

Übung zur Einführung in die VWL /
Makroökonomie

Teil 2: Der Markt

Thomas Domeratzki

Version vom 7. November 2011

Anregungen, Kritik, Wünsche, Vorschläge bitte an mich:

`domeratzki@wiwi.uni-wuppertal.de`

Büro: M.12.12

Inhaltsverzeichnis

1 Grafische Darstellung von Angebot, Nachfrage und Märkten	2
2 Der Marktmechanismus	3
3 Staatliche Preisfestsetzung	5
4 Konsumenten-, Produzentenrente und Wohlfahrt	6
4.1 Konsumentenrente	6
4.2 Produzentenrente	8
4.3 Wohlfahrt	9
5 Mathematische Darstellung von Märkten	11
6 Elastizitäten	14
6.1 Preiselastizität der Nachfrage	17
6.2 Preiselastizität des Angebots	19
7 Anhang (optional)	21
8 Literaturhinweise	22

1 Grafische Darstellung von Angebot, Nachfrage und Märkten

Man kann Angebot und Nachfrage und damit auch Märkte grafisch durch Kurven in einem Diagramm darstellen. In diesen Diagrammen werden Preise und Mengen zueinander in Beziehung gesetzt, daher auch der Name *Preis-Mengen-Diagramm*.

Das Angebot ist üblicherweise steigend im Preis. Je höher der Preis für ein Gut ist, umso mehr Anbieter wird es geben, die dieses Gut zu diesem Preis anbieten werden, denn je höher der Preis ist, umso mehr Gewinn können sie machen.

Die Nachfrage ist üblicherweise fallend im Preis. Je höher also der Preis für ein Gut ist, umso weniger Nachfrager werden sich finden lassen, die diesen Preis bezahlen wollen. Die Bereitschaft, das Gut zu kaufen sinkt also, es ist zu teuer, so dass nur noch einige wenige das Gut kaufen werden.

Ein Markt ist dann gerade die Repräsentation von Angebots- und Nachfragekurven in einem Preis-Mengen-Diagramm.

Ein Beispiel gibt Abbildung 1. Hier sind Angebots- und Nachfragekurven eingezeichnet. Der Schnittpunkt dieser beiden Kurven ist das Marktgleichgewicht.

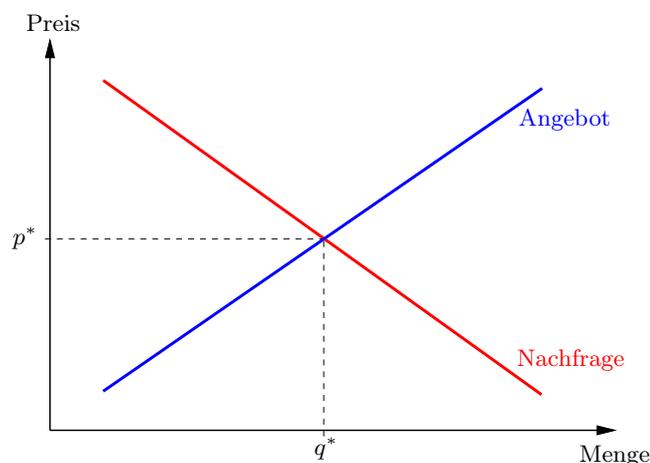


Abbildung 1: Typische Angebots- und Nachfragekurven in einem Preis-Mengen-Diagramm mit Marktgleichgewicht (p^*, q^*)

2 Der Marktmechanismus: Auf dem Weg zum Marktgleichgewicht

Wie kommt man zum Marktgleichgewicht? Am besten stellt man sich einen Markt als eine Art Auktion vor mit einem neutralen Auktionator. Jeder Anbieter teilt diesem Auktionator mit, welche Gütermenge er zu jedem beliebigen Preis zu liefern bereit ist. Ebenso teilt jeder Nachfrager dem Auktionator mit, welche Gütermenge er zu jedem beliebigen Preis zu kaufen bereit ist.

Der Auktionator ist dann der einzige, der sämtliche Angebots- und Nachfragefunktionen kennt. Er ist es dann, der einen Preis auswählt, zu dem alle Anbieter ihre Güter verkaufen können, ohne dass ein Anbieter auf seinen Waren sitzen bleibt. Ebenso können zu diesem Preis alle Nachfrager ihren Konsumwunsch, d. h. ihre zu diesem Preis nachzufragende Gütermenge, befriedigen.

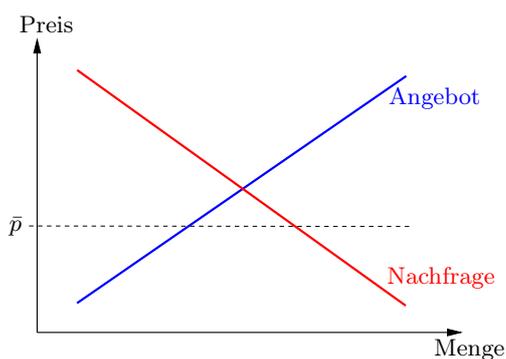


Abbildung 2: Der Auktionator legt einen falschen Preis \bar{p} als Marktpreis fest.

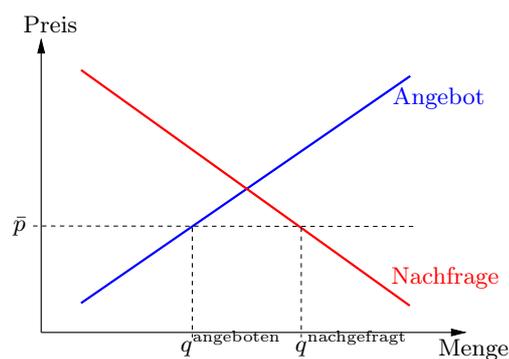


Abbildung 3: Angebotene und nachgefragte Mengen gleichen sich nicht aus.

Zum Gleichgewichtspreis gibt es also keinen Anbieter, der gerne noch mehr Waren verkaufen möchte. Und es gibt keinen Nachfrager, der zu diesem Preis noch mehr Waren als verfügbar sind, kaufen möchte.

Betrachten wir nocheinmal Abbildung 1. Angenommen der Auktionator würde falsch rechnen und einen falschen Preis als Marktpreis festlegen, obwohl dieser Preis eigentlich zu niedrig ist. Diese Situation ist in Abbildung 2 dargestellt.

Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, liegen die zu diesem Preis angebotenen und nachgefragten Mengen weit auseinander. Es gibt viele Nachfrager, die zu dem Preis \bar{p} zwar bereit wären Güter zu kaufen, aber den Anbietern ist dieser Preis zu niedrig und sie stellen zu

diesem Preis nicht so viele Güter zur Verfügung, so dass alle Nachfrager befriedigt wären.

Was passiert nun? Es gibt einige Nachfrager, die auch bereit wären, einen höheren Kaufpreis zu bezahlen. Dies werden sie den Anbietern mitteilen. Die Anbieter wiederum sehen dann, dass es einige Nachfrager gibt, die einen höheren Preis als \bar{p} zu zahlen bereit sind und wittern Gewinnchancen. Sie werden ihre Waren dann zu diesem höheren Preis anbieten. Der Preis auf dem Markt wird also steigen. Dies führt wiederum dazu, dass einige Nachfrager nicht mehr bereit sind, diesen neuen Marktpreis zu bezahlen, und sie scheiden aus. Die gesamte nachgefragte Menge geht also zurück. Dieser Prozess setzt sich fort bis wieder der Gleichgewichtspreis erreicht ist.

Die Analyse ist ähnlich für einen zu hohen Preis, dies sei euch überlassen.

Dieser Preisanpassungsprozess läuft völlig dezentral ab, ohne dass es eine zentrale Stelle gibt, die in den Prozess eingreift. Da niemand diesen Anpassungsprozess beobachten kann, bezeichnet man ihn mit den Worten von *Adam Smith* als *unsichtbare Hand*, die den Markt ins Gleichgewicht bringt.

Noch eine wichtige Anmerkung zur Bezeichnung der Kurven. In den Abbildungen dieses Abschnitts werden Angebots- und Nachfragekurven einfach mit „Angebot“ und „Nachfrage“ bezeichnet. Oftmals werden aber andere, häufig kürzere Bezeichnungen verwendet. Problematisch und anfangs verwirrend ist, dass es keinen einheitlichen Standard für diese Bezeichnungen gibt. So werden Angebotsfunktionen häufig mit x^s , y^s oder q^s bezeichnet. Der kleine Buchstabe „s“ steht dabei für „supply“, also „Angebot“. In deutschen Büchern findet man dagegen auch häufig die Verwendung des Buchstaben „a“ statt „s“, also z. B. x^a oder y^a . Die Buchstaben x , y oder q stehen dabei für eine Menge, und die Buchstaben s oder a machen deutlich, dass diese Menge angeboten wird. Dementsprechend werden Nachfragefunktionen ebenfalls mit den Mengenbuchstaben x , y oder q und dem Zusatz d für „demand“ (deutsch: Nachfrage) oder n für Nachfrage bezeichnet. Manchmal verwendet man auch nur die Buchstaben A , AA , S oder SS für die Angebotskurve und N , NN , D oder DD für die Nachfragekurve, oder man verwendet statt dieser Großbuchstaben entsprechende Kleinbuchstaben.

Welche Bezeichnung auch immer verwendet wird, es sollte aus dem Zusammenhang immer ersichtlich sein, ob eine Angebots- oder Nachfragekurve gemeint ist.

3 Staatliche Preisfestsetzung

Wir haben gerade schon kurz angesprochen, was passiert, wenn ein Preis festgelegt ist, der unterhalb des Marktpreises, bei dem sich Angebot und Nachfrage ausgleichen würden, liegt. Gerade sind wir davon ausgegangen, dass der Markt durch seinen Anpassungsmechanismus dafür sorgt, einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage zu schaffen. Nun betrachten wir eine ähnliche Situation, in der es einen Preis gibt, der unterhalb des Marktpreises liegt, der sich durch den Marktmechanismus aber nicht ändern kann. Dieser Preis kann z. B. staatlich festgelegt sein und eine Abweichung davon mit Sanktionen bestraft werden.

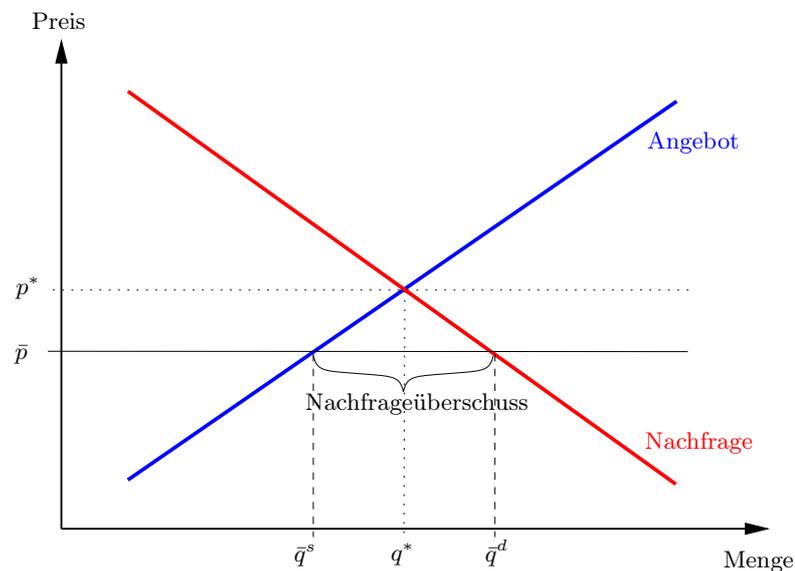


Abbildung 4: Angebotene und nachgefragte Mengen gleichen sich nicht aus.

Für die jetzt zu erfolgende Analyse ist es lediglich wichtig, einen starren Preis \bar{p} anzunehmen, der unterhalb des Marktpreises liegt und der durch den Marktmechanismus nicht verändert werden kann. Was passiert?

Versuchen wir uns wieder in einer grafischen Analyse, diese ist in Abbildung 4 dargestellt. Wir sehen wieder das Gleichgewicht eingezeichnet bei (p^*, q^*) . Dieses Gleichgewicht ist nun aber nicht zu erreichen, da der Preis nach oben hin beschränkt ist. Der Preis kann maximal \bar{p} betragen. Um allerdings den Markt ins Gleichgewicht zu bringen, müsste der Preis weiter steigen dürfen, bis auf p^* .

Was bedeutet diese Preisfestsetzung? Es bedeutet eine Unerreichbarkeit des Marktgleichgewichts, Angebot und Nachfrage können sich nicht ausgleichen, sondern im Fall

eines unterhalb des Marktpreises festgesetzten Preises ist die Nachfrage größer als das Angebot, es existiert also ein *Nachfrageüberschuss*.

Ein Nachfrageüberschuss bedeutet, dass ein Preis existiert, bei dem die nachgefragte Menge größer als die angebotene Menge ist. Dadurch dass der Preis \bar{p} relativ zum Marktpreis niedrig ist, empfinden viele Konsumenten den Preis als günstig, und sie wollen das Gut erwerben. Für die Produzenten dagegen ist der Preis zu niedrig, es lohnt sich nur für einige wenige Unternehmen, die besonders günstig und effizient produzieren können, dieses Gut zu dem Preis \bar{p} anzubieten. Man kann einen Nachfrageüberschuss somit auch als *Angebotslücke* bezeichnen. Man spricht in solch einer Situation auch von einer *Rationierung* der Nachfrage, da halt nicht alle Nachfragewünsche bedient werden können, nur einem Teil der nachgefragten Menge steht ein Angebot an Gütern gegenüber. Einige Konsumenten werden also leer ausgehen und keine Güter konsumieren, obwohl sie bereit wären, den Preis \bar{p} zu bezahlen.

Nun sei es dem Leser zur Übung überlassen zu erklären, wie sich ein festgesetzter Preis auswirkt, der oberhalb des Marktpreises liegt. Wer wird hier rationiert, was ist hier im Überschuss vorhanden, wo existiert eine Lücke?

4 Konsumenten-, Produzentenrente und Wohlfahrt

4.1 Konsumentenrente

Wie wir gerade gesehen haben, ist der Marktpreis der Preis, bei dem sich die angebotenen und nachgefragten Mengen ausgleichen. Nun ist es aber so, dass es viele Konsumenten gibt, die dem Gut einen viel höheren Wert als den Marktpreis zugestehen und die deshalb auch bereit wären, einen höheren Preis als den Marktpreis zu bezahlen. Aber auch diese Konsumenten müssen „nur“ den Marktpreis entrichten. Für diese Konsumenten ergibt sich somit ein Vorteil, man kann sagen, sie sparen Geld, in dem Sinne, dass sie bereit wären, einen höheren Preis zu bezahlen, aber letztendlich nur den Marktpreis entrichten müssen. Um dies zu veranschaulichen stelle man sich zwei Konsumenten vor. Für den einen ist das betrachtete Gut sehr wichtig, er misst diesem Gut einen sehr hohen persönlichen Wert bei und ist bereit, einen hohen Preis dafür zu bezahlen. Für einen anderen Konsumenten dagegen ist das Gut nichts besonderes, er ist nicht abgeneigt, misst dem Gut aber auch keinen allzu großen Wert bei. Er würde also nur zu einem relativ geringen Preis das Gut kaufen. Wenn nun der Marktpreis gerade bei diesem geringeren Preis liegt, den der zweite

Konsument zu zahlen bereit ist, so würden beide Konsumenten das Gut erwerben, da ihre persönliche Wertvorstellung mindestens genauso groß wie der Marktpreis ist. Der erste Konsument jedoch wäre auch bereit gewesen, einen viel höheren Preis zu bezahlen, da dieses Gut für ihn eine viel größere Bedeutung als für den zweiten Konsumenten hat, und dies bedeutet, dass er wesentlich weniger bezahlen muss als es seiner persönlichen Wertvorstellung entspricht. Man kann also sagen, dass er Geld spart.

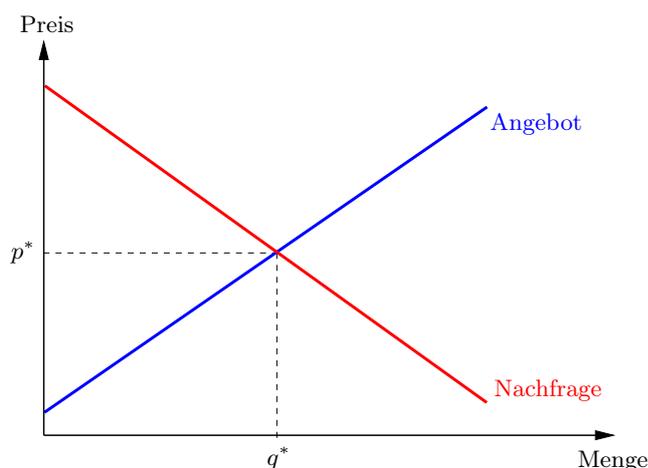


Abbildung 5: Markt mit Marktgleichgewicht (p^*, q^*)

Schauen wir uns nocheinmal das Marktdiagramm (Abb. 5) an. Oberhalb des Marktgleichgewichtes zeigt uns die Nachfragekurve an, dass es auch Leute gibt, die bereit wären, mehr für das Gut als den Marktpreis zu bezahlen. Die insgesamt nachgefragte Menge ist dann natürlich kleiner als bei der Gleichgewichtsmenge, und je höher der Preis ist, umso weniger Leute gibt es, die immer noch bereit wären, diesen Preis zu bezahlen. Aber wichtig ist die Feststellung, dass es solche Konsumenten überhaupt gibt und dass diese dadurch sparen, dass auch sie nur den Marktpreis bezahlen müssen. Ihre persönliche Ersparnis ist die Differenz zwischen dem Marktpreis und dem höheren Preis, der ihrer persönlichen Wertvorstellung entspricht.

Betrachten wir ein Beispiel (siehe Abbildung 6). Manche Konsumenten sind bereit, einen Preis p_2 zu bezahlen, sie sparen also $p_2 - p^*$. Es gibt andere Konsumenten, die sind bereit, einen noch höheren Preis zu bezahlen, diese sparen dementsprechend noch mehr $(p_3 - p^*)$. Die Konsumenten, die das Gut zum Preis p_2 kaufen würden, würden eine Menge q_2 nachfragen, hier liegt somit eine gesamte Ersparnis von $q_2(p_2 - p^*)$ vor. Wenn man dies nun für alle Preise oberhalb des Marktpreises durchführt, so erhält man als

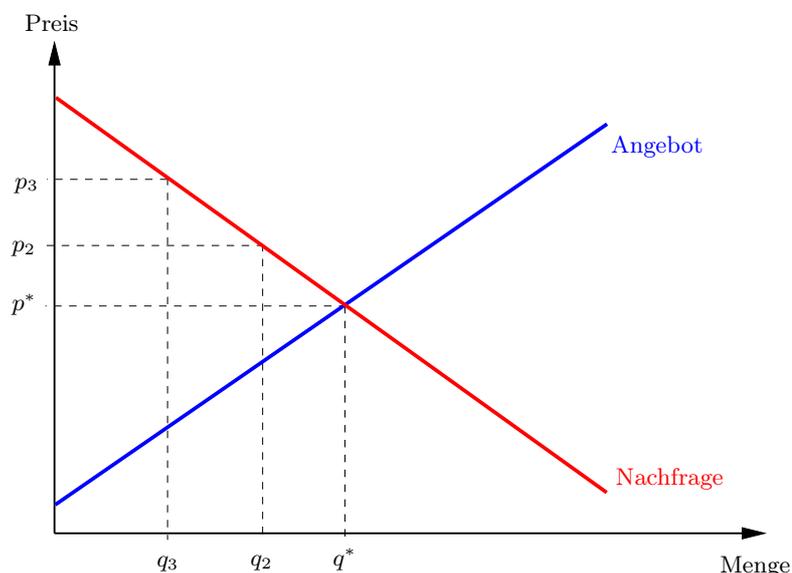


Abbildung 6: Herleitung Konsumentenrente: „Ersparnis“ der Konsumenten, die auch einen höheren Preis als den Marktpreis bezahlen würden.

Gesamtersparnis das in gelb eingezeichnete Dreieck in Abbildung 7. Dieses Dreieck, also die gesamte gesparte Summe der Konsumenten, die auch einen höheren als den aktuellen Marktpreis zahlen würden, nennt man die *Konsumentenrente*.

4.2 Produzentenrente

So wie es eine Konsumentenrente gibt, so gibt es auch eine Produzentenrente. Betrachten wir wieder das Marktdiagramm in Abbildung 5. Wir sehen, dass es auch unterhalb des Gleichgewichtspreises einige Anbieter gibt, die bereit wären, ihre Produkte auch für einen geringeren Preis als den Marktpreis zu verkaufen. Dies kann daran liegen, dass einige Unternehmen günstiger und mit einer höheren Effizienz produzieren können als andere Unternehmen. Dementsprechend können diese Unternehmen ihre Güter auch günstiger anbieten. Da der Marktpreis oberhalb des Preises liegt, zu dem diese Unternehmen ihre Güter noch anbieten würden, machen diese Unternehmen einen zusätzlichen Gewinn, da sie beim Verkauf der Güter natürlich den Marktpreis erhalten. Nun kann man genauso wie im Fall des Konsumenten vorgehen: Man kann alle Gütermengen zusammenfassen, für die die Unternehmen, die günstig und effizient produzieren, auch einen geringeren Preis als den Marktpreis akzeptieren. Dies ist in Abbildung 8 als grünes Dreieck eingezeichnet.

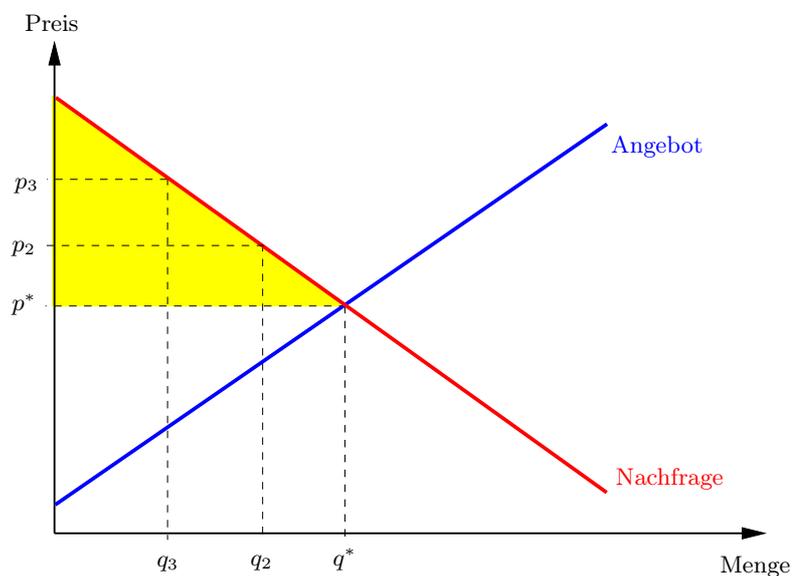


Abbildung 7: Konsumentenrente

Diese zusätzliche Gewinnmenge bezeichnet man als *Produzentenrente*.

4.3 Wohlfahrt

Den *Wohlfahrtsgewinn* eines Wettbewerbsmarktes kann man verstehen als die Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente (siehe Abbildung 9). Anhand dieses Diagramms kann man nun analysieren, wie sich externe Einflüsse (z. B. eine staatliche Preisfestsetzung) auf die Wohlfahrt auswirken.

Betrachten wir hier den Fall eines staatlichen festgesetzten Höchstpreises \bar{p} , der unterhalb des Marktpreises liegt. Wie wir schon bei der Analyse des Marktes gesehen haben (siehe Abschnitt 2 und Abbildung 3), bedeutet ein Höchstpreis unterhalb des Marktpreises ein Auseinanderklaffen von angebotenen und nachgefragten Mengen, die Nachfrage ist größer als das Angebot. Nun soll untersucht werden, wie sich diese Situation auf Konsumenten- und Produzentenrente auswirkt, d. h. welchen Wohlfahrtseffekt diese staatliche Maßnahme hat.

In Abbildung 10 ist diese Situation grafisch dargestellt. Wir nehmen an, der Staat setze einen Höchstpreis \bar{p} fest, der unterhalb des Marktpreises liegt. Man sieht zuerst, dass durch diese Preisfestsetzung der Markt nicht mehr geräumt ist sondern ein Nachfrageüberschuss vorliegt. Weiter kann man dann erkennen, dass sich die Konsumenten- und Produzenten-

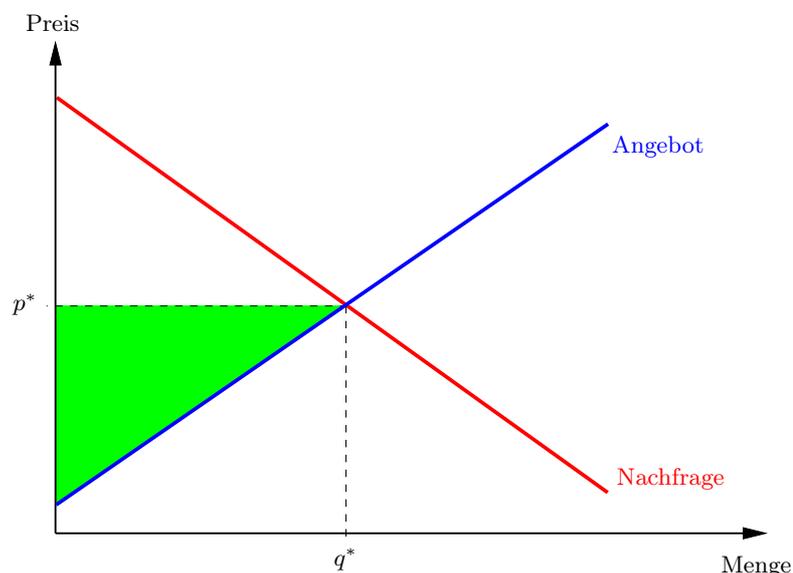


Abbildung 8: Produzentenrente als zusätzlicher „Gewinn“ für Unternehmen, die ihre Güter auch für einen geringeren Preis als den Marktpreis anbieten würden.

rente (gelbe und grüne Flächen) nun verändert haben.

Durch den Mindestpreis \bar{p} hat sich die Konsumentenrente um die Fläche A vergrößert, da man nun nicht mehr vom Gleichgewichtspreis p^* sondern vom festgesetzten Preis \bar{p} ausgehen muss. In dem Maße, wie die Konsumentenrente um die Fläche A angewachsen ist, ist die Produzentenrente um die Fläche A geschrumpft. Dieser Effekt hat aber keinen Einfluss auf den Wohlfahrtseffekt, da die Fläche A nur ihre „Zugehörigkeit“ gewechselt hat.

Dann gibt es noch die beiden Flächen B und C . Die Fläche B war Teil der Konsumentenrente, die Fläche C war Teil der Produzentenrente (wie in Abbildung 8 zu sehen ist). Nun ist es so, dass durch den Mindestpreis \bar{p} nur noch die Menge \bar{q}^s umgesetzt wird (eine größere Menge kann nicht umgesetzt werden, da die Produzenten zu dem Preis \bar{p} nicht bereit sind, mehr Güter zu produzieren und anzubieten). Die beiden Flächen B und C können also nicht mehr realisiert werden, sie stellen somit einen Verlust an Konsumenten- und Produzentenrente und damit den Wohlfahrtsverlust, der gerade die Summe dieser beiden Flächen ist, dar.

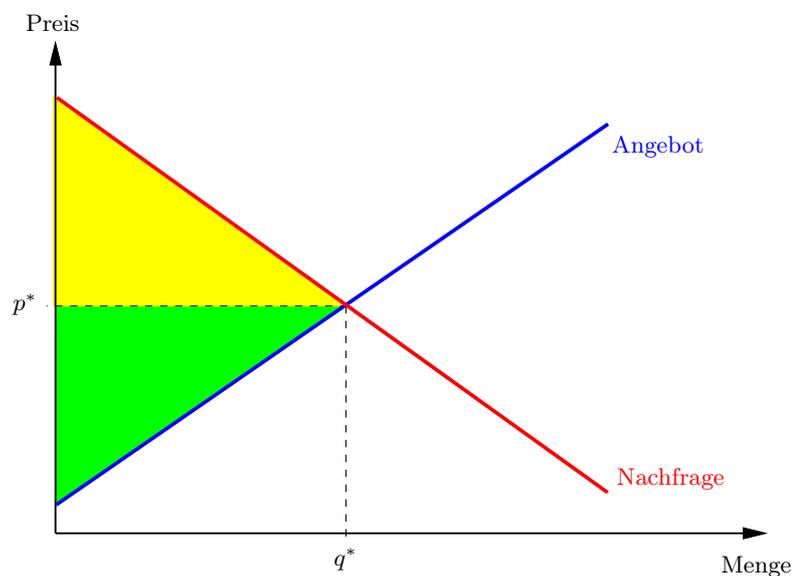


Abbildung 9: Wohlfahrt als Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente (grüne + gelbe Fläche)

5 Mathematische Darstellung von Märkten

Mathematisch beschreibt man Märkte, indem man für die Angebots- und Nachfragekurven konkrete Funktionen vorgibt. Diese Angebots- und Nachfragekurven sind dann mathematische Funktionen in dem Sinne, dass sie jedem Preis p eine Menge zuordnen.

Die Angebotsfunktion ordnet also jedem beliebigen (positiven) Preis eine zu diesem Preis auf dem Markt angebotene Menge zu:

$$q^s : p \mapsto q^s(p) \quad (1)$$

Entsprechendes gilt für die Nachfragefunktion. Diese ordnet jedem beliebigen (positiven) Preis eine zu diesem Preis nachgefragte Menge zu:

$$q^d : p \mapsto q^d(p) \quad (2)$$

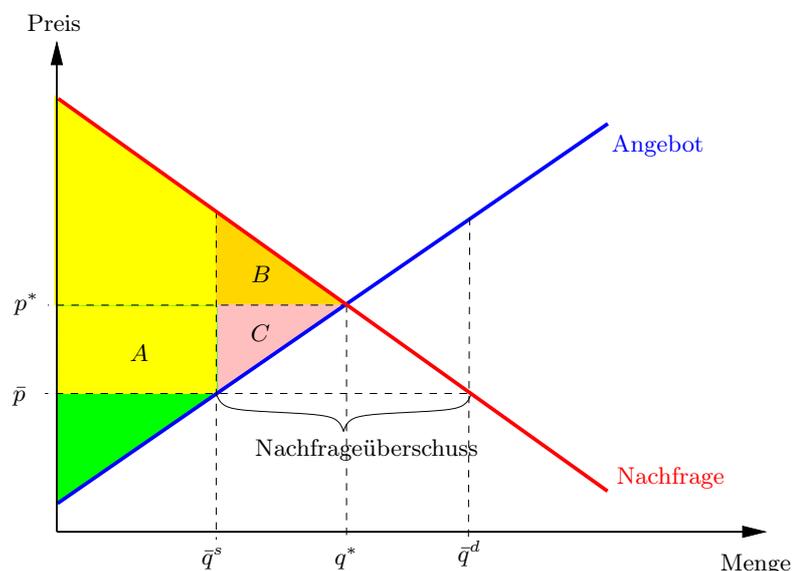


Abbildung 10: Wohlfahrtsverlust durch Preisfestsetzung bei \bar{p}

Beispiel 1 (Angebots- und Nachfragefunktionen).

$$q^s(p) = 2 + 0.8p$$

$$q^s(p) = a + bp$$

$$q^s(p) = 0.5 \exp(0.3p)$$

$$q^d(p) = 8 - 0.4p$$

$$q^d(p) = \frac{2}{3p}$$

$$q^d(p) = p^{-\frac{3}{2}}$$

Wenn wir also die Angebots- und Nachfragefunktionen kennen, können angeben, wie groß bei einem beliebigen vorgegebenen Preis das Angebot (kurz für: die angebotene Menge oder Angebotsmenge) und die Nachfrage (kurz für: die nachgefragte Menge oder Nachfragemenge) sind. Wie wir oben gesehen haben, bewegen sich Märkte ins Gleichgewicht, bei dem Angebot und Nachfrage ausgeglichen sind. Häufig ist man weniger daran interessiert wie man dort hinkommt, sondern man möchte eher wissen, wo das Marktgleichgewicht liegt, d. h. bei welchem Preis sich Angebot und Nachfrage ausgleichen. Wie wir ebenfalls oben gesehen haben, kann man dies grafisch beantworten, indem man Angebots- und

Nachfragekurven in ein Diagramm einzeichnet und den Schnittpunkt markiert und so den Gleichgewichtspreis ermittelt. Meistens ist es jedoch einfacher und vor allem genauer, diesen Gleichgewichtspreis analytisch, d. h. mathematisch oder rechnerisch zu ermitteln.

Gehen wir zum Beispiel von der Angebotsfunktion

$$q^s(p) = 2 + 0.8p \quad (3)$$

und der Nachfragefunktion

$$q^d(p) = 8 - 0.4p \quad (4)$$

aus.

Wir wollen nun das Marktgleichgewicht ermitteln, d. h. wir suchen ein Paar (p^*, q^*) , also einen Preis und eine Menge, bei dem Angebot und Nachfrage gleich sind. Zuerst suchen wir den Gleichgewichtspreis p^* , der Angebot und Nachfrage ausgleicht. Zu dem Preis p^* muss also gelten:

$$q^s(p^*) = q^d(p^*) \quad (5)$$

Dies ist die allgemeine Marktgleichgewichtsbedingung.

Wir ersetzen nun in dieser Gleichgewichtsbedingung $q^s(p^*)$ und $q^d(p^*)$ durch die entsprechenden Ausdrücke auf den rechten Seiten der Formeln 3 und 4 und erhalten

$$2 + 0.8p = 8 - 0.4p \quad (6)$$

Dies kann man nun in wenigen Schritten nach p auflösen (wir müssen nach p auflösen, da wir wissen wollen, wie der Preis aussieht, bei dem Angebot und Nachfrage sich ausgleichen). Wir fangen an, indem wir auf beiden Seiten $0.4p$ addieren und 2 subtrahieren, und wir erhalten

$$1.2p = 6$$

Nun teilen wir noch durch 1.2 auf beiden Seiten:

$$p = 5 = p^*$$

Der Gleichgewichtspreis beträgt also $p^* = 5$.

Nun müssen wir noch die Gleichgewichtsmenge ermitteln, die zu diesem Preis gehandelt wird. Da zu diesem Preis Angebot und Nachfrage gleich sind, ist es nun egal, ob man die

Angebots- oder Nachfragefunktion verwendet.

Hier verwende ich jetzt die Angebotsfunktion. In diese muss man den Gleichgewichtspreis einsetzen:

$$q^s(p^*) = q^s(5) = 2 + 0.8 \cdot 5 = 6 = q^*$$

Die Gleichgewichtsmenge lautet damit $q^* = 6$. Das Marktgleichgewicht (p^*, q^*) lautet also $(p^*, q^*) = (5, 6)$.

6 Elastizitäten

Im vorherigen Abschnitt haben wir gesehen, dass Angebot und Nachfrage vom Preis abhängig sind, sich bei Preisänderungen also (normalerweise) ändern. Nun kann es interessant sein, nicht nur zu wissen, dass sich die angebotenen und nachgefragten Mengen mit dem Preis ändern, sondern man kann vielmehr auch fragen, *wie stark* sich Angebot und Nachfrage bei Änderungen des Preises selbst ändern. Weiterhin haben wir gesehen, dass steigende Preise ein steigendes Angebot und eine zurückgehende Nachfrage zu Folge haben und dass fallende Preise einen Rückgang des Angebots sowie eine Zunahme der Nachfrage bewirken. Wir können also sagen, dass wir die *Wirkungsrichtung* einer Preisänderung kennen. Nun wollen wir zusätzlich noch das Ausmaß dieser Änderung erfassen. Hierfür benötigen wir das Konzept der *Elastizität*.

Die Elastizität ist ein Maß, das die Stärke von Mengenänderungen bei Preisänderungen angibt. Sie misst, um wieviel Prozent sich eine Menge (angebotene oder nachgefragte) ändert, wenn sich der Preis um ein Prozent ändert.

Elastizitäten sind wichtig, um z. B. Folgen wirtschaftspolitischer Entscheidungen abschätzen zu können. Es ist z. B. wichtig zu wissen, wie stark die Nachfrage nach Benzin bei einer Erhöhung der Kraftstoffsteuern zurückgeht. Die Elastizität hilft, Märkte besser zu verstehen und beschreiben zu können. Erst dann können staatliche Eingriffe zielgerichteter erfolgen.

Fangen wir allgemein an, was ist eine prozentuale Änderung? Zuerst wollen wir sagen, was überhaupt eine Änderung ist. Zuerst ändert sich der Preis, dieser wird vom Markt bestimmt, und bei einem Wettbewerbsmarkt hat niemand Einfluss auf seine Bestimmung. Man sagt dann, der Preis sei eine unabhängige oder exogene Variable. Der Preis ändert sich also (warum, das wissen wir nicht, wir wissen nur, dass er sich ändert) und, da Angebot und Nachfrage Funktionen des Preises sind, also vom Preis abhängig sind, werden sich die

angebotenen und nachgefragten Mengen ebenfalls ändern, wenn sich der Preis ändert. Man sagt dann, diese Mengen sind abhängige oder endogene Variablen, sie werden durch die mathematischen Formeln, also durch das Modell bestimmt.

Es kommt also zu einer Preisänderung. Diese Änderung des Preises bezeichnen wir mit Δp (den griechischen großen Buchstaben Δ („Delta“) benutzt man häufig, um Differenzen zu kennzeichnen). Wenn vor der Änderung der Preis p_1 gilt und nach der Änderung der Preis p_2 , dann ist $\Delta p = p_2 - p_1$.

Um nun zur prozentualen Änderung zu kommen, setzt man zuerst die *absolute* Preisänderung Δp zu dem Preis *vor* der Änderung in Beziehung, dies ist dann die *relative* Preisänderung, diese ist gleich $\frac{\Delta p}{p_1}$. Um nun die prozentuale Preisänderung zu erhalten, muss man diese relative Preisänderung noch mit 100 multiplizieren, sie ist also gleich $\frac{\Delta p}{p_1} 100$.

Ebenso kann man die prozentuale Mengenänderung ermitteln, diese ist gleich $\frac{\Delta q}{q_1} 100$.

Die Bezeichnung der Elastizität ist nicht eindeutig, häufig wird sie mit $\varepsilon_{q,p}$ bezeichnet (ε ist der griechische Buchstabe Epsilon), was ich hier auch machen werde (man kann auch E , El etc. zur Bezeichnung der Elastizität verwenden). $\varepsilon_{q,p}$ bedeutet dann, wie groß die prozentuale Änderung der Menge bei einer einprozentigen Änderung des Preises ist.

Die Elastizität ist nun nichts anderes, als die prozentuale Mengenänderung, die sich aus einer Preisänderung ergibt, geteilt durch diese prozentuale Preisänderung:

$$\varepsilon_{q,p} = \frac{\frac{\Delta q}{q_1} 100}{\frac{\Delta p}{p_1} 100} = \frac{\frac{\Delta q}{q_1}}{\frac{\Delta p}{p_1}} = \frac{\Delta q}{\Delta p} \frac{p_1}{q_1} \quad (7)$$

Häufig ist es schwer, anhand dieser Definition die Elastizität zu berechnen. Um einfacher rechnen zu können, betrachtet man nun eine Näherung, indem man nur sehr kleine Änderungen des Preises betrachtet, d. h. Δp ist verschwindend gering. Ebenso wird dann auch die Änderung der Menge sehr klein sein. Mathematisch ausgedrückt lässt man die Änderung Δp gegen null konvergieren. Solche beliebig kleinen Änderungen werden nicht mehr mit Δ bezeichnet, sondern man verwendet dann ein kleines d . Damit gilt dann

$$\frac{\Delta q}{\Delta p} \stackrel{\Delta \text{ klein}}{\approx} \frac{dq}{dp} \quad (8)$$

Der Bruch auf der rechten Seite ($\frac{dq}{dp}$) ist zu verstehen als die Ableitung von q nach p an der Stelle p . Für die Elastizität kann man also auch schreiben

$$\varepsilon_{q,p} = \frac{dq}{dp} \frac{p}{q_1} \quad (9)$$

Und da die Änderung nun sehr gering ist, gilt zudem $p_1 \approx p_2$ und $q_1 \approx q_2$, was dazu veranlasst, nur noch p und q zu schreiben. Für die letztendliche Definition der Elastizität erhält man somit

$$\varepsilon_{q,p} = \frac{dq}{dp} \frac{p}{q} = q'(p) \frac{p}{q} \quad (10)$$

Hier war nun immer allgemein von Elastizität im Zusammenhang mit Mengen und Preisen die Rede. Es kann aber noch andere Elastizitäten geben. Deshalb ist es von nun an angebracht, hier von der *Preiselastizität* des Angebots oder der *Preiselastizität* der Nachfrage zu sprechen.

Viel allgemeiner kann man die Elastizität als die prozentuale Änderung einer abhängigen Variablen bei einer einprozentigen Änderung einer unabhängigen Variablen interpretieren.

Beispiel 2 (Preiselastizität der Nachfrage). *Betrachten wir nocheinmal die obige Nachfragefunktion (4) $q^d(p) = 8 - 0.4p$. Wie groß ist die Preiselastizität dieser Nachfragefunktion? Ausgehend von der Definition der Elastizität in Gleichung (10) müssen wir zuerst die Ableitung $q'(p)$ bilden. Diese ist $q'(p) = -0.4$. Nun setzen wir dies und die Formel für die Nachfragefunktion in die Formel 10 ein und erhalten*

$$\varepsilon_{q,p} = q'(p) \frac{p}{q} = -0.4 \frac{p}{8 - 0.4p}$$

Dies kann man nicht weiter vereinfachen, die Preiselastizität der Nachfrage ist in diesem Fall also $\varepsilon_{q,p} = -0.4 \frac{p}{8 - 0.4p}$.

In dem Beispiel sieht man deutlich, dass die Elastizität kein fester Wert sein muss (obwohl dies durchaus der Fall sein kann). Hier ist die Elastizität vielmehr abhängig vom Preis, d. h. eine Preiselastizität des Angebots oder der Nachfrage kann man im Allgemeinen nur zu einem gegebenem Preis berechnen.

Dass die Elastizität kein fester Wert ist, ist kein großes Problem, da man weniger am absoluten Wert der Elastizität als vielmehr daran interessiert ist, ob die Elastizität gleich null ist oder ob sie vom Betrag her größer oder kleiner als eins ist.

Wenn die Elastizität gleich null ist, bedeutet dies, dass die unabhängige Variable gar keinen Einfluss auf die abhängige Variable hat. Eine Preiselastizität der Nachfrage gleich null bedeutet somit, dass sich die Nachfrage bei Preisänderungen gar nicht ändert, man spricht dann von einer *vollkommen unelastischen* Funktion. Bei einer Elastizität von genau eins spricht man von einer *einheitselastischen* Funktion. Bei einer Elastizität von kleiner als eins spricht man von einer *inelastischen* Funktion und bei einer Elastizität von größer als eins von einer *elastischen* Funktion. Wenn die Elastizität gegen unendlich strebt, spricht man von einer *perfekt elastischen* oder *vollkommen elastischen* Funktion.

6.1 Preiselastizität der Nachfrage

Wie wir gesehen haben, geht die Nachfrage bei steigenden Preisen zurück. Wir wollen nun grafisch veranschaulichen, in welchem Ausmaß dies geschieht, und wie man dieses Maß des Rückgangs durch die Elastizität charakterisieren kann.

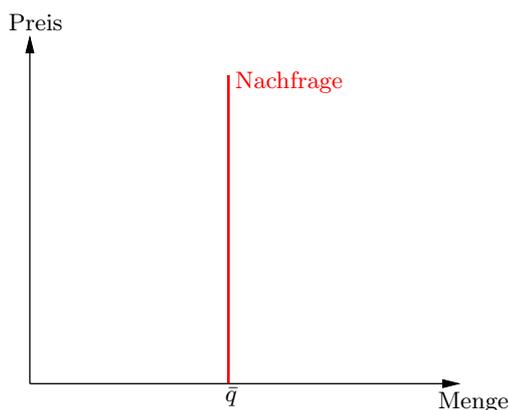


Abbildung 11: Vollkommen unelastische Nachfragefunktion

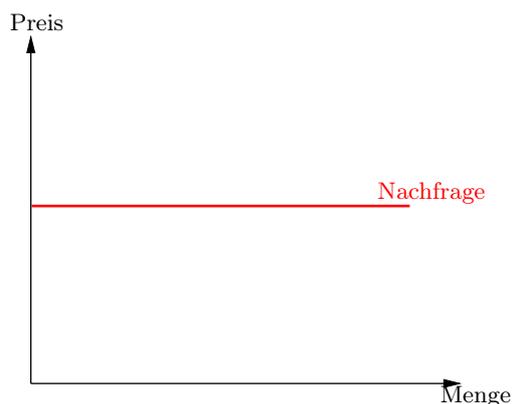


Abbildung 12: Vollkommen elastische Nachfragefunktion

Betrachten wir zuerst den Fall einer vollkommen unelastischen Nachfragefunktion (siehe Abbildung 11). Dies ist ein Spezialfall, denn Änderungen des Preises haben gar keinen Einfluss auf die Nachfrage. Egal welcher Preis am Markt existiert, die Nachfrage bleibt gleich.

Im Diagramm daneben (Abbildung 12) ist das andere Extrem dargestellt, eine vollkommen oder unendlich elastische Nachfragefunktion. Kleinste Preisänderungen haben riesige Nachfrageänderungen zur Folge. Erhöht sich der Preis ein klein wenig, geht die Nachfrage sofort auf null zurück. Kleine Preissenkungen dagegen würden sofort eine unendlich hohe

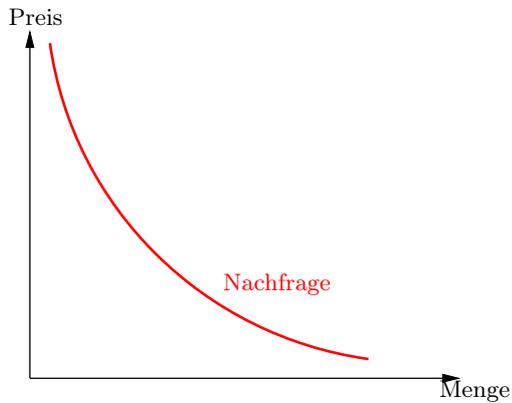


Abbildung 13: Einheitselastische Nachfragefunktion

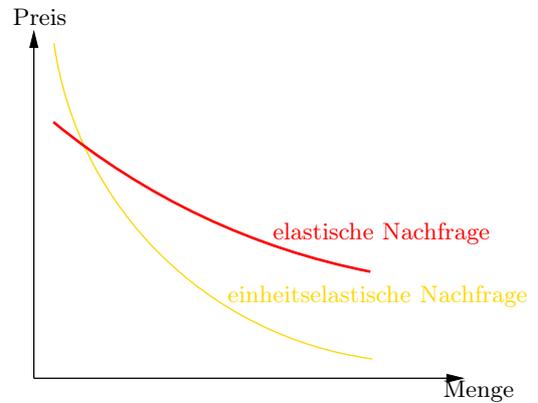


Abbildung 14: Elastische Nachfragefunktion

Nachfrage auslösen.

Neben diesen beiden Extremen gibt es als dritten Fall die einheitselastische Nachfragefunktion (Abbildung 13). Diese ist durch eine Elastizität von eins gekennzeichnet. Preis und Menge ändern sich im gleichen Verhältnis, nur die Wirkungsrichtung ist entgegengesetzt (steigende Preise führen zu fallender Nachfrage).

Diese drei bisher betrachteten Fälle sind eher künstlich konstruiert und treten kaum in der Realität auf. In der Realität wird man eher Nachfragefunktionen beobachten, die zwischen den Extremen liegen. Wenn eine Nachfragekurve eine Steigung zwischen der Steigung

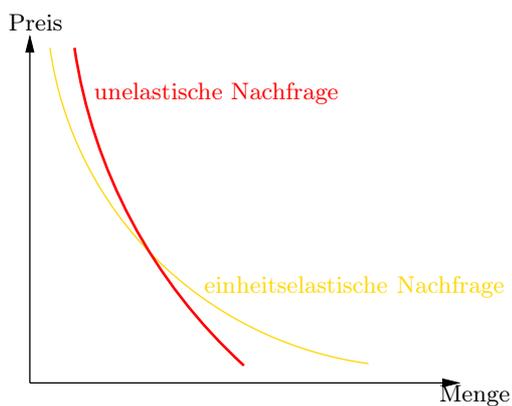


Abbildung 15: Unelastische Nachfragefunktion

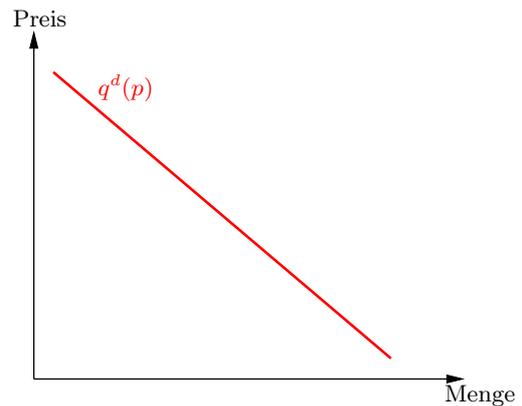


Abbildung 16: Lineare Nachfragefunktion, nicht einheitselastisch!

einer einheitselastischen und der vollkommen oder unendlich elastischen Nachfragefunktion besitzt, spricht man von einer elastischen Nachfragefunktion. Eine solche ist in Abbildung 14 abgebildet. Das Verhältnis Nachfrageänderung/Preisänderung ist größer als eins, die Steigung der Kurve liegt deshalb zwischen einheitselastischer und vollkommen elastischer Nachfragefunktion.

Wenn die Steigung der Nachfragefunktion zwischen der Steigung der einheitselastischen und der vollkommen unelastischen Nachfragefunktion liegt, nennt man die Nachfragefunktion unelastisch. Das Verhältnis Nachfrageänderung/Preisänderung ist kleiner als eins, die Kurve ist steiler als die einheitselastische Nachfragefunktion (siehe Abbildung 15).

Vorsicht ist angebracht bei linearen Nachfragefunktionen (Abbildung 16). Die Nachfragekurve $q^d(p)$ ist linear und besitzt die Steigung -1 , sie ist also eine Gerade. Sie ist aber nicht einheitselastisch!! Das Verhältnis Nachfrageänderung/Preisänderung ändert sich mit dem Kurvenverlauf. Man darf die Steigung einer Nachfragekurve also nicht mit der Elastizität verwechseln!

6.2 Preiselastizität des Angebots

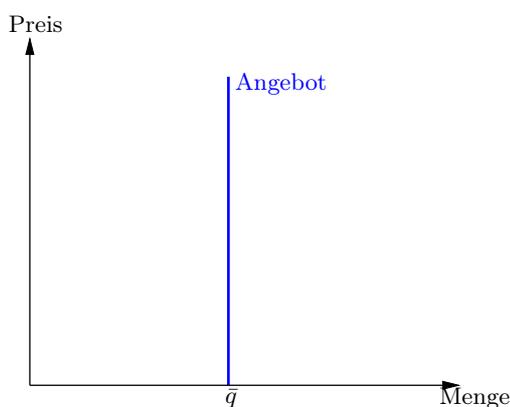


Abbildung 17: Vollkommen unelastische Angebotsfunktion

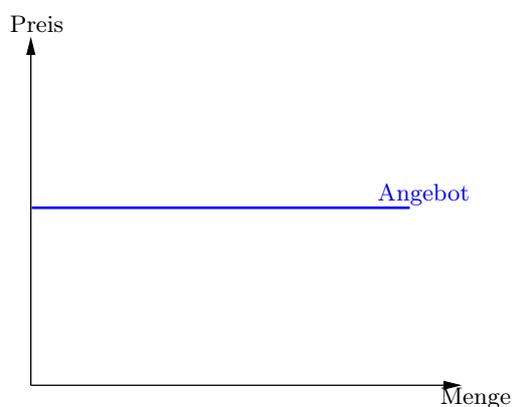


Abbildung 18: Vollkommen elastische Angebotsfunktion

Die Angebotsfunktion kann man bezüglich ihrer Elastizität ähnlich kennzeichnen wie die Nachfragefunktion. Es gibt vollkommen unelastische Angebotsfunktionen (Abbildung 17), vollkommen elastische Angebotsfunktionen (Abbildung 18) sowie einheitselastische Angebotsfunktionen (Abbildung 19). Hier ist nur der Unterschied, dass die Angebotsfunktion steigend im Preis ist. Die einheitselastische Angebotsfunktion ist hier somit steigend,

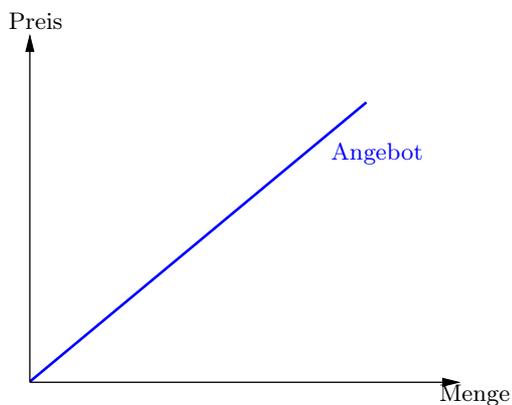


Abbildung 19: Isoelastische Angebotsfunktion

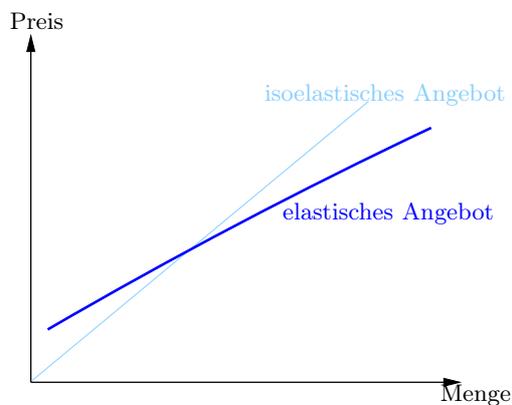


Abbildung 20: Elastische Angebotsfunktion

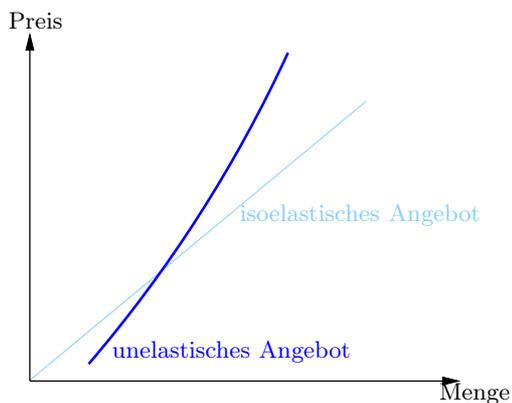


Abbildung 21: Unelastische Angebotsfunktion

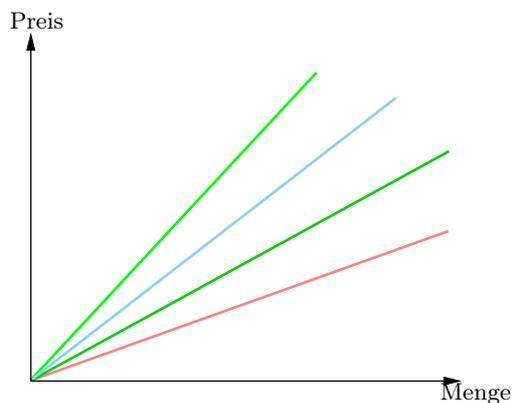


Abbildung 22: Lineare Angebotsfunktionen

und sie ist eine Gerade, da Preis- und Mengenänderungen immer in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen. Während bei der vollkommen elastischen Nachfrage eine kleine Preiserhöhung zum völligen Zusammenbruch der Nachfrage führt, bewirkt eine kleine Preiserhöhung bei einer vollkommen elastischen Angebotsfunktion, dass das Angebot ins Unendliche ansteigt.

Realistischer sind auch hier die Fälle, die zwischen den Extremen liegen. So besitzt eine elastische Angebotsfunktion ein Verhältnis Angebotsänderung/Nachfrageänderung größer als eins, sie ist flacher als die einheitselastische Angebotsfunktion (Abbildung 20). Eine unelastische Angebotsfunktion hat demgegenüber ein Verhältnis Angebotsänderung/Nachfrageänderung kleiner als eins, sie ist im Diagramm steiler als die einheitselastische Angebotsfunktion (21).

Es sei noch betont, dass lineare Angebotsfunktionen, die durch den Ursprung gehen (also im Diagramm Geraden darstellen, siehe Abbildung 22) immer einheitselastisch sind, da sich das Verhältnis Angebotsänderung/Nachfrageänderung nicht ändert.

7 Anhang (optional)

Beispiel 3 (Preiselastizität der Nachfrage, Fortsetzung). *Kommen wir auf die Nachfragefunktion (4) $q^d(p) = 8 - 0.4p$ zurück, für die wir als Preiselastizität $\varepsilon_{q,p} = -0.4 \frac{p}{8-0.4p}$ erhalten haben. Ist diese Nachfragefunktion nun elastisch oder unelastisch? Zuerst berechnen wir, für welchen Wert von p der Betrag dieser Elastizität gleich eins ist:*

$$|\varepsilon_{q,p}| = \left| -0.4 \frac{p}{8-0.4p} \right| = 1$$

Der Betrag dieser Elastizität ist gleich eins, wenn der Ausdruck $-0.4 \frac{p}{8-0.4p}$ gleich eins oder gleich minus eins ist. Fragen wir zuerst, wann dieser Ausdruck gleich eins sein kann:

$$\begin{aligned} -0.4 \frac{p}{8-0.4p} &= 1 && | \text{Multiplikation mit } (8-0.4p) \\ \Leftrightarrow -0.4p &= 8-0.4p && | \text{Addition von } 0.4p \\ \Leftrightarrow 0 &= 8 && | \text{Widerspruch!} \end{aligned}$$

Es gibt also kein p , für das diese Gleichung erfüllt oder wahr wäre.

Betrachten wir dann die zweite Möglichkeit und überprüfen, ob der Ausdruck $-0.4 \frac{p}{8-0.4p}$ gleich minus eins sein kann:

$$\begin{aligned} -0.4 \frac{p}{8-0.4p} &= -1 && | \text{Multiplikation mit } (8-0.4p) \\ \Leftrightarrow -0.4p &= -8+0.4p && | \text{Subtraktion von } 0.4p \\ \Leftrightarrow -0.8p &= -8 && | \text{Teilen durch } -0.8 \\ \Leftrightarrow p &= 10 \end{aligned}$$

Für den Wert $p = 10$ ist diese Nachfragefunktion also einheitselastisch. Und was gilt für Werte von p , die größer oder kleiner als 10 sind? Dies kann man nun einfach ausprobieren, indem man die Gleichung für die Elastizität Werte von p einsetzt, die größer oder kleiner als 10 sind. Sehr einfach ist es hier, die Elastizität für den Wert $p = 0$ zu berechnen. Eingesetzt ergibt sich $\varepsilon_{q,p} = -0.4 \frac{0}{8-0.4 \cdot 0} = 0$. Für $p = 0$ ist die Nachfragefunktion also völlig unelastisch. Damit wissen wir auch, dass sie zwischen null und zehn unelastisch und

für Werte größer als zehn elastisch ist. Dies weiß man, da die Einheitselastizität sozusagen als eine Grenze gilt zwischen elastisch und unelastisch. Man kann sogar berechnen, dass diese Nachfragefunktion unendlich elastisch wird, wenn p gegen 20 strebt und für $p \rightarrow \infty$ zwar elastisch bleibt aber wieder gegen die Einheitselastizität konvergiert. Wer will, kann dies gerne nachrechnen. ☺

8 Literaturhinweise

Der hier behandelte Stoff gehört in den Bereich der Mikroökonomie. Alternative Darstellungen, die auch Beispiele geben, sind z. B. zu finden in den Kapiteln 4–7 bei ?, sowie im Kapitel 2 bei ?, .