sich, dass die Indifferenzkurven in der Darstellung  $q_2 = f(q_1)$ , wobei  $q_2$  das Ungut und  $q_1$  das normale Gut ist, monoton steigend sind. Die Abbildung (s. Abb. 10/S. 37) zeigt als Beispiel den Verlauf von linearen Indifferenzkurven. Die Linearität der Indifferenzkurven ist nicht zwingend!

Abbildung 10: Beispiel für lineare Indifferenzkurven bei einem Ungut



### Aufgabe 6.4

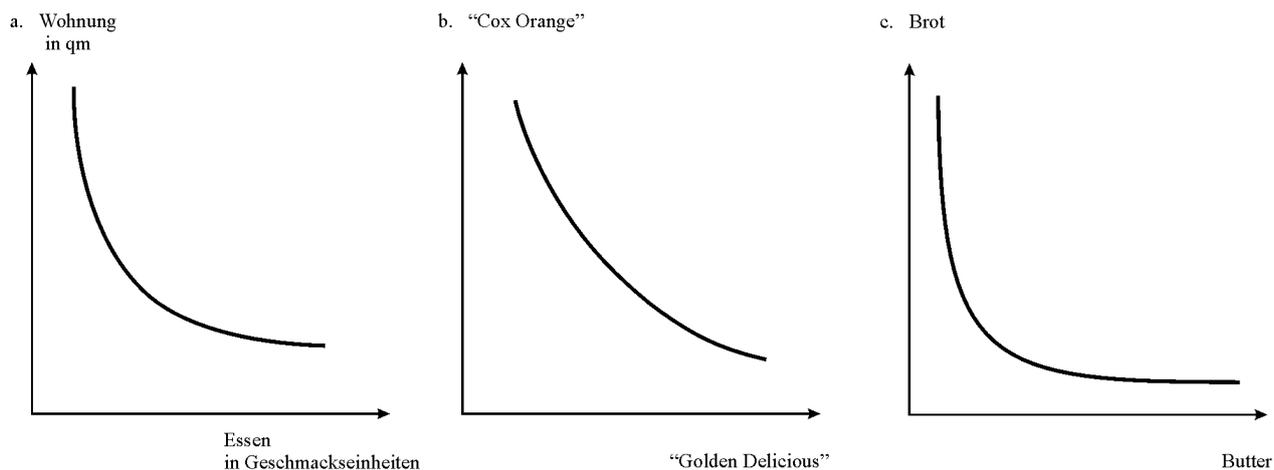
Zeichnen sie beispielhaft jeweils eine Indifferenzkurve für die beiden Produktgruppen:

- Wohnung (Größe in qm) und Essen (Geschmack in "Geschmackseinheiten")
- Äpfel der Sorte "Cox Orange" und der Sorte "Golden Delicious"
- Brot und Butter zum Frühstück

### Lösung 6.4

(s. Abb. 11/S. 38)

Abbildung 11: Indifferenzkurven für zwei Produktgruppen



### Aufgabe 6.5

Warum können Indifferenzkurven sich nicht schneiden?

### Lösung 6.5

Aus der Abbildung (s. Abb. 12/S. 39) wird ersichtlich, dass für die Güterbündel  $X$ ,  $Y$  und  $Z$ , gilt, dass

$$X \succ Y$$

aber auch

$$X \sim Z \text{ und } Z \sim Y,$$

also mit der Transitivitätseigenschaft

$$X \sim Y.$$

Dies steht aber im Widerspruch zu

$$X \succ Y.$$

### Aufgabe 6.6

Interpretieren Sie ökonomisch

- die Steigung einer Budgetgeraden,
- den Abstand einer Budgetgeraden zum Ursprung,
- den Schnittpunkt mit den Achsen.

### Lösung 6.6

Es gilt

$$q_2 = \frac{E}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} \cdot q_1$$

Abbildung 12: Sich schneidende Indifferenzkurven

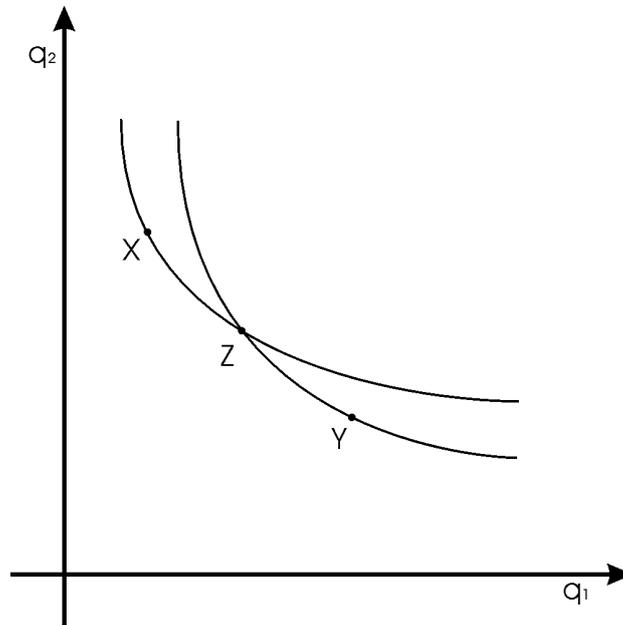
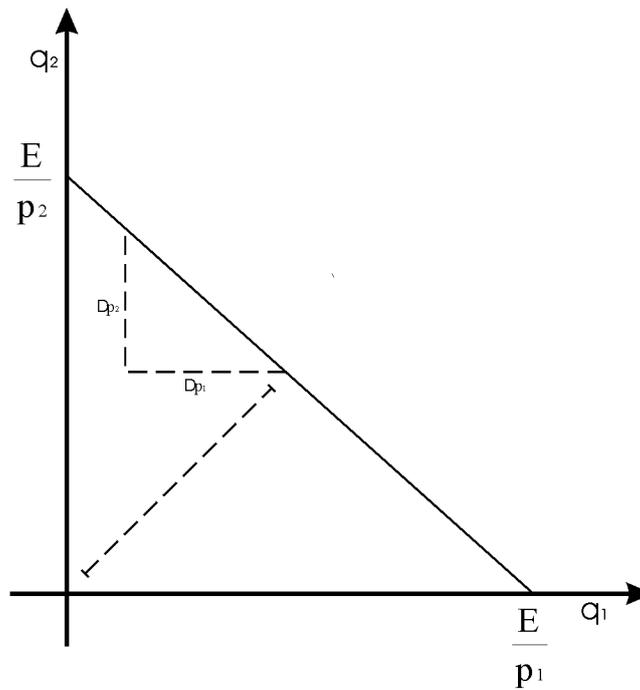


Abbildung 13: Die Budgetgerade



**Lösung 6.7**

1. Die Steigung der Budgetgeraden ist durch das Verhältnis der Güterpreise bestimmt. Sie beträgt

$$\frac{\Delta q_2}{\Delta q_1} = -\frac{p_1}{p_2}$$

(s. Abb. 13/S. 39).

2. Der Abstand vom Ursprung ist proportional zum Einkommen, d.h. mit steigendem Einkommen nimmt der Abstand ebenfalls zu (s. Abb. 13/S. 39).
3. Die Schnittpunkte mit den Achsen geben an, wieviel von dem jeweiligen Gut gekauft werden kann, wenn das gesamte Einkommen nur für dieses Gut ausgegeben wird.

**Aufgabe 6.7**

Leiten Sie die Kaufmöglichkeitenkurve für ein

$$\text{Einkommen von } E = 100 \text{ und Güterpreise } p_1 = 5 \text{ und } p_2 = 10$$

her. Stellen Sie diese Budgetgerade graphisch dar! Wie ändern sich die Verhältnisse, wenn

1. das Einkommen auf 200 steigt?
2. der Preis  $p_2$  auf 5 sinkt ( $E = 100$ )?
3. das Einkommen auf 200 und die Preise auf  $p_1 = 10$  und  $p_2 = 20$  steigen?
4. die Währung von DM auf Euro umgestellt wird?

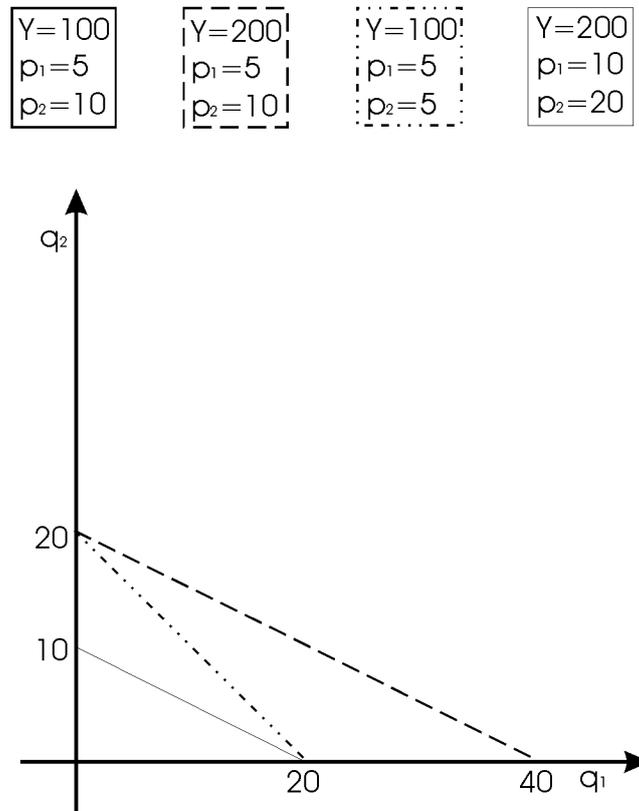
**Lösung 6.8**

$$E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 \implies q_2 = \frac{E}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} \cdot q_1$$

$$E = 100, p_1 = 5 \text{ und } p_2 = 10 \implies q_2 = 10 - \frac{1}{2} \cdot q_1$$

1.  $E = 200, p_1 = 5 \text{ und } p_2 = 10 \implies q_2 = 20 - \frac{1}{2} \cdot q_1$
2.  $E = 100, p_1 = 5 \text{ und } p_2 = 5 \implies q_2 = 20 - q_1$
3.  $E = 200, p_1 = 10 \text{ und } p_2 = 20 \implies q_2 = 10 - \frac{1}{2} \cdot q_1$
4. Es verändert sich nichts, da das Verhältnis der Preise und des Einkommens gleich bleibt (s. Abb. 14/S. 41).

Abbildung 14: Die Budgetgerade bei verschiedenen Einkommen und Preisen



**Bemerkung 6.1**

Der Übergang von Situation 1 zu Situation 4 ist besonders interessant. Obwohl sich das Nominaleinkommen von 100 DM auf 200 DM verdoppelt, bleibt das Realeinkommen wegen der gleichzeitigen Verdopplung aller Preise gleich. Dies entspricht der Einführung einer neuen Währung.

**Aufgabe 6.8**

Max ist bereit, unabhängig von seiner Anfangsausstattung stets 2 Schokoladenriegel gegen 1 Kaugummi auszutauschen. Moritz dagegen akzeptiert – ebenfalls unabhängig von seiner ursprünglichen Ausstattung - einen Tausch von Schokoladenriegeln gegen Kaugummis nur dann, wenn er stets 2 Kaugummis für 1 Schokoladenriegel erhält.

Wieviel Schokoladenriegel bzw. Kaugummis kaufen die beiden jeweils, wenn sie jeweils 1 DM zur Verfügung haben und beide Güter 0,20 DM kosten?

Gehen Sie das Problem zunächst graphisch ohne konkrete Zahlen an!

**Lösung 6.9**

Die Präferenzen von Max ergeben für die Grenzrate der Substitution von Schokolade durch Kaugummi immer den Wert 2. Die Indifferenzkurven sind also Geraden mit der Steigung

$$\frac{\Delta q_2}{\Delta q_1} = -2.$$

Analog ergibt sich für Moritz, dass die Steigung der Indifferenzkurven immer den Wert

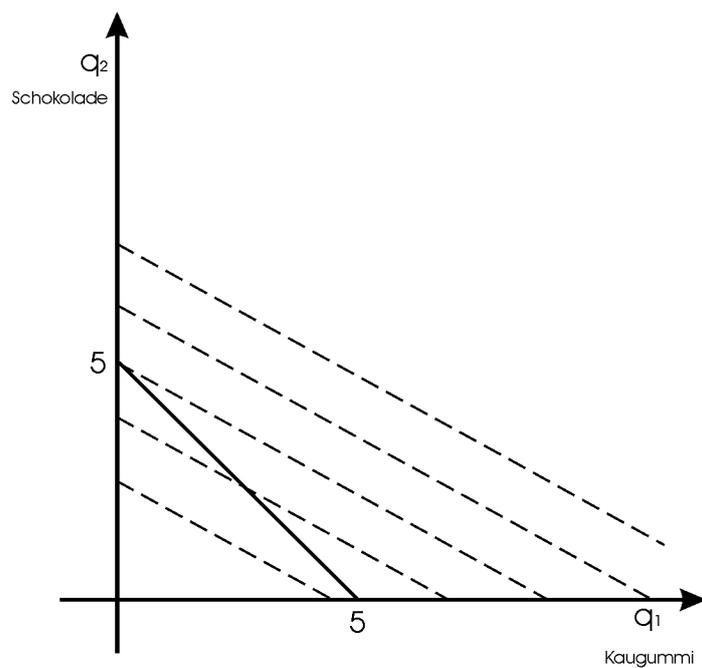
$$\frac{\Delta q_2}{\Delta q_1} = -\frac{1}{2} \text{ haben.}$$

Die Budgetgerade genügt der Gleichung

$$q_2 = \frac{1 \text{ DM}}{0,2 \text{ DM}} - \frac{0,2 \text{ DM}}{0,2 \text{ DM}} \cdot q_1 = 5 - q_1.$$

Ihr optimales Konsumbündel erreichen beide, wenn sie ein Bündel wählen, das auf derjenigen

Abbildung 15: Die Situation von Moritz



Indifferenzkurve liegt, die am weitesten vom Ursprung entfernt ist und gleichzeitig auch die Budgetrestriktion erfüllt, d.h. auf der Budgetgeraden liegt. Für Max ist es das Bündel, bei dem er nur Kaugummi ( $q_1 = 5$ ) erhält, und für Moritz das Bündel, bei dem er nur Schokolade ( $q_2 = 5$ ) erhält (s. Abb. 15/S. 42).

## 7 Einkommens- und Substitutionseffekt

Bei jeder Preisänderung eines Gutes kommt es zu einem Substitutions- und einem Einkommenseffekt. Nun wollen wir diese beiden Effekte gedanklich klar voneinander trennen. Der **Einkommenseffekt** führt dazu, dass der Haushalt durch die Preissenkung ein höheres Nutzniveau erreichen kann, wohingegen der **Substitutionseffekt** dazu führt, dass bei gegebenem Nutzniveau eine andere Güterkombination aufgrund der veränderten Preisrelation vorteilhaft erscheint.

---

### Beispiel 7.1

Wenn wir den Preis eines Gutes verändern, d.h. in unserem Falle der Preis für Gut 1 sich auf die Hälfte verringert, müssen wir dies in unserem 2-Güter-Diagramm dadurch berücksichtigen, dass die neue Budgetgerade die Abszisse an dem Punkt  $\frac{E}{p'_1}$  schneidet, wobei  $p'_1$  den neuen Preis für das Gut 1 darstellt. Wenn dieser neue Preis halb so hoch ist wie der alte Preis, ist die Menge, die bei ausschließlicher Verwendung für den Erwerb von Gut 1 erworben wird, doppelt so hoch wie in der Ausgangssituation. Da jedoch die Menge, die von Gut 2 mit dem gesamten Einkommen erworben werden kann, gleich bleibt, so ist die neue Situation nach der Preisänderung in diesem Diagramm durch eine Drehung der Budgetgerade darzustellen. Wir können nun die neue Kombination der beiden Güter herausbekommen, die der Haushalt konsumieren wird, wenn wir wiederum die Indifferenzkurve und die Budgetgerade derartig zueinander bringen, dass wir aus der Schar der Indifferenzkurven diejenige aussuchen, bei der die neue Budgetgerade die Tangente an diese Indifferenzkurve ist. Diese neue Kombination der beiden Güter zeichnet sich dadurch aus, dass in der Regel von Gut 1 mehr nachgefragt wird und von Gut 2 in der Regel weniger.

### Bemerkung 7.1

Der Substitutionseffekt wird immer dazu führen, dass ein Gut, das teurer wird, weniger nachgefragt wird, und ein Gut, das billiger wird, mehr nachgefragt wird. Hingegen kann der Einkommenseffekt sowohl zu einer Steigerung als auch zu einer Verringerung der Nachfrage führen. Die Wirkung von Einkommens- und Substitutionseffekt bei gestiegenem Preis von Gut 1 ist in dem nachfolgenden Schaubild dargestellt (s. Abb. 16/S. 44).

Um diese beiden Effekte voneinander zu isolieren, wollen wir zu der neuen Budgetgeraden nach der Preisänderung eine Parallele an die Indifferenzkurve in der Ausgangssituation als Tangente legen. Die Differenz zwischen  $q_1^0$  und  $q_1'$  entspricht der Änderung in der nachgefragten Menge aufgrund des Substitutionseffektes. Aufgrund des Einkommenseffektes kommt es zu einer Änderung von  $q_1'$  auf  $q_1''$ . Damit können wir die Gesamtänderung in der nachgefragten Menge von  $q_1^0$  auf  $q_1''$  zerlegen in eine Änderung  $q_1' - q_1^0$  und  $q_1'' - q_1'$ .

### Definition 7.1

Die Nachfragekurve gibt den Zusammenhang zwischen Preis und nachgefragter Menge an, wobei das Einkommen, die Preise anderer Güter und die Präferenzen sowie alles andere konstant gehalten wird. Die Änderung der nachgefragten Menge bei einer Preisänderung leitet sich her aus dem Einkommens- und Substitutionseffekt. Wir bezeichnen diese Nachfragekurve als die sogenannte **Marshall'sche Nachfragekurve**.

### Definition 7.2

Hiervon ist die **Hicks'sche Nachfragekurve** zu unterscheiden. Die Hicks'sche Nachfragekurve bildet nur die Bewegungen auf einer Indifferenzkurve ab, d.h. der Nutzen des Haushaltes bei einer Preisänderung wird konstant gehalten. Während die Marshall'sche Nachfragekurve sich als Resultat aus Einkommens- und Substitutionseffekt ergibt, ergibt sich die Hicks'sche Nachfragekurve als Resultat nur des Substitutionseffektes. Je geringer der Einkommenseffekt, desto ähnlicher werden Marshall'sche und Hicks'sche Nachfragekurve verlaufen. Da der Substitutionseffekt dazu führt, dass bei dem Gut, das relativ teurer geworden ist, relativ weniger nachgefragt wird, und der Einkommenseffekt in der Regel in dieselbe Richtung gehen wird, bedeutet dies, dass die Hicks'sche Nachfragekurve steiler verläuft als die Marshall'sche Nachfragekurve.

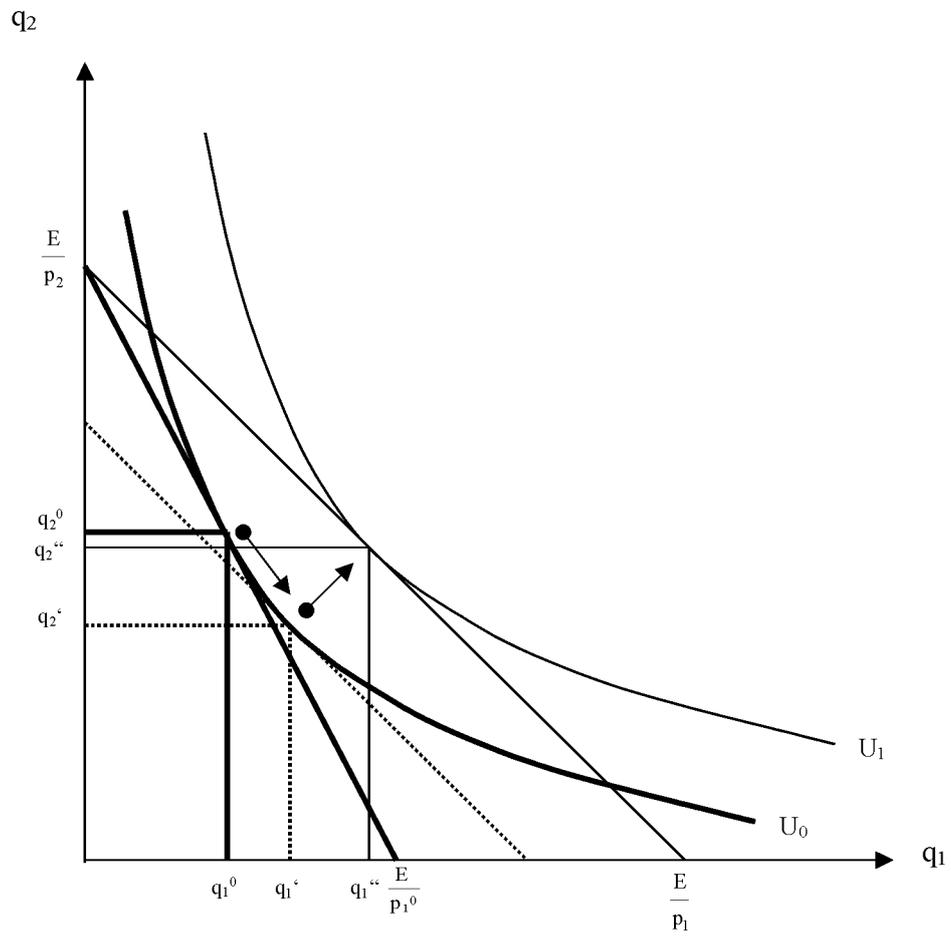
### Annahme 7.1

Wir wollen im Folgenden generell von der Marshall'schen Nachfragekurve ausgehen.

### Zusammenfassung 7.1

Die Preisänderung bei einem Gut führt in der Regel zu einem Einkommens- und einem Substitutionseffekt. Beide Effekte führen dazu, dass sich die nachgefragte Menge bei einer Preisänderung

Abbildung 16: Einkommens- und Substitutionseffekt



verändert. Je geringer der Anteil des Gutes an dem Gesamteinkommen, d.h. den Gesamtausgaben ist, desto geringer wird der Einkommenseffekt ausfallen. Je besser die Substitutionsmöglichkeiten eines Gutes durch andere Güter sind, desto größer wird der Substitutionseffekt ausfallen.

---

**Lernziele:**

- Einkommens- und Substitutionseffekte einer Preisänderung begreifen.
- Das ökonomische Grundmodell des Nachfrageverhaltens kennen lernen.

**Aufgaben zur Überprüfung des Verständnisses:**

**Aufgabe 7.1**

Vergleichen Sie den Substitutionseffekt für das Gut "Lebensmittel" mit dem Substitutionseffekt für das Gut "Schmuck".

**Aufgabe 7.2**

Diskutieren Sie den Ihnen bereits bekannten Fall des sogenannten Giffen-Gutes.

## 8 Die optimale Zusammensetzung des Konsums

Um den Einkommens- und den Substitutionseffekt voneinander zu trennen, haben wir zwischen der Budgetgeraden und der Indifferenzkurve unterschieden. Die Budgetgerade gibt an, welche Möglichkeiten der Haushalt hat, aufgrund seines Einkommens verschiedene Kombinationen der zwei in Frage kommenden Güter zu erwerben. Damit stellt die Budgetgerade die ökonomisch möglichen Kombinationen der beiden Güter dar, die von dem Haushalt bei gegebenem Haushalt erworben werden können. Die Indifferenzkurve hingegen kennzeichnet die Kombinationen der beiden Güter, die für den Haushalt denselben Nutzen stiften. Damit bildet die Indifferenzkurve die Präferenzen des jeweiligen Haushalts ab.

In dem Schaubild Einkommens- und Substitutionseffekt (s. Abb. 16/S. 44) hatten wir die optimale Kombination der beiden Güter für den Haushalt dadurch hergeleitet, indem wir an die Indifferenzkurve eine Tangente gelegt haben, und der Tangentialpunkt hat uns die optimale Güterkombination angegeben. Im Folgenden wollen wir neben dieser geometrischen Herleitung die algebraische Herleitung dieser optimalen Zusammensetzung des Konsums vorstellen:

$$\begin{array}{ll}
 U = U(q_1, q_2) & U = \text{Nutzen} \\
 E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 & q_1 = \text{Konsum von Gut 1} \\
 & q_2 = \text{Konsum von Gut 2} \\
 & p_1 = \text{Preis von Gut 1} \\
 & p_2 = \text{Preis von Gut 2} \\
 & E = \text{Einkommen}
 \end{array}$$

$$L = U(q_1, q_2) + \lambda \cdot (E - p_1 \cdot q_1 - p_2 \cdot q_2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_1} = \frac{\partial U}{\partial q_1} - \lambda \cdot p_1 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_2} = \frac{\partial U}{\partial q_2} - \lambda \cdot p_2 = 0 \Rightarrow \frac{\frac{\partial U}{\partial q_1}}{p_1} = \frac{\frac{\partial U}{\partial q_2}}{p_2}$$

Der gewogene Grenznutzen ist im Haushaltsoptimum für alle Güter gleich hoch, bzw. das Verhältnis der Preise entspricht dem Verhältnis der Grenznutzen der Güter:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial q_1}}{\frac{\partial U}{\partial q_2}} = \frac{p_1}{p_2}$$

Die Grenzrate der Substitution, d.h. die Steigerung der Indifferenzkurve, die das Verhältnis der Grenznutzen angibt, entspricht im Haushaltsoptimum dem Verhältnis der Preise.

### Beispiel 8.1

*Cobb-Douglas Nutzenfunktion*

$$U(q_1, q_2) = q_1^\alpha \cdot q_2^{(1-\alpha)}, \quad 0 < \alpha < 1$$

bzw.

$$\ln V(q_1, q_2) = \alpha \cdot \ln q_1 + (1 - \alpha) \cdot \ln q_2$$

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial q_1}}{\frac{\partial U}{\partial q_2}} = \frac{\alpha \cdot \frac{1}{q_1}}{(1 - \alpha) \cdot \frac{1}{q_2}} = \frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

bzw.

$$\frac{\frac{\partial V}{\partial q_1}}{\frac{\partial V}{\partial q_2}} = \frac{\alpha \cdot q_1^{\alpha-1} \cdot q_2^{1-\alpha}}{(1 - \alpha) \cdot q_2^{-\alpha} \cdot q_1^\alpha} = \frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

Es gilt ja:

$$\frac{\partial \ln x}{\partial x} = \frac{1}{x}$$

---

## Aufgaben zur Übung:

### Aufgabe 8.1

Ein Haushalt befindet sich auf einer Indifferenzkurve, die folgendermaßen dargestellt werden kann:

$$q_2 = \frac{5000}{q_1}$$

Die Preise der Güter  $q_1$  und  $q_2$  betragen  $p_1 = 10$  und  $p_2 = 20$ .

- Bestimmen Sie die nachgefragten Mengen.
- Wie hoch sind die Ausgaben des Haushaltes für die beiden Güter?
- Durch eine Verdoppelung des Preises  $p_1$  kann der Haushalt nur noch ein geringeres Nutzenniveau erreichen. Dies wird durch eine neue Indifferenzkurve

$$q_2 = \frac{2500}{q_1}$$

dargestellt.

Zeichnen Sie die neue Budgetgerade mit der neuen Mengenkombination.

Bestimmen Sie die Mengen, die sich bei der Verdoppelung von  $p_1$  aufgrund des Substitutionseffektes der Preiserhöhung ergeben.

- Wie hoch müssten die Konsumausgaben des Haushaltes sein, wenn er diese Mengenkombination tatsächlich kaufen wollte?  
Zeichnen Sie die entsprechende Budgetgerade und tragen Sie die sich aufgrund des Substitutionseffektes ergebende Mengenkombination ein.
- Zeichnen Sie in ein Preis-Mengendiagramm einen möglichen Verlauf der Nachfragekurve des Haushaltes nach  $q_1$  ein.

### Lösung 8.1

- Im Optimalpunkt gilt

$$\begin{aligned} |GRS| &= \frac{p_1}{p_2} \\ \Leftrightarrow \left| \frac{dq_2}{dq_1} \right| &= \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \\ \left| \frac{d}{dq_1} 5000 \cdot q_1^{-1} \right| &= \frac{1}{2} \\ |-5000 \cdot q_1^{-2}| &= \frac{1}{2} \\ 5000 \cdot \frac{1}{q_1^2} &= \frac{1}{2} \\ q_1^2 &= 10000 \\ q_1 &= 100 \\ \Rightarrow q_2 &= 50 \end{aligned}$$

- Für die Haushaltsausgaben ergibt sich dann:

$$E = q_1 \cdot p_1 + q_2 \cdot p_2 = 100 \cdot 10 + 50 \cdot 20 = 2000$$

c. Analog zu (a) ergibt sich nun mit

$$\begin{aligned}
 q_2 &= \frac{2500}{q_1} \\
 \left| GRS = \frac{p_1}{p_2} \right| \\
 \left| \frac{dq_2}{dq_1} \right| &= \frac{20}{20} = 1 \\
 \left| \frac{d}{dq_1} 2500 \cdot q_1^{-1} \right| &= 1 \\
 \left| -2500 \cdot q_1^{-2} \right| &= 1 \\
 2500 \cdot \frac{1}{q_1^2} &= 1 \\
 q_1^2 &= 2500 \\
 \Rightarrow q_1 &= 50 \text{ und } q_2 = 50 \text{ und } E = 2000
 \end{aligned}$$

### Bemerkung 8.1

Die Wirkung von Preisänderungen auf die optimale Menge, die ein Haushalt nachfragt, kann in zwei Effekte zerlegt werden:

- Der **Substitutionseffekt** gibt an, wie sich die Änderung der relativen Preise, d.h. des Preisverhältnisses, auf die Verbrauchsstruktur (i.e. die jeweils verbrauchten Mengen) auswirkt, wenn an den Haushalt eine (gedachte) Ausgleichszahlung erfolgt, die es ihm ermöglicht, das ursprüngliche Nutzenniveau beizubehalten. Er gibt also an, wie der Haushalt das eine Gut durch das andere Gut substituieren würde, wenn er sein Nutzenniveau beibehalten könnte.
  - Der **Einkommenseffekt** beschreibt die Wirkung einer hypothetischen Reduzierung des Haushaltseinkommens, die den Haushalt vom ursprünglichen Nutzenniveau auf dasselbe, niedrigere Nutzenniveau bringt, wie die Preissteigerung.
- a. Durch die Preiserhöhung von Gut 1 ergibt sich die neue Budgetgerade  $b_1$  (s. Abb. 17/S. 49), deren Steigung  $\frac{p_1}{p_2}$  das neue Preisverhältnis widerspiegelt. Durch die (gedachte) Ausgleichszahlung kann der Haushalt sein ursprüngliches Nutzenniveau  $U_0$  weiterhin realisieren. Diese Situation wird durch die Budgetgerade  $b'_1$  wiedergegeben, die als Parallele zu  $b_1$  zwar dieselben Preisverhältnisse wie  $b_1$  repräsentiert, aber durch den größeren Abstand vom Ursprung, ein (um eben die gedachte Ausgleichszahlung) höheres Einkommen repräsentiert. Der Punkt  $A_S$  gibt die Mengenkombination aufgrund des Substitutionseffektes an. In ihm ist die Grenzrate der Substitution (die Steigung der Indifferenzkurve) gleich dem Preisverhältnis  $\frac{p_2}{p_1}$ , also

$$\begin{aligned}
 \frac{dq_2}{dq_1} &= \frac{5000}{q_1^2} = \frac{p_1}{p_2} = 1 \\
 \Rightarrow q_1 &= \sqrt{5000} \approx 70.7 \\
 \Rightarrow q_2 &= \frac{5000}{q_1} \approx 70.7
 \end{aligned}$$

Die Ausgaben würden sich somit auf

$$E \cdot 70.7 \cdot 20 + 70.7 \cdot 20 = 2828$$

belaufen.

b. Nachfragekurve (s. Abb. 18/S. 49)

Abbildung 17: Der Substitutionseffekt bei einer Preiserhöhung von Gut 1

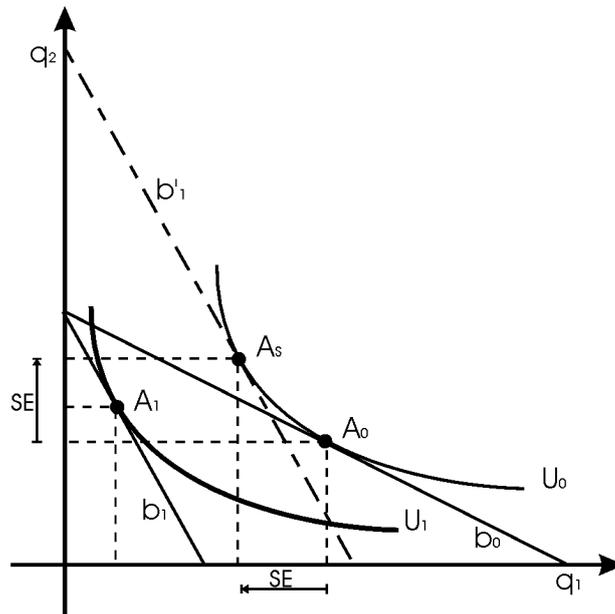
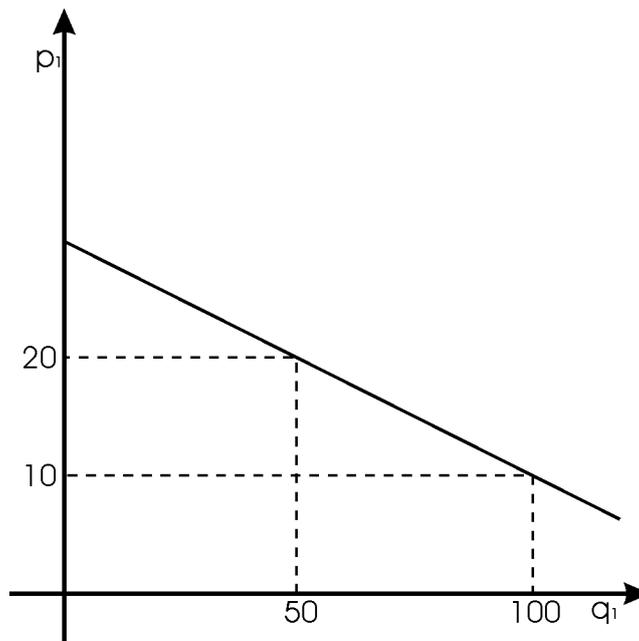


Abbildung 18: Mögliche Nachfragekurve für Gut 1



## 9 Das Eigenschaftenmodell (Lancaster)

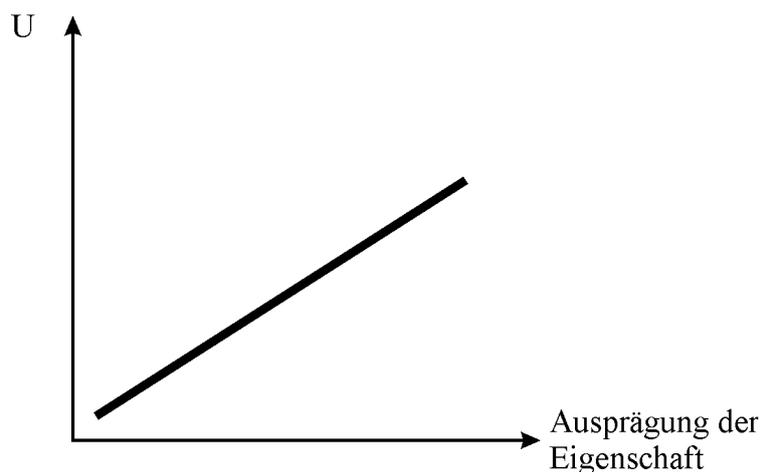
In der traditionellen Theorie zieht der Konsument seinen Nutzen direkt aus dem Konsum eines Gutes. Der Nutzen hängt in der 2-Güter-Welt nur von den jeweilig konsumierten Mengen der beiden Güter ab. Dieser Nutzen wird maximiert unter der Restriktion, dass das Einkommen begrenzt ist. In dem traditionellen Ansatz wird deutlich zwischen dem Nutzen des Gutes auf der einen Seite und dem zur Verfügung stehendem Einkommen auf der anderen Seite unterschieden. Es ist jedoch auch möglich, davon auszugehen, dass der Verbraucher nicht Präferenzen über Güter bzw. Güterbündel hat, sondern über Eigenschaften bzw. Bündel von Eigenschaften. In diesem Fall kann der Preis eines Gutes als eine Eigenschaft dieses Gutes angesehen werden.

### Annahme 9.1

*Wir hatten bereits drei Kategorien von Eigenschaften unterschieden: Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften. Wir wollen nun davon ausgehen, dass die Präferenzen über Eigenschaften definiert sind und nicht über Güter.*

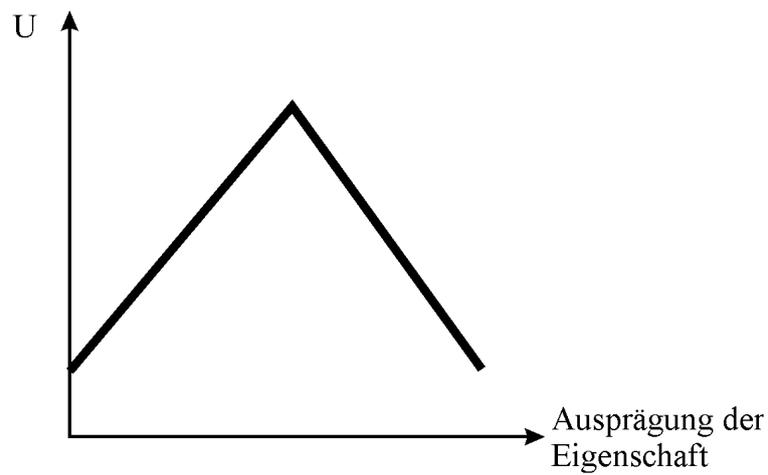
Wir wollen hier zwischen zwei unterschiedlichen Formen der Beziehung zwischen der Ausprägung einer Eigenschaft und dem sich hieraus ergebenden Nutzen dieser Eigenschaft unterscheiden. Entweder kann der Nutzen (linear) steigen (bzw. sinken) mit der Ausprägung der Eigenschaft oder es gibt eine (oder mehrere) ideale Ausprägungen der Eigenschaft und Abweichungen hiervon vermindern den Nutzen. Die erste Form der Präferenzen ist z.B. durch eine **linear steigende Nutzenfunktion** gekennzeichnet (s. Abb. 19/S. 50), die zweite Form durch eine **Idealpunkt-Nutzenfunktion** (s. Abb. 20/S. 51).

Abbildung 19: Kontinuierlich steigende Nutzenfunktion



Die **neoklassische Nutzenfunktion** zeichnet sich dadurch aus, dass sie stetig (damit differenzierbar) ist und ein Maximum hat. Der Grenznutzen ist nicht konstant, wie bei einer linear steigenden Nutzenfunktion, sondern nimmt hier ab (s. Abb. 21/S. 51).

Abbildung 20: Idealpunkt-Nutzenfunktion

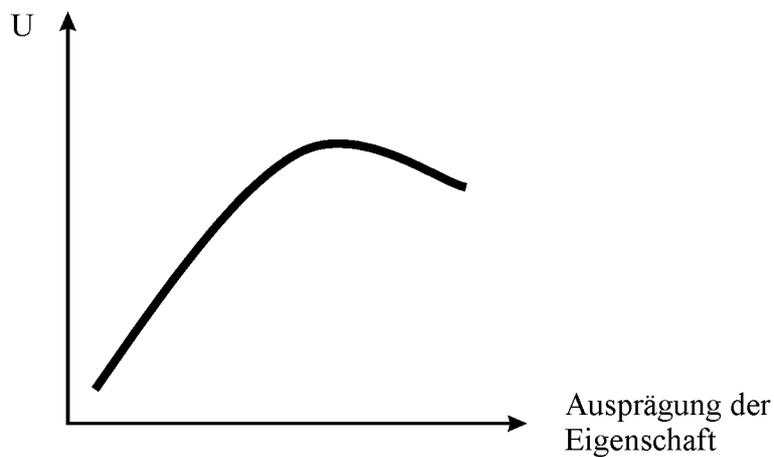


**Beispiel 9.1**

*Ein Beispiel für eine (kontinuierlich) steigende Nutzenfunktion bietet z.B. die Eigenschaft "Sicherheit" oder "Preis". Je sicherer das Lebensmittel, um so besser. Je billiger das Lebensmittel, wenn alle anderen Eigenschaften identisch sind, um so besser. Bei dem Geschmack gibt es oft einen Idealpunkt.*

In der Regel werden wir jedoch von Nutzenfunktionen ausgehen, die wir als neoklassische Nutzenfunktion bezeichnen können:

Abbildung 21: Neoklassische Nutzenfunktion



### Zusammenfassung 9.1

Bisher hatten wir von Präferenzen über Güterbündeln und Gütereigenschaften gesprochen. Dann hatten wir das traditionelle Haushaltsmodell mit zwei Gütern betrachtet. Wir waren davon ausgegangen, dass es nur zwei Güter gibt: Gut 1 und Gut 2. Hierbei könnte Gut 1 als ein einzelnes Gut betrachtet werden und Gut 2 als die Menge aller anderen Güter. Wir waren ferner davon ausgegangen, dass beide Güter im Gleichgewicht konsumiert werden. Sogenannte "Eckpunktlösungen", bei denen nur ein Gut konsumiert wird, hatten wir nicht näher betrachtet.

Im Folgenden wird das traditionelle Modell erweitert, indem wir von mehreren Gütereigenschaften ausgehen. Wir können nun nicht nur eine Antwort darauf geben, wie ein rationaler Haushalt sein Einkommen auf zwei oder mehr Güter verteilt, sondern auch warum einige Güter bzw. Eigenschaften von dem Haushalt nicht nachgefragt werden.

### Definition 9.1

Nutzenfunktion:

$$U = U(Z_1, Z_2, Z_3, \dots)$$

mit  $U =$  Nutzen und  $Z_i =$  Niveau der Eigenschaft  $i = 1 \dots m$

### Annahme 9.2

Beliebige Teilbarkeit der  $j = 1 \dots n$  Güter

$$E = \sum_{j=1}^n p_j \cdot q_j$$

mit  $E =$  Einkommen,  $p_j =$  Preis von Gut  $j$  und  $q_j =$  Menge von Gut  $j$ .

### Definition 9.2

Güter sind homogen und besitzen objektive, quantifizierbare (Sucheigenschaften) und lineare Eigenschaften:

$$Z_{ij} = b_{ij} \cdot q_j$$

$Z_{ij} =$  Menge der Eigenschaften  $Z_i$ , die durch die Menge des Gutes  $j$  erreicht werden und  
 $b_{ij} =$  Menge der Eigenschaften  $Z_i$ , die in einer Einheit des Gutes  $j$  enthalten ist.

$$Z_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij} = \sum_{j=1}^n b_{ij} q_j$$

---

### Beispiel 9.2

Optimaler Ernährungsplan – Problem der Mensa

Abbildung 22: Zwei Eigenschaften und drei Güter

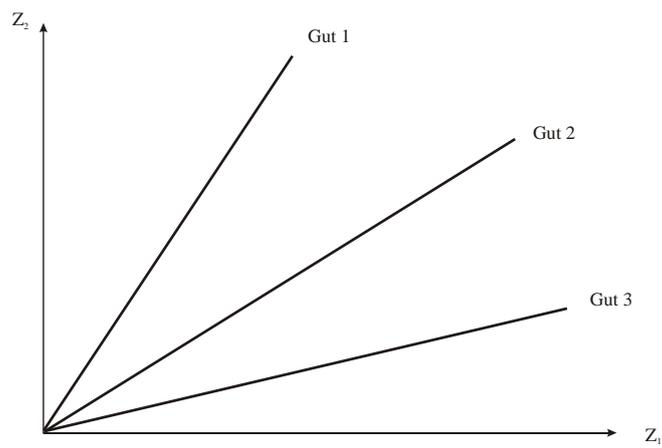
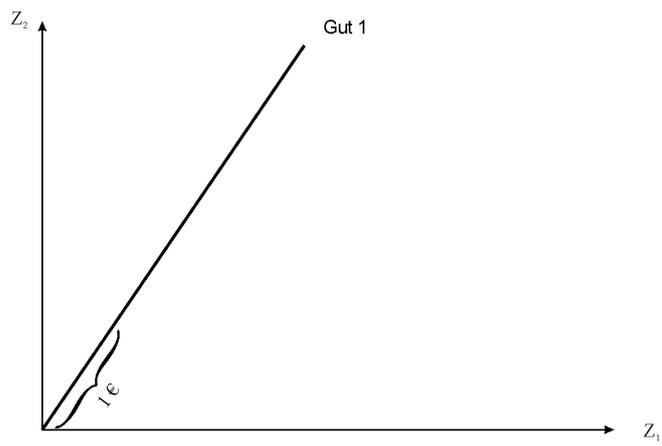


Abbildung 23: Gut 1



- Der Haushalt kauft nur Gut 1 und Gut 2 oder eines von beiden, aber nicht Gut 3.
- Effizienzlinie

**Frage 4**

*Welche Güter wird der Haushalt konsumieren? Indifferenzkurve tangiert Effizienzlinie.*

Abbildung 24: 3 Güter

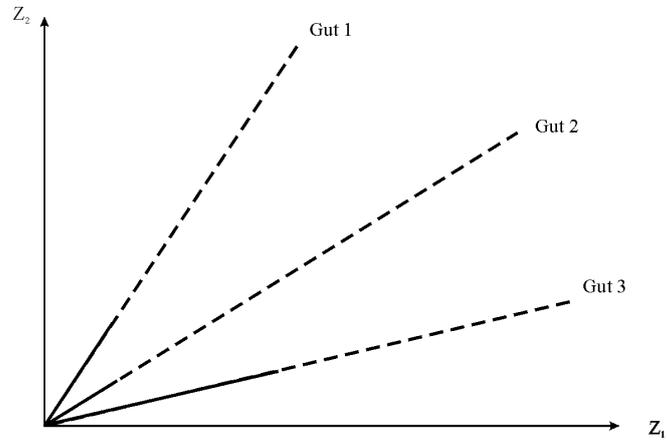
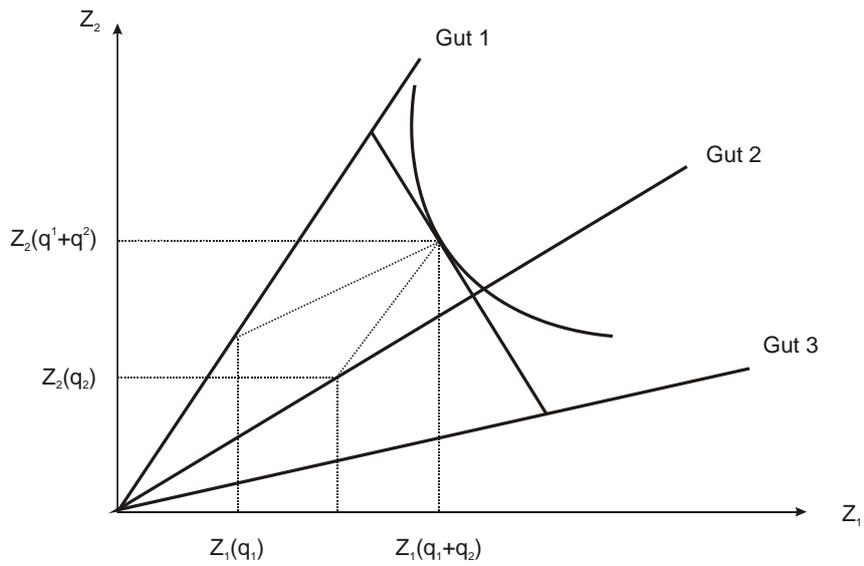


Abbildung 25: Indifferenzkurve tangiert Effizienzlinie



---

## Aufgaben zur Übung:

### Aufgabe 9.1

Diskutieren Sie den Produktcharakteristik-Ansatz von Lancaster.

### Lösung 9.1

Der Lancaster-Ansatz geht davon aus, dass Individuen eine Wertschätzung nur für bestimmte Charakteristika  $z_i (i = 1, \dots, n)$  haben. Diese Charakteristika werden von den möglichen Gütern  $q_j (j = 1, \dots, m)$  zur Verfügung gestellt. Zwischen den Charakteristika, die das Individuum zu konsumieren wünscht, und den Gütern besteht ein linearer Zusammenhang, so dass sich im Falle zweier Güter und zweier Charakteristika folgendes Maximierungsproblem stellt:

$$\max_{z_1, z_2} U(z_1, z_2)$$

$$z_1 = a_1 \cdot q_1 + a_2 \cdot q_2$$

$$z_2 = b_1 \cdot q_1 + b_2 \cdot q_2$$

$$E = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2$$

$a_i$  = Menge an Charakteristik 1 pro Einheit von Gut  $i$

$b_j$  = Menge an Charakteristik 2 pro Einheit von Gut  $j$

---

### Beispiel 9.3

$$\max_{z_1, z_2} -(z_1 \cdot z_2)$$

$$z_1 = q_1 + q_2$$

$$z_2 = 2 \cdot q_1 + q_2$$

$$10 = q_1 + 2 \cdot q_2$$

a. Lagrange-Ansatz:

$$L = -(z_1 \cdot z_2) + \lambda_1(z_1 - q_1 - q_2) + \lambda_2(z_2 - 2 \cdot q_1 - q_2) + \lambda_3(10 - q_1 - 2 \cdot q_2)$$

b. Einsetzen:

$$10 = q_1 + 2q_2 \iff q_1 = 10 - 2q_2 \iff q_2 = 5 - \frac{1}{2}q_1$$

$$z_1 = 10 - 2q_2 + q_2 = 10 - q_2$$

$$z_2 = 20 - 4q_2 + q_2 = 20 - 3q_2$$

$$\implies U = -(10 - q_2) \cdot (20 - 3q_2)$$

$$= -(200 - 50q_2 + 3q_2^2)$$

$$\frac{\partial U}{\partial q_2} = 0$$

$$\implies q_2 = \frac{25}{3} \implies q_1 = -\frac{20}{3}$$

## 10 Das Konzept der Nachfragekurve

Die nachgefragte Menge der Produkte und die jeweils nachgefragten Produkte hängen von einer Reihe von Einflussgrößen ab. Diese Einflussgrößen hängen wiederum zum Teil voneinander ab. Unsere Vorgehensweise in der Ökonomie, wie in anderen Wissenschaften auch, zeichnet sich durch die **isolierende Abstraktion** aus. Dies bedeutet, dass wir versuchen, alle anderen Einflussgrößen konstant zu halten und nur eine Einflussgröße zu variieren, um dann zu betrachten, wie die Auswirkungen der Variation dieser Einflussgröße auf die Zielgröße aussieht. Wir betrachten Zusammenhänge unter **ceteris paribus Bedingungen**.

In unserem Falle ist die Zielgröße die Nachfrage bzw. die nachgefragte Menge nach einem Lebensmittel. Ökonomische und andere Einflussgrößen bestimmen diese Nachfrage. Wir gehen davon aus, dass die nachgefragte Menge nach einem Gut von dessen eigenem Preis, den Preisen aller anderer Güter, dem Einkommen und den Präferenzen bzw. Bedürfnissen des Haushalts abhängt.

### Annahme 10.1

$$q_1 = q_1(p_1, \bar{p}_a, \bar{E}, \bar{\lambda})$$

Hierbei wollen wir mit  $q_1$  die **nachgefragte Menge** bei Gut 1 bezeichnen, und mit  $p_1$  den Preis für Gut 1. Weiterhin ist  $\bar{p}_a$  der Preisindex für alle anderen Güter,  $\bar{E}$  das **Einkommen** und  $\bar{\lambda}$  die **Bedürfnisse**, bzw. **Präferenzen** des Haushalts. Wir wollen die ceteris paribus Bedingung erfüllen, und halten die Preise aller anderen Güter, das Einkommen und die Präferenzen konstant.

### Folgerung 10.1

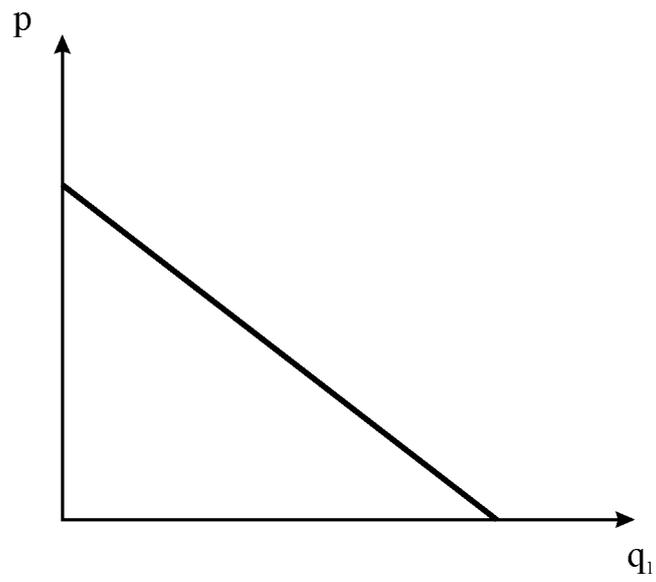
Damit ergibt sich die Änderung in der nachgefragten Menge nach Gut 1 alleine aus der Preisänderung für dieses Gut. Diese Beziehung zwischen nachgefragter Menge eines Gutes und dem Preis für dieses Gut bezeichnen wir als **Nachfragekurve** (s. Abb. 26/S. 57).

Nun wollen wir uns fragen, wie diese Beziehung aussieht. In der Regel wird davon auszugehen sein, dass, wenn der Preis steigt, weniger von diesem Gut nachgefragt wird, und wenn der Preis sinkt, die Nachfrage nach diesem Gut steigt. Damit können wir in der Regel von einer fallenden Nachfragekurve, d.h. von einer Nachfragekurve mit einer negativen Steigung ausgehen.

### Definition 10.1

Wenn wir auf der **Ordinate** den Preis eines Gutes ( $p$ ) und auf der **Abszisse** die nachgefragte Menge des Gutes ( $q_N$ ) aufzeichnen, so wird die Nachfragekurve irgendwann die Abszisse erreichen. Diesen Punkt, d.h. die Menge, die ein Konsument nachfragt, wenn der Preis des Gutes = 0 ist, wollen wir als **Sättigungsmenge** bezeichnen. Die Nachfragekurve schneidet die  $p$ -Achse bei einem Preis, ab dem der Konsument nicht mehr bereit ist, auch nur eine Einheit dieses Gutes zu erwerben. Diesen Preis nennen wir den **Prohibitivpreis**.

Abbildung 26: Nachfragekurve



$p = p(q)$  bzw.  $q = q(p)$  mit  $p = \text{Preis}$ ,  $q_N = \text{nachgefragte Menge}$

---

**Beispiel 10.1**

Fiktive Ergebnisse eines Experiments zur Erhebung der Zahlungsbereitschaft von Konsumenten

Individuum A		Individuum B	
nachgefragte Menge	marginale Zahlungsbereitschaft	nachgefragte Menge	marginale Zahlungsbereitschaft
1	10	1	8
2	9	2	7
3	6	3	6
4	5	4	5
5	3	5	4
6	1	6	3
7	0	7	1
		8	0

**Aggregierte marginale Zahlungsbereitschaft von Individuum A und B**

nachgefragte Menge	marginale Zahlungsbereitschaft
1	10
2	9
3	8
4	7
5	6
6	6
7	5
8	5
9	4
10	3
11	3
12	1
13	1
14	0

Tabelle 4: Erhebung der Zahlungsbereitschaft von Konsumenten

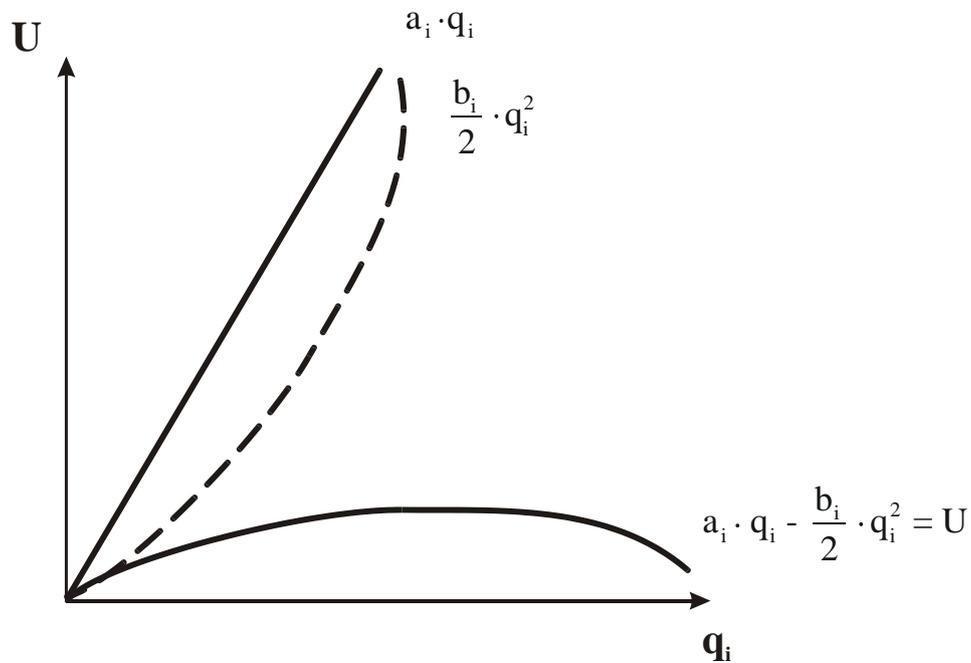
**Zusammenfassung 10.1**

Nachdem wir die individuelle Nachfragekurve als Ergebnis des Einkommens- und des Substitutionseffekt hergeleitet haben, wollen wir diese individuellen Nachfragekurven zur Marktnachfrage aggregieren. Wir können dies folgendermaßen tun, indem wir die Mengen, die die einzelnen Konsumenten bei einem gegebenen Preis nachfragen werden, aufsummieren. D.h. die Gesamtnachfragekurve eines Marktes ergibt sich als horizontale Addition der individuellen Nachfragekurven. Diese Gesamtnachfragekurve der Verbraucher für ein Lebensmittel gibt an, wie sich die nachgefragte Menge auf dem Markt verändert, wenn sich der Marktpreis verändert.

### Beispiel 10.2

Quadratische Nutzenfunktion  $U_i = a_i \cdot q_i - \frac{b_i}{2} \cdot q_i^2$ , (s. Abb. 27/S. 59).

Abbildung 27: Quadratische Nutzenfunktion



Stetig steigend mit Maximum  $\implies$  1. Ableitung = 0  
Ausgaben für das Gut  $q$ :  $p \cdot q_i$

$$U_i = a_i \cdot q_i - \frac{b_i}{2} \cdot q_i^2$$

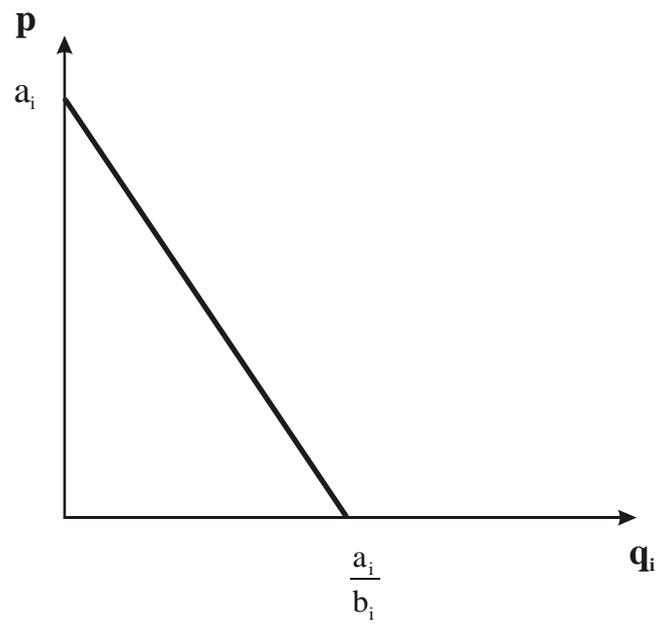
$$\frac{\partial U}{\partial q_i} = a_i - b_i \cdot q_i$$

Wenn Grenznutzen = Preis: Lagrange-Ansatz

$$a_i - b_i \cdot q_i = p \implies b_i \cdot q_i = a_i - p$$

$$q_i = \frac{a_i - p}{b_i}$$

Abbildung 28: Nachfragefunktion von i



Summe der Grenznutzen = Gesamtnachfrage  $N = N_1 + N_2$  bzw.  $N = \sum_i N_i$ , (s. Abb. 29/S. 61).

$$p = \sum_i q_i - b_i \cdot q_i = a - b \cdot q$$

Abbildung 29: Gesamtnachfrage

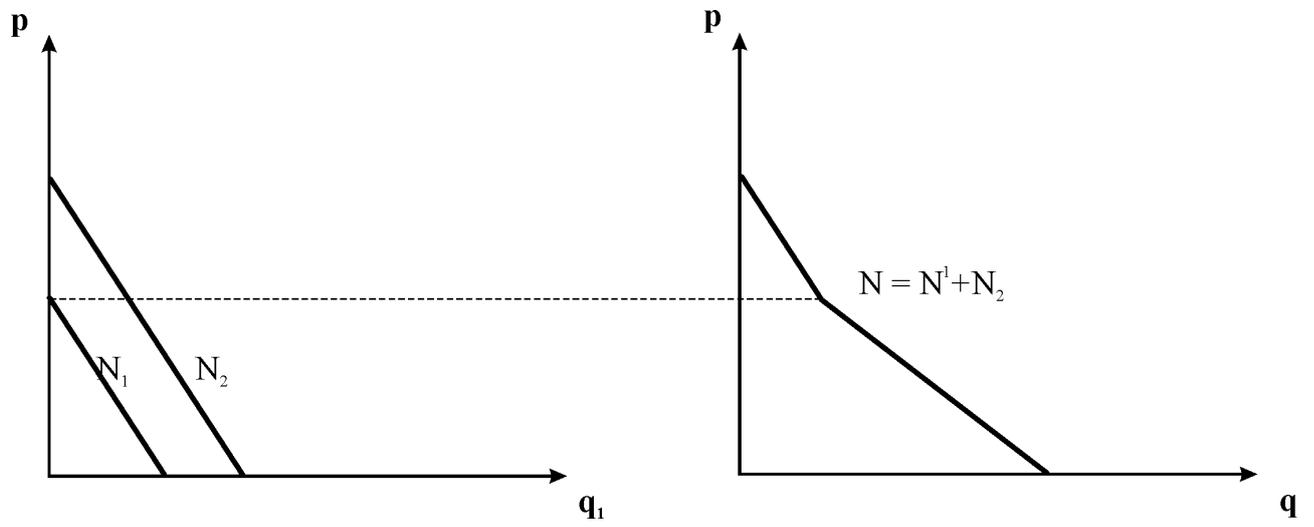
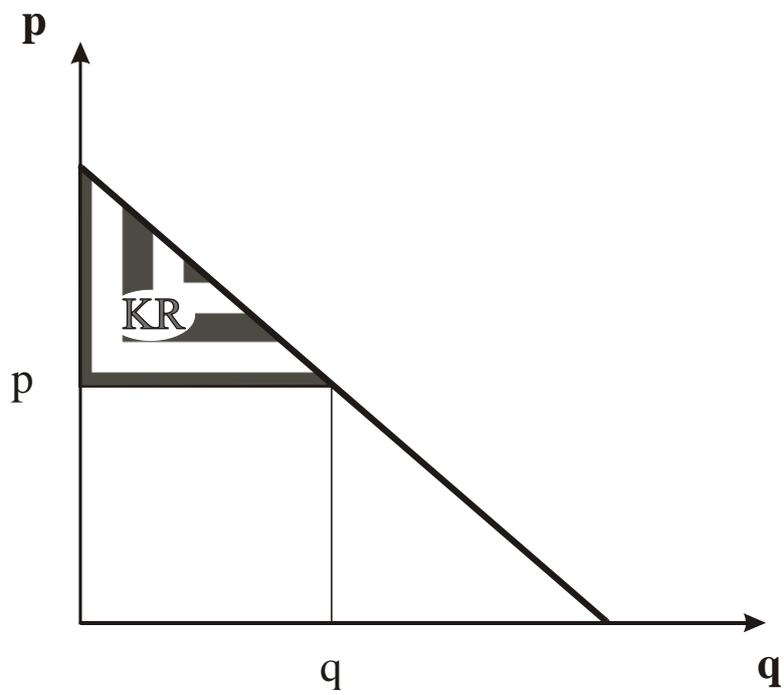


Abbildung 30: Konsumentenrente: Summe der Grenznutzen-Ausgaben  $p * q$



---

**Lernziel:** Konzept der Nachfragekurve kennen lernen

**Wichtige Begriffe:** isolierende Abstraktion, ceteris paribus Bedingungen, nachgefragte Menge, Einkommen, Bedürfnisse, Präferenzen, Nachfragekurve, Ordinate, Abszisse, Prohibitivpreis.

**Aufgabe zur Überprüfung des Verständnisses:**

**Aufgabe 10.1**

*Warum wird mehr nachgefragt, wenn der Preis fällt?*

## 11 Die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage

Nachdem wir nun die Änderung der nachgefragten Menge bei einer Preisänderung gedanklich zerlegt haben in einen Einkommens- und Substitutionseffekt, wollen wir uns Gedanken darüber machen, wie man die Reaktion der Nachfrage auf eine Preisänderung geeignetermaßen in einem Maße misst. Dies wird uns zu der Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage führen.

### Definition 11.1

Die Steigung der Nachfragekurve gibt uns an, wie sich der Preis bei einer Veränderung der nachgefragten Menge verändert, d.h. die Steigung der Nachfragekurve könnte als ein Maß für die Reaktion des Preises auf Änderungen in der nachgefragten Menge betrachtet werden. Diesen Koeffizienten nennt man den Preis-Reaktions-Koeffizienten

$$\frac{\Delta q}{\Delta p}.$$

---

### Beispiel 11.1

Wenn die Nachfragekurve die folgende Form annimmt:  $p = a - b \cdot q$ , so ergibt sich die Steigung durch  $\frac{\delta p}{\delta q}$ , was in unserem Falle  $-b$  ist. Der Preis-Reaktions-Koeffizient ist also  $-\frac{1}{b}$ . Dieses Maß für die Reaktion der Nachfrage auf Mengenänderung ist für den Verlauf einer linearen Nachfragekurve konstant, bei anderen Verläufen der Nachfragekurve ändert sich dieser Wert im Verlauf der Nachfragekurve. Es gibt kein Maß, das für den Verlauf aller möglichen Kurven konstant ist.

Was jedoch in unserem Falle dafür spricht, die Steigung der Nachfragekurve nicht als Maß für Änderungen der nachgefragten Menge bei Preisänderungen zu nehmen, ist die Abhängigkeit dieses Maßes von den Messeinheiten, in denen jeweils gemessen wird. Wenn wir die Mengenänderungen in Kilogramm messen, so wird dieses Maß einen anderen Wert annehmen, wie wenn wir die Mengenänderungen in Dezitonnen oder in Tonnen messen. Gleiches gilt für die Preisänderungen, wenn wir diese in DM oder in Pfennigen messen. Während das absolute Maß des Preis-Reaktions-Koeffizienten für die Messung der Preisänderung bei einer Änderung der nachgefragten Menge von den Messeinheiten abhängt, und damit ein absolutes Maß ist, würde ein relatives Maß unabhängig von den jeweils gemessenen Messeinheiten sein. Die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage ist solch ein mengenmäßiges Maß, weil hier nicht die absolute Preisänderung in Beziehung gesetzt wird zu der absoluten Mengenänderung, bzw. die absolute Mengenänderung in Beziehung gesetzt wird zur absoluten Preisänderung, sondern die relative Mengenänderung wird hier in Bezug gesetzt zur relativen Preisänderung. Hierdurch wird dieses Maß für die Reaktion der nachgefragten Menge auf eine Preisänderung unabhängig von den Einheiten, in denen diese Änderungen gemessen werden.

### Definition 11.2

Damit definiert sich die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage als

$$\frac{\delta q_1}{\delta p_1} \cdot \frac{p_1}{q_1}.$$

Da die nachgefragte Menge mit steigendem Preis in der Regel zurückgehen wird, ist das Vorzeichen des Preis-Reaktions-Koeffizienten negativ, und damit auch das Vorzeichen der Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage negativ.

Wie wir in dem Schaubild zum Einkommens- und Substitutionseffekt (s. Abb. 16/S. 44) gesehen haben, so ändert sich bei einer Preisänderung für Gut 1 nicht nur die nachgefragte Menge nach diesem Gut, sondern aufgrund des Substitutions- und Einkommenseffektes wird sich auch die nach Gut 2 nachgefragte Menge ändern.

### Definition 11.3

Um diesen Zusammenhang zu charakterisieren, wollen wir die sog. Kreuz-Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage einführen. Diese gibt uns an, wie sich die Menge bei Gut 1 relativ verändert, wenn sich der Preis bei Gut 2 relativ verändert, oder anders ausgedrückt zu welcher relativen Mengenänderung bei Gut 1 eine 1%-ige Preisänderung bei Gut 2 führt.

$$\varepsilon = \frac{\frac{\delta q_1}{q_1}}{\frac{\delta p_2}{p_2}}.$$

Die Höhe der Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage wird davon abhängen, wie gut dieses Gut durch andere Güter substituiert werden kann. Da die Substitutionsmöglichkeiten in der Regel kurzfristig weniger gegeben sind, als mittel- oder langfristig, wird die kurzfristige Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage absolut gesehen geringer ausfallen, als die mittelfristige und diese wiederum geringer als die langfristige Nachfrageelastizität.

Da die Substitutionsmöglichkeit innerhalb einer Produktkategorie geringer ist, als für einzelne Produkte in dieser Kategorie, können wir davon ausgehen, dass die Preiselastizität der Nachfrage für beispielsweise Fleisch- und Wurstwaren insgesamt geringer ist, als für einzelne Fleischwaren bzw. Wurstsorten.

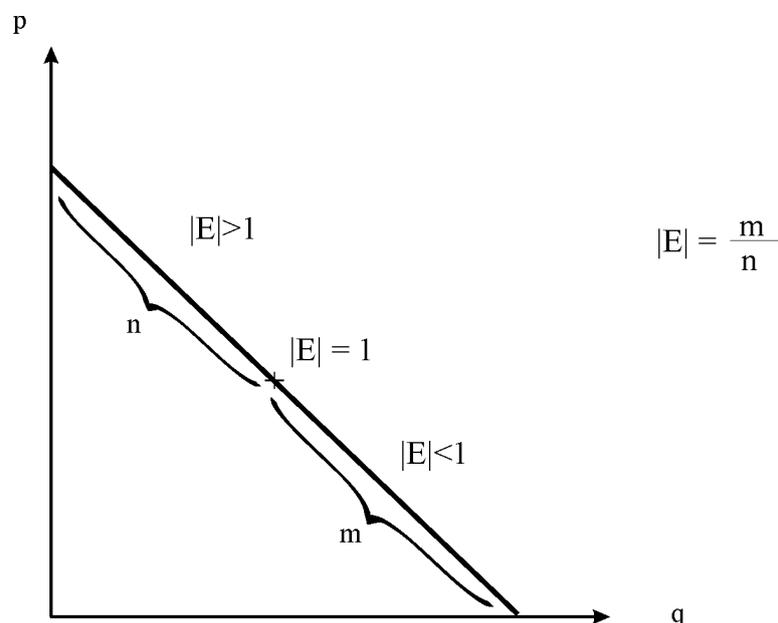
Die Höhe der Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage hängt davon ab, wie groß die Substitutionsmöglichkeiten für ein Gut sind. Je geringer die Substitutionsmöglichkeiten, desto unelastischer wird die Nachfrage nach diesem Gut sein und je größer die Substitutionsmöglichkeiten desto elastischer wird die Nachfrage reagieren.

Entscheidend jedoch sind nicht nur die Substitutionsmöglichkeiten, sondern auch der Anteil, den das Gut an dem Einkommen ausmacht, der Einkommenseffekt. Je größer der Anteil eines Gutes am Einkommen ist, desto elastischer wird der Haushalt auf Preisänderungen reagieren. Wenn hingegen das Gut nur einen sehr geringen Teil des Einkommens bindet, so ist der Einkommenseffekt bei Preisänderungen relativ gering. Als Folge ergibt sich auch eine relativ geringe Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage.

Wenn wir uns einzelne Produktgruppen ansehen, so ist davon auszugehen, dass die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage für Lebensmittel insgesamt sicherlich unelastischer ist, als für einzelne Produkte innerhalb dieser Gruppe. Lebensmittel insgesamt können nicht substituiert werden. Hier gibt es nur geringe Substitutionsmöglichkeiten, d.h. die Nachfrage ist relativ unelastisch. Hingegen können einzelne Lebensmittel durch andere Lebensmittel substituiert werden, und deshalb wird die Nachfrage dort elastischer sein.

Wenn wir die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage einer einzelnen Person vergleichen mit der Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage auf einem Markt, so ist die Nachfrageelastizität für die einzelne Person unelastischer, als die Gesamtmarktnachfrageelastizität.

Abbildung 31: Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage für ein Nahrungsmittel bei linearer Nachfrage



- $E$  = Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage
- $p$  = Preis
- $q$  = nachgefragte Menge

Bei einer linearen Nachfragekurve ist der Preis-Reaktions-Koeffizient über den gesamten Verlauf dieser Nachfragegerade konstant, da die Steigung der Geraden konstant ist (s. Abb. 31/S. 64).

Hingegen ändert sich die Preiselastizität mit einer Änderung der Preis-Mengen-Kombinationen. Wenn der Betrag des Preises genauso groß ist, wie der Betrag der Menge, dann ist bei einer linearen Nachfragekurve mit der Steigung  $-1$  auch die Elastizität  $-1$ . Bei einer linearen Nachfragekurve, mit der Steigung von  $-1$  liegt der Punkt mit einer Elastizität von  $-1$  auf der Mitte der Geraden. Oberhalb von diesem Punkt ist die Nachfrageelastizität absolut gesehen  $>1$  und darunter  $<1$ .

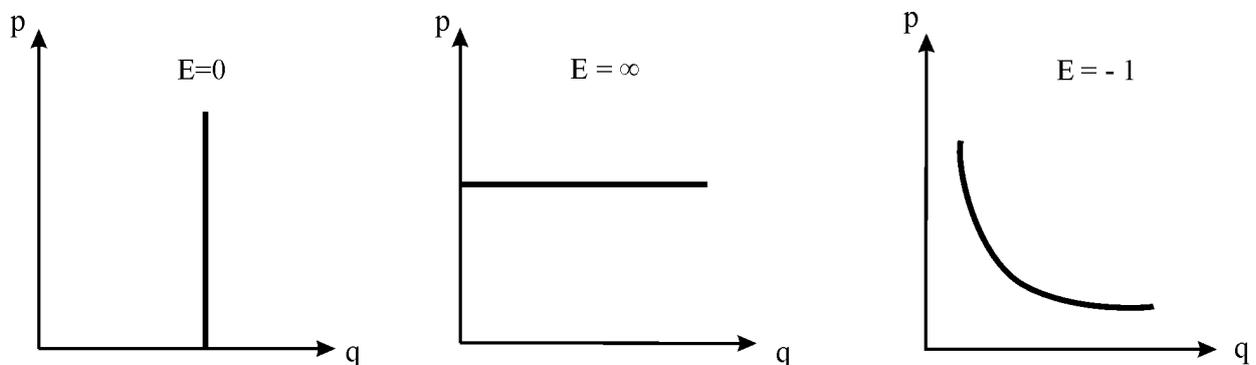
**Definition 11.4**

Die Elastizität ergibt sich immer aus

$$E = \frac{\partial q}{\partial p} \cdot \frac{p}{q} = \frac{m}{n},$$

d.h. graphisch ausgedrückt durch das Verhältnis der Strecken  $m$  zu  $n$ . Wenn die Elastizität im Betrag kleiner als 1 ist, so spricht man von einer preisunelastischen Nachfrage und bei einer Elastizität im Betrag größer als 1 von einer preiselastischen Nachfrage.

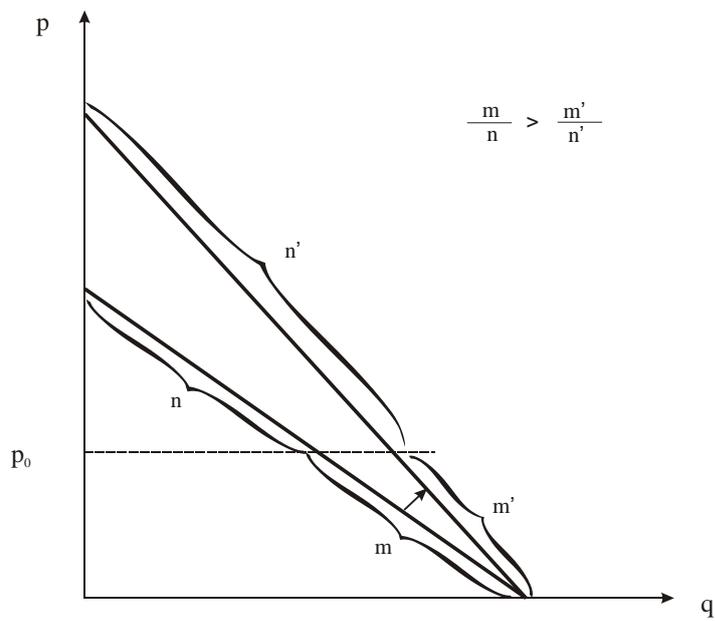
Abbildung 32: Preiselastizitäten der Nachfrage



Wenn die Nachfragekurve vertikal verläuft, so beträgt die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage null, und wenn die Nachfragekurve genau horizontal verläuft, so ist die Nachfrageelastizität  $-\infty$ . Wir können auch eine sog. isoelastische Nachfragekurve aufzeichnen, in deren Verlauf die Nachfrageelastizität sich nicht ändert (s. Abb. 32/S. 65).

Auf den Einfluss von einer Preiserhöhung auf die Nachfrage und die Zerlegung dieses Effektes in einen Einkommens- und Substitutionseffekt wurde schon ausführlich eingegangen. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass mit steigendem Einkommen die Nachfrage unelastischer wird.

Abbildung 33: Änderung der Preiselastizität mit steigendem Einkommen



Wie aus dem Schaubild (s. Abb. 33/S. 66) ersichtlich ist, wird die Preiselastizität mit einer Zunahme des Einkommens absolut gesehen unelastischer. Die Nachfragekurve verschiebt sich durch die Erhöhung des Einkommens nach rechts, und die zu einem jeweiligen zugehörigen Preis gehörige Elastizität wird kleiner, die Nachfrage wird unelastischer.

	<b>Einkommenselastizität</b>	<b>Preiselastizität</b>
BR Deutschland	0,84	-0,48
EG-6	0,57	-0,30
EG-9	0,47	-0,66

Tabelle 5: Einkommens- und Preiselastizitäten der Nachfrage nach Nahrungsmitteln insgesamt (Zeitreihenanalyse 1960 – 1975)

<b>Produkt</b>	<b>Elastizitäten in Bezug auf</b>	<b>für die Jahre</b>	
		<b>1955</b>	<b>1974</b>
Rindfleisch	Einkommen	0,80	0,54
	Rindfleischpreis	-0,83	-0,57
	Schweinefleischpreis	0,47	0,50
Schweinefleisch	Einkommen	0,72	0,44
	Schweinefleischpreis	-0,85	-0,52
	Geflügelfleischpreis	0,13	0,08
Geflügelfleisch	Einkommen	2,05	0,34
	Geflügelfleischpreis	-2,80	-0,60
	Schweinefleischpreis	3,70	0,77
Eier	Einkommen	0,44	0,27
	Eierpreis	-0,44	-0,27

Tabelle 6: Einkommens-, Preis- und Kreuzpreiselastizitäten der Nachfrage nach ausgewählten Produkten. Bundesrepublik Deutschland (Zeitreihenanalyse 1955 – 1974)

Aus den Tabellen (s. Tabelle 5/S. 67 und Tabelle 6/S. 67)<sup>2</sup> ist ersichtlich, dass die Preiselastizität der mengenmäßigen Nachfrage im Zeitablauf (absolut gesehen) gesunken ist. Auch die Einkommenselastizität ist deutlich gesunken, insbesondere bei Geflügelfleisch.

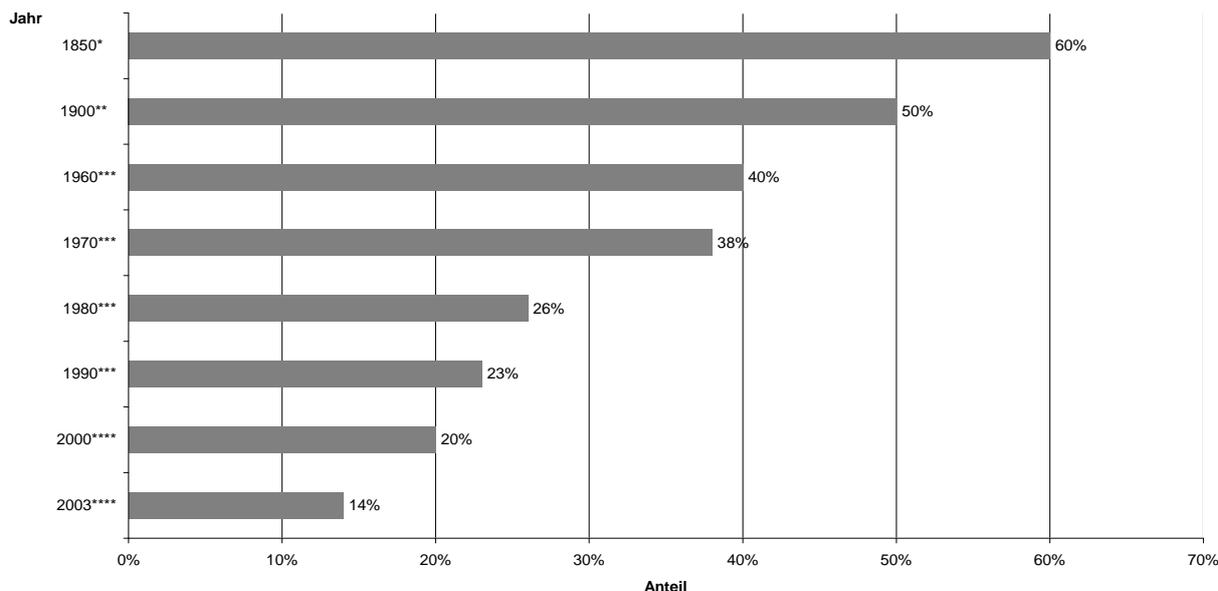
---

<sup>2</sup> Quelle: Koester, U.: Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre, 2. Aufl. München 1992, S. 51

## 12 Die Einkommenselastizität der mengenmäßigen Nachfrage

Nachdem wir nun ausführlich untersucht haben, wie eine Preisänderung sich auf die nachgefragte Menge auswirkt, wollen wir in dem folgenden Abschnitt uns die Auswirkungen einer Veränderung im Einkommen auf die nachgefragte Menge ansehen.

Abbildung 34: Entwicklung des Anteils für Nahrungsmittel am Einkommen



\* = Königreich Preußen

\*\* = Deutsches Kaiserreich

\*\*\* = ehemalige BRD

\*\*\*\* = Bundesrepublik Deutschland

Wie aus dem Schaubild (s. Abb. 34/S. 68)<sup>3</sup> ersichtlich wird hat sich der Anteil des Einkommens, der für Nahrungsmittel ausgegeben wird, im Zeitablauf zunehmend verringert, und beträgt heute etwa 14%.

---

<sup>3</sup> Quelle: Frohn, H.: Kompendium für Lebensmittel-Marketing; EG-Umfeld, Rahmenbedingungen, Verbrauchereinstellungen und Verbraucherverhalten, Trends / Hrsg.: CMA, Centrale Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft mbH, Bonn. Wiss. Leitung: Hermann Frohn. Behr's Verlag Hamburg 1992, S.76.  
Sowie Statistisches Landesamt 2004.

<b>Privater Verbrauch monatlich je Haushalt</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
insgesamt in DM	583	1.229	2.443	3.250	3.800
Aufteilung auf die Verwendungsbereiche- Angaben in Prozent:					
Dienstleistungen	14,3	22,2	27,3	28,8	30,8
Mieten	10,0	15,0	16,4	17,1	17,2
Bekleidung	13,5	10,6	9,3	7,5	7,5
Haushaltsführung					
Körper-undGesundheitspflege	11,5	13,8	12,4	12,6	12,7
Energie	4,7	4,5	6,5	6,5	6,8
Nahrungs-undGenussmittel	46,0	33,9	28,1	27,5	25,0
- davon Nahrungsmittel	38,0	28,0	26,0	23,0	20,0

Tabelle 7: Aufteilung des Privaten Verbrauchs auf die Verwendungsbereiche in Deutschland-West

Wie aus dem Schaubild (s. Tabelle 7/S. 69)<sup>4</sup> ersichtlich wird, hat sich der Anteil des Einkommens, der für Mieten und Energie ausgegeben wird, im Zeitablauf vergrößert, wohingegen der Anteil, der für Bekleidung und Nahrungs- und Genussmittel ausgegeben wird, sich verringert hat. Mit einem abnehmenden Anteil des Einkommens, der für Nahrungsmittel ausgegeben wird ist auch zu erwarten, dass die Preiselastizität der Nachfrage im Zeitablauf absolut gesehen unelastischer wird. Dies ist auf den Einkommenseffekt zurückzuführen. Die nachgefragte Menge steigt nicht mit zunehmendem Einkommen, sondern sie wird einen Sättigungspunkt erreichen, ab dem ein zusätzliches Einkommen nicht mehr dazu führt, dass eine größere Menge eines Nahrungs- oder Lebensmittels nachgefragt wird. Den Zusammenhang zwischen nachgefragter Menge und Einkommen kennzeichnet die sog. Engel-Kurve.

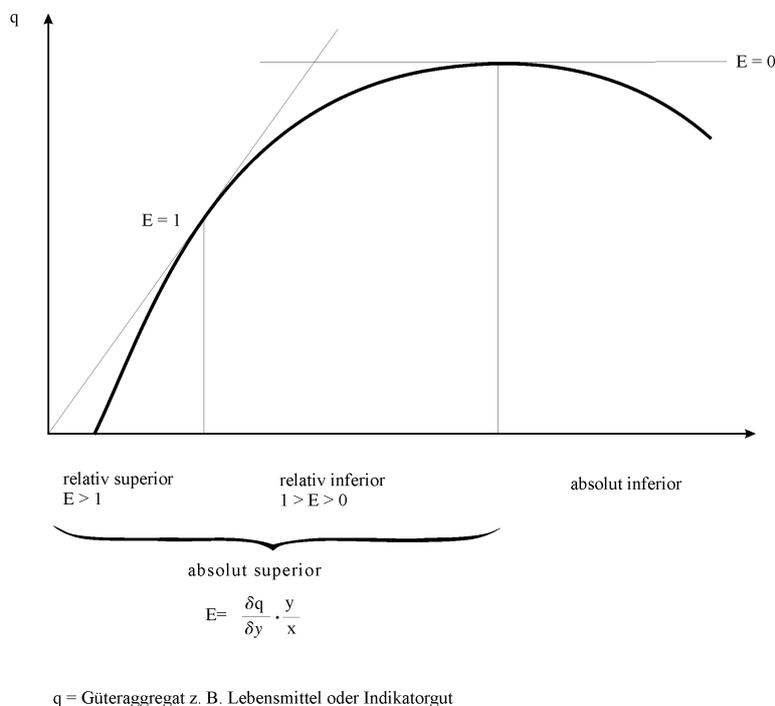
<sup>4</sup> Quelle: Frohn, H.: Kompendium für Lebensmittel-Marketing; EG-Umfeld, Rahmenbedingungen, Verbrauchereinstellungen und Verbraucherverhalten, Trends / Hrsg.: CMA, Centrale Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft mbH, Bonn. Wiss. Leitung: Hermann Frohn. Behr's Verlag Hamburg 1992, S.74.

Die Engel-Kurve (s. Abb. 35/S. 70) kennzeichnet der Zusammenhang zwischen Einkommen und nachgefragter Menge:

$$q_1 = q_1(\bar{p}_1, \bar{p}_2, y),$$

wieder unter ceteris paribus Bedingungen.

Abbildung 35: Engel-Kurve



Diese Kurve geht auf den englischen Statistiker Engel (1857, 1895) zurück, der als Erster diesen Zusammenhang beobachtet hat. Mit einem steigenden Einkommen steigt zuerst die nachgefragte Menge nach Lebensmitteln überproportional, um dann in einen unterproportionalen Anstieg überzugehen, und schließlich den Sättigungsgrad zu erreichen, wo mit steigendem Einkommen nicht mehr nachgefragt wird. Es werden drei Typen von Haushalten unterschieden.

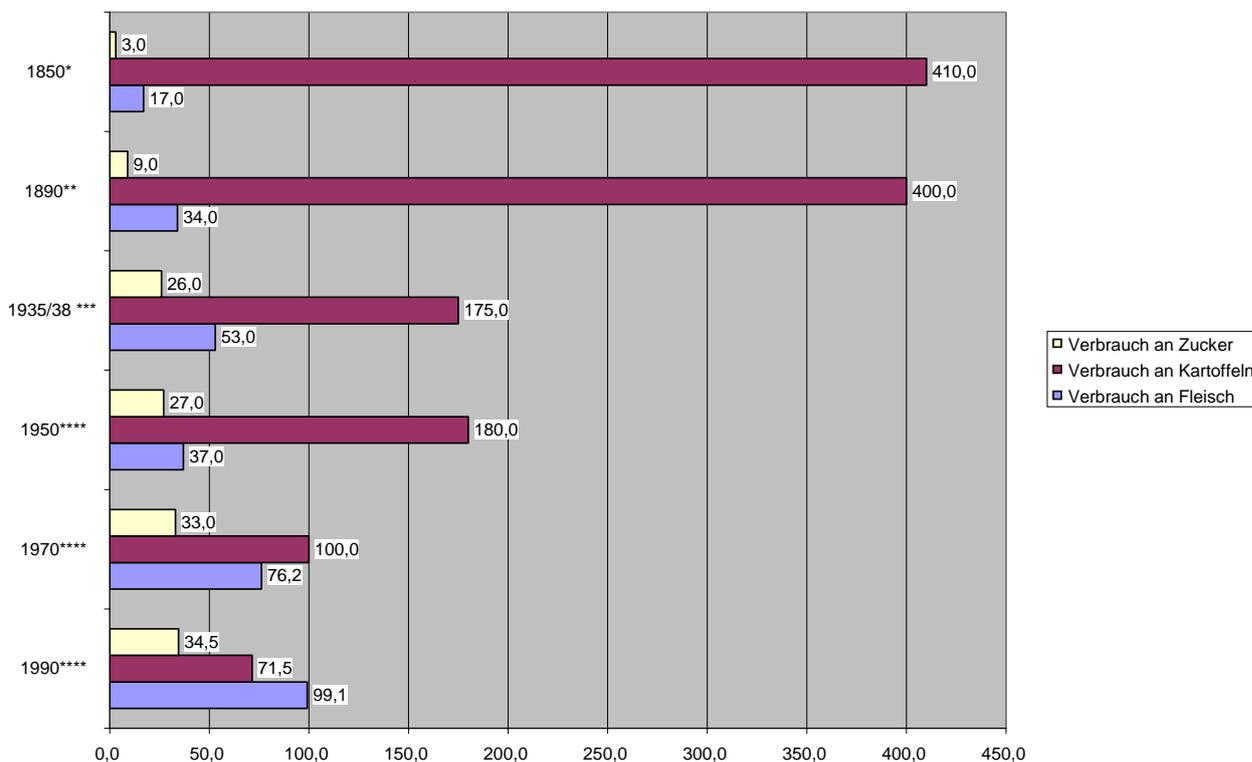
### Haushaltstypen

1.  $E > 1$   
Pre-Engel-Typ: Arme Haushalte, dadurch charakterisiert, dass die Nachfrage nach Lebensmitteln bei steigendem Einkommen absolut und relativ überproportional zunimmt.
2.  $0 < E < 1$   
Engel-Typ: Auskömmliche Haushalte, dadurch charakterisiert, dass die Nachfrage nach Lebensmitteln zwar absolut zunimmt, aber relativ abnimmt.
3.  $E \leq 1$   
Post-Engel-Typ: Wohlhabende Haushalte, dadurch charakterisiert, dass die Nachfrage nach Lebensmitteln bei steigendem Einkommen absolut gleich bleibt oder sogar zurückgeht.

E = Einkommenselastizität der mengenmäßigen Nachfrage

Die Engel-Kurve gilt aber nicht gleichermaßen für alle Produkte, wie aus dem Folgenden deutlich wird<sup>5</sup>.

Abbildung 36: Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs an Fleisch, Kartoffeln und Zucker



Im Zeitablauf und mit gestiegenem Einkommen ist der Verbrauch an Fleisch gestiegen und ist in den letzten Jahren mehr oder weniger konstant geblieben, wohingegen der Verbrauch an Kartoffeln im Zeitablauf gesunken ist. Man spricht deswegen bei Kartoffeln von einem einkommensinferioren Gut, weil dieses Gut mit zunehmendem Einkommen durch andere Produkte substituiert wird. Der Verbrauch an Zucker hingegen ist mit steigendem Einkommen auch gestiegen und hat sich auf einem relativ hohen Niveau ebenfalls stabilisiert.

Weiterhin ist zu beachten, dass in den letzten Jahrzehnten eine Reihe von neuen Produkten auf den Markt gekommen sind, die sich dadurch auszeichnen, dass sie in kurzer Zeit zuzubereiten sind. Diese sog. Convenience-Produkte gibt es erst in den letzten Jahrzehnten. Mit zunehmendem Einkommen und geringerer Zeit für die "Haushaltsproduktion" stieg die Nachfrage nach diesen Produkten.

Auch der Außerhaus-Verkauf hat in den letzten Jahrzehnten zugenommen, so dass die Haushalte mittlerweile ca. 30% der Ausgaben für Nahrungsmittel außer Haus ausgeben.

<sup>5</sup> Quelle: Frohn, H.: Kompendium für Lebensmittel-Marketing; EG-Umfeld, Rahmenbedingungen, Verbrauchereinstellungen und Verbraucherverhalten, Trends / Hrsg.: CMA, Centrale Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft mbH, Bonn. Wiss. Leitung: Hermann Frohn. Behr's Verlag Hamburg 1992, S.84.

	1962/63	1969	1973
Fleisch und Fleischwaren insgesamt	0,85	0,29	
Milch insgesamt	0,05	0,15	
frische Vollmilch/Trinkmilch	0,01		-0,5
Sahne	0,11		0,21
Käse insgesamt	0,24	0,30	
Hartkäse			0,16
Weichkäse	0,26 <sup>1</sup>		0,20
Quark und Frischkäse	0,04		0,23
Speisefette	0,30	0,26	
Butter	0,36		0,35
Margarine	0,16		
Eier	0,28	0,14	
Obst insgesamt	0,77	0,33	
Frischobst	0,76	0,31	
Obstkonserven	0,54	0,29	
Gemüse	0,52	0,19	
Frischgemüse	0,49	0,12	
Gemüsekonserven	0,47	0,27	
Kartoffeln	0,70	-0,09	
alkoholische Getränke insgesamt	0,81	0,49	

<sup>1</sup> Hart-, Schnitt- und Weichkäse.

Tabelle 8: Einkommenselastizität der Nachfrage für einen 4-Personen-Arbeitnehmerhaushalt mit mittlerem Einkommen für die Bundesrepublik Deutschland (Querschnittsanalyse)

Wie aus dem Schaubild (s. Tabelle 8/S. 72)<sup>6</sup> deutlich wird, liegt die Einkommenselastizität der Nachfrage für alle Lebensmittel unter 1. Dies bedeutet, dass eine 1%-ige Steigerung des Einkommens zu einer weniger als 1%-igen Steigerung der nachgefragten Menge führt. Das negative Vorzeichen bei Kartoffeln deutet darauf hin, dass es sich hier um ein einkommensinferiores Gut handelt.

## Aufgaben zur Übung:

### Aufgabe 12.1

Im England des 19. Jahrhunderts beobachtete man, dass die mengenmäßige Nachfrage ärmerer Bevölkerungsschichten nach Brot mit steigendem Brotpreis ebenfalls anstieg (GIFFEN-FALL).

- Wie lässt sich diese Erscheinung mit Hilfe der Ihnen bekannten Begriffe der Nachfrage-theorie "erklären"?
- Wenn ein bestimmtes Konsumgut für einen Konsumenten ein inferiores Gut ist - ist dieses Gut dann auch immer ein Giffen-Gut?

### Lösung 12.1

Der Substitutionseffekt ist immer eindeutig in dem Sinne, dass die Nachfragemenge des teurer gewordenen Gutes  $q_1$  abnimmt, während die des im Preis konstanten Gutes  $q_2$  zunimmt. Der Einkommenseffekt ist dagegen nicht in diesem Sinne eindeutig. In dem von Giffen betrachteten Fall, dominiert der Einkommenseffekt den Substitutionseffekt. Der Substitutionseffekt führt dazu, dass weniger Brot nachgefragt wird. Der Einkommenseffekt führt dazu, dass durch den Preisanstieg bei Brot dem Haushalt weniger Einkommen zur Verfügung steht. Um auch weiterhin "satt" zu werden, verzichtet der Haushalt auf andere Produkte wie Reis, Nudeln oder auch Fleisch und kauft mehr Brot. Der Einkommenseffekt übersteigt den Substitutionseffekt und dies erklärt die Beobachtung von Giffen.

<sup>6</sup> Quelle: Koester, U.: Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre, 2. Aufl. München 1992, S. 52.

## 13 Das Angebot des Lebensmittelhandels

Lagrange Ansatz maximiert Deckungsbeitrag pro Flächeneinheit.

Sortimentwahl: nicht ohne Auswirkungen auf Angebot der Ernährungsindustrie (Regalfüller durch Sortimentsbreite), Sortiment der Ernährungsindustrie, Innovationen etc.

Qualitätswahl: Informationsproblem

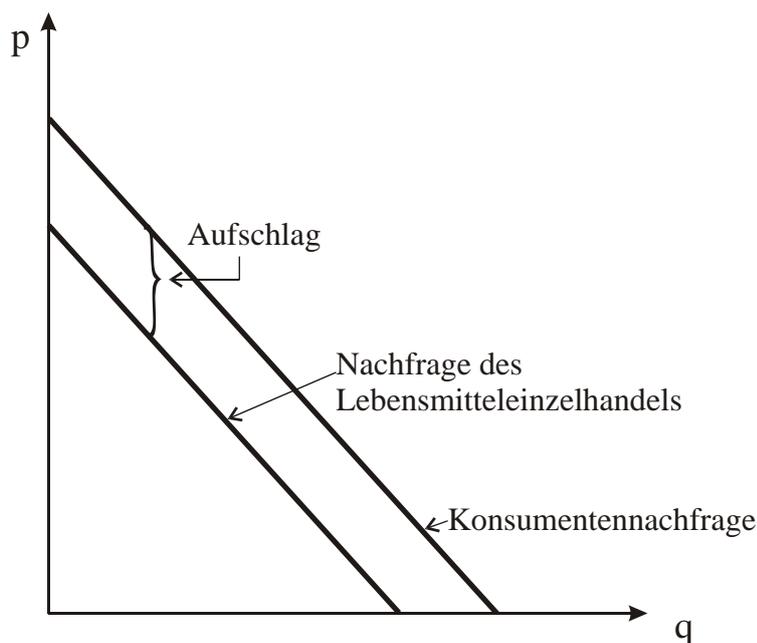
Mengenwahl: Lagerhaltungsproblem

Preiswahl

## 14 Die Nachfrage des Lebensmitteleinzelhandels nach Produkten der Verarbeitungsindustrie

Wir hatten mit der Nachfrage der Haushalte bzw. der einzelnen Wirtschaftsobjekte nach Lebensmitteln begonnen. Nun wollen wir uns der Nachfrage des Lebensmittelhandels nach verarbeiteten Agrarprodukten widmen. Die Nachfrage des Lebensmitteleinzelhandels nach Nahrungsmitteln leitet sich direkt aus der Nachfrage der Haushalte nach diesen Produkten her. Die Nachfragekurve des Lebensmitteleinzelhandels nach verarbeiteten Agrarprodukten liegt unter der Nachfragekurve der Konsumenten. Die vertikale Differenz zwischen den beiden Nachfragekurven entspricht dem Aufschlag, den der Lebensmitteleinzelhandel auf den jeweiligen Preis nimmt.

Abbildung 37: Nachfrage des Lebensmitteleinzelhandels



### Annahme 14.1

In dem Schaubild (s. Abb. 37/S. 74) wird angenommen, dass der Aufschlag immer denselben Betrag hat. Wir können jedoch auch von einem prozentualen Aufschlag ausgehen. In diesem Fall würde die Nachfrage des Lebensmitteleinzelhandels nicht mehr parallel zu der Konsumentennachfrage verlaufen, sondern mit steigendem Preis würde der Abstand zwischen den beiden Nachfragekurven immer größer werden.

Die ökonomischen Ziele des Lebensmitteleinzelhandels bestehen in einem möglichst hohen Deckungsbeitrag pro Verkaufsflächen-Einheit. Dies bedeutet, dass bestimmte Produkte, die sehr oft verkauft werden, d.h. sogenannte Schnelldreher, bevorzugt vom Lebensmitteleinzelhandel in das Sortiment aufgenommen werden.

Der Einzelhandel wird die Sortimentsgestaltung so wählen, dass der Gewinn des Lebensmittel-einzelhandels maximiert wird. Dies bedeutet nicht nur, dass Schnelldreher bevorzugt werden, sondern auch solche Produkte, von denen ein relativ großer Aufschlag auf den Preis möglich ist. Weiterhin werden auch solche Produkte bevorzugt, die mit anderen Produkten in der Art und Weise verbunden sind, dass sie zusammen von den Nachfragern beim Einkauf erworben werden. Die Komplementarität der einzelnen Produkte hängt von dem späteren Gebrauch im Haushalt ab. Auch die Nachfragekurve der Verarbeitungsindustrie nach Agrarprodukten kann als eine abgeleitete Nachfrage betrachtet werden. Allerdings verändert sich das Produkt im Produktionsprozess. Deswegen ist eine graphische Darstellung wie im Falle des Lebensmitteleinzelhandels nicht ohne weiteres möglich.

## 15 Die Nachfrage nach Produktionsmitteln

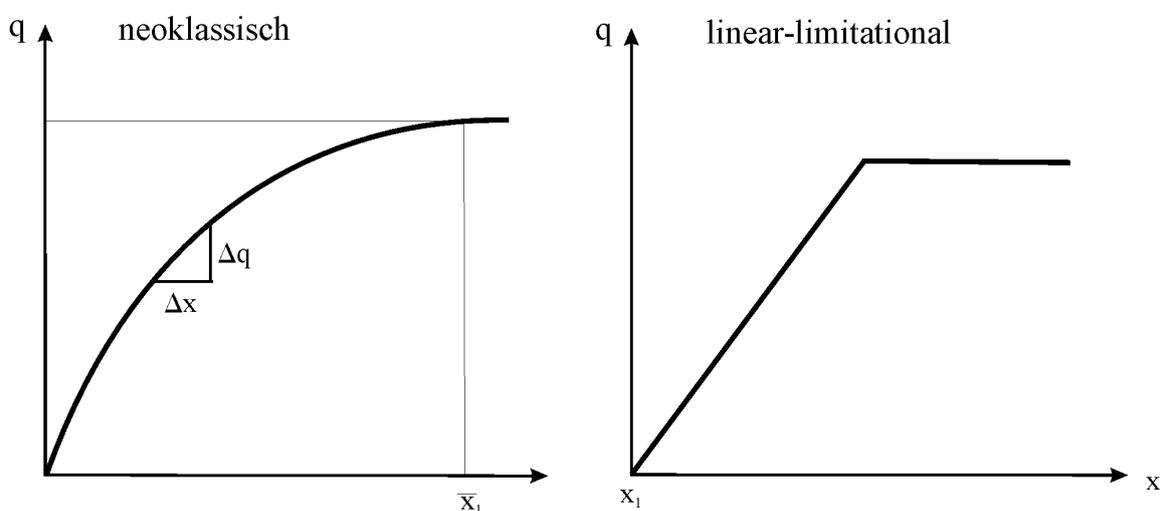
In dem nächsten Abschnitt wollen wir uns ausführlicher mit der Nachfrage nach Produktionsmitteln für die landwirtschaftliche Produktion, d.h. nach Vorleistungen beschäftigen. Wir wollen diese Nachfrage aus der Produktionsfunktion herleiten.

### Definition 15.1

Die Produktionsfunktion  $q = q(x_1, x_2, \dots, x_n)$  stellt den Zusammenhang dar zwischen der produzierten Menge und dem Einsatz der Produktionsfaktoren  $x_1$  bis  $x_n$ . Diese Produktionsfaktoren können Arbeit, Boden oder Kapital bzw. Vorleistungen sein, oder einzelne Produkte bzw. einzelne Produktionsfaktoren können detaillierter betrachtet werden, wie Getreide und als Vorleistungen Stickstoffeinsatz.

Es sind verschiedene Beziehungen zwischen den Inputfaktoren und der produzierten Menge denkbar. Dementsprechend können verschiedene Formen der Produktionsfunktion unterschieden werden. Wir wollen im Folgenden zwei Produktionsfunktionen unterscheiden: die neoklassische Produktionsfunktion und die linear-limitationale Produktionsfunktion.

Abbildung 38: Produktionsfunktionen



Die linear-limitationale Produktionsfunktion (s. Abb. 38/S. 75) ist ein Spezialfall der neoklassischen Produktionsfunktion. Aus diesem Grund wollen wir uns im Folgenden vornehmlich mit der neoklassischen Produktionsfunktion (s. Abb. 38/S. 75) beschäftigen. Ein weiterer Grund liegt darin, dass bei der neoklassischen Produktionsfunktion es nicht zu Eckpunktlösungen kommt. Die optimale Faktoreinsatzmenge ändert sich kontinuierlich mit der Produktionsmenge bzw. die Produktionsmenge ändert sich kontinuierlich mit der Faktoreinsatzmenge und bleibt nicht konstant, wie bei der linear-limitationalen Produktionsfunktion.

Die Produktionsfunktion steigt zuerst steil an, um dann immer flacher zu werden und nach dem Maximum der Produktionsfunktion führt ein zunehmender Einsatz von Produktionsfaktoren zu keinem weiteren Anstieg der produzierten Menge. Ein höherer Einsatz des Produktionsfaktors  $x_1$  als  $\bar{x}_1$  ist in keinem Falle optimal, weil es zu geringeren Erträgen kommt.

---

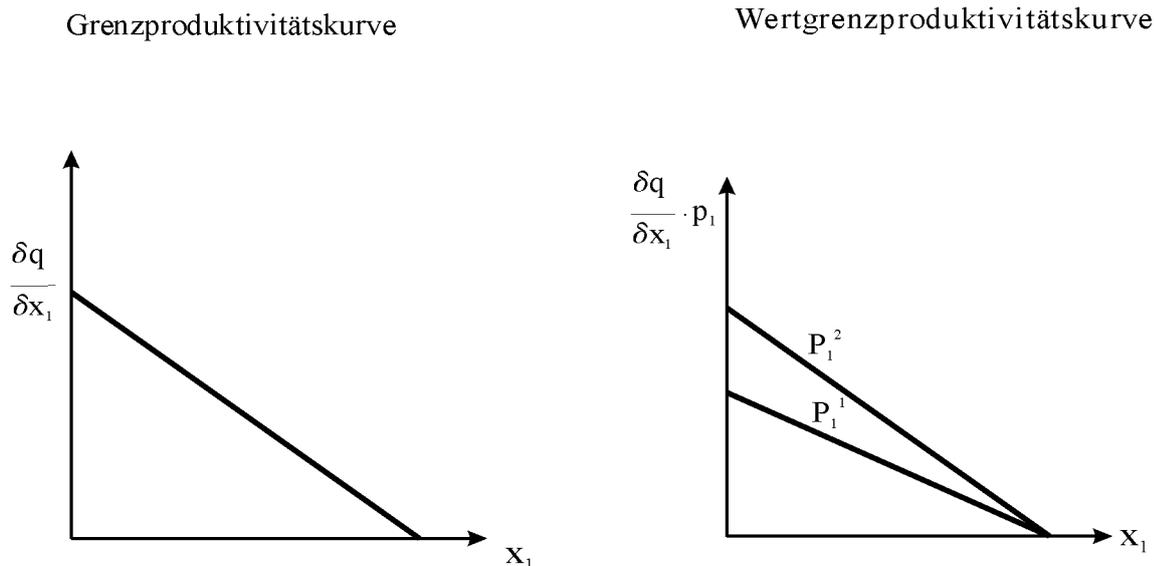
### Beispiel 15.1

Das Konzept der Produktionsfunktion wird deutlich, wenn wir uns das Beispiel Getreide und Stickstoffeinsatz ansehen. Mit zunehmendem Stickstoffeinsatz steigt die produzierte Menge von Getreide/ha, um ein Maximum zu erreichen und dann aufgrund von Ertragsdepressionen abzunehmen.

### Definition 15.2

Die Steigung, d.h. die Veränderung der Produktionsfunktion in ihrem Verlauf gibt uns an, wie sich bei einem zusätzlichen Einsatz  $\delta x$  eines Faktors die Produktion um  $\delta q$  erhöht. Dieser Ausdruck  $\frac{\delta q}{\delta x}$  wird als Grenzproduktivität bezeichnet. Am Anfang, d.h. bei einem geringen Faktoreinsatz, ist die Grenzproduktivität des Faktors noch sehr hoch, um dann kontinuierlich abzunehmen, bis die Grenzproduktivität im Ertragsmaximum null wird und dann eventuell sogar in einen negativen Bereich übergeht. Diesen Zusammenhang zwischen der Grenzproduktivität und dem Faktoreinsatz stellt die Grenzproduktivitätskurve (s. Abb. 39/S. 76) dar. Die Grenzproduktivität ist die erste Ableitung der Produktionsfunktion nach dem Faktoreinsatz  $x_1$ .

Abbildung 39: Produktivitätskurven



Diese Grenzproduktivitätskurve schneidet die  $x_1$ -Achse im Ertragsmaximum. Wir haben hier nur den positiven Ast der Grenzproduktivitätskurve aufgezeichnet, weil eine Faktoreinsatzmenge mit negativer Grenzproduktivität ökonomisch nicht sinnvoll sein kann, und deshalb von vornherein aus der Betrachtung ausgeschlossen werden kann.

### Frage 5

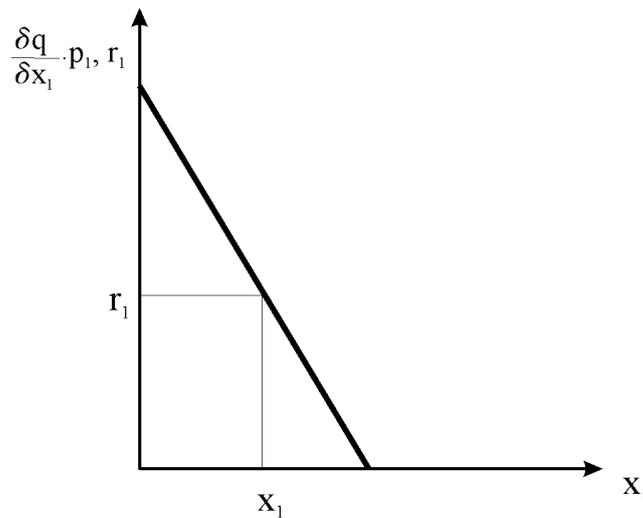
Wir wollen uns nun fragen, welche Faktoreinsatz ökonomisch optimal ist.

### Definition 15.3

Die Grenzproduktivität gibt die Änderung der Produktionsmenge bei Änderung des Faktoreinsatzes an. Jedoch ist ökonomisch weniger die Änderung der Produktionsmenge, als eher die Änderung des Erlöses von Bedeutung. Die Änderung des Erlöses bei zunehmendem Faktoreinsatz ergibt sich bei konstanten Produktpreisen durch die Grenzproduktivität multipliziert mit dem Produktpreis. Dies wird als Wertgrenzproduktivität bezeichnet. Wenn der Produktpreis 1 ist, so ist die Grenzproduktivitätskurve identisch mit der Wertgrenzproduktivitätskurve (s. Abb. 39/S. 76). Je höher der Produktpreis ist, um so weiter ist die Wertgrenzproduktivitätskurve im Vergleich zur Grenzproduktivitätskurve nach außen gedreht.

Wenn der Faktor nichts kosten würde, wäre ein Faktoreinsatz optimal, der zu dem Ertragsmaximum führen würde. Dieser Faktoreinsatz  $\bar{x}_1$  ist aber nur in diesem Falle optimal. Je höher der Faktorpreis ist, um so geringer wird der gewinnmaximale Faktoreinsatz beschaffen sein. Wir wollen den optimalen Umfang des Faktoreinsatzes zuerst wieder geometrisch herleiten, um dann auf die algebraische Herleitung einzugehen.

Abbildung 40: Wertgrenzprodukt = Faktorpreis



Die Wertgrenzproduktivitätskurve gibt die Veränderung in dem Wert der Produktion an, bei einer Veränderung in dem Faktoreinsatz. Die Veränderung in dem Wert der Produktion ergibt sich durch die Veränderung in der produzierten Menge bewertet mit dem Marktpreis für diese produzierte Menge bzw. der Grenzproduktivität des Faktors multipliziert mit dem Preis für das Produkt. Die Wertgrenzproduktivitätskurve kennzeichnet damit praktisch die Erlösänderung bei Änderung des Faktoreinsatzes.

Einer Erlösänderung bei Änderung des Faktoreinsatzes steht eine Änderung in den Kosten durch die Änderung des Faktoreinsatzes gegenüber.

Um die Produktionsmenge um  $\delta q$  auszuweiten ist ein zusätzlicher Einsatz von  $\delta x_1$  nötig. Dieser zusätzliche Einsatz von  $\delta x_1$  verursacht Kosten in Höhe der zusätzlich eingesetzten Menge mal dem Faktorpreis. Wenn diese zusätzlich eingesetzten Menge sehr klein wird, d.h. nur eine Einheit umfasst, so fallen an zusätzlichen Kosten genau der Faktorpreis für diese Einheit an. Dies entspricht der Kostenseite.

Ein landwirtschaftlicher Produzent, der seinen Gewinn maximieren will, wird nur soviel von dem Faktor einsetzen, bis der zusätzliche Erlös aufgrund des Faktoreinsatzes genau den zusätzlichen Kosten für diesen Faktoreinsatz entspricht. Wenn der Faktorpreis  $r_1$  beträgt, so ist der Faktoreinsatz von  $x_1$  optimal, wie uns die Wertgrenzproduktivitätskurve bzw. dahinterstehend die Produktionsfunktion angibt.

Jeder Punkt auf der Wertgrenzproduktivitätskurve entspricht einem Punkt auf der Produktionsfunktion. Die Wertgrenzproduktivitätskurve schneidet die x-Achse dort, wo die Produktionsfunktion ihr Ertragsmaximum hat. Wir sehen nun deutlich, dass es nur dann sinnvoll ist, soviel von dem Faktor einzusetzen bis das Ertragsmaximum erreicht wird, wenn der Faktorpreis für diesen Faktor null ist. Je größer der Faktorpreis ist, um so geringer ist der optimale Faktoreinsatz. Wenn der Preis für eine Einheit des Produktionsfaktor höher ist, als der zusätzliche Erlös aufgrund des zusätzlichen Einsatzes des Faktors, so befinden wir uns oberhalb des Schnittpunktes der Wertgrenzproduktivitätskurve mit der Ordinate.

Da im Gewinnmaximum die Wertgrenzproduktivität dem Faktorpreis (s. Abb. 40/S. 77) entspricht, ist die Wertgrenzproduktivitätskurve identisch mit der Faktornachfragekurve. Die Wertgrenzproduktivitätskurve gibt an, wie sich bei einem zunehmenden Einsatz des Faktors die Wertgrenzproduktivität dieses Faktors und damit die Nachfrage ändert. Wenn der Faktorpreis über die mögliche Wertgrenzproduktivität steigt, so wird der Faktor nicht mehr eingesetzt.

Im Folgenden wollen wir diesen Zusammenhang algebraisch herleiten:

$$G = \bar{p} \cdot q(x_1, x_2) - \bar{r}_1 \cdot x_1 - \bar{r}_2 \cdot x_2$$

$$\frac{\delta G}{\delta x_1} = \frac{\delta q}{\delta x_1} \cdot p - r_1 = 0$$

$$p \cdot \frac{\delta q}{\delta x_1} = r_1$$

Somit haben wir aus der Produktionsfunktion die Faktornachfragefunktion des landwirtschaftlichen Betriebes hergeleitet. Gleichmaßen könnte die Nachfragekurve der Verarbeitungsindustrie hergeleitet werden. Die Bedingung für den optimalen Faktoreinsatz besagt in jedem Fall, dass die Wertgrenzproduktivität dem Faktorpreis für den eingesetzten Faktor entsprechen muss.

### Frage 6

*Nun wollen wir uns im Folgenden Gedanken darüber machen, wie sich der optimale Faktoreinsatz ändert, wenn sich der Faktorpreis verändert, der Produktpreis verändert oder die Grenzproduktivität aufgrund von technischem Fortschritt sich verändert.*

1. Wenn der Faktorpreis steigt, so bedeutet dies, dass bei konstantem Produktpreis der Faktoreinsatz dementsprechend angepasst werden muss. Damit wiederum die Bedingung Wertgrenzproduktivität gleich Faktorpreis erfüllt ist, muss der Faktoreinsatz dahingehend verändert werden, dass der Ausdruck  $\frac{\delta q}{\delta x_1}$ , d.h. die Grenzproduktivität ebenfalls steigt. Dies bedeutet, dass der Faktoreinsatz soweit verringert wird, bis ein Punkt auf der Produktionsfunktion erreicht ist, in dem die Steigung der Produktionsfunktion sich entsprechend der Faktorpreisänderung erhöht hat, so dass wieder gilt Wertgrenzproduktivität = Faktorpreis. Dies entspricht einem Wandern auf der Produktionsfunktion nach links. Bei gestiegenem Faktorpreis wird der Faktoreinsatz verringert, und dieser Zusammenhang ist nicht nur aus der Produktionsfunktion abzulesen, sondern auch aus der Wertgrenzproduktivitätskurve bzw. Faktornachfragekurve.
2. Wenn der Produktpreis steigt, so bedeutet dies, dass bei konstantem Faktorpreis die Grenzproduktivität dahingehend verringert wird, dass wiederum die Bedingung Wertgrenzproduktivität gleich Faktorpreis erfüllt ist. Eine Verringerung der Wertgrenzproduktivität bedeutet ein Wandern auf der Produktionsfunktion nach rechts. Dies bedeutet, dass bei einem gestiegenen Produktpreis der Faktoreinsatz soweit ausgedehnt wird, bis wiederum die Bedingung für die gewinnmaximale Faktoreinsatzmenge erreicht ist.
3. Technischer Fortschritt führt dazu, dass sich die Grenzproduktivität verändert, d.h. in der Regel erhöht.

Wenn der technische Fortschritt (s. Abb. 41/S. 79) den optimalen Einsatz des Faktors zur Erreichung des Ertragsmaximums nicht verändert, so dreht sich die Grenzproduktivitätskurve nach außen. Wenn hingegen auch der optimale Einsatz des Faktors, der nötig ist, um das Ertragsmaximum zu erreichen sich verändert, so kommt es zu einer nach außen Verschiebung der Grenzproduktivitätskurve. Dies bedeutet, dass bei einem konstanten Faktorpreis von dem Faktor mehr eingesetzt wird.

Nicht nur der Produktpreis oder der Faktorpreis oder die Grenzproduktivität, sondern auch die Preise der anderen Faktoren können sich ändern.

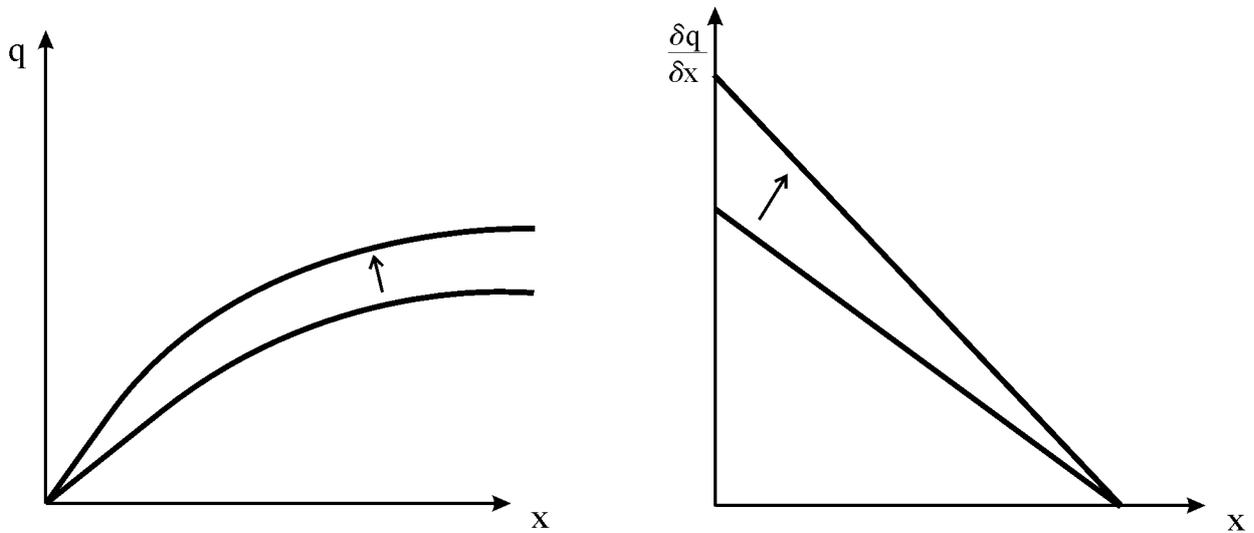
### Beispiel 15.2

*Wenn beispielsweise der Preis von Faktor 2 steigt, so wird von diesem Faktor aufgrund des gestiegenen Faktorpreises weniger eingesetzt.*

### Beispiel 15.3

*Wenn beispielsweise der Faktorpreis von  $r_2^1$  auf  $r_2^2$  steigt (s. Abb. 42/S. 80), so geht der Faktoreinsatz um  $\Delta x_2$  zurück.*

Abbildung 41: Technischer Fortschritt



**Beispiel 15.4**

Wenn die beiden Faktoren  $r_1$  und  $r_2$  substitutiv (s. Abb. 42/S. 80) sind, so wird der Rückgang des Faktoreinsatzes aufgrund des gestiegenen Faktorpreises bei dem Faktor 2 zu einem Anstieg des Einsatzes bei dem Faktor 1 führen. Dies führt zu einer Verschiebung der Faktornachfrage nach dem Faktor 1 nach außen in Abhängigkeit von den Substitutionsmöglichkeiten. Je größer die Substitutionsmöglichkeiten sind, um so mehr wird der Einsatz des Faktors  $x_1$  aufgrund des gesunkenen Faktoreinsatzes bei  $x_2$  ansteigen.

**Beispiel 15.5**

Wenn hingegen die betrachteten Faktoren komplementär (s. Abb. 43/S. 81) zueinander sind, so wird bei einem Anstieg des Faktorpreises für Faktor 2 auch hier wiederum der Einsatz des Faktors 2 zurückgehen, wohingegen sich jetzt auch der Einsatz des Faktors 1 verringern wird.

Auch hier ergibt sich wieder die Gesamtnachfrage durch die horizontale Addition der individuellen Nachfragekurven. Die Gesamtnachfrage ist somit in der Regel elastischer als die individuelle Nachfragefunktion nach den Faktoren.

Abbildung 42: Preise anderer substitutiver Faktoren ändern sich

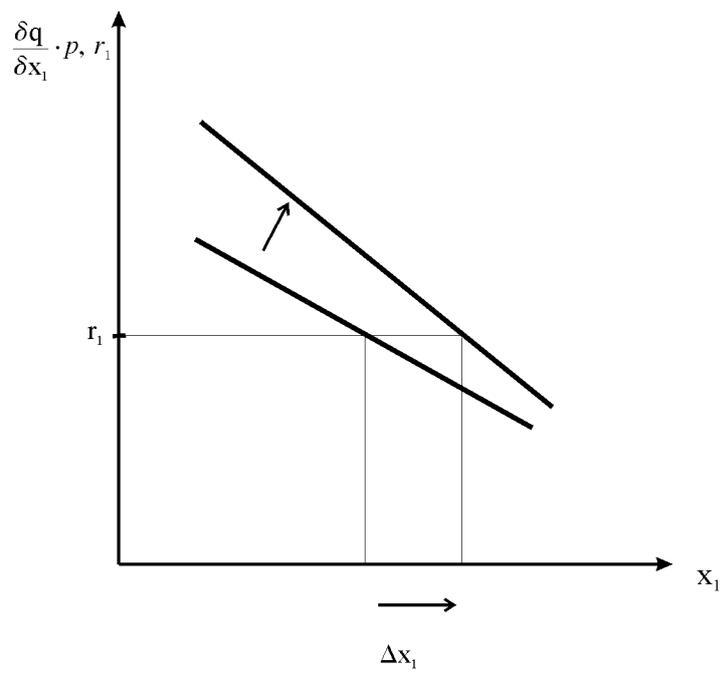
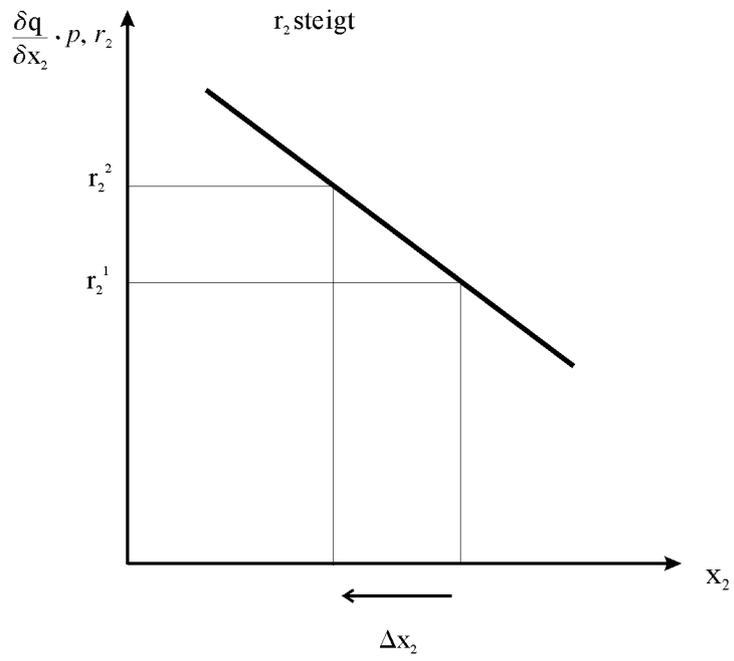
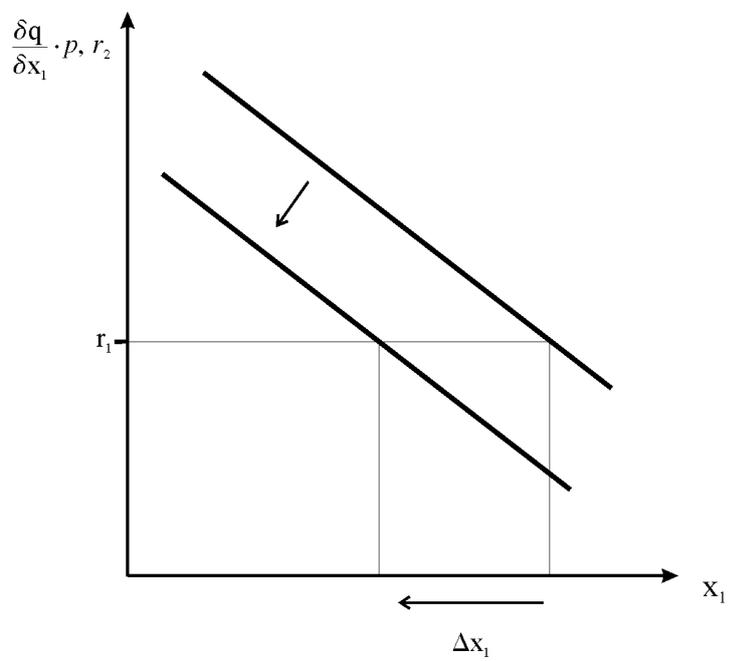
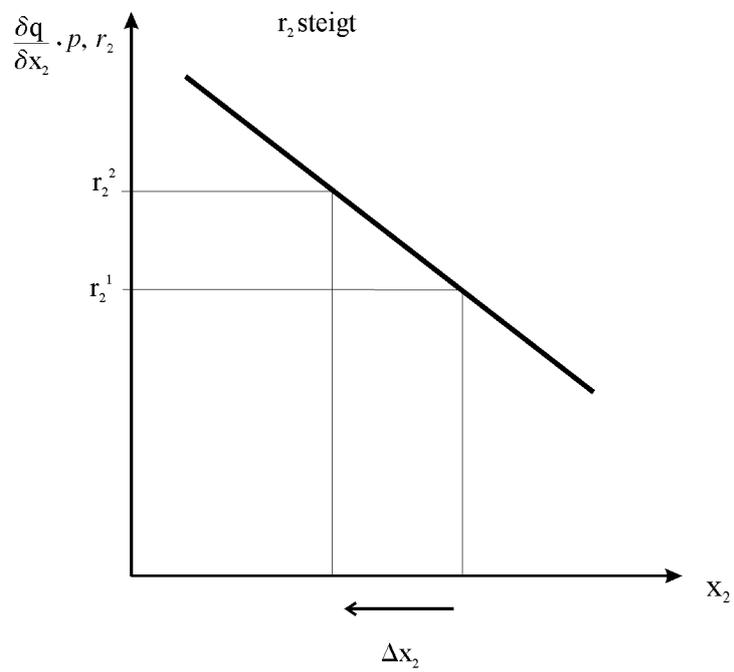


Abbildung 43: Preise anderer komplementärer Faktoren ändern sich



## 16 Auswirkungen der Preisstützungspolitik auf den Faktoreinsatz

### Frage 7

*Im Folgenden wollen wir Überlegungen darüber anstellen, wie sich die Preisstützungspolitik auf das Einkommen der Faktoren langfristig ausgewirkt hat.*

Bei der Marktnachfrage können wir die Nachfrage nach Arbeit, nach Boden und nach Kapital bzw. Vorleistungen voneinander unterscheiden. Der Agrarsektor hat einen relativ geringen Anteil an der gesamten Volkswirtschaft. Von daher ist davon auszugehen, dass eine gestiegene Nachfrage des Agrarsektors nach Kapital aufgrund des gestiegenen Faktorpreises nur unwesentlich zu einer Erhöhung des Preises für Kapital, d.h. des Zinssatzes geführt hat. Auch im Falle der Arbeit können wir langfristig davon ausgehen, dass sich das durchschnittliche Arbeitseinkommen in einer Volkswirtschaft durch die Preisstützung im Agrarsektor, der nur einen geringen Anteil an der gesamten Volkswirtschaft ausmacht, nicht gestiegen ist.

### Folgerung 16.1

*Somit können wir davon ausgehen, dass bei einer langfristigen Perspektive, bei der auch mögliche Generationswechsel der Produzenten mit in die Betrachtung einbezogen werden, sowohl das Geldangebot als auch das Arbeitsangebot bei dem jeweils geltenden Zins- und Lohnsatz vollständig elastisch ist. Dies bedeutet, dass aus der Sicht des Agrarsektors das Angebot an Arbeit und an Kapital langfristig vollkommen oder weitgehend elastisch ist.*

Da der Anteil des Agrarsektors an der gesamten Volkswirtschaft gering ist, somit das Angebot an Arbeit und an Kapital vollständig elastisch ist, wird aufgrund der Preisstützung und der gestiegenen Wertgrenzproduktivität der Arbeits- und Kapitaleinsatz ausgedehnt (s. Abb. 44/S. 83).

Hingegen handelt es sich bei Boden um einen sektorspezifischen Produktionsfaktor. Von daher ist die Angebotsfunktion für den Sektor insgesamt als vollständig unelastisch zu betrachten.

Eine Erhöhung der Produktpreise führt zu einer Drehung der Wertgrenzproduktivitätskurve.

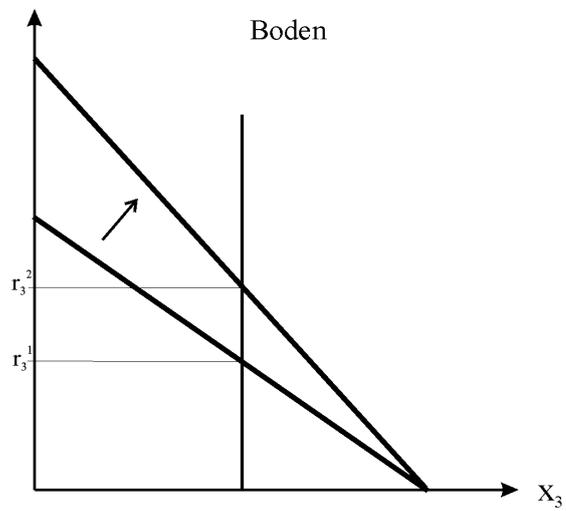
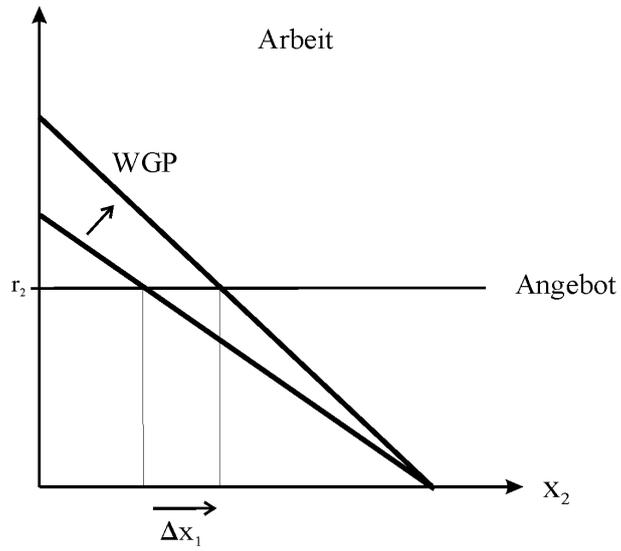
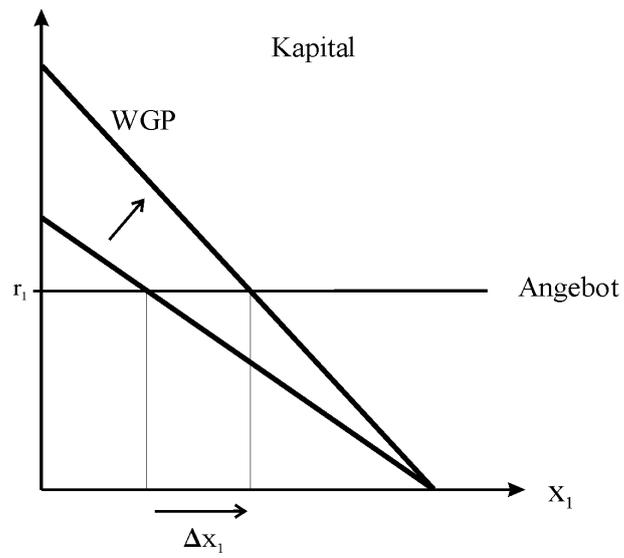
Der Einsatz von Arbeit bzw. Kapital wird in der Tendenz je nach Veränderung der jeweiligen Wertgrenzproduktivitäten ausgedehnt.

Zu diesem Effekt hinzu kommt, dass durch den gestiegenen Lohnsatz für Arbeit in einer Volkswirtschaft, Arbeit zunehmend durch Kapital substituiert wird, d.h. die Grenzproduktivität der Arbeit zunimmt und die Grenzproduktivität des Kapitals abnimmt. Dieser Effekt ist in dem Schaubild dadurch berücksichtigt worden, dass sich die Wertgrenzproduktivität für Kapitals stärker nach außen dreht, als für Arbeit.

Die Erhöhung der Produktpreise führt zu einer Steigerung insbesondere auch der Wertgrenzproduktivität des eingesetzten Bodens. Auch hier verlagert sich die Wertgrenzproduktivitätskurve nach außen. Doch da es sich hier um einen aus sektoraler Betrachtung vollständig unelastisch angebotenen Produktionsfaktor handelt, steigt der Faktorpreis.

Diese Betrachtung mag deutlich gemacht haben, dass langfristig von einer Agrarpreisstützung nur diejenigen einen Vorteil haben, die Besitzer des Produktionsfaktors Boden sind. Das bedeutet, dass all die Betriebe, die auf Zupacht angewiesen sind, die Gewinner bei einer Senkung der Agrarpreise wären, wohingegen die Bodenbesitzer verlieren würden.

Abbildung 44: Auswirkungen der Agrarpreisstützung bei sektoraler Betrachtung



## 17 Das Angebot von Agrarprodukten

### Definition 17.1

Der Erlös oder Umsatz ist der Wert der verkauften Güter eines Unternehmens.

### Definition 17.2

Die variablen Kosten sind diejenigen Kosten, deren Höhe von der produzierten Menge abhängen. Die fixen Kosten sind die Kosten, deren Höhe unabhängig von der produzierten Menge sind.

### Definition 17.3

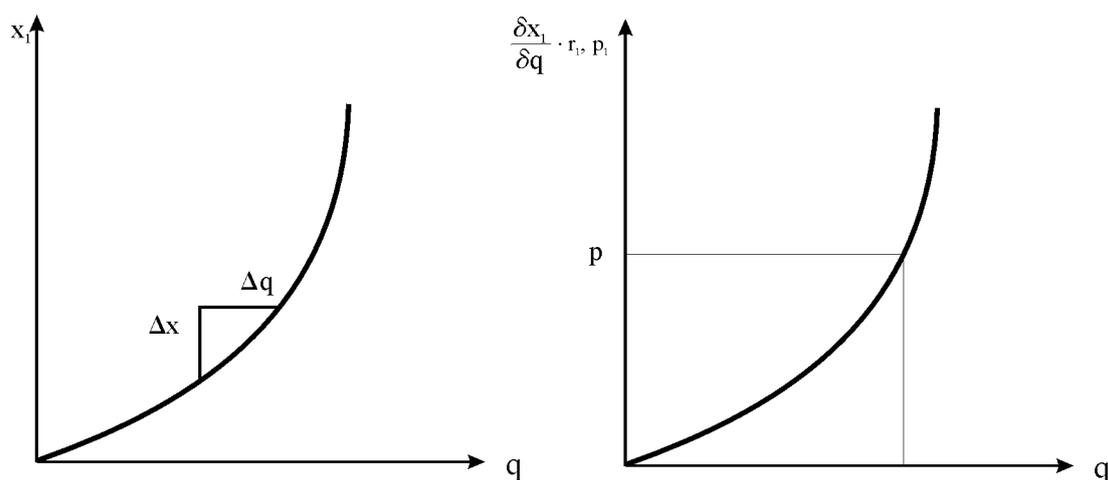
Der Gewinn ist die Differenz zwischen Umsatz und Kosten.

### Annahme 17.1

Die Annahme des gewinnmaximierenden Verhaltens der Produzenten ist maßgeblich für die Gleichsetzung der Wertgrenzproduktivitätskurve mit der Faktornachfragekurve.

Im Folgenden wollen wir die Perspektive auf die Produktseite und nicht auf die Faktorseite legen. Auch hier wollen wir wieder beginnen mit der Produktionsfunktion. Diesmal stellen wir jedoch den Zusammenhang zwischen dem Faktoreinsatz  $x_1$  eines Faktors 1 und der produzierten Menge graphisch etwas anders dar, indem wir nämlich  $q$  auf der Abszisse auftragen und  $x_1$  auf der Ordinate, und nicht wie bei der Herleitung der Bedingung Grenzproduktivität = Faktorpreis auf der Abszisse  $x$  und auf der Ordinate  $q$ .

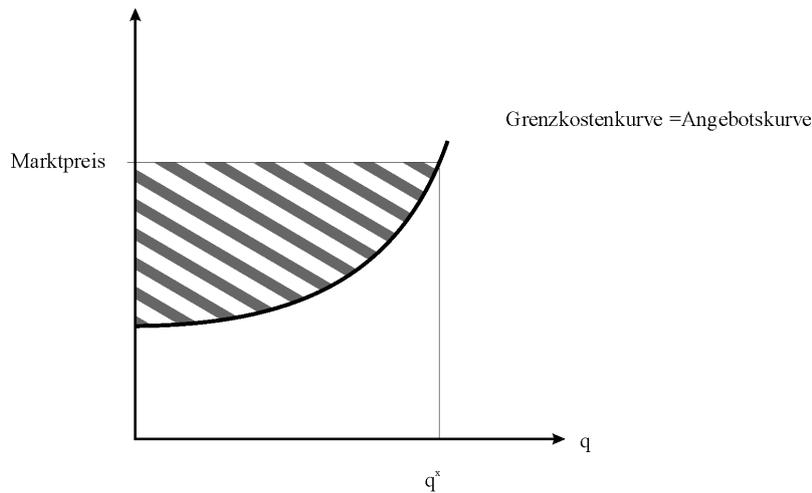
Abbildung 45: Von der inversen Produktionsfunktion zur Grenzkostenfunktion



Der Kehrwert der Grenzproduktivität  $\frac{\delta x_1}{\delta q}$  (s. Abb. 45/S. 84) gibt uns an, welche Änderung im Faktoreinsatz mit einer Änderung der Produktionsmenge verbunden ist. Damit wird die Ausdehnung der Faktoreinsatzmenge bei einer Ausdehnung der Produktionsmenge um eine Einheit gekennzeichnet. Wenn der Faktor  $x_1$  mit dem Faktorpreis  $r_1$  bewertet wird, so ergeben sich die Grenzkosten, weil die Veränderung in der Faktoreinsatzmenge mal dem Faktorpreis genau den zusätzlichen Kosten entspricht, die mit einer Ausdehnung der Produktion um  $\delta q$  verbunden sind. Die Grenzkosten geben an, welche zusätzlichen Kosten entstehen bei einer Ausdehnung der Produktionsmenge. Wenn die zusätzlichen Kosten höher sind als der Preis, der für die zusätzlich produzierte Einheit erzielt wird, so lohnt es sich nicht, mehr zu produzieren. Wenn hingegen der Preis höher als die Grenzkosten ist, dann sollte die Produktion soweit ausgedehnt werden, bis der Punkt auf der Produktionsfunktion erreicht wird, der der Bedingung Grenzkosten gleich Preis entspricht.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Anbieter keine Gewinne machen, da ja für alle nicht an der Grenze produzierten Einheiten die Grenzkosten unter dem Preis liegen (s. Abb. 46/S. 85).

Abbildung 46: Erlösüberschuss



Einzelbetriebliche Sicht: Gewinn (d. h. Beitrag zur Entlohnung fixer Kosten)

Sektorale Sicht: Produzentenrente (d. h. Beitrag zur Wohlfahrt der Produzenten)

Im Folgenden wollen wir die Bedingung Grenzkosten gleich Produktpreis auch algebraisch herleiten.

$$\begin{aligned}
 G &= \bar{p} \cdot q - \bar{r} \cdot x(q) \\
 \frac{\delta G}{\delta q} &= \bar{p} - \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} = 0 \\
 p &= r \cdot \frac{\delta x}{\delta q}
 \end{aligned}$$

Die algebraische Herleitung hat auch gezeigt, dass die Annahme der Gewinnmaximierung eine entscheidende Annahme dafür ist, dass die Grenzkostenkurve identisch ist mit der Produktangebotskurve. Gleiches hat schon für die Identität der Wertgrenzproduktivitätskurve mit der Faktornachfragekurve gegolten.

Wir haben analog zu der Bedingung für die optimale Faktoreinsatzmenge nun die dazugehörige Bedingung für die optimale Produktionsmenge hergeleitet. Wie aus der Herleitung ersichtlich wurde, sind beide Bedingungen eng miteinander verwandt und unterscheiden sich nur aus der jeweils eingenommenen Perspektive. Dies wird auch deutlich, wenn die Bedingung Wertgrenzproduktivität gleich Faktorpreis algebraisch so umgeformt wird, dass sich daraus die Bedingung Grenzkosten gleich Produktpreis ergibt.

$$\frac{\delta q}{\delta x} \cdot p = r \iff \frac{\delta x}{\delta q} \cdot r = p$$

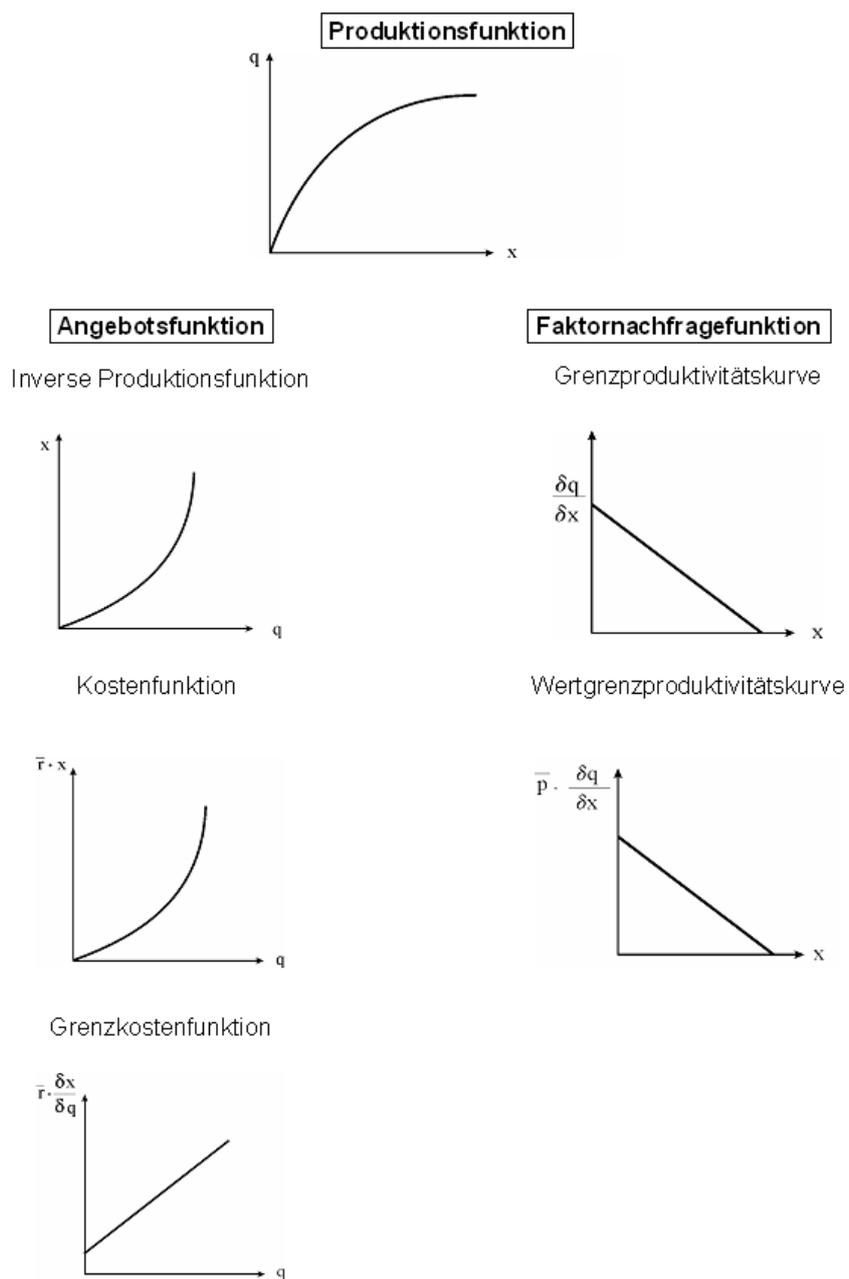
Die Gesamtangebotsfunktion auf dem Markt ergibt sich wiederum als die horizontale Addition der einzelbetrieblichen Angebotsfunktionen (s. Abb. 47/S. 86).

Grenzkosten = Preis      Wertgrenzprodukt = Faktorpreis

$$G = \bar{p} \cdot q(x) - \bar{r} \cdot x(q)$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\delta G}{\delta q} = \bar{p} - \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} = 0 & & \frac{\delta G}{\delta x} = \bar{p} \cdot \frac{\delta q}{\delta x} - \bar{r} = 0 \\
 \bar{p} = \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} & & \bar{r} = \bar{p} \cdot \frac{\delta q}{\delta x}
 \end{aligned}$$

Abbildung 47: Von der Produktionsfunktion zur Angebotsfunktion bzw. Faktornachfragefunktion



## Aufgaben zur Übung:

### Aufgabe 17.1

Ein Produzent hat die Kostenfunktion  $K(q) = 6000 + 1000q + 125q^2$ . Den Produktpreis von  $p = 3000$  DM je Mengeneinheit kann er als Mengenanpasser nicht beeinflussen. Bestimmen Sie die gewinnmaximale Produktionsmenge

- anhand einer Graphik der Umsatz- und Kostenfunktionen
- anhand einer Graphik der Grenzumsatz- und Grenzkostenfunktionen
- algebraisch

### Lösung 17.1

- a. Für den Umsatz gilt allgemein

$$U = p \cdot q.$$

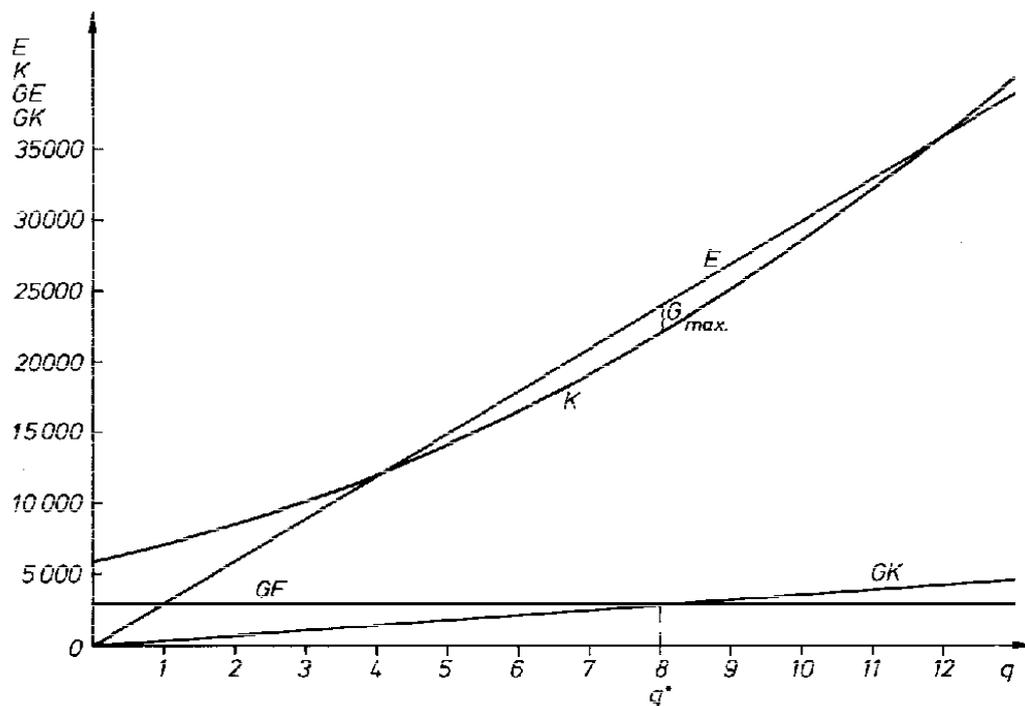
Für die Gewinnfunktion ergibt sich mit  $p = 3000$  und

$$K(q) = 6000 + 1000 \cdot q + 125 \cdot q^2$$

$$\begin{aligned} G(q) &= 3000 \cdot q - (6000 + 1000 \cdot q + 125 \cdot q^2) \\ &= -125 \cdot q^2 + 2000 \cdot q - 6000 \end{aligned}$$

In der Abbildung kann man das Produktionsmaximum ablesen, indem man die Umsatzgerade parallel verschiebt, so dass sie die Kostenkurve in genau einem Punkt berührt. Die Abszisse dieses Punktes gibt die optimale Produktionsmenge an. Sie beträgt  $q = 8$ .

Abbildung 48: Umsatz-, Kosten-, Grenzumsatz- und Grenzkostenfunktion



- b. Im Produktionsmaximum gilt  $U'(q) = K'(q)$ , d.h. Grenzsatzkurve und Grenzkostenkurve schneiden sich im Optimalpunkt. Es gilt  $q = 8$  (s. Abb. 48/S. 87).
- c. Aus der Bedingung  $G'(q) = 0$  ergibt sich

$$\begin{aligned} G'(q) &= 0 \\ -250 \cdot q + 2000 &= 0 \\ \Rightarrow q &= 8 \end{aligned}$$

### Aufgabe 17.2

Gegeben sei folgende Beziehung zwischen dem Output  $q$  und dem einzigen variablen Produktionsfaktor

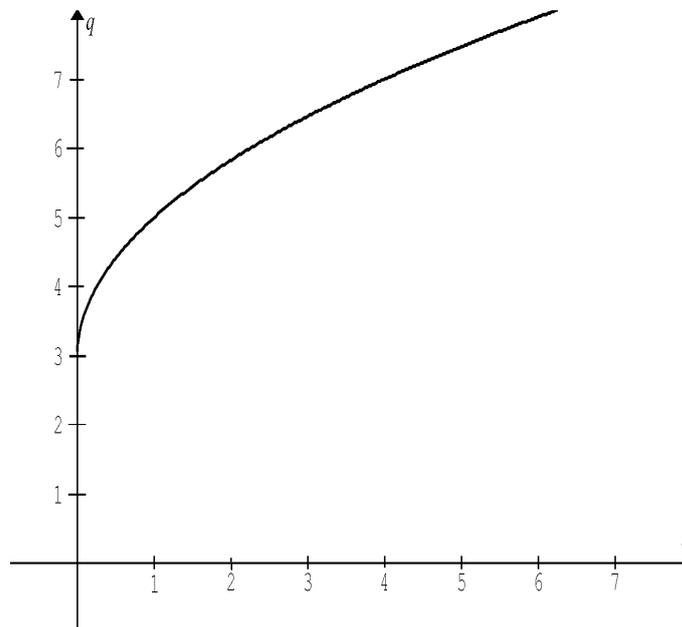
$$x : q = 3 + 2 \cdot \sqrt{x}.$$

- Stellen Sie die Produktionsfunktion graphisch dar.
- Gilt das Gesetz vom abnehmenden Grenzertrag?
- Welche Menge des Produktionsfaktors soll der Unternehmer einsetzen, wenn er seinen Gewinn maximieren will und der Preis des Faktors  $r = 3$  und der Preis des Gutes  $p = 9$  beträgt?
- Welche Gütermenge  $q$  produziert der Unternehmer dann?

### Lösung 17.2

- (s. Abb. 49/S. 88).

Abbildung 49: Die Produktionsfunktion  $q = 3 + 2 \cdot \sqrt{x}$



- Das Gesetz vom abnehmenden Grenzertrag gilt, da die erste Ableitung

$$q'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

monoton fallend ist.

c. Die Kostenfunktion des Anbieters lautet

$$K(x) = r \cdot x = 3 \cdot x.$$

Für die Umsatzfunktion gilt

$$U(x) = q(x) \cdot p = (3 + 2 \cdot \sqrt{x}) \cdot 9 = 27 + 18 \cdot \sqrt{x},$$

so dass sich für die Gewinnfunktion ergibt

$$\begin{aligned} G(x) &= U(x) - K(x) \\ &= 27 + 18 \cdot \sqrt{x} - 3 \cdot x \\ &= 27 + 18 \cdot x^{\frac{1}{2}} - 3 \cdot x \end{aligned}$$

Mit der Maximalbedingung  $G'(x) = 0$  ergibt sich somit

$$\begin{aligned} G'(x) &= \frac{1}{2} \cdot 18 \cdot x^{-\frac{1}{2}} - 3 = 0 \\ \sqrt{x} &= 3 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

d. Durch Einsetzen der optimalen Faktoreinsatzmenge in die Produktionsfunktion erhält man die Produktionsmenge

$$q = q(9) = 3 + 2 \cdot \sqrt{9} = 9.$$

### Aufgabe 17.3

Errechnen Sie für die Angaben aus der vorhergehenden Aufgabe die Kostenfunktion  $K(q)$ .

- Skizzieren Sie den Verlauf von  $K(q)$  graphisch.
- Wie lautet die Umsatzfunktion  $U = p \cdot q$ ? Stellen Sie diese Funktion im gleichen Schaubild wie die Kostenfunktion dar.
- Leiten Sie graphisch die gewinnmaximale Situation ab.
- Fertigen Sie das dazugehörige "Grenzdiagramm" an und bestimmen Sie das Gewinnmaximum.
- Bestimmen Sie algebraisch die gewinnmaximale Ausbringungsmenge. Welche Faktormenge setzt der Unternehmer dann ein?

### Lösung 17.3

a. Für die Kostenfunktion gilt

$$K(x) = r \cdot x(q).$$

Zu ihrer Ermittlung benötigt man also die zur Produktion der Menge  $q$  eingesetzte Menge  $x(q)$ , d.h. die Umkehrfunktion der Produktionsfunktion. Durch Auflösen der Produktionsfunktion nach  $x$  ergibt sich:

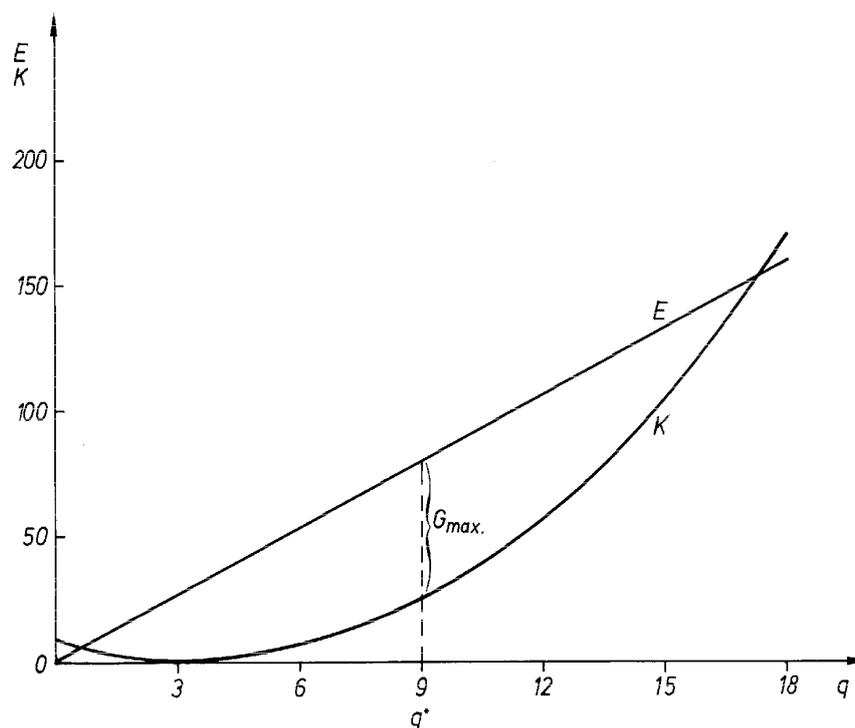
$$\begin{aligned} q(x) &= 3 + 2\sqrt{x} \\ \Leftrightarrow \sqrt{x} &= \frac{1}{2} \cdot (q - 3) \\ \Leftrightarrow x(q) &= \frac{1}{4} \cdot (q - 3)^2 \end{aligned}$$

Insgesamt ergibt sich also

$$K(q) = \frac{3}{4} \cdot (q - 3)^2$$

(s. Abb. 50/S. 90).

Abbildung 50: Kosten- und Erlösfunktion



b. Für die Umsatzfunktion/Erlösfunktion gilt

$$U(q) = p \cdot q = 9 \cdot q$$

(s. Abb. 50/S. 90).

c. Da im Optimum gelten muss, dass Grenzümsatz und Grenzkosten gleich sind, kann man die optimale Gütermenge in der Graphik dort ablesen, wo die parallel verschobene Umsatzgerade die Kostenfunktion tangiert. Es ergibt sich also  $q = 9$  (s. Abb. 50/S. 90).

d. (s. Abb. 51/S. 91).

e. Im Optimum muss gelten, dass  $G(q) = 0$ . Mit dieser Bedingung erhält man

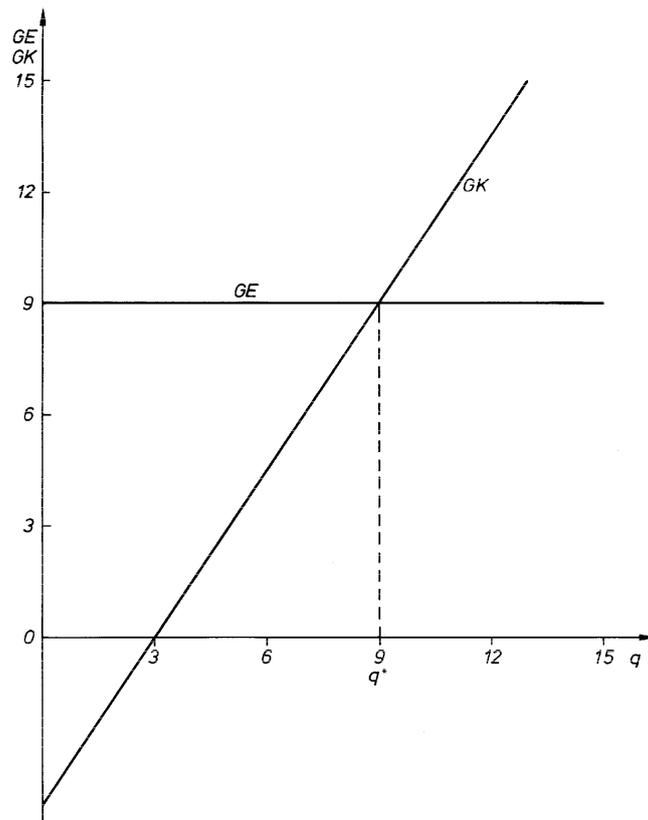
$$G'(q) = U'(q) - K'(q) = 0$$

$$9 - \frac{3}{2} \cdot q + \frac{9}{2} = 0$$

$$q = 9$$

Durch Einsetzen in die Faktoreinsatzfunktion  $x(q)$  erhält man die eingesetzte Faktormenge  $x = x(9) = 9$ .

Abbildung 51: Grenzbetrachtung



#### Aufgabe 17.4

Erläutern Sie verbal und anhand von Graphiken, wie man von einer Produktionsfunktion eines Mengenanpassers zur

- Angebotsfunktion
- Faktornachfragefunktion gelangt.

#### Lösung 17.4

- Von der Produktionsfunktion  $q(x)$  bildet man die Umkehrfunktion  $x(q)$ , die den Faktoreinsatz bei einer bestimmten produzierten Menge angibt. Graphisch bedeutet das die Spiegelung an der Winkelhalbierenden. Aus der Funktion  $x(q)$  erhält durch Multiplikation mit dem Faktorpreis  $r$  die Kostenfunktion  $K(q)$ . Die erste Ableitung ergibt die Grenzkostenfunktion. Da für einen Mengenanpasser gilt, dass der Preis der angebotenen Güter gleich den Grenzkosten ist, kann die Grenzkostenfunktion als Angebotsfunktion interpretiert werden (s. Abb. 52/S. 92).
- Die erste Ableitung der Produktionsfunktion  $q = q(x)$  führt zur Grenzproduktionsfunktion  $\frac{\partial q}{\partial x}$ . Die Multiplikation dieser Funktion mit  $p$  ergibt die Wertgrenzproduktkurve. Da Mengenanpasser das Gewinnmaximum dort erreichen, wo gilt Wertgrenzprodukt gleich Faktorpreis, kann die Wertgrenzproduktkurve als Faktornachfragefunktion interpretiert werden. (s. Abb. 53/S. 92)

Abbildung 52: Produktionsfunktion → Angebotsfunktion

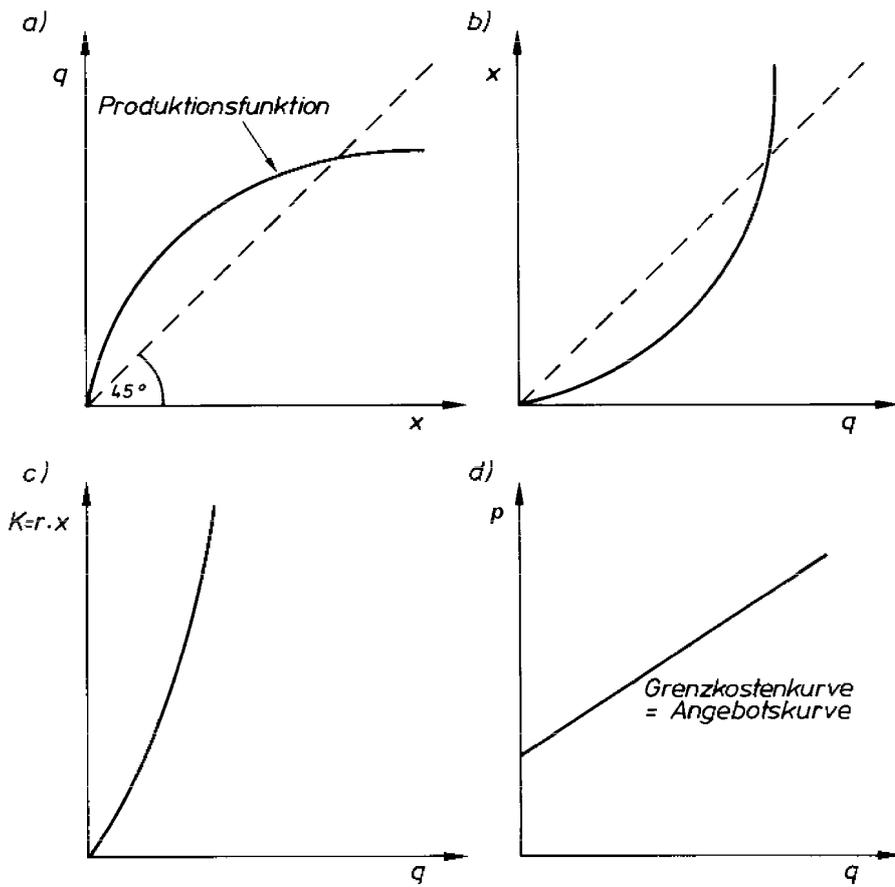
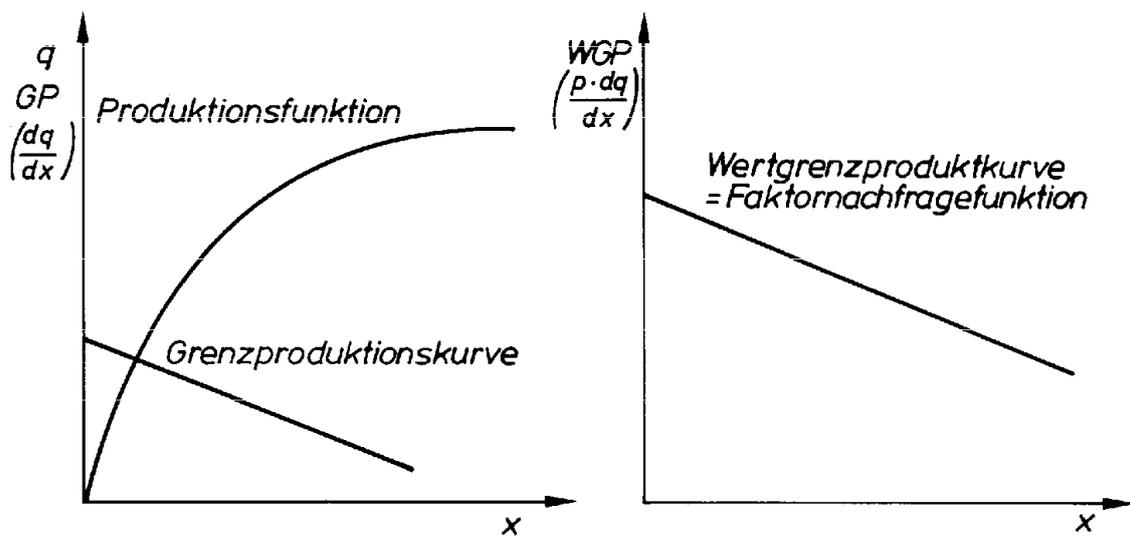


Abbildung 53: Produktionsfunktion → Faktornachfragefunktion



**Aufgabe 17.5**

„Die beiden Optimierungsprobleme zur Bestimmung der

- der gewinnmaximalen Angebotsmenge und
- der gewinnmaximalen Faktoreinsatzmenge führen zu den gleichen Ergebnissen bezüglich Angebotsmenge und Faktoreinsatz“. Nehmen Sie Stellung zu dieser Aussage !

**Lösung 17.5**

Zunächst betrachtet man die Gewinnfunktion als Funktion der Angebotsmenge bzw. als Funktion der Faktoreinsatzmenge:

- Für die Umsatzfunktion gilt

$$U = U(q) = p \cdot q.$$

Um die Kostenfunktion

$$K = K(x) = r \cdot x$$

als Funktion der Angebotsmenge darzustellen, bildet man die Umkehrfunktion der Produktionsfunktion  $q(x)$  und erhält  $x = x(q)$ . Damit ergibt sich

$$K = K(q) = r \cdot x(q)$$

und somit für die Gewinnfunktion

$$G(q) = U(q) - K(q) = p \cdot q - r \cdot x(q)$$

- Setzt man in die Umsatzfunktion

$$U = U(q) = p \cdot q$$

die Produktionsfunktion als Funktion der Einsatzmenge  $x$  ein, so erhält man

$$U = U(x) = p \cdot q(x),$$

so dass sich für die Gewinnfunktion ergibt

$$G = G(x) = U(x) - K(x) = p \cdot q(x) - r \cdot x.$$

Die Maximalbedingung erster Ordnung führt zu:

ad a)

$$\begin{aligned} \frac{\delta}{\delta q} G(q) &= 0 \\ p - r \cdot \frac{\delta}{\delta q} x(q) &= 0 \\ \implies p &= r \cdot \frac{\delta}{\delta q} x(q) \quad (5) \end{aligned}$$

ad b)

$$\begin{aligned} \frac{\delta}{\delta x} G(x) &= 0 \\ p \cdot \frac{\delta}{\delta x} q(x) - r &= 0 \\ \implies r &= p \cdot \frac{\delta}{\delta x} q(x) \quad (6) \end{aligned}$$

Da gilt

$$\frac{\delta}{\delta q} x(q) = \left( \frac{\delta}{\delta x} q(x) \right)^{-1}$$

folgt durch Einsetzen in Gleichung (5) und Auflösen nach  $r$  Gleichung (6). Umgekehrt ergibt sich aus Gleichung (6) durch Einsetzen und Auflösen nach  $p$  Gleichung (5).

### Aufgabe 17.6

Den Versuchsergebnissen eines Instituts für Pflanzenbau sei folgender Auszug entnommen:

Produktion $q$ $\left[\frac{kg}{ha}\right]$	Düngemittleinsatz $x$ $\left[\frac{kg}{ha}\right]$
4000	220
4040	225
4070	230
4095	235
4115	240
4130	245
4135	250

- Lässt sich aus der Versuchsreihe auf die Gültigkeit des Ertragsgesetzes schließen?
- Nehmen Sie an, dass ein Landwirt, dessen Produktionsfunktion durch die angegebenen Zahlenreihen beschrieben werden kann, 230kg Düngemittel je Hektar einsetzt. Halten Sie diesen Düngemittleinsatz für optimal, wenn der Produktpreis 2 DM pro kg beträgt und von einem Düngemittelpreis von 3 DM je kg auszugehen ist? Fertigen Sie zur Lösung eine Wertetabelle an, aus der die Entwicklung von Umsatz, Grenzumsatz, Kosten, Grenzkosten und Gewinn hervorgeht!

### Lösung 17.6

- Aus der Gültigkeit des Ertragsgesetzes folgt, dass der zusätzliche Ertrag pro eingesetzter Düngemittleinheit mit steigendem Düngemittleinsatz geringer wird. Im vorliegenden Beispiel gilt für den zusätzlichen Ertrag pro Düngemittleinheit jeweils

zusätzliche Produktion $q$ $\left[\frac{kg}{ha}\right]$	zusätzlicher Düngemittleinsatz $x$ $\left[\frac{kg}{ha}\right]$	zusätzlicher Ertrag pro Düngemittleinheit
40	5	$\frac{40}{5} = 8$
30	5	$\frac{30}{5} = 6$
25	5	$\frac{25}{5} = 5$
20	5	$\frac{20}{5} = 4$
15	5	$\frac{15}{5} = 3$
10	5	$\frac{10}{5} = 2$
5	5	$\frac{5}{5} = 1$

Die linke Spalte zeigt also, dass das Ertragsgesetz gilt.

- 

$x$	$q$	$U$	$\frac{\Delta U}{\Delta x}$	$\frac{\Delta U}{\Delta q}$	$K$	$\frac{\Delta U}{\Delta q}$	$G$
220	4000	8000			660		7340
			16	2		0,357	
225	4040	8080			675		7405
			12	2		0,5	
230	4070	8140			690		7450
			10	2		0,6	
235	4095	8190			705		7485
			8	2		0,75	
240	4115	8230			720		7510
			6	2		1	
245	4130	8260			735		7525
			2	2		3	
250	4135	8270			750		7520

*Der Einsatz von 230 kg Düngemittel pro Hektar ist nicht optimal, da anhand der Tabelle erkennbar ist, dass für diesen Düngemittleinsatz nicht gilt, dass die Grenzkosten der Produktion gleich dem Produktpreis sind. Dies wäre erst bei einem Düngemittleinsatz zwischen 245 kg pro Hektar und 250 kg pro Hektar der Fall.*

## 18 Die optimale Angebotsmenge eines Mengenanpassers und eines Monopolisten

### Definition 18.1

Im Kapitel 16 haben wir die optimale Angebotsmenge eines Anbieters ermittelt, der den Preis als gegeben nimmt. Einen solchen Anbieter wollen wir Mengenanpasser bezeichnen, da er nur mit seiner Menge reagieren kann.

Wir hatten die Bedingung Grenzkosten gleich Produktpreis algebraisch hergeleitet.

$$\begin{aligned}G &= \bar{p} \cdot q - \bar{r} \cdot x(q) \\ \frac{\delta G}{\delta q} &= \bar{p} - \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} = 0 \\ p &= r \cdot \frac{\delta x}{\delta q}\end{aligned}$$

Ein landwirtschaftlicher Betrieb kann in der Regel nicht den Marktpreis beeinflussen und ist daher als Mengenanpasser anzusehen.

Auf der anderen Seite wollen wir den Monopolisten betrachten. Bei einem Monopolisten gehen wir davon aus, dass dieser der einzige Anbieter auf dem Markt ist. Damit hängt der Marktpreis von der Angebotsmenge des Monopolisten ab. Der Preis ist nicht mehr exogen vorgegeben.

$$\begin{aligned}G &= p(q) \cdot q - \bar{r} \cdot x(q) \\ \frac{\delta G}{\delta q} &= \frac{\delta p}{\delta q} \cdot q + \frac{\delta q}{\delta q} \cdot p - \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} = 0 \\ \frac{\delta p}{\delta q} \cdot \frac{q}{p} \cdot p + 1 \cdot p - \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} &= 0 \\ p \cdot \left( \frac{\delta p}{\delta q} \cdot \frac{q}{p} + 1 \right) - \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} &= 0 \\ p \cdot \left( 1 + \frac{1}{\epsilon} \right) &= \bar{r} \cdot \frac{\delta x}{\delta q} \text{ mit} \\ \epsilon = \frac{\delta q}{\delta p} \cdot \frac{p}{q} &= \text{Nachfrageelastizität}\end{aligned}$$

Während für den Mengenanpasser gilt: Preis = Grenzkosten, gilt für den Monopolisten Grenzerlös = Grenzkosten.

Wenn der Monopolist seine Angebotsmenge ausdehnt, so sinkt der Preis, den er auf dem Markt realisieren kann, entsprechend dem Verlauf der Nachfragefunktion bzw. der Nachfrageelastizität.

### Definition 18.2

Der Monopolist und der Mengenanpasser sind extreme Formen. In der Regel wird es weder ganz viele Anbieter geben, von denen keiner einen Einfluss auf den Preis hat, noch wird es nur einen einzigen Anbieter geben. In der Regel werden wir es mit einigen Anbietern zu tun haben. Diese Situation nennt man ein Oligopol. Die Situation mit ganz vielen Anbietern wird als Polypol bezeichnet. Dementsprechend können wir drei Marktformen unterscheiden: Polypol, Oligopol und Monopol.

## 19 Produzentenrente und Konsumentenrente

Die Marktangebotskurve ergibt sich durch die horizontale Addition der einzelbetrieblichen Angebotsfunktionen und die Marktnachfragefunktion ergibt sich ebenfalls durch die horizontale Addition der einzelnen Nachfragefunktionen der Haushalte bzw. individuellen Nachfrager. Im Verlauf der Wertschöpfungskette sind verschiedene Märkte von Bedeutung. Auf dem Markt für Lebensmittel treten die Konsumenten bzw. Haushalte als Nachfrager auf und Anbieter ist dort der Lebensmitteleinzelhandel bzw. andere Anbieter, die direkt an den Verbraucher liefern bzw. verkaufen. Auf dem Markt für Lebensmittel entspricht die Nachfragekurve der Zahlungsbereitschaft der Konsumenten. Die Nachfragekurve gibt uns an, welche Menge bei welchem Preis von den Nachfragern nachgefragt wird. Wenn sich die Nachfrager rational verhalten, so entspricht die Nachfrage der aggregierten Zahlungsbereitschaft der Verbraucher. Dies bedeutet, dass die Fläche unter der Nachfragekurve bis zu der Menge  $q$  der aggregierten Zahlungsbereitschaft der Nachfrager entspricht. Dies ist der Betrag, den die Nachfrager maximal bereit wären für die Menge  $q$  zu bezahlen, wenn jeder Nachfrager einen Preis entsprechend seiner Zahlungsbereitschaft bezahlen müsste. Damit diese Zahlungsbereitschaft der Nachfrager durch die Anbieter vollständig abgeschöpft werden kann, müsste jeder Nachfrager einen individuellen Preis erhalten entsprechend seiner Zahlungsbereitschaft. Dies bedeutet, dass auf dem Markt zumindest so viele Preise wie Nachfrager geben müsste. Es dürfte jedoch in der Regel den Anbietern nicht möglich sein, diese Zahlungsbereitschaft der Nachfrager vollständig abzuschöpfen.

### Annahme 19.1

*In der Regel wollen wir davon ausgehen, dass auf einem Markt nur ein Preis besteht. Alle Nachfrager zahlen denselben Preis unabhängig davon, ob ihre Zahlungsbereitschaft sehr viel höher ist als dieser Preis, oder nur wenig höher, oder gerade diesem entspricht.*

### Definition 19.1

*Derjenige Nachfrager, dessen Zahlungsbereitschaft gerade diesem Preis entspricht nennen wir den Grenznachfrager. Insgesamt haben die Nachfrager damit als Ausgaben  $p \cdot q$ . Dieses Viereck gibt uns den Betrag an, den die Nachfrager ausgeben müssen, wenn nur ein Preis auf dem Markt besteht und die Menge  $q$  von den Nachfragern nachgefragt wird. Die Differenz zwischen der aggregierten Zahlungsbereitschaft und den tatsächlichen Ausgaben der Verbraucher bezeichnen wir als Konsumentenrente.*

### Bemerkung 19.1

*Die Nachfragekurve gibt an, welche Menge auf dem Markt zu welchem Preis abgesetzt werden kann. Damit charakterisiert die Nachfragekurve die marginale Zahlungsbereitschaft, die für das Produkt auf dem jeweiligen Markt besteht. Die Konsumenten hingegen müssen nur den Preis bezahlen, haben aber als Nutzen das Integral unter der Nachfragekurve bis zu der jeweilig konsumierten Menge. Somit ergibt sich für die Konsumentenrente (s. Abb. 54/S. 98) das im Schaubild schraffierte Dreieck.*

### Bemerkung 19.2

*Die Grenzkostenkurve ergibt sich durch die horizontale Addition der einzelbetrieblichen Grenzkostenfunktionen. Somit können die Kosten der mit der jeweiligen Menge verbundenen Produktion als Fläche bzw. als Integral unter der Grenzkostenkurve bis zu der jeweiligen Produktionsmenge abgelesen werden. Der Erlös hingegen ist oder das Viereck, das durch die Menge und den dazugehörigen Preis beschrieben wird. Die Produzentenrente ergibt sich damit als Differenz zwischen dem Erlös und den Kosten der Produktion für den Gesamtmarkt. Dies entspricht der schraffierten Fläche in Schaubild Produzentenrente (s. Abb. 55/S. 98).*

Die Produzentenrente gibt an, welchen Gewinn die Produzenten nach Abzug der jeweils betrachteten Kosten haben. Die Grenzkostenkurve kann sich hierbei auf den einzelnen Betrieb oder auf den gesamten Sektor unter Einbeziehung der Kosten für alle Produktionsfaktoren beziehen.

### Annahme 19.2

*Wir wollen im Folgenden davon ausgehen, dass die sektorale Angebotskurve identisch ist mit der sektoralen Grenzkostenkurve, wobei hierbei die Kosten sämtlicher Faktoren in die Betrachtung einbezogen werden. Die Produzentenrente ist damit praktisch identisch mit dem Gewinn der durch die Produktion des jeweiligen Produktes in dem Sektor entsteht bzw. auf dem Markt.*

Abbildung 54: Konsumentenrente

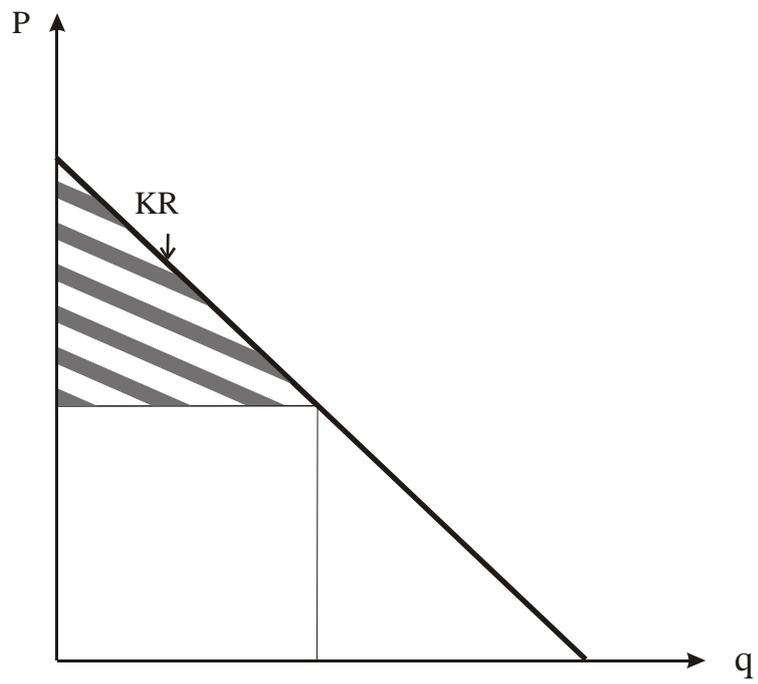
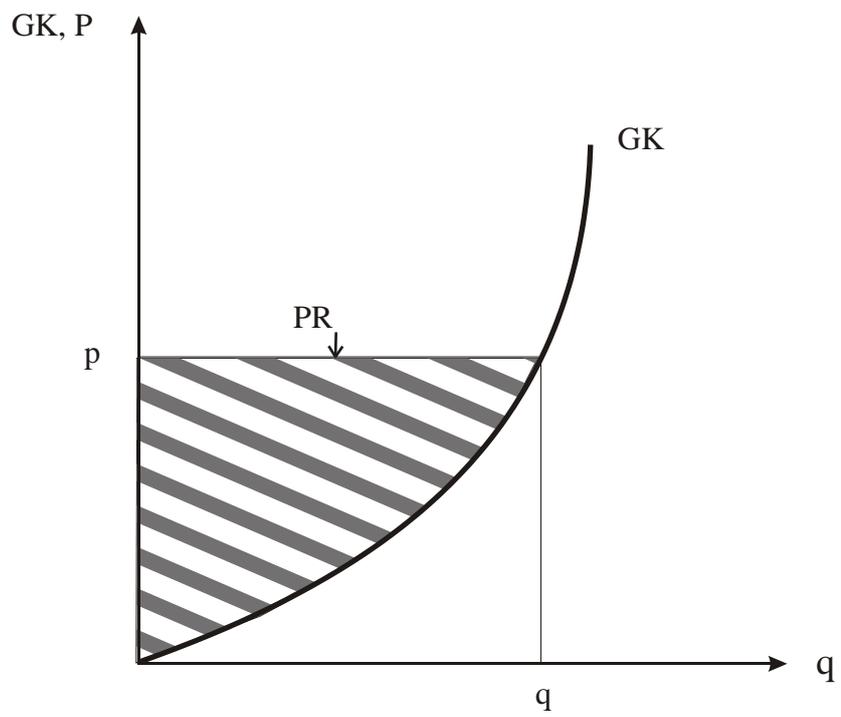


Abbildung 55: Produzentenrente



## 20 Der Markt: Angebot und Nachfrage treffen aufeinander.

Bisher haben wir uns entweder mit der Nachfrageseite oder mit der Angebotsseite beschäftigt. In den folgenden Abschnitten werden nun beide Seiten durch den Markt in Verbindung miteinander gebracht.

Wir wollen uns im Folgenden nicht mit speziellen Märkten beschäftigen. Dies soll im weiteren Verlauf der Vorlesung geschehen. Sondern wir wollen uns mit dem Markt im Allgemeinen befassen.

### **Annahme 20.1**

*Wir gehen davon aus, dass Angebot und Nachfrage gemeinsam das Marktergebnis konstituieren, d.h. der Gleichgewichtspreis und die Gleichgewichtsmenge ergeben sich durch Angebot und durch Nachfrage.*

### **Annahme 20.2**

*Auf dem Markt treffen Angebot und Nachfrage aufeinander. Wir gehen davon aus, dass auf dem Markt viele Anbieter und viele Nachfrager in Konkurrenz zueinander stehen und dass sich nur ein einziger Preis, der Gleichgewichtspreis ergibt, zu dem die Gleichgewichtsmenge gehandelt wird. Wir wollen den Gleichgewichtspreis als  $p^*$  und die Gleichgewichtsmenge mit  $q^*$  bezeichnen.*

### **Annahme 20.3**

*Weiterhin wollen wir von einem geschlossenen Markt ausgehen, d.h. es ist kein Handel außerhalb des Marktes und mit anderen Märkten möglich. Es handelt sich damit praktisch um einen Punktmarkt. Auch wollen wir hier nicht näher auf die zeitliche Dimension eingehen, welche im späteren Verlauf der Vorlesung kurz angesprochen werden wird.*

Auf dem so gekennzeichneten Markt (s. Abb. 56/S. 100), wo Angebot und Nachfrage aufeinander treffen, und ein Gleichgewichtspreis  $p^*$  und  $q^*$  sich als Ergebnis dieses Aufeinandertreffens ergibt, besteht kein Überangebot oder keine Übernachfrage. Die angebotene Menge wird auch von den Nachfragern zu dem Gleichgewichtspreis nachgefragt. Anbieter als auch Nachfrager können das Marktergebnis beobachten und sehen keine Veranlassung, ihr Angebot bzw. ihre Nachfrage entsprechend dem Gleichgewichtspreis zu korrigieren.

Wenn vollständige Konkurrenz besteht, d.h. sich die Anbieter als Mengenanpasser verhalten, so wird im Marktgleichgewicht die soziale Wohlfahrt maximiert. Es ist nicht möglich, eine zulässige Preis-Mengen-Kombination zu finden, die zu einer höheren sozialen Wohlfahrt (s. Abb. 57/S. 100) führt, als das Marktgleichgewicht.

Bisher waren wir von einer geschlossenen Volkswirtschaft ausgegangen, bzw. von einem geschlossenen Markt, auf dem kein Überangebot bzw. keine Übernachfrage bestehen durfte. Das Marktgleichgewicht war so definiert, dass Angebotsmenge gleich der nachgefragten Menge genau der nachgefragten Menge entspricht und hieraus ergab sich der Angebotspreis. Wenn wir jedoch internationalen Handel zulassen, so kann die Wohlfahrt gesteigert werden

Abbildung 56: Der Markt

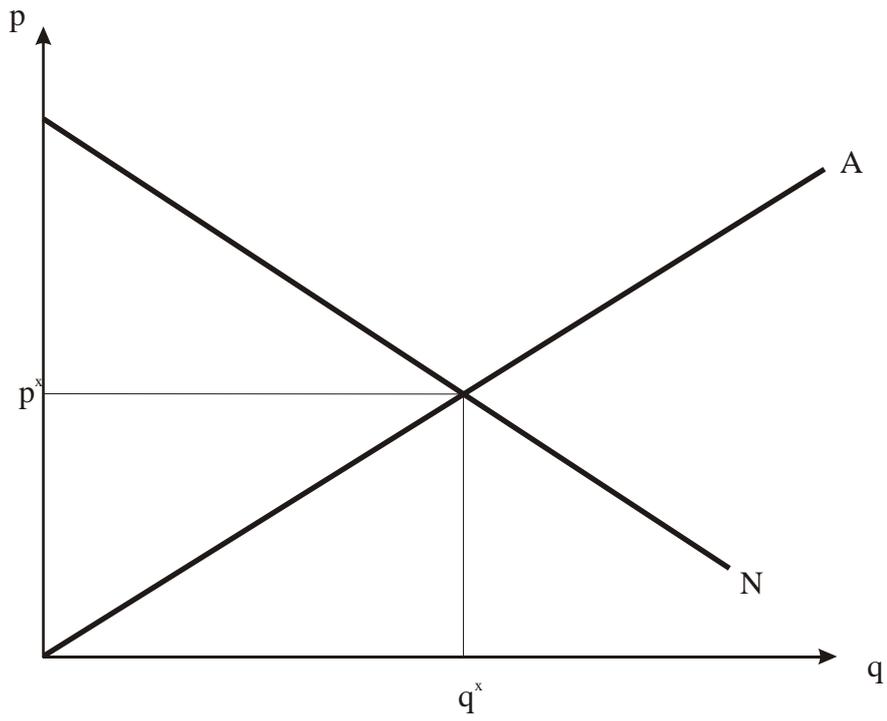
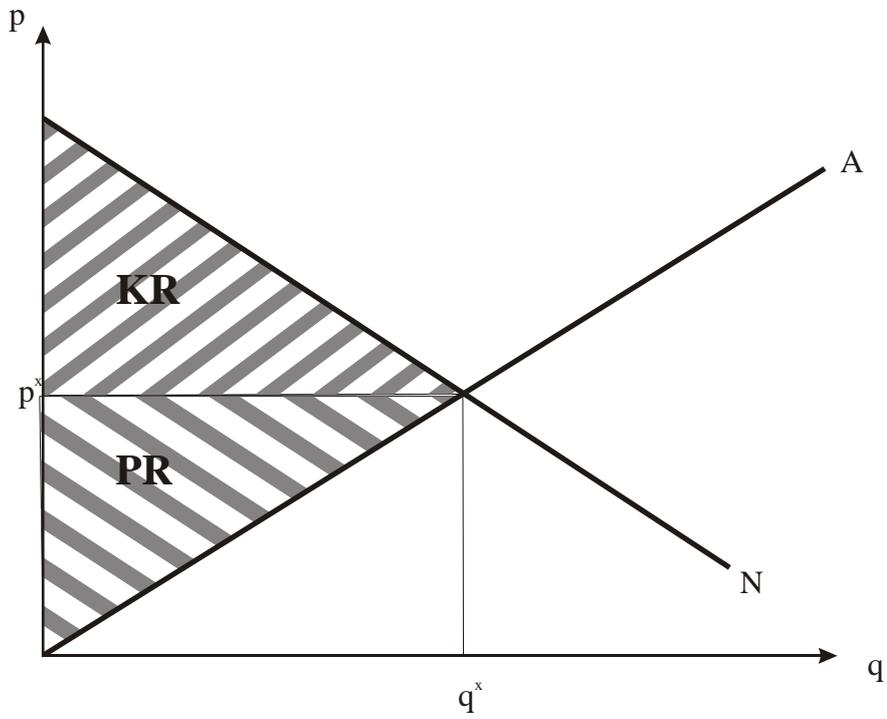


Abbildung 57: Soziale Wohlfahrt



---

## Aufgaben zur Übung:

### Aufgabe 20.1

Auf einem Markt gilt die Angebotsfunktion  $q_A = \frac{3}{2}p - 3$  und die Nachfragefunktion  $q_N = -\frac{1}{2}p + 5$ .

- Bestimmen Sie graphisch und algebraisch das Marktgleichgewicht.
- Ermitteln Sie die Preisreaktionskoeffizienten der angebotenen und nachgefragten Menge.

### Lösung 20.1

a.

$$q_A = \frac{3}{2} \cdot p - 3 \Leftrightarrow p = \frac{2}{3}q_A + 2$$

$$q_N = -\frac{1}{2} \cdot p + 5 \Leftrightarrow p = -2 \cdot q_N + 10$$

Mit der Gleichgewichtsbedingung  $q_m(p^*) = q_N(p^*)$  ergibt sich

$$\frac{3}{2} \cdot p - 3 = -\frac{1}{2} \cdot p + 5$$

$$2 \cdot p^* = 8$$

$$p^* = 4$$

$$\Rightarrow q^* = 3$$

b. Reaktionskoeffizient

Der Reaktionskoeffizient  $r$  beschreibt das Verhältnis der Veränderung der nachgefragten bzw. angebotenen Menge eines Gutes zu der sie verursachenden Preisänderung:

$$r = \frac{\Delta q}{\Delta p} = \frac{q_1 - q_0}{p_1 - p_0}$$

Mit dieser Definition ergibt sich

(I) Angebot

$$r_A = \frac{\left(\frac{3}{2} \cdot p_1 - 3\right) - \left(\frac{3}{2} \cdot p_0 - 3\right)}{p_1 - p_0}$$

$$r_A = \frac{\frac{3}{2} \cdot (p_1 - p_0)}{p_1 - p_0}$$

$$= \frac{3}{2}$$

(II) Nachfrage

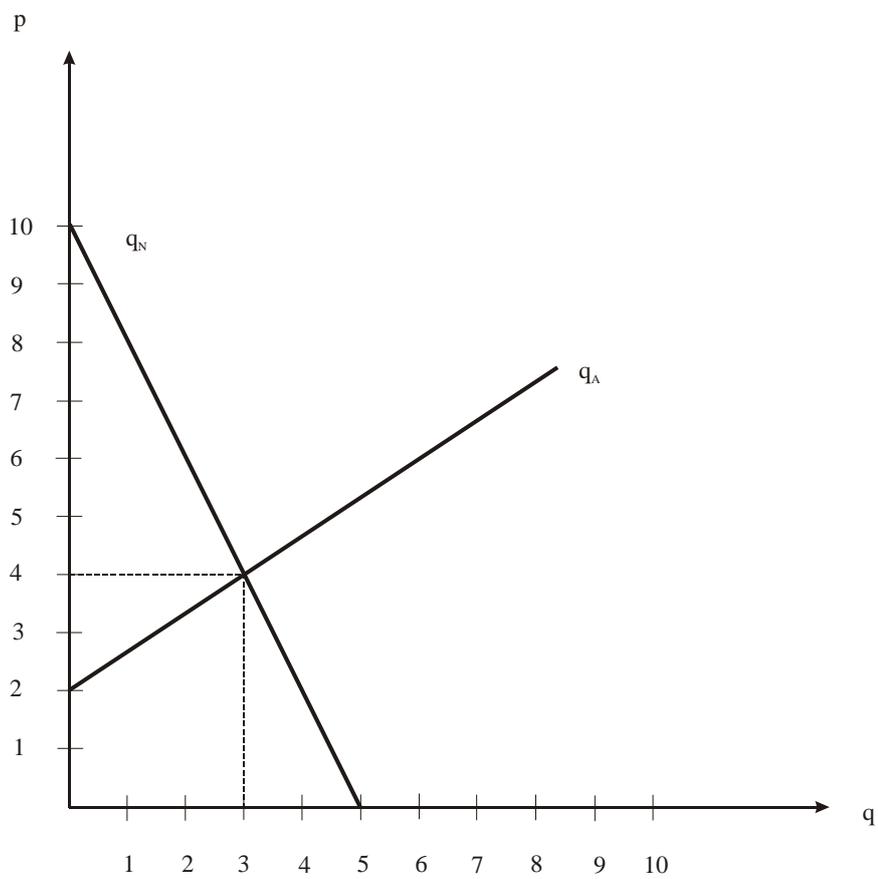
$$r_N = \frac{\left(-\frac{1}{2} \cdot p_1 + 5\right) - \left(-\frac{1}{2} \cdot p_0 + 5\right)}{p_1 - p_0}$$

$$= \frac{-\frac{1}{2} \cdot (p_1 - p_0)}{p_1 - p_0}$$

$$= -\frac{1}{2}$$

Da es sich sowohl bei der Angebotsfunktion als auch bei der Nachfragefunktion um lineare Funktionen handelt, ist der Reaktionskoeffizient gleich der Steigung der Angebots- bzw. Nachfragefunktion.

Abbildung 58: Graphische Bestimmung des Marktgleichgewichts



## Aufgabe 20.2

- Definieren Sie Angebots- und Nachfrageelastizität.
- Welcher Zusammenhang besteht mit dem Reaktionskoeffizient?

## Lösung 20.2

- Elastizität

Den Quotienten  $\epsilon_{y,x}$  aus der relativen Änderung einer Variablen  $y$  und diese Veränderung bewirkenden relativen Veränderung einer Variablen  $x$  bezeichnet man als *Elastizität* von  $y$  in Bezug auf  $x$

$$\begin{aligned}\epsilon_{y,x} &= \frac{\frac{dy}{y}}{\frac{dx}{x}} & (1) \\ &= \frac{dy}{dx} \cdot \frac{x}{y}\end{aligned}$$

Dieser Definition liegt die Fragestellung zugrunde, wie sich die abhängige Größe ( $y$ ) bei 1%iger Veränderung der unabhängigen Größe ( $x$ ) verändert.

### Angebotselastizität

Die Angebotselastizität ist das Verhältnis der relativen Änderung der Angebotsmenge zu der (sie verursachenden) relativen Preisänderung:

$$\begin{aligned}\epsilon_{q_A,p} &= \frac{\frac{dq}{q}}{\frac{dp}{p}} & (2) \\ &= \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q}\end{aligned}$$

Sie gibt die prozentuale Änderung der Angebotsmenge bei einer Änderung des Preises um 1% an.

### Nachfrageelastizität

Die Nachfrageelastizität oder auch *Eigenpreiselastizität* der Nachfrage ist das Verhältnis der relativen Änderung der nachgefragten Menge zu der (sie verursachenden) relativen Preisänderung:

$$\begin{aligned}\eta_{q_N,p} &= \frac{\frac{dq}{q}}{\frac{dp}{p}} & (3) \\ &= \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q}\end{aligned}$$

Sie gibt die prozentuale Änderung der nachgefragten Menge bei einer Änderung des Preises um 1% an.

## Bemerkung 20.1

Bei der Definition der Elastizitäten wird zwischen Punkt- und Bogenelastizitäten unterschieden. Bei der unter (1) bzw. (2) und (3) definierten Elastizitäten handelt es sich um *Punkt*elastizitäten, deren Berechnung auf der Steigung der Tangente in einem Punkt basiert. Bei der Berechnung von *Bogen*elastizitäten wird von der Steigung der Sekante zwischen zwei Punkten ausgegangen:

$$\epsilon = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q}$$

- Zusammenhang  $r$  und  $\epsilon$

Bei der Berechnung des Reaktionskoeffizienten  $r$  werden die absoluten Mengen bzw. Preisänderungen zueinander ins Verhältnis gesetzt. Bei der Berechnung der Elastizitäten werden diese Änderungen auf die Ausgangsmenge bzw. den Ausgangspreis bezogen, so dass es sich um das Verhältnis relativer (prozentualer) Mengen- bzw. Preisänderungen handelt. Es gilt

$$\epsilon = r \cdot \frac{p}{q}$$

**Aufgabe 20.3**

Berechnen Sie die Elastizitäten im Marktgleichgewicht von Aufgabe 20.1.

**Lösung 20.3**

Im Gleichgewicht gilt  $q^* = 3$  und  $p^* = 4$ . Für die Elastizitäten im Marktgleichgewicht ergibt sich

a. Angebotselastizität

$$\begin{aligned}\epsilon_{q_A, p} &= \frac{dq_A}{dp} \cdot \frac{p^*}{q^*} \\ &= \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} \\ &= 2\end{aligned}$$

b. Nachfrageelastizität

$$\begin{aligned}\eta_{q_N, p} &= \frac{dq_N}{dp} \cdot \frac{p^*}{q^*} \\ &= -\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \\ &= -\frac{2}{3} = -0,\bar{6}\end{aligned}$$

**Bemerkung 20.2**

Da es sich jeweils um eine lineare Angebots- und Nachfragefunktion handelt, stimmen Punkt- und Bogenelastizitäten überein.

**Aufgabe 20.4**

a. Berechnen Sie den Gleichgewichtspreis und die Gleichgewichtsmenge, wenn die Angebotsfunktion  $q_A = 2p - 5$  und die Nachfragefunktion  $q_N = -3p + 10$  lauten.

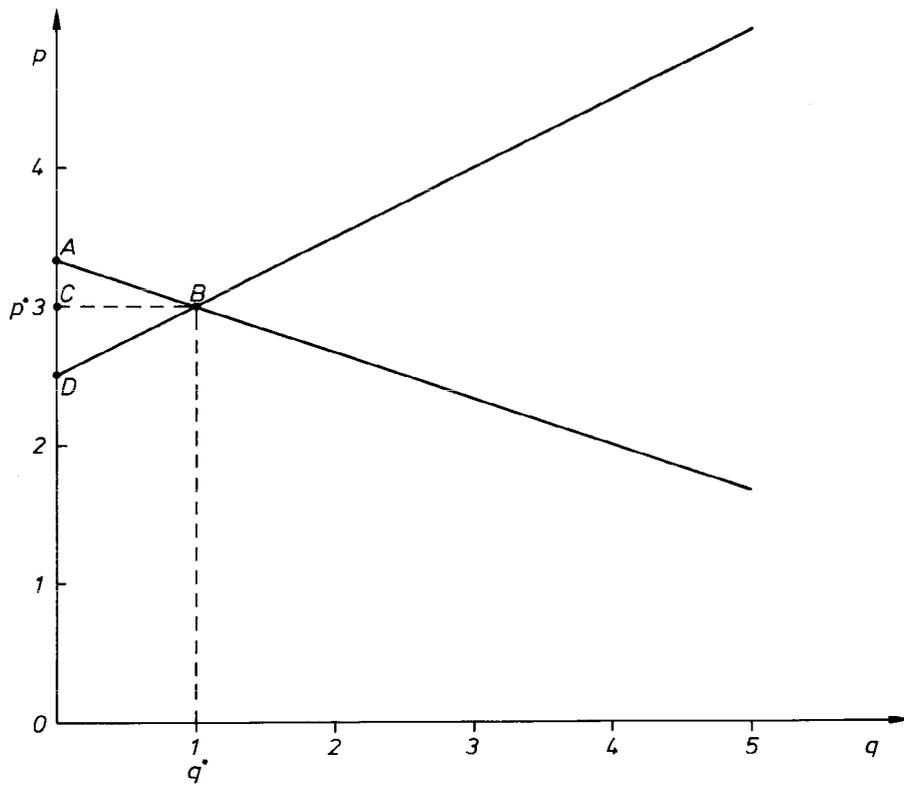
b. Berechnen Sie die Konsumentenrente und die Produzentenrente im Gleichgewicht.

**Lösung 20.4**

a. Mit der Gleichgewichtsbedingung  $q_A(p^*) = q_N(p^*)$  ergibt sich:

$$\begin{aligned}q_A(p^*) &= q_N(p^*) \\ 2 \cdot p^* - 5 &= -3 \cdot p^* + 10 \\ 5 \cdot p^* &= 15 \\ p^* &= 3 \\ \Rightarrow q^* &= 1\end{aligned}$$

Abbildung 59: Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage



b. *Konsumentenrente*

Die Konsumentenrente ist durch die Fläche des Dreiecks CBA gegeben (s. Abb. 59/S. 105):

$$\begin{aligned}KR &= \frac{1}{2} \cdot \overline{CB} \cdot \overline{CA} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \Delta q \cdot \Delta p_N \\ &= \frac{1}{2} \cdot q^* \cdot (p_0 - p^*) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \left(3\frac{1}{2} - 3\right) \\ &= \frac{1}{6}\end{aligned}$$

*Produzentenrente*

Die Produzentenrente ist durch die Fläche des Dreiecks CBD gegeben (s. Abb. 59/S. 105):

$$\begin{aligned}PR &= \frac{1}{2} \cdot \overline{CB} \cdot \overline{CD} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \Delta q \cdot \Delta p_A \\ &= \frac{1}{2} \cdot q^* \cdot (p^* - p_0) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \left(3 - \frac{5}{2}\right) \\ &= \frac{1}{4}\end{aligned}$$

**Aufgabe 20.5**

Was versteht man unter vollständigem Wettbewerb?

**Lösung 20.5**

Auf einem Markt herrscht vollständiger Wettbewerb oder vollständige Konkurrenz, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

- a. Bei dem Markt handelt es sich um einen vollkommenen Markt ( $\rightarrow$  Aufgabe 20.8).
- b. Ein Markt unter vollständiger Konkurrenz ist charakterisiert durch:
  - (I) Auf dem Markt wird ein homogenes Gut gehandelt, d.h. das Gut ist über alle Anbieter hinweg identisch, bzw. es wird von allen Marktteilnehmern als gleichartig angesehen.
  - (II) Es herrscht vollkommene Markttransparenz, d.h. die Marktteilnehmer kennen sämtliche Wettbewerber und haben vollständige Preisinformation über alle auf dem Markt gebotenen und geforderten Preise.
  - (III) Es liegt ein Polypol vor, d.h. es gibt viele Anbieter und viele Nachfrager, die sämtlich klein sind, also lediglich einen geringen Anteil am Gesamtangebot bzw. der Gesamtnachfrage auf dem Markt haben. Das bedeutet insbesondere, dass kein einzelner Marktteilnehmer einen merklichen Einfluss auf die Preisgestaltung hat. Jeder Marktteilnehmer verhält sich demzufolge als Mengenanpasser.
  - (IV) Markteintritt und Marktaustritt sind frei und unbehindert.
  - (V) Der Preis für das gehandelte Gut ist nach oben und unten voll beweglich.

**Aufgabe 20.6**

Was versteht man unter angreifbaren Märkten?

**Lösung 20.6**

Ein Markt heißt angreifbar, wenn ein freier Marktzutritt möglich ist. Es herrschen keine Zutrittsbarrieren.

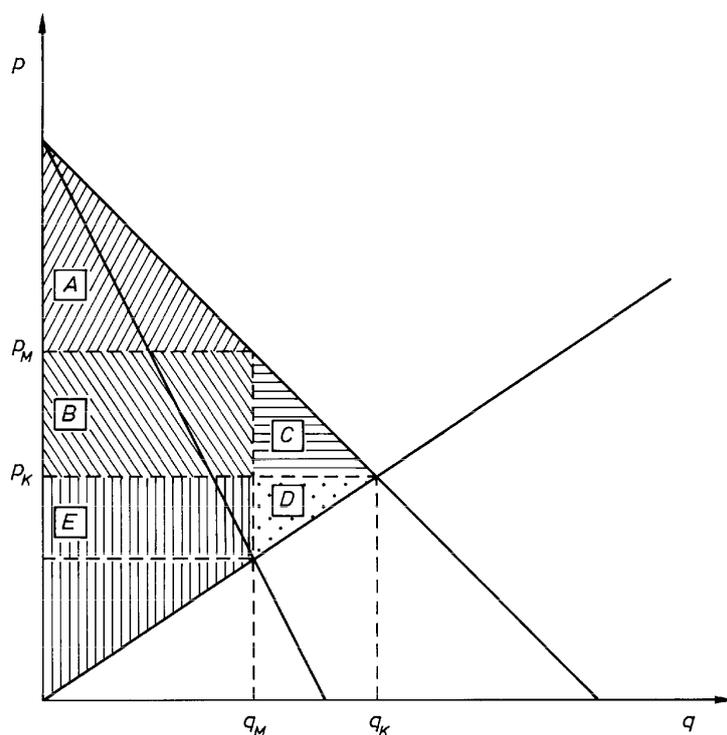
### Aufgabe 20.7

- Wodurch ist ein Monopol charakterisiert?
- Warum verringert ein Monopol die gesellschaftliche Wohlfahrt?

### Lösung 20.7

- In einem Monopol steht vielen Nachfragern nur ein einziger Anbieter gegenüber. Dadurch kann der Monopolist Marktmacht ausüben und die angebotene Menge so bestimmen, dass sein Gewinn maximiert wird, wohingegen ein Mengenanpasser die angebotene Menge an seine Grenzkosten anpassen muss.

Abbildung 60: Wohlfahrtsverlust im Monopol



- Auf einem Konkurrenzmarkt stellt sich die Gleichgewichtsmenge  $q_K$  (s. Abb. 60/S. 107) ein. Es ergibt sich eine Konsumentenrente  $KR_K = A + B + C$  und eine Produzentenrente  $PR_K = E + D$ . Im Monopol kann der Monopolist einen höheren Preis  $P_M$  bei gleichzeitigem niedrigerem Angebot realisieren. In diesem Gleichgewicht ergibt sich für die Konsumentenrente  $KR_M = A$  und für die Produzentenrente  $PR_M = E + B$ . Somit entspricht im Monopol der Verlust an sozialer Wohlfahrt der Fläche  $C + D$ .

### Aufgabe 20.8

- Wodurch ist ein vollkommener Markt charakterisiert?
- Warum gibt es auf ihm nur einen einheitlichen Preis?
- Nennen Sie Beispiele.

### Lösung 20.8

- Ein vollkommener Markt ist ein Markt,

- (I) auf dem ein homogenes Gut gehandelt wird, d.h. das Gut ist über alle Anbieter hinweg identisch.
  - (II) auf dem vollkommene Markttransparenz herrscht, d.h. die Marktteilnehmer kennen sämtliche Mitwettbewerber und haben vollständige Preisinformation über alle auf dem Markt gebotenen und geforderten Preise.
- b. Weil ein homogenes Gut gehandelt wird, achten die Nachfrager nur auf den Preis und kaufen dort, wo der Preis am geringsten ist. Bei vollständiger Markttransparenz kennt jeder Marktteilnehmer diesen Anbieter mit dem niedrigsten Preis. Anbieter mit höheren Preisen werden also nichts absetzen können. Um verkaufen zu können, müssen sie ihren Preis solange senken, bis er auf dem Niveau des billigsten Mitanbieters ist.
- c. Börse

### Aufgabe 20.9

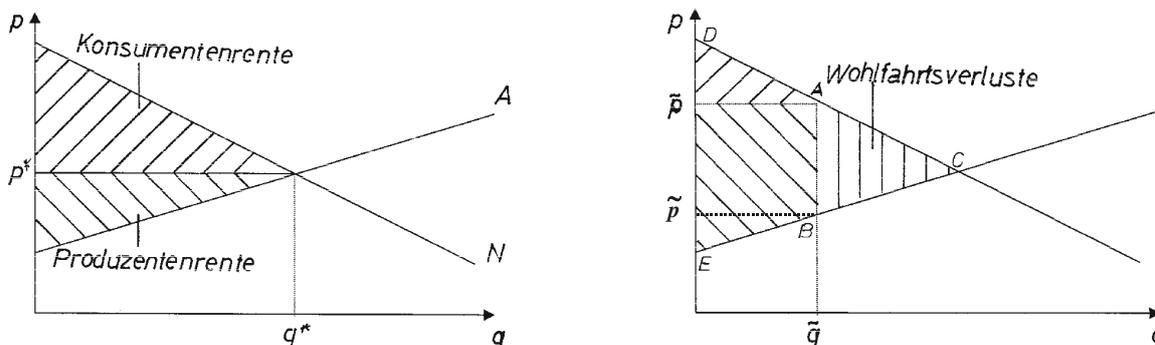
Zeigen Sie, dass im Marktgleichgewicht die gesellschaftliche Wohlfahrt maximiert wird.

### Lösung 20.9

In der Abbildung Maximale Wohlfahrt (s. Abb. 61/S. 109) erreicht die gesellschaftliche Wohlfahrt das Maximum, repräsentiert durch den Gleichgewichtspreis  $p^*$  und die Gleichgewichtsmenge  $q^*$ . D.h. bei der zugrundegelegten Angebots- und Nachfragekonstellation ist keine Situation denkbar, bei der die Summe aus Konsumentenrente und Produzentenrente, also die gesellschaftliche Wohlfahrt, höher wäre.

Bei  $\tilde{p} > p^*$  (s. Abb. 61/S. 109) ist die gesellschaftliche Wohlfahrt nicht mehr maximal. Der Preis ist höher als in der in der Abbildung Maximale Wohlfahrt dargestellten Ausgangssituation. Der Markt befindet sich nicht im Gleichgewicht. Die Konsumentenrente (repräsentiert durch die Fläche des Dreiecks  $\tilde{p}AD$ ) ist aufgrund des höheren Preises geringer als in der Abbildung Maximale Wohlfahrt. Die Produzentenrente entspricht der Fläche des Vierecks  $\tilde{p}EBA$ . Insgesamt sind Wohlfahrtsverluste in Höhe der Dreiecksfläche  $ABC$  zu verzeichnen. Bei  $\tilde{p} < p$  (s. Abb.

Abbildung 61: Maximale Wohlfahrt  
und  $\tilde{p} > p^*$  bzw.  $\tilde{p} < p$



61/S. 109) ist die gesellschaftliche Wohlfahrt ebenfalls nicht maximal. In dieser Situation liegt der Produktpreis unterhalb des Gleichgewichtspreises. Die Konsumentenrente entspricht hier der Fläche des Dreiecks  $\tilde{p}BAD$ . Die Produzentenrente hingegen entspricht der Fläche  $\tilde{p}BE$ .

### Aufgabe 20.10

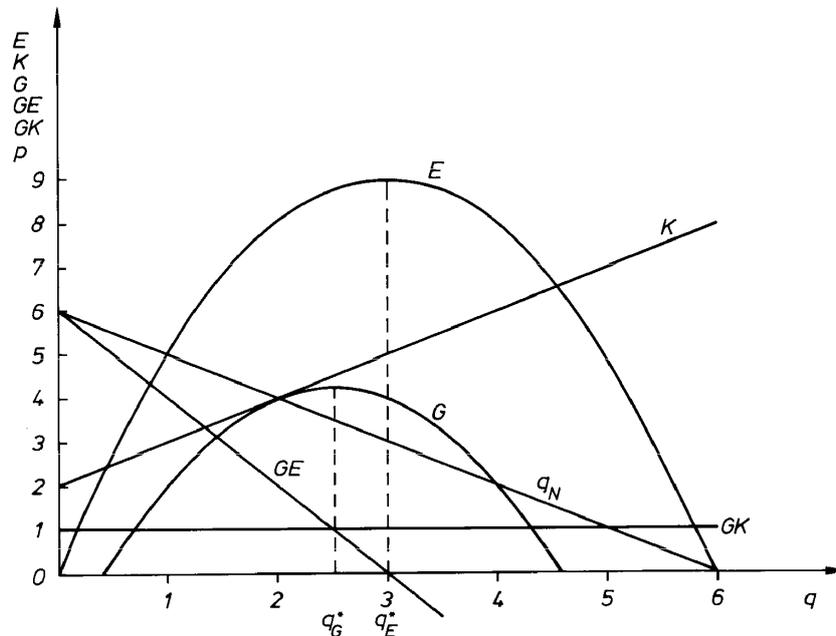
Gegeben sei die Nachfragefunktion  $q_N = 6 - p$ .

- Stellen Sie die Funktion graphisch dar.
- Stellen Sie die dazugehörige Umsatzfunktion in der gleichen Zeichnung graphisch dar.
- Die Kostenfunktion betrage  $K(q) = 2 + q$ . Zeichnen Sie die Funktion ebenfalls in die Graphik ein.
- Leiten Sie graphisch und algebraisch die Menge ab, die ein Produzent anbietet, der
  - seinen Erlös oder
  - seinen Gewinn maximieren will.

### Lösung 20.10

- (s. Abb. 62/S. 110)
- $U(q) = p \cdot q_N = 6 \cdot p - p^2$  (s. Abb. 62/S. 110)
- (s. Abb. 62/S. 110)

Abbildung 62: Erlös, Grenzerlös, Kosten, Grenzkosten



- d. (I) Der Erlösmaximierer braucht auf die Kosten der Produktion keine Rücksicht zu nehmen. Das Produktionsoptimum liegt demnach dort, wo gilt  $U'(q) = 0$ , d.h. dort, wo der Grenzerlös Null ist. Mit

$$U(q_N) = q_N \cdot (6 - q_N) = 6 \cdot q_N - q_N^2$$

ergibt sich

$$U'(q_N) \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Leftrightarrow 6 - 2 \cdot q_N \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Rightarrow q_N = 3$$

Oder mit  $q_N = 6 - p$  und

$$U(p) = 6 \cdot p - p^2$$

$$U'(p) \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Leftrightarrow 6 - 2 \cdot p \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Rightarrow p = 3$$

- (II) Der Gewinnmaximierer muss auch die Kosten der Produktion berücksichtigen. Das Produktionsoptimum liegt dort, wo die Differenz  $U(q_N) - K(q_N)$  zwischen Umsatz und Kosten maximal ist, d.h. wo gilt

$$U'(q_N) - K'(q_N) = 0 \Leftrightarrow U'(q_N) = K'(q_N)$$

Die letzte Beziehung in Worten ausgedrückt, bedeutet, dass das Produktionsoptimum dort liegt, wo der Grenzümsatz gleich den Grenzkosten ist.

$$U'(q_N) - K'(q_N) \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Leftrightarrow 6 - 2 \cdot q_N - 1 \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Rightarrow q_N = 2.5$$

Graphisch ist das der Schnittpunkt zwischen Grenzerlöskurve und Grenzkostenkurve.

### Bemerkung 20.3

Es ist plausibel, dass sich der Gewinn durch eine Erhöhung der Ausbringungsmenge solange noch steigern lässt, wie der Umsatzzuwachs größer als der Kostenzuwachs ist, d.h. solange

$$\frac{dU}{dq} > \frac{dK}{dq},$$

und dass man die gewinnmaximale Ausbringungsmenge bereits überschritten hat, wenn der Kostenzuwachs größer als der Umsatzzuwachs ist, d.h.

$$\frac{dU}{dq} < \frac{dK}{dq}.$$

### Aufgabe 20.11

Leiten Sie die Optimalitätsbedingungen für das mengenmäßige Angebot her.

- allgemein
- bei einem Monopol
- bei einem Mengenanpasser

### Lösung 20.11

- allgemein:

Zur Bestimmung des Optimums ist die Gewinnfunktion zu maximieren. Sie lautet

$$G(q) = \text{Erlös} - \text{Kosten}$$

$$= p(q) \cdot q - r(q) \cdot x(q)$$

mit  $p(q)$  = Nachfragefunktion,  $r(q)$  = Faktorpreisfunktion und  $x(q)$  = Faktoreinsatzmengenfunktion.

Aus der Optimalitätsbedingung  $\frac{dG}{dq} = 0$  ergibt sich

$$\frac{dp(q)}{dq} \cdot q + p(q) - \frac{dr(q)}{dq} \cdot x(q) - r(q) \cdot \frac{dx(q)}{dq} = 0$$

- Monopol:

Für ein Monopol wird die Annahme getroffen, dass der Faktorpreis von der Menge  $q$  unabhängig ist, also konstant bleibt:

$$r(q) = r = \text{const.}$$

Die Gewinnfunktion lautet nun

$$G(q) = p(q) \cdot q - r \cdot x(q)$$

Aus der Optimalitätsbedingung  $\frac{dG}{dq} = 0$  ergibt sich damit

$$\frac{dp(q)}{dq} \cdot q + p(q) - r \cdot \frac{dx(q)}{dq} = 0$$

$$p(q) \cdot \left( \frac{dp(q)}{dq} \cdot \frac{q}{p(q)} + 1 \right) - r \cdot \frac{dx(q)}{dq} = 0$$

$$\underbrace{p(q) \cdot \left( 1 + \frac{1}{\epsilon} \right)}_{\text{Grenzerlös}} = \underbrace{r \cdot \frac{dx(q)}{dq}}_{\text{Grenzkosten}} \quad \text{mit } \epsilon = \frac{dp}{dq} \cdot \frac{q}{p}$$

c. Mengenanpasser:

Für einen Mengenanpasser gilt neben der Annahme, dass  $r(q) = r = \text{const}$ , auch die Annahme, dass der Produktpreis unabhängig von der Menge ist:

$$p(q) = p = \text{const}.$$

Die Gewinnfunktion lautet hier

$$G(q) = p \cdot q - r \cdot x(q)$$

Aus der Optimalitätsbedingung  $\frac{dG}{dq} = 0$  ergibt sich damit

$$p(q) - r \cdot \frac{dx(q)}{dq} = 0$$

$$\underbrace{p}_{\text{Preis}} = r \cdot \underbrace{\frac{dx(q)}{dq}}_{\text{Grenzkosten}}$$

## 21 Internationaler Handel

Der Internationale Handel ermöglicht es, dass komparative Kostenvorteile zwischen einzelnen Ländern ausgeschöpft werden können. Komparative Kostenvorteile bestehen dann, wenn die relativen Kostenvorteile bei Land A bei einem Produkt liegen und die komparativen Kostenvorteile von Land B bei dem anderen Produkt. Dies muss nicht bedeuten, dass Land A absolute Kostenvorteile gegenüber Land B hat, sondern es bedeutet nur, dass Land A bei der Produktion des Gutes A im Vergleich zum Gut B dieses relativ günstig produzieren kann, wohingegen das Land B das Gut B im Vergleich zum Land A relativ günstig produzieren kann. Weitere Gründe für internationalen Handel sind in der unterschiedlichen Zahlungsbereitschaft der Konsumenten und damit auch in unterschiedlichen Verläufen der Nachfragekurven zu sehen. Wir können das Überschussangebot von Land A als horizontale Differenz zwischen Angebotskurve und Nachfragekurve zeichnen bzw. gleichermaßen auch die Überschussnachfrage in dem Land A bei den jeweiligen Preisen. Gleiches können wir für Land B machen. Hieraus ergeben sich dann die jeweiligen Überschussangebots- und Überschussnachfragekurven der einzelnen Länder. Der Weltmarktpreis bzw. der Preis in dem Handel zwischen den beiden Ländern ergibt sich als der Gleichgewichtspreis auf dem internationalen Markt, dort wo Überschussangebot und Überschussnachfrage der beiden Länder aufeinander treffen. Dies bedeutet, dass die Exportmenge genau der Importmenge entsprechen muss und dies geschieht bei dem Gleichgewichtspreis  $p^*$ . Wenn wir die Transportkosten zunächst vernachlässigen, so gilt dieser Preis  $p^*$  auch in beiden Ländern, d.h. in dem Land A ist bei dem bestehenden Marktpreis die Nachfrage größer als das Angebot, aber die Nachfrage wird gedeckt durch Importe, wohingegen in dem Land B bei dem Preis  $p^*$  das Angebot größer ist, als die Nachfrage und die Exporte nach Land A exportiert werden. Land A hat Ausgaben in Höhe des Gleichgewichtspreises mal der importierten Menge, dies entspricht den Einnahmen von Land B auf dem internationalen Markt. Sowohl Land A als auch Land B gewinnen gegenüber der Autarkiesituation. Die Gewinne sind in dem Schaubild (s. Abb. 64/S. 114) als schraffierte Flächen gekennzeichnet.

Abbildung 63: Wohlfahrtseffekte des internationalen Handels

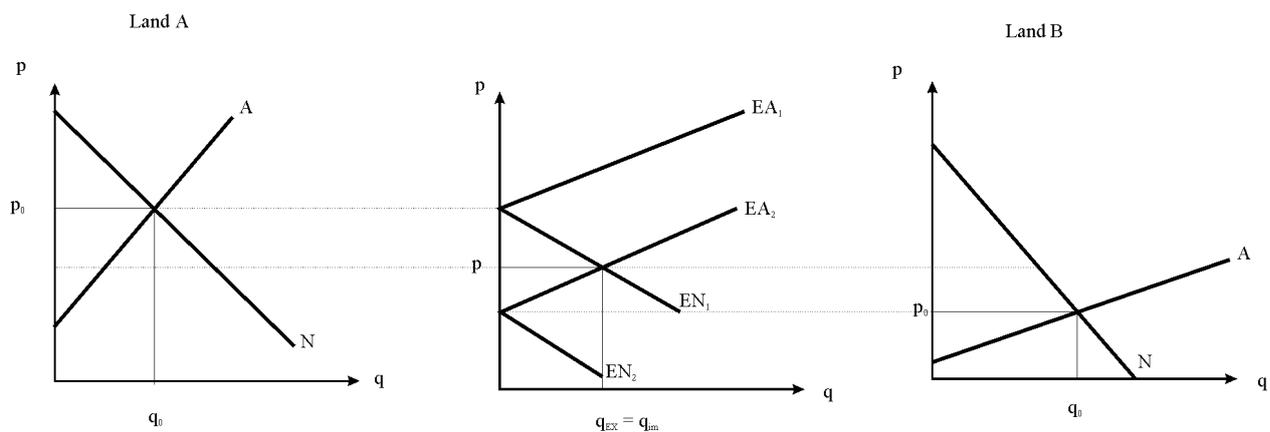
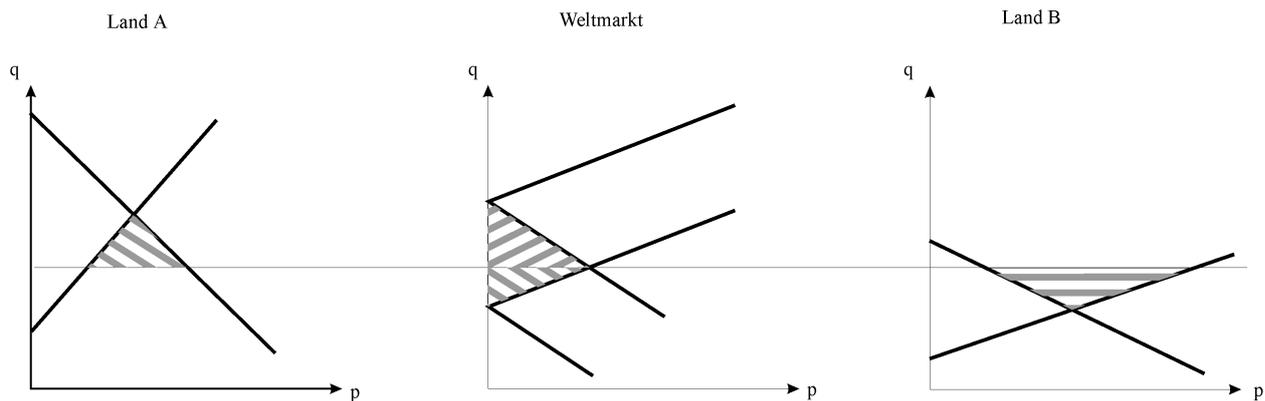


Abbildung 64: Wohlfahrtseffekte des internationalen Handels



## 22 Marktversagen

Wir hatten gesehen, dass der Markt die soziale Wohlfahrt maximiert, und dass ein Handel zu einer Wohlfahrtssteigerung aller Beteiligten führen kann. In diesem Abschnitt wollen wir etwas ausführlicher auf die Annahmen, die hinter unseren bisherigen Überlegungen stehen, eingehen und daraus herleiten, wann die Überlegungen nicht mehr ausreichend sind. Wir wollen uns also mit dem Marktversagen beschäftigen.

Bisher waren wir davon ausgegangen, dass die privaten Grenzkosten der einzelnen Anbieter identisch sind mit den sozialen Grenzkosten, und dass die privaten Grenznutzen der Nachfrager identisch sind mit dem sozialen Grenznutzen. Nur unter dieser Annahme können wir die Konsumentenrente als Maß für den Nutzen der Nachfrager durch den Markthandel und die Produzentenrente als Maßstab für den Nutzen der Anbieter durch den Markt nehmen. Wenn die sozialen Grenznutzen nicht mehr den privaten Grenznutzen entsprechen, bzw. soziale und private Grenzkosten sich unterscheiden, so sprechen wir von externen Effekten, bzw. einer Divergenz zwischen sozialer und privater Betrachtungsweise.

---

### Beispiel 22.1

Beispiele für solch ein Auseinanderklaffen von sozialen und privaten Grenzkosten ist z.B. der Einsatz von Stickstoff in der Landwirtschaft. Der einzelne Landwirt setzt soviel Stickstoff als Inputfaktor in die Produktion ein, bis die Wertgrenzproduktivität der letzten eingesetzten Stickstoffeinheit genau dem Faktorpreis für diesen Stickstoff entspricht, d.h. der Landwirt berücksichtigt dadurch seine eigenen ihm entstehenden Kosten, aber nicht die Kosten, die dem Wasserwerk dadurch entstehen, dass Nitrat in das Grundwasser eingetragen wird, und dem Wasserwerk Reinigungskosten entstehen. Der einzelne Landwirt maximiert seinen Gewinn, gegeben die Kosten, die ihm selbst entstehen. Dies führt dazu, dass er soviel von dem Produktionsfaktor einsetzt, bis die Wertgrenzproduktivität der letzten eingesetzten Einheit genau dem Faktorpreis entspricht. Wenn der einzelne Landwirt die Kosten des Wasserwerkes selber zu tragen hätte, so würde er seinen Stickstoffeinsatz entsprechend reduzieren. Die Kosten, die durch den Stickstoffeinsatz der Landwirtschaft dem Wasserwerk entstehen, bezeichnen wir als negativen externen Effekt des Einsatzes von Stickstoff in der Landwirtschaft bzw. als negativen externen Effekt der landwirtschaftlichen Produktion.

### Beispiel 22.2

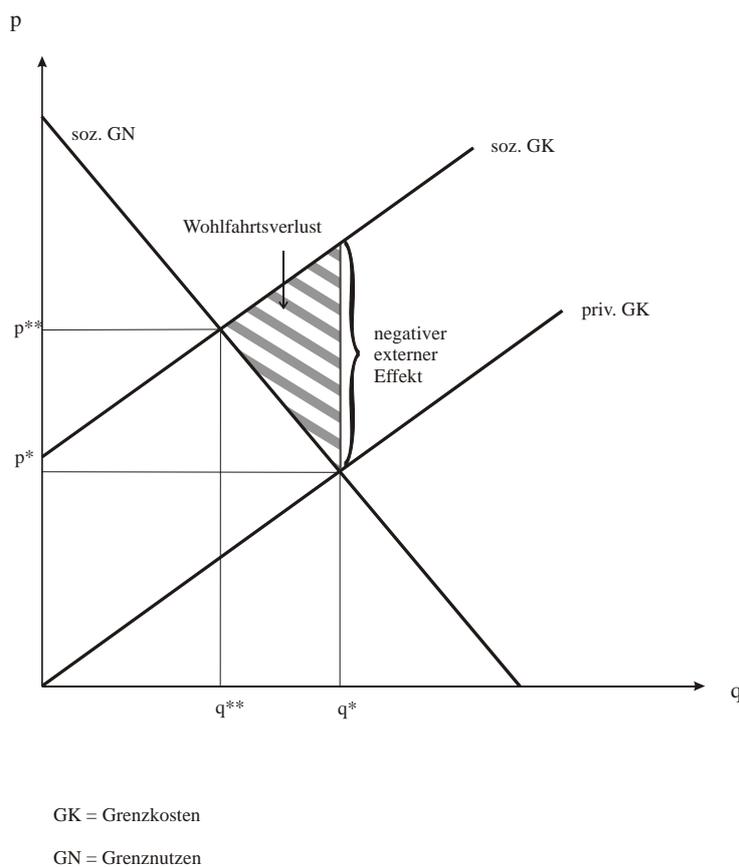
Ein Beispiel für einen positiven externen Effekt landwirtschaftlicher Produktion ist der Anbau von Raps in Schleswig-Holstein. Durch die gelbblühenden Rapsfelder ist es attraktiv mit einem Flugzeug über diese Felder zu fliegen. Dies haben auch verschiedene Unternehmen realisiert und bieten Rundflüge über Schleswig-Holstein zur Zeit der Rapsblüte an. Dies ist ein Beispiel für einen positiven externen Effekt. Der Rapsanbau stiftet nicht nur dem Landwirt einen Nutzen durch den Markterlös, den er für sein Produkt erhält, sondern es wird durch die landwirtschaftliche Produktion ein zusätzlicher Nutzen gestiftet, für den der Landwirt nicht kompensiert wird. Es gibt eine Reihe von positiven und negativen externen Effekten in der Landwirtschaft, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Wenn ein negativer externer Effekt in der Produktion vorliegt, so ist die Menge, die unter Marktbedingungen produziert wird, höher als die sozial optimale Menge. Das Verhalten der Anbieter und Nachfrager führt dazu, dass sich auf dem Markt das Gleichgewicht  $p^*$  und  $q^*$  etabliert. Aus Wohlfahrtsgesichtspunkten jedoch wäre die Preis-Mengen-Kombination  $p^{**}$ ,  $q^{**}$  vorzuziehen, da hierdurch die Wohlfahrt gesteigert werden könnte. Das neue Marktgleichgewicht  $p^{**}$ ,  $q^{**}$  ist dadurch definiert, dass die sozialen Grenzkosten den sozialen Grenznutzen entsprechen. Wenn mehr als diese Menge produziert wird, so entstehen dadurch als soziale Kosten die Fläche unter der sozialen Grenzkostenkurve zwischen der Menge  $q^{**}$  und der Menge beispielsweise  $q^*$ . Dem steht aber nur ein sozialer Grenznutzen in Höhe der Fläche unter der Nachfragekurve zwischen  $q^{**}$  und  $q^*$  gegenüber. Dies bedeutet, dass wenn mehr als  $q^{**}$ , d.h. insbesondere  $q^*$  produziert wird, die Wohlfahrt um die in dem Schaubild (s. Abb. 65/S. 116) schraffierte Fläche sinkt.

### Zusammenfassung 22.1

Wir wollen das Bisherige zusammenfassen. Wenn die private und die soziale Betrachtungsweise übereinstimmen, so führt das gewinnmaximierende Verhalten der Anbieter und das Rationalverhalten der Nachfrager zu einem Wohlfahrtsoptimum auf dem Markt. Die Marktpreise spiegeln die gesellschaftlichen Knappheiten, bzw. die gesellschaftlichen Vorzüge wieder. Wenn keine Divergenz zwischen sozialen und privaten Grenzkosten/Grenznutzen besteht, so maximiert der Markt die gesellschaftliche Wohlfahrt. Es kommt jedoch zum Marktversagen, wenn die sozialen Grenznutzen und privaten Grenznutzen sich unterscheiden und/oder die sozialen Grenzkosten

Abbildung 65: Divergenz zwischen sozialer und privater Betrachtungsweise



sich von den privaten Grenzkosten unterscheiden. Es gibt positive und negative externe Effekte im Konsum und in der Produktion. Wenn eine Divergenz zwischen sozialer und privater Betrachtungsweise besteht, so ist dies eine notwendige, wenn jedoch auch nicht hinreichende Bedingung für ein staatliches Eingreifen auf den Märkten.

Im Folgenden wollen wir uns Gedanken über einen effizienten Instrumenteneinsatz zur Behebung der jeweiligen Divergenz auf einem Markt machen. Wenn eine Divergenz zwischen privater und sozialer Betrachtungsweise besteht, so ist als erstes zu überlegen, welche Instrumente eingesetzt werden sollen, um diese Divergenz zu beheben. Hier gibt es eine Reihe von Instrumenten, die entweder von den Betroffenen selber oder von Dritten, wie dem Staat eingesetzt werden können. Anschließend müssen die zur Auswahl stehenden Instrumente einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen werden. Dabei sollte von folgenden Prinzipien ausgegangen werden.

1. Staatliche Eingriffe möglichst nur dort, wo die Divergenz besteht.
2. Das Instrument wählen, das den größten Netto-Nutzen, d.h. soziale Nutzen minus soziale Kosten, mit sich bringt.

Bei den Kosten sind zu unterscheiden, einmal die Kosten der Implementierung des Instruments, dann die Kosten der Kontrollüberwachung der Maßnahme, eine weitere Kostenkomponente besteht in den Kosten der Erfüllung, d.h. die Kosten, die den Beteiligten dadurch entstehen, dass sie den Anforderungen gerecht werden. Weiterhin gibt es noch die indirekten Kosten der Erfüllung, die durch die Auswirkungen des Instruments auf andere Märkte entstehen. Gerade diese indirekten Kosten eines Instrumentes, d.h. die Substitutionseffekte, die durch eine Maßnahme auf dem einen Markt auf das Geschehen der anderen Märkte, die mit diesem Markt verbunden sind, entstehen, werden sehr oft nicht berücksichtigt, bzw. gar nicht erst betrachtet. Neben diesen Kostenkomponenten ist auch der Grad der Zielerreichung und der Nutzen des Instrumentes zu betrachten.

Ökonomen gehen in der Regel davon aus, dass die politische Ziele weitgehend auch politisch bestimmt werden und machen sich ihrerseits nur Gedanken darüber, wie bestimmte Ziele möglichst effizient erfüllt werden können.

---

### **Beispiel 22.3**

Nehmen wir das Beispiel der Einkommensstützung der Landwirte. Ökonomen würden dieses Ziel, wenn es denn politisch gegeben ist, als gegeben annehmen und würden sich nun Gedanken darüber machen, wie dieses Ziel am Besten erreicht werden kann, d.h. mit den geringsten Nebenwirkungen, d.h. mit den geringsten Kosten für unsere Gesellschaft. Ökonomen würden hier die direkte Einkommensübertragung an die jeweiligen Betroffenen bevorzugen, da dieses Instrument dem Ziel der Einkommensstützung bedürftiger Gruppen gerecht wird. Die Preisstützungspolitik hingegen versucht, über den Produktpreis das Einkommen der landwirtschaftlichen Erzeuger zu stützen, mit dem Erfolg, dass die Einkommensunterschiede in der Landwirtschaft sich durch diese Preisstützungspolitik noch erhöhen. Diese Einkommensunterschiede in der Landwirtschaft führen natürlich auch zu einer unterschiedlichen Konkurrenz um die spezifisch landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren. Dies bedeutet, dass die Preisstützung sich langfristig, wie schon dargestellt, vor allen Dingen in den hohen Bodenpreisen kapitalisiert. Das bedeutet, dass die Nutznießer der Einkommensstützung über eine Preispolitik nicht die Landwirte selber sind, sondern nur die Landwirte insofern sie auch Bodenbesitzer sind. Ökonomen haben lange schon darauf hingewiesen, welche negativen Nebeneffekte durch die Einkommensstützung über die Produktpreise entstehen und fordern seit Langem eine direkte Einkommensübertragung. Die Politik konnte sich in den letzten Jahrzehnten diesen Argumenten zunehmend weniger verschließen und hat dem auch in der Reform der Agrarmarktpolitik von 1992 in gewissem Maße Rechnung getragen. Es ist damit zu rechnen, dass im zukünftigen Verlauf der Agrarpolitik das Ziel der Einkommensstützung zunehmend durch direktere Instrumente als durch die Preisstützung erreicht werden wird.

## 23 Das Preisstützungssystem

Das Preisstützungssystem bei Getreide hat eine lange Tradition und kann bis auf Bismarck zurückgeführt werden. Bismarck führte 1879 Getreideeinfuhrzölle ein. Diese Einfuhrzölle wurden wenig später durch die Aufhebung des sogenannten Identitätsnachweises ergänzt. Dieser Nachweis ermöglichte die Rückerstattung des bei der Einfuhr bezahlten Zolles beim Export von dem importierten Getreide. Es musste hierfür der Identitätsnachweis für die eingeführte Ware geliefert werden. Dies entspricht dem aktiven Veredelungsverkehr in heutiger Terminologie. Landwirtschaft und Getreidehandel forderten die Aufhebung dieses Identitätsnachweises für Getreide, um zu erreichen, dass auch für Getreide inländischer, besonders ostdeutscher Herkunft bei der Ausfuhr ein Betrag erstattet wird, der dem Einfuhrzoll entspricht. Im Jahre 1894 wurde diese Forderung Gesetz. Dies war die Geburtsstunde des Exporterstattungssystems mit Importabschöpfungen, wie es auch heute in der EG besteht. In der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen wurden die Zölle durch Einfuhrkontingente und Verwendungszwänge für inländische Produkte ergänzt.

### Definition 23.1

*Ein Preisstützungssystem bedeutet, dass bei der Einfuhr Abgaben in der Form von Zöllen oder Abschöpfungen anfallen und bei der Ausfuhr Erstattungen gezahlt werden. Abschöpfungen sind ein variabler Zoll, bei dem der Zollsatz mit dem Importpreis variiert. So kann erreicht werden, dass das inländische Preisniveau über dem Weltmarktpreisniveau liegt.*

Solange das betrachtete Land ein Importeur bei dem jeweiligen Produkt ist, d.h. in unserem Falle bei Getreide, bedeutet dies, dass trotz des im Inland höheren Preisniveaus als auf dem Weltmarkt weiterhin ein Importbedarf besteht. Dies war auch die Situation bei Gründung der EG 6. Ein weiteres wichtiges Element des Preisstützungssystems bei Getreide ist der Interventionspreis.

### Definition 23.2

*Der Interventionspreis ist derjenige Preis, zu dem sich die staatlichen Stellen verpflichtet haben, Getreide aufzukaufen. Ein Preisstützungssystem besteht also aus einem Interventionspreis, den Abschöpfungen oder Zöllen, die anfallen bei den Importen von Getreide und den Erstattungen, die anfallen bei den Exporten von Getreide.*

Der Interventionspreis liegt über dem Weltmarktpreis und ermöglicht so, dass die Landwirte im Inland einen höheren Preis für Getreide erhalten, als die Landwirte in den anderen Ländern auf der Welt, die zu Weltmarktpreisen produzieren. Der relativ hohe Preis im Inland führt dazu, dass die Nachfrage zurückgeht, und dass das Angebot steigt. Dies hat auch dazu geführt, dass die Europäische Union mittlerweile nach den USA der größte Getreideexporteur der Welt ist und dies noch vor Kanada, d.h. die Europäische Union hat sich von einem Nettoimporteur bei Getreide zu einem bedeutenden Nettoexporteur entwickelt. Diese Entwicklung wurde gefördert und unterstützt von dem hohen Preisniveau für Getreide in der Europäischen Union.

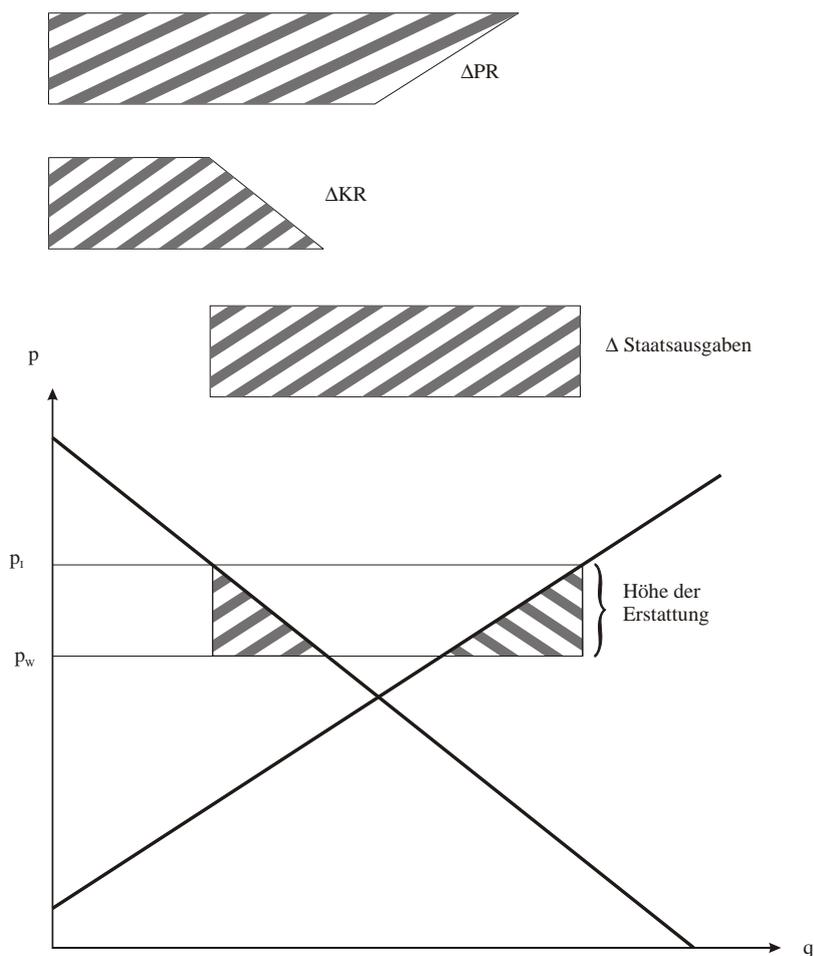
Wie aus dem Schaubild Preisstützungssystem (s. Abb. 66/S. 119) ersichtlich wird, entspricht die pro Tonne gezahlte Erstattung zumindest dem Unterschied zwischen dem inländischen Preis und dem Weltmarktpreis. Da in einer Überschussituation der inländische Preis durch den Interventionspreis bestimmt wird, entspricht die Höhe der Erstattungen der Differenz zwischen Interventionspreis und Weltmarktpreis. Wenn keine Einfuhrabgaben in der Form von Zöllen oder Abschöpfungen anfallen würden, dann würde es sich für Händler lohnen, das Getreide billig auf dem Weltmarkt zu kaufen und den Interventionsstellen zu dem deutlich höheren Interventionspreis zu liefern. Um dies zu verhindern, müssen in einem Preisstützungssystem nicht nur Erstattungen gezahlt werden, sondern für die Importe müssen Abschöpfungen bzw. Zölle anfallen. Diese Abschöpfungen müssen zumindest der Differenz zwischen dem inländischen Preis, d.h. dem Interventionspreis und dem Weltmarktpreis entsprechen, um zu verhindern, dass Getreide vom Weltmarkt in die Intervention liefert.

In den 80er und 90er Jahren lag der amerikanische gestützte Preis über dem Weltmarktpreis und hat dazu geführt, dass die Amerikaner praktisch mit ihrem Preis den gesamten Weltgetreidemarkt gestützt haben, da sie nicht in der Form von dem Weltmarkt abgekoppelt sind wie in der Europäischen Union.

Die Höhe der Erstattungen steigt mit steigendem Interventionspreis. Ein hoher Interventionspreis sorgt dafür, dass das Angebot steigt und die Nachfrage zurückgeht. Dies führt dazu, dass die Überschüsse auf dem inländischen Markt sich erhöhen. Der Interventionspreis bzw. Richtpreis wurde bis zur Agrarreform 1992 in jährlichen Agrarpreisverhandlungen festgelegt.

Eine Erhöhung der Interventionspreise ist für die landwirtschaftlichen Produzenten von Vorteil, da sie hierdurch höhere Preise für ihre Produkte erzielen, wohingegen ein hoher Getreidepreis für die Nachfrager von Nachteil ist, da sich für diese ebenfalls der Preis erhöht. In den jährlichen Preisverhandlungen waren aber nicht die Konsumenten bzw. Nachfrager vertreten, sondern

Abbildung 66: Preisstützungssystem



diese Preisverhandlungen fanden statt in dem Agrarministerrat der Europäische Union, in dem die Agrarminister vertreten sind, die vor allen Dingen die Interessen der Landwirte vertreten. Dies hat dazu geführt, dass eine Tendenz bestand, die Interventionspreise immer weiter zu erhöhen, um den Landwirten ein immer höheres Einkommen zu ermöglichen. Auf der anderen Seite bedeutet dies, dass eine Erhöhung der Interventionspreise zu einer Erhöhung der Erstattungen und damit auch der gesamten Erstattungsausgaben führt. Die gesamten Erstattungsausgaben ergeben sich aus dem Produkt der zu exportierenden Menge, d.h. der Differenz zwischen Angebot und Nachfrage und der Höhe der Erstattungen pro Einheit der zu exportierenden Menge. Die gesamten Exporterstattungsausgaben entsprechen im Schaubild Preisstützungssystem als Staatsausgaben bezeichnet. Die Agrarminister hätten gerne die Interventionspreise auf ein sehr hohes Niveau angehoben, aber da die Europäische Union sich von einem Nettoimporteur zu einem Nettoexporteur gewandelt hat, bedeutet dies, dass auch die Kosten für den Staat, die für die Erstattung anfallen, sich damit erhöhen. Hier bestand praktisch ein Konflikt zwischen den Landwirtschaftsministern und den Finanzministern. Dieser Konflikt ist für die gesamte Agrarpolitik bezeichnend.

Aus Wohlfahrtsgesichtspunkten führt ein Preisstützungssystem zu Wohlfahrtsverlusten im Vergleich zu einem System ohne staatliche Eingriffe. Im Vergleich zu einer Situation, bei der der inländische Preis dem Weltmarktpreis entspricht, steigt die Produzentenrente um die in dem Schaubild angegebene Fläche  $\Delta PR$ . Diesem Gewinn der Produzentenrente steht ein Verlust an Konsumentenrente in der Höhe von  $\Delta KR$  gegenüber. Weiterhin fallen auch Staatsausgaben für die Exporterstattungen in der Höhe von  $\Delta$  Staatsausgaben an. Wenn die Gewinne der Produzenten saldiert werden mit den Verlusten der Konsumenten und den Staatsausgaben, so ergibt sich ein Verlust in Höhe der beiden schräg schraffierten Dreiecke. Dies sind die gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtsverluste, die durch ein Preisstützungssystem entstehen. Je größer die Differenz

zwischen Inlandspreis und Weltmarktpreis ist, um so größer werden diese Verluste ausfallen. Je elastischer das Angebot und die Nachfrage auf dem jeweiligen Markt sind, um so größer werden diese Verluste ausfallen.

Das Preisstützungssystem macht deutlich, dass staatliche Eingriffe auf Märkten in der Regel zu Wohlfahrtsverlusten führen. Doch Politiker sind in der Regel nicht daran interessiert, die gesellschaftliche Wohlfahrt zu vermehren bzw. zu erhöhen, sondern sie sind daran interessiert, wiedergewählt zu werden. Im Falle der Agrarminister bedeutet das, dass die Agrarminister daran interessiert sind, den Landwirten Gutes zu tun, und deshalb auch insbesondere von den Landwirten wiedergewählt zu werden. Dies bedeutet, dass die Agrarminister an einer Erhöhung der Interventionspreise interessiert waren. Diszipliniert wurden die Agrarminister hier jedoch durch die Finanzminister, weil eine Erhöhung der Interventionspreise auch zu einer Erhöhung der Staatsausgaben, d.h. der Erstattungs Ausgaben führen. Dies macht bereits deutlich, dass die Weiterentwicklung der europäischen Agrarpolitik weniger aus Wohlfahrtsgesichtspunkten erfolgt, als aus budgetären Gesichtspunkten. Wenn Eingriffe auf einem Markt dazu führen, dass Wohlfahrtsverluste entstehen, so fallen auch in der Regel Staatsausgaben an. Politiker werden nicht diszipliniert durch eine Betrachtung der gesellschaftlichen Wohlfahrt, sondern durch die Finanzminister, d.h. durch das Budget, und wie wir sehen werden, durch die WTO.

Die Importabschöpfungen und Exporterstattungen werden vom Verwaltungsausschuss für Getreide in der Regel wöchentlich festgesetzt. Für die Festsetzung der Importabschöpfungen wird der niedrigste repräsentative Angebotspreis in Rotterdam (CIF = cost insurance freight) zu Grunde gelegt. Die Importabschöpfung entspricht der Differenz zwischen dem sogenannten Schwellenpreis und diesem Angebotspreis von Drittländern an der Grenze der Europäischen Union. Der Schwellenpreis liegt in der Regel deutlich über dem Interventionspreis und beträgt aktuell 155% des sogenannten Richt- bzw. Interventionspreises. Für die Festsetzung der Exporterstattungen gibt es keine feste Regel. Der Verwaltungsausschuss ist bemüht, die Exporterstattungen so festzulegen, dass der Preis für EG-Getreide in Rotterdam (FOB = free on board) dem Weltmarktpreis entspricht.

Der inländische Marktpreis wird gestützt durch die Verpflichtung der Interventionsstellen ihnen angebotenes Getreide zu dem Interventionspreis abzunehmen. In einer Importsituation ist der inländische Preis identisch mit dem Schwellenpreis wohingegen in einer Exportsituation der inländische Marktpreis in einem Preisstützungssystem weitgehend identisch mit dem Einkaufspreis der Interventionsstellen ist.

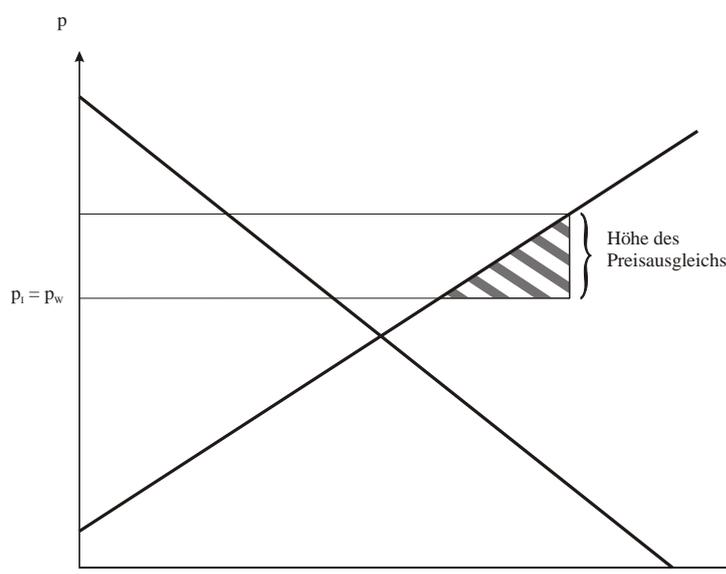
Die Konsumenten subventionieren die Agrarproduktion durch den höheren Preis, den sie bezahlen müssen. Die Steuerzahler subventionieren die Agrarproduktion durch die Exporterstattungen. Die Produzenten gewinnen aufgrund eines Preisstützungssystems. Empirische Untersuchungen zeigen, dass die Wohlfahrtsverluste in der Höhe von 10% - 30 % des Produktionswertes (bewertet zu inländischen Preisen) liegen.

## 24 Das Preisausgleichssystem

Mit der Agrarreform von 1992 wurde ein neues Element in die Getreideordnung eingeführt der sogenannte Preisausgleich. Der Preisausgleich war ursprünglich gedacht, die Einkommensverluste der Landwirte durch eine Senkung der Interventionspreise auszugleichen. Ein Einkommensausgleich für die Landwirte durch eine Senkung der Preise könnte durch mehrere Instrumente ermöglicht werden. So könnten den Landwirten direkte Einkommensübertragungen gezahlt werden, die personengebunden sind. Dies war jedoch nicht der Weg, den die europäische Agrarpolitik beschritten hat. Die Einkommensübertragungen wurden flächengebunden, und damit wurde das jetzige Preisausgleichssystem bei Getreide geschaffen. Jeder Landwirt erhält für die von ihm bebaute Fläche einen Preisausgleich. Dieser Preisausgleich beträgt etwa 600 – 700 DM/ha. Mit der Agrarreform von 1992 wurden die Interventionspreise in mehreren Schritten bis auf das Weltmarktpreisniveau gesenkt. Dies bedeutete, dass die inländische Nachfrage tendenziell anstieg, weil sich der Preis, den die Verbraucher zu bezahlen hatten, verringerte. Hingegen ist für die Landwirte nicht der Marktpreis entscheidend für die Anbauentscheidungen bei Getreide, sondern der Marktpreis plus dem Preisausgleich.

Hier ist zu differenzieren zwischen der optimalen speziellen Intensität pro Hektar und den insgesamt in der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzten Fläche. Mit der Umstellung von einem Preisstützungssystem zu einem Preisausgleichssystem verringerte sich die optimale spezielle Intensität auf der Fläche. Dies bedeutet, dass durch die Senkung der Getreidepreise die Grenzproduktivität des eingesetzten Faktors steigen muss, um wieder zu einem Gleichgewicht zu kommen, in dem die Wertgrenzproduktivität dem Faktorpreis entspricht. Eine Steigerung der Grenzproduktivität bedeutet eine Wanderung auf der Produktionsfunktion nach links zum Ursprung hin. Dies bedeutet, dass die Umstellung von einem Preisstützungssystem zu einem Preisausgleichssystem dazu geführt hat, dass z. B. der Einsatz von Düngemitteln in der Tendenz leicht rückläufig war, und die optimale spezielle Intensität gesunken ist. Hingegen wurde durch die Bindung des Preisausgleichs an die Fläche erreicht, dass die insgesamt in der landwirtschaftlichen Produktion bleibende Fläche stabilisiert wurde.

Abbildung 67: Preisausgleichssystem



Um den Preisausgleich zu erhalten, müssen die Landwirte eine Stilllegungsverpflichtung erfüllen, die zur Zeit 10% der Anbaufläche für Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen umfasst. Für die stillgelegte Fläche erhalten die Landwirte eine Stilllegungsprämie.

Aus Wohlfahrtsgesichtspunkten ist der Übergang von einem Preisstützungssystem zu einem Preisausgleichssystem positiv zu beurteilen. Zwar erhöhen sich die Staatsausgaben dadurch, dass die Differenz zwischen dem angestrebten Preis und dem Inlands- bzw. Weltmarktpreis, d.h. der Preisausgleich, nicht nur auf die zu exportierende Menge, d.h. in Höhe der Exporterstattungsleistungen, anfällt, sondern auch auf dem Inland konsumierte Menge. Dagegen sind auf der

Nachfrageseite keine Allokationsverluste zu konstatieren, da hier der Inlandspreis genau dem Weltmarktpreis entspricht und die Allokation optimal ist. Auf der Angebotsseite hingegen orientiert sich das Angebot zumindest in Bezug auf die Fläche an der Höhe des Weltmarktpreises plus dem Preisausgleich, d.h. es fallen hier Wohlfahrtsverluste auf der Angebotsseite in Höhe der schraffierten Fläche an (s. Abb. 67/S. 121).

Die Kontrolle der Preisausgleichszahlungen durch die Kommission ist auf EG-Ebene durch die Festlegung der regionalen Grundfläche und der regionalen Durchschnittserträge möglich. Die Kommission hat diese Angaben und kann dementsprechend die Überweisungen für Preisausgleichszahlungen an die nationalen Mitgliedsstaaten exakt bestimmen. Die Kontrolle der Flächenstilllegung findet durch das integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKos) statt. Es müssen vor Ort zumindest 5% der Beihilfeanträge/Fläche kontrolliert werden. Jeder Beihilfeantrag/Fläche muss zweckdienliche Angaben zur Identifizierung aller landwirtschaftlich genutzten Parzellen eines Betriebes, ihre Fläche, Lage und Nutzung enthalten. Die zuständige Behörde legt anhand einer Risikoanalyse und je nach Repräsentativität der eingereichten Beihilfeanträge fest, welche Anträge kontrolliert werden sollen. Eine Kontrolle vor Ort kann durch die Photoauswertung von Satelliten oder Luftaufnahmen ersetzt werden. Wird festgestellt, dass die in einem Beihilfeantrag/Fläche angegebene Fläche über der tatsächlich ermittelten Fläche liegt, wird nur für einen Prozentsatz der ermittelten Fläche eine Beihilfe ausgezahlt.

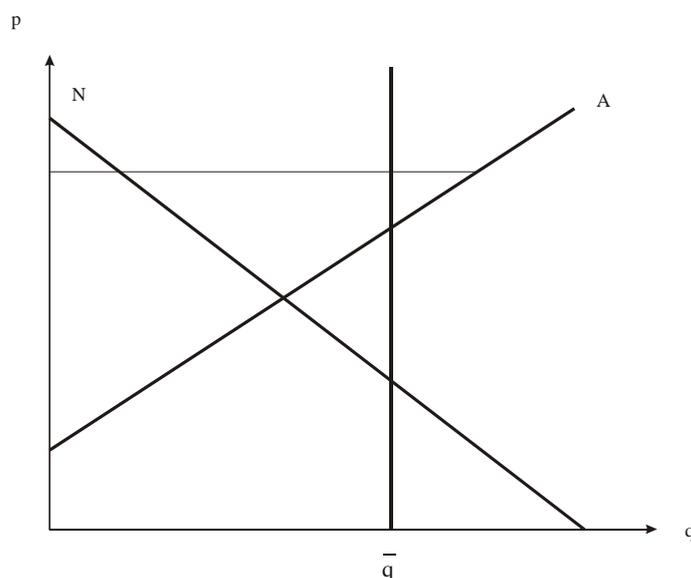
## 25 Das Quotensystem

Auf dem Zuckermarkt und auf dem Milchmarkt können wir ein weiteres Instrument kennenlernen, nämlich die Quote. Auf beiden Märkten besteht ein Preisstützungssystem mit Intervention und Außenschutz.

### Beispiel 25.1

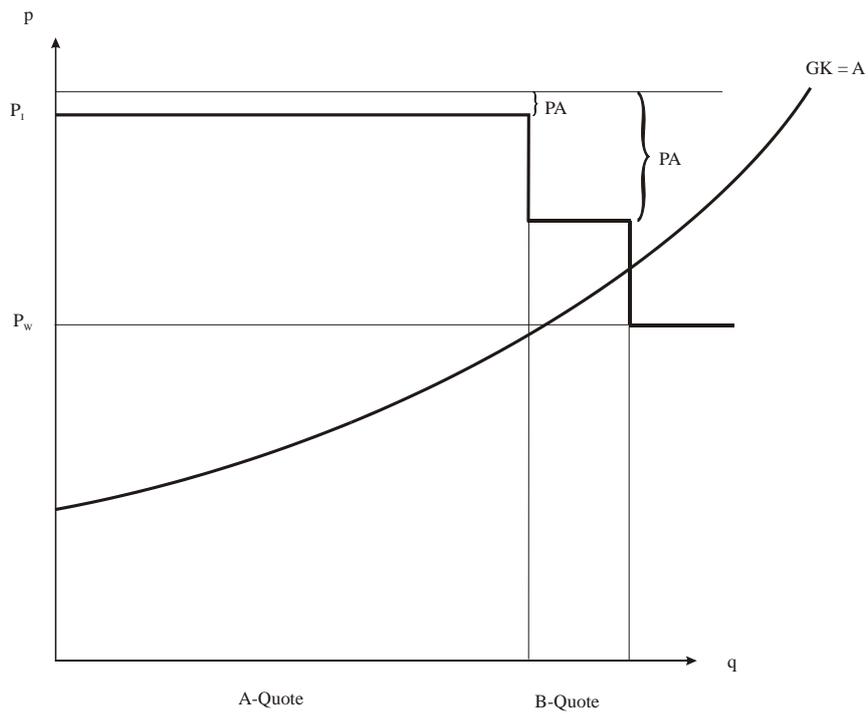
Auf dem Milchmarkt hat jeder Landwirt, der Milch an die Molkereien liefert, eine sogenannte Quote. Diese Quote legt die Menge fest, für die der Landwirt einen gestützten Milchpreis bekommt. Der Milchpreis wird gestützt durch eine Intervention bei Magermilchpulver und bei Butter. Wenn der Landwirt mehr Milch liefert, als ihm laut Quote zusteht, so erhält er nur einen wesentlich geringeren Preis für die Menge, die über seiner Quotenmenge liegt. Da es sich nicht lohnt, Milch zu diesem wesentlich geringeren Preis zu produzieren, begrenzt die Quote (s. Abb. 68/S. 123) das inländische Angebot.

Abbildung 68: Quote



Auch auf dem Zuckermarkt (s. Abb. 69/S. 124) besteht eine Preisstützung mit Außenhandelschutz genauso wie auf dem Getreidemarkt. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass auf dem Zuckermarkt die Preisstützung sich auf eine vorher festgelegte Menge beschränkt, die sogenannte Quote. Es werden hier die A- und B-Quote unterschieden. Der darüber hinaus anfallende Zucker wird als C-Zucker bezeichnet. Auch hier gibt es garantierte Mindestpreise jedoch ist die Angebotsbeschränkung durch eine Kontingentierung erfolgt. Von dem Interventionspreis für Zucker gelangt man zum Rübenpreis, indem man die Lagerkostenabgabe abzieht, die Verarbeitungsspanne abzieht, den Erlös aus Verkauf von Melasse hinzurechnet und die Transport- und Aufnahmekosten abzieht. So ergibt sich dann der Zuckerrübenmindestpreis. Für sogenannten A-Zucker fällt eine Produktionsabgabe von 2% und für B-Zucker von etwa 30% an. Dies bedeutet, dass der Preis für Zucker der A-Quote um 2% über dem Preis liegt, den die Landwirte erhalten und bei B-Zucker um 30% über dem Preis liegt, den die Landwirte erhalten. Aus dieser Produktionsabgabe werden die Exporterstattungen bezahlt. Deswegen wird auch oft gesagt, dass die Zuckermarktordnung sich selbst finanziert. Die A-Quote entspricht etwa 12 Mio. Tonnen Weißzucker, und die B-Quote entspricht etwa 10% der A-Quote. Die Erzeugung, die über die A- und B-Quote hinaus geht ist der sogenannte C-Zucker. Dieser ist nicht durch die Zuckermarktordnung gestützt, sondern muss zum Weltmarktpreis exportiert werden. Trotz der Kontingentierung der Produktion kommt es zu einer Überschussproduktion. Diese Überschussproduktion muss ausgeführt werden. Für die innerhalb der Höchstquote erzeugten Zucker werden Exportverluste, die durch Erstattung entstehen, zunächst vom Agrarfonds (EAGLF) vorfinanziert. Dieser holt sich seine Auslagen gemäß dem Grundsatz der Haushaltsneutralität von den Zuckerherstellern über die Produktionsabgabe zurück.

Abbildung 69: Zuckermarkt



Um die sogenannten AKP-Staaten (african, caribbean, pacific) zu unterstützen, wurde vereinbart, dass diese Länder eine gewisse Menge Zucker zollfrei in die Europäische Union einführen können. Dieser sogenannte AKP-Zucker sorgt dafür, dass das Zuckerangebot in der Europäische Union zunimmt und Zuckerexporte nötig sind.

## 26 Anhang 1

### 26.1 Regeln zur Differentialrechnung

#### 26.1.1 Regeln des partiellen Differenzierens:

1.  $y = f(x) = k$

$$y' = \frac{\partial y}{\partial x} = 0$$

2.  $y = f(x) = x$

$$y' = \frac{\partial x}{\partial x} = 1$$

3.  $y = f(x) = k \cdot x$

$$y' = k$$

4.  $y = f(x) = x^n$

$$y' = n \cdot x^{n-1}$$

5.  $y = f(x) = c \cdot x^n$

$$y' = c \cdot n \cdot x^{n-1}$$

*Summenregel:*

$$y = f(x) \pm g(x)$$

$$y' = \frac{\partial y}{\partial x} = f'(x) \pm g'(x)$$

*Produktregel:*

$$y = f(x) \cdot g(x)$$

$$y' = f(x) \cdot g'(x) + f'(x) \cdot g(x)$$

*Kettenregel:*

$$y = f(g(x)) \quad u = g(x)$$

$$y' = f'(u) \cdot g'(x) = \frac{\partial f(u)}{\partial u} \cdot \frac{\partial g(x)}{\partial x}$$

*Quotientenregel:*

$$y = \frac{f(x)}{g(x)}$$

$$y' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x)}{g(x)^2}$$

#### 26.1.2 Regel für exponentielle Funktionen

$$y = b^{f(x)}$$

$$y' = \frac{\partial f(x)}{\partial x} \cdot b^{f(x)} \cdot \ln b$$

#### 26.1.3 Regel für logarithmische Funktionen

$$y = \log_b f(x)$$

$$y' = \frac{\partial f(x)}{\partial x} \cdot \frac{1}{\ln b}$$

## 26.2 Regeln für die Bildung des totalen Differentials:

1.  $y = f(x, z)$   
bei infinitesimaler Betrachtung:

$$dy = \frac{\partial y}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial y}{\partial z} \cdot dz$$

$$\epsilon_{y,z} = \frac{\partial y}{\partial x} \cdot \frac{x}{y}$$

$$\frac{dy}{y} = \epsilon_{y,x} \cdot \frac{dx}{x} + \epsilon_{y,z} \cdot \frac{dz}{z}$$

2.  $y = x \cdot z$   
bei nichtinfinitesimaler Betrachtung:

$$\Delta y = \Delta x \cdot z + \Delta z \cdot x + \Delta x \cdot \Delta z$$

bei infinitesimaler Betrachtung:

$$dy = dx \cdot z + dz \cdot x$$

$$\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x} + \frac{dz}{z}$$

3.  $y = \frac{x}{z}$   
bei nichtinfinitesimaler Betrachtung:

$$\Delta y = \frac{\Delta x - \frac{x}{z} \cdot \Delta z}{z + \Delta z}$$

bei infinitesimaler Betrachtung:

$$dy = \frac{z \cdot dx - x \cdot dz}{z^2}$$

$$\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x} - \frac{dz}{z}$$

4.  $y = x + z$   
bei nichtinfinitesimaler Betrachtung:

$$\Delta y = \Delta x + \Delta z$$

bei infinitesimaler Betrachtung analog

5.  $y = x - z$   
bei nichtinfinitesimaler Betrachtung

$$\Delta y = \Delta x - \Delta z$$

bei infinitesimaler Betrachtung analog

### 26.2.1 Regel für die Optimierung unter Nebenbedingungen

1. Nebenbedingung umformen, so dass auf der einen Seite Null steht.
  2. Lagrange-Multiplikator vor die umgeformte Nebenbedingung setzen
  3. Lagrange-Funktion bilden
  4. Lagrange-Funktion ableiten (nach Variablen und Lagrange-Multiplikator)
  5. Erste Ableitung der Lagrange-Funktion gleich Null setzen
- 

#### Beispiel 26.1

$$U = U(q_1, q_2)$$

$$\text{s.t.} \quad y = p^1 \cdot q^1 + p^2 \cdot q^2$$

1.

$$0 = y - p^1 \cdot q^1 - p^2 \cdot q^2$$

2.

$$\lambda \cdot (y - p^1 \cdot q^1 - p^2 \cdot q^2)$$

3.

$$L = U(q^1, q^2) + \lambda \cdot (y - p^1 \cdot q^1 - p^2 \cdot q^2)$$

4.

$$\frac{\partial L}{\partial q^1} = \frac{\partial U}{\partial q^1} - \lambda \cdot p^1$$

$$\frac{\partial L}{\partial q^2} = \frac{\partial U}{\partial q^2} - \lambda \cdot p^2$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = y - p^1 \cdot q^1 - p^2 \cdot q^2$$

5.

$$\frac{\partial U}{\partial q^1} - \lambda \cdot p^1 = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\frac{\partial U}{\partial q^1}}{p^1} = \lambda$$

$$\frac{\partial U}{\partial q^2} - \lambda \cdot p^2 = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\frac{\partial U}{\partial q^2}}{p^2} = \lambda$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = y - p^1 \cdot q^1 - p^2 \cdot q^2 = 0 \quad \Rightarrow \quad y = p^1 \cdot q^1 + p^2 \cdot q^2$$