

Übungsaufgabe

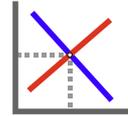
Auf einem Markt, der durch vollkommene Konkurrenz gekennzeichnet ist, besitzen 1.000 identische Unternehmen $i = 1, 2 \dots 1000$ die Kostenfunktion $C_i = 506,25 + 5x_i + x_i^2$.

- Ermitteln Sie die Angebotsfunktion einer einzelnen Unternehmung und stellen Sie sie in einer Skizze dar!
- Ermitteln Sie das Marktangebot!
- Die Marktnachfrage sei durch $X^N = 27.500 - 100p$ gegeben. Ermitteln Sie das Marktgleichgewicht!
- Untersuchen Sie, ob für potenzielle Wettbewerber (mit der gleichen Kostenfunktion wie die Unternehmen, die schon im Markt sind) ein Anreiz gegeben ist, in diesen Markt einzutreten!
- Analysieren Sie die Auswirkungen einer Umsatzsteuer in Höhe von 20 v. H. auf den Umsatz!

Themenbereich Steuerwirkungen

Schwierigkeit anspruchsvoll und umfangreich, fortgeschrittene Kenntnisse erforderlich; Taschenrechner hilfreich

Die Lösung finden Sie auf der nächsten Seite.



Übungsaufgabe

Auf einem Markt, der durch vollkommene Konkurrenz gekennzeichnet ist, besitzen 1.000 identische Unternehmen $i = 1, 2 \dots 1000$ die Kostenfunktion $C_i = 506,25 + 5x_i + x_i^2$.

...

Lösung

- a) Die Angebotsfunktion ist der aufsteigende Ast der Grenzkostenfunktion, beginnend im Betriebsoptimum:

Preis = Grenzkosten (notwendige Bedingung)

$$C_i' = 5 + 2x_i \quad [1]$$

$$p = 5 + 2x_i \quad [2]$$

$$x_i = -2,5 + 0,5p \quad [3]$$

Die Grenzkosten steigen (bei jeder beliebigen Produktionsmenge) an, denn

$$C_i'' = 2 > 0 \quad [4]$$

Das Betriebsoptimum ist das Minimum der durchschnittlichen Kosten:

$$\frac{C_i}{x_i} = \frac{506,25}{x_i} + 5 + x_i \quad [5]$$

Notwendige Bedingung für ein Minimum:

$$\left(\frac{C_i}{x_i} \right)' = \frac{-506,25}{x_i^2} + 1 \stackrel{!}{=} 0 \quad [6]$$

$$x_i^{Betr.opt.} = 22,5 \quad [7]$$

$$\left(\frac{C_i}{x_i} \right)_{x_i=22,5} = \frac{506,25}{22,5} + 5 + 22,5 = 50 \quad [8]$$

$$\left(\frac{C_i}{x_i} \right)''_{x_i=20,25} = \frac{2025}{x_i^3} > 0 \quad [9]$$

Das Minimum der Durchschnittskosten beträgt 50 [€]. Die hinreichende Bedingung für ein Minimum ist erfüllt (s. [9]). Die Angebotsfunktion ist in Abb. 1 skizziert.

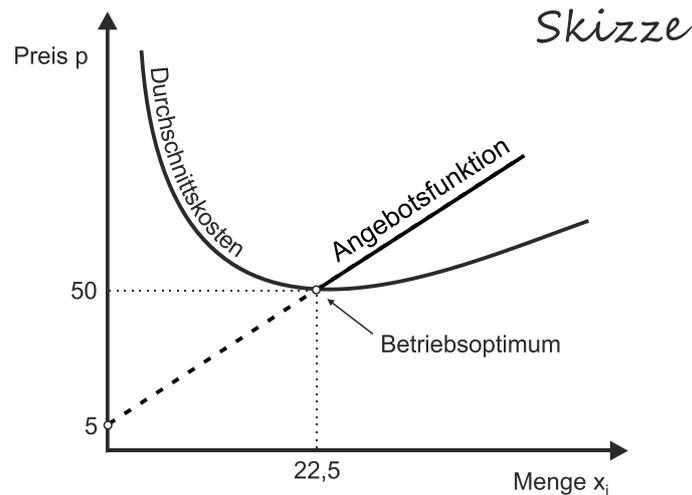


Abb. 1: Die Angebotsfunktion der repräsentativen Unternehmung

- b) Die Marktangebotsfunktion ist die aggregierte Grenzkostenfunktion (aufsteigender Ast ab Betriebsoptimum) der einzelnen Unternehmen. Da die 1.000 Unternehmen identisch sind, muss das Angebot [3] der repräsentativen Unternehmung lediglich mit 1.000 multipliziert werden, um die Marktangebotsfunktion zu erhalten:

$$X^A = 1.000 \cdot x_i = 1.000 \cdot (-2,5 + 0,5 p) = -2.500 + 500 p \quad [10]$$

- c) Das Marktgleichgewicht wird durch den Schnittpunkt von Angebots- und Nachfragefunktion bestimmt:

$$-2.500 + 500 p = 27.500 - 100 p \quad [11]$$

$$p^* = 50 \quad [12]$$

$$X^* = 22.500 \quad [13]$$

- d) Der Gleichgewichtspreis liegt auf der Höhe des Betriebsoptimums. Damit entspricht er den Durchschnittskosten, sodass sich die Unternehmen in einer Null-Profit-Situation befinden. Es besteht also kein Grund, den Markt zu verlassen – aber auch kein Anreiz für Wettbewerber, in den Markt einzutreten.¹ Der Markt befindet sich im langfristigen Gleichgewicht.²
- e) Berücksichtigung der Umsatzsteuer von 20 v. H. in der Zielfunktion des repräsentativen Unternehmens:

$$G_i = (1 - t) U_i - C_i \quad [14]$$

¹ „Nullgewinnsituation“: Die unternehmerische (Arbeits-)Leistung und das eingesetzte Eigenkapital werden marktgerecht entlohnt. Der Unternehmer „nagt also nicht am Hungertuch“.

² Streng genommen kann es sich nur um ein „mittelfristiges“ Gleichgewicht handeln, da die Kostenfunktion fixe Kosten ausweist. Die „lange Frist“ zeichnet sich durch das Fehlen von Fixkosten aus.

G steht für den Gewinn, U für den Umsatz und t ist der Steuersatz auf den Umsatz. Beachten Sie, dass ein Steuersatz von 20 Prozent auf den Umsatz im deutschen System einem Mehrwertsteuersatz (Umsatzsteuersatz) von 25 Prozent entspricht. Auch wenn das für den weiteren Lösungsweg grundsätzlich unwesentlich ist, finden Sie am Ende einen kleinen Exkurs zu diesem Punkt (s. Kasten auf Seite 2).

$$G_i = (1-t) px_i - C_i \quad [15]$$

Notwendige Bedingung für ein Gewinnmaximum:

$$G'_i = (1-t) p - C'_i = 0 \quad [16]$$

$$(1-t) p = C'_i \quad [17]$$

Mit 0,2 (= 20 Prozent) für den Steuersatz folgt

$$(1-0,2) p = C'_i \quad [18]$$

oder

$$p = 1,25 \cdot C'_i \quad [19]$$

Gleichung [19] ist die Preis-Grenzkosten-Regel unter Berücksichtigung des Steuersatzes. Der Steuersatz dreht die Angebotsfunktion A (Gleichung [3]) gegen den Uhrzeigersinn in A_t .

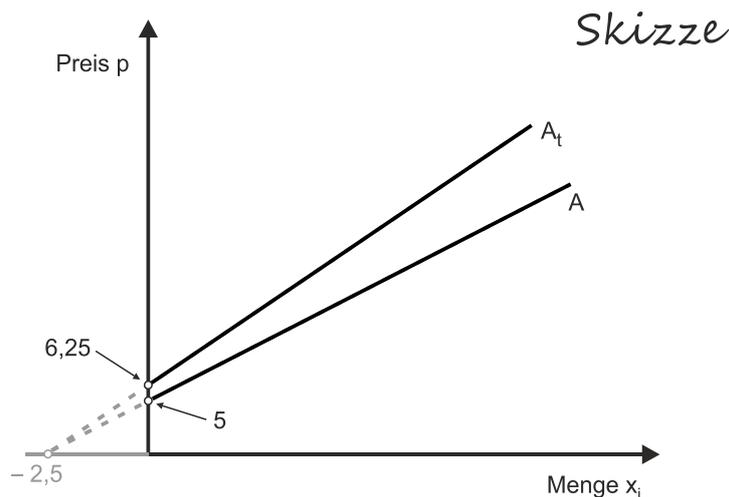


Abb. 2: Drehung der Angebotsfunktion durch Umsatzsteuer (ohne Berücksichtigung des Betriebsoptimums)

Hätte es so viele Gleichungen gebraucht, um auf dieses Ergebnis zu kommen? Nein! Auf die Drehung der Angebotsfunktion kommen Sie auch mit folgender Überlegung: Ein Unternehmen möchte ohne Steuer bei einem Preis von zum Beispiel 10 Euro eine

bestimmte Menge anbieten, weil eben diese Menge seinen Gewinn maximiert. Zu welchem Preis möchte es dann wohl diese Menge anbieten, wenn es auf den Erlös 20 Prozent Steuern zahlen muss? Zum Preis von 12,50 Euro. Dann befindet es sich nämlich – nachdem es die Steuer abgeführt hat – genau wieder in der optimalen Ausgangssituation. Oder: Es ist für das Unternehmen gehüpft wie gesprungen, ob es 12,50 Euro brutto oder 10,00 Euro netto erlöst. Ein Blick auf Abb. 2 macht es deutlich: Vom Preis, den die Angebotsfunktion A_t anzeigt, bleibt nach Abzug der Steuer in Höhe von 20 v. H. für den Anbieter netto der Preis, den die Angebotsfunktion A zeigt.

Jetzt können die Grenzkosten [1] in Gleichung [19] eingesetzt werden:

$$p = 1,25 \cdot (5 + 2x_i) \quad [20]$$

$$p = 6,25 + 2,5x_i \quad [21]$$

Die Angebotsfunktion einer Unternehmung lautet damit

$$x_i = -2,5 + 0,4p \quad [22]$$

Und für 1.000 Unternehmen ergibt sich

$$X^A = -2.500 + 400p \quad [23]$$

Auch hier erkennen Sie im Vergleich mit der Angebotsfunktion vor der Steuereinführung [10] noch einmal die Wirkung der Steuer: In [10] wirkte der Preis mit dem Faktor 500 auf die Menge. Die Steuer schwächt diese Wirkung um zwanzig Prozent auf 400 ab. Man könnte auch sagen: Die Steuer hat eine Bremswirkung auf das Angebot.

Gleichsetzen mit der Nachfrage liefert den neuen Gleichgewichtspreis und die neue Gleichgewichtsmenge:

$$-2.500 + 400p = 27.500 - 100p \quad [24]$$

$$p^* = 60 \quad [25]$$

$$X^* = 21.500 \quad [26]$$

Die Steuer lässt den Marktpreis also von 50 auf 60 Euro steigen. Das ist der Preis, den die Nachfrager zahlen. Für sie wird das Produkt um 10 Euro teurer.

Von den 60 Euro verbleibt einem Unternehmen nach Abzug der Umsatzsteuer von 20 Prozent ein Erlös von 48 Euro pro Stück. Verglichen mit dem Preis vor Einführung der Steuer büßen die Unternehmen als 2 Euro pro Stück ein. Die ungleiche Verteilung der Steuerlast im Verhältnis 1:5 ist Folge der relativ unelastischen Nachfrage.

Die Angebotselastizität ist im Marktgleichgewicht fünfmal so hoch wie die Nachfrageelastizität.³

Eine weitere unmittelbare Wirkung der Steuer ist der Rückgang der gehandelten Menge um 1.000 Einheiten.

Die Unternehmen befinden sich nach Einführung der Steuer in einer misslichen Situation: Der netto erlöste Preis ist gesunken, während die Stückkosten gestiegen sind. Da die Produktion in jedem Unternehmen um ein Stück gesunken ist (1.000 Unternehmen im Markt produzieren 1.000 Einheiten weniger als bisher), befinden sie sich nicht mehr im Minimum ihrer Durchschnittskosten (Betriebsoptimum). Infolge des Verlustes muss ein Anpassungsprozess einsetzen. Es werden Unternehmen aus dem Markt ausscheiden.

Damit ist die Frage an sich beantwortet.

Aber sofort werden zwei weitere aufgeworfen – Achtung, es wird jetzt etwas komplizierter:

1. *Wie viele Unternehmen werden im Markt überleben?*
2. *Bewirkt eine Umsatzsteuer tatsächlich einen Produktionsrückgang und Marktaustritte? Oder ist das hier nur theoretische Rechnerei?*

1. Nach Abschluss des Anpassungsprozesses werden sich die Unternehmen wieder in ihren Betriebsoptima befinden. Jedes einzelne Unternehmen, das überlebt, wird also 22,5 Stück produzieren und die Stückkosten werden wieder 50 Euro betragen (s. Abb. 1). Da sich im Wettbewerbsprozess eine „Nullgewinnsituation“ einstellt, muss der Marktpreis 62,50 Euro betragen. Denn davon bleiben den Unternehmen nach Abzug der zwanzigprozentigen Steuer genau 50 Euro ($=62,50 \times 0,8$) – die minimalen Stückkosten. Zum Preis von 62,50 Euro kaufen die Nachfrager 21.250 Stück. Ca. 944 Unternehmen ($= 21.250/22,5$; das Ergebnis ist nicht ganzzahlig) werden die Steuer somit überleben.
2. Wenn der Umsatz eines *einzelnen* Produkts *spezifisch* besteuert wird, geht die Nachfrage nach *diesem* Produkt natürlich zurück, weil es sich relativ zu anderen verteuert. Die Haushalte werden es substituieren. Die Stärke des Rückgangs der Nachfragemenge hängt davon ab, wie gut die Substitution den Haushalten gelingt.

Wenn *alle* Produkte mit einer Umsatzsteuer belegt werden, dann kommt es darauf an. Besteuert der Staat alle Produkte gleichmäßig, wirkt die Umsatzsteuer im Grunde wie eine Einkommensteuer. Ließe der Staat den Haushalten die Einnahmen aus der Umsatzsteuer den Haushalten in Form von Transferzahlungen wie-

³ Wer's nachrechnen möchte. Die direkte Preiselastizität der Nachfrage beträgt absolut 2/9, die Angebotselastizität beträgt 10/9.

der zukommen, *könnten* Wirkungen ausbleiben. Das wäre ja so, als ob der Staat den Bürgern das Geld aus der linken Tasche zieht, um es ihnen gleich wieder in die rechte reinzustecken. Im Idealfall würden die Bürger das gar nicht bemerken (dann müsste man sich allerdings ernsthaft fragen, warum der Staat die Steuer überhaupt erhebt). Zu indirekten Wirkungen in Form einer Änderung der Konsumstruktur käme es allerdings, wenn mit der Steuer- und Transferpolitik eine Umverteilung einherginge. Zu Änderungen in der Konsumstruktur käme es natürlich auch, würde der Staat die Steuern zur Finanzierung öffentlicher Güter verwenden.

Exkurs: Der Unterschied zwischen einer Steuer auf den Umsatz und „der Umsatzsteuer“

Der „Umsatz“ oder „Erlös“ wird in der Theorie als „Marktpreis mal Menge“ berechnet. Die Bemessungsgrundlage für die Mehrwertsteuer (=Umsatzsteuer) ist jedoch *nicht* der so berechnete (Brutto)Umsatz, sondern der Umsatz abzgl. der Steuer. Wenn Sie 119 Euro im Geschäft bezahlen, wurde die Mehrwertsteuer μ von 19 % auf den Nettopreis von 100 Euro erhoben:

$$\underbrace{S}_{\text{Steuer}} = \underbrace{\mu}_{\text{Steuersatz}} \cdot \underbrace{(U - S)}_{\text{Umsatz minus Steuer}} \quad [27]$$

$$S = \mu U - \mu S \quad [28]$$

$$S = \frac{\mu}{1 + \mu} U \quad [29]$$

In der vorstehenden Aufgabe wurde der (Brutto-)Umsatz mit dem Steuersatz t besteuert:

$$S = t \cdot U \quad [30]$$

Aus [29] und [30] folgt

$$t = \frac{\mu}{1 + \mu} \quad [31]$$

Wenn Sie für den „Mehrwertsteuersatz“ μ den Wert 25 Prozent (= 0,25) annehmen, rechnen Sie mit [31] nach, dass dies einer Besteuerung des Bruttoumsatzes mit 20 Prozent gleichkommt.