

## 6 Einführung in Angebot und Preisbildung (nicht nur im Verkehr)

(Powell Kap. 4)

Auf die Behandlung der Nachfrage folgt sinnvollerweise die Behandlung des Angebotes. Dies gefolgt vom üblichen "(Kreuzung von) Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis".

Allerdings ist beim Verkehrsmarkt das Angebot relativ speziell strukturiert (hoher Fixkostenanteil; Angebot und Nachfrage müssen räumlich und zeitlich aufeinander-treffen; Angebot kann nicht "gespeichert" werden; insgesamt: nicht sehr "fluide").

Daher gehen wir folgenden Weg (in getrennten Kapiteln):

- Allgemeine Überlegungen zu Angebot und resultierendem Preis (dieses Kapitel)
- Kostenstruktur von Verkehr (Kap. 4)
- Strategien zur Preissetzung von Verkehrsanbietern
- Resultierende Marktstruktur

11. Mai 2009, p. 1

**Eine (!!!)** Möglichkeit, das resultierende Allokationsproblem zu lösen (welche Nachfrage wird befriedigt, welches Angebot wird in Anspruch genommen, und wer zahlt welchen Preis), ist wie folgt:

- Der Punkt  $(x_*, p_*)$ , an dem die beiden Kurven  $D(x)$  und  $S(x)$  sich schneiden, bestimmt den Preis  $p_*$ , den alle zahlen.
- Alle Nachfrage links von  $x_*$  wird befriedigt, und zwar von den Anbietern ebenfalls links von  $x_*$ .
- Nachfrage rechts von  $x_*$  bleibt unbefriedigt; Angebot rechts von  $x_*$  wird nicht in Anspruch genommen.

**Es gibt andere Möglichkeiten, das Allokationsproblem zu lösen.** Z.B.:

- Kundin mit der höchsten Zahlungsbereitschaft wird mit dem "teuersten" gerade noch passenden Angebot zusammengebracht. Beide werden aus dem Markt genommen. Etc.
- Gar nicht über den Preis, sondern z.B. über soziale Bindungen, Sympathie, ...

11. Mai 2009, p. 3

### 6.1 Angebot durch Einzelanbieter

Nehmen wir an, die Nachfrage  $x$  ist gestückelt (in unserem Fall: in Passagiere).

Nehmen wir ferner an, wir haben Anbieter  $j$ , welche genau eine Nachfrage befriedigen wollen, und zwar zu unterschiedlichen Preisen  $p_j$ .

Dann können wir diese Anbieter vom niedrigen zum hohen Preis in eine Reihenfolge bringen, und daraus eine **Angebotskurve**  $S(x)$  zeichnen.

**[[Zeichnung]]**

11. Mai 2009, p. 2

Der "normale" Preismechanismus (ein Preis für alle, am Kreuzungspunkt) hat folgende Vorteile:

- relativ übersichtlich und unkompliziert
- aus theoretischer Sicht "ökonomisch effizient" (siehe später)

Aber nochmals: Es gibt weitere Mechanismen, und auch diese können ökonomisch effizient sein.

11. Mai 2009, p. 4

## 6.2 Preisbildung

Obiges ergibt einen “guten” Preis, sagt aber nicht, wie der in der Praxis gefunden wird. Man stellt sich Varianten des folgenden Mechanismus vor:

- Nimm an, der identische Markt (also identische Kurven  $D$ ,  $S(x)$ ) treffen jeden Tag aufeinander.
- Wenn der Preis  $p$  zu niedrig festgelegt wurde, dann verlassen alle Anbieter, denen das zu wenig ist, den Markt. Als Resultat treffen zu viele Kunden auf zu wenige Anbieter, und das Angebot muss irgendwie rationiert werden.<sup>a</sup>  
Insbesondere gibt es Kunden, welche bereit sind, einen höheren Preis als  $p$  zu zahlen, und Anbieter, welche dafür auch die Leistung erbringen würden.
- Wenn der Preis  $p$  zu hoch festgelegt wurde, dann verlassen alle Kunden, denen das zu viel ist, den Markt. Als Resultat treffen zu wenige Kunden auf zu viele Anbieter, und die Nachfrage muss irgendwie rationiert werden.  
Insbesondere gibt es Anbieter, die für einen niedrigeren Preis als  $p$  die Leistung erbringen würden, und Kunden, die diese für den niedrigeren Preis auch in Anspruch nehmen würden.

<sup>a</sup>Z.B. durch eine Warteschlange (also entsprechend Ankunftszeit am Markt – **Stau!**), per Los, ...

## 6.3 Profit-maximierendes Unternehmen

Oft –und gerade im Verkehrsbereich meistens– entspricht der Markt nicht der oben beschriebenen Situation. Damit werden wir uns letztendlich viele der folgenden Wochen beschäftigen.

Betrachten wir also die Situation, dass ein Unternehmen eine Transportleistung anbietet.

### 6.3.1 Nachfragekurve und Grenzerlös

Einnahmen = Erlös = Revenue:  $R$ . Hängt ab von der Anzahl der Reisenden:  $R(x)$ .

Weiterhin brauchen wir den **Grenzerlös  $MR$  (“marginal revenue”)**:  $MR = \frac{dR}{dx}$ .

Daher auch: **Fläche unterhalb  $MR$  ( $\int_0^x MR(x) dx$ ) sind die Einnahmen  $R$ .**

Daher geht man davon aus, dass sich der Preis  $p$  langfristig auf  $p_*$  zubewegt.

Sei nun die Nachfragekurve  $D$  für die Leistungen dieses Unternehmens gegeben. Die Einnahmen sind

$$R(x) = x D(x) . \quad (35)$$

**(Das nimmt an, dass alle den gleichen Preis zahlen – das muss nicht so sein, siehe “Preisdiskriminierung”).**

Der Grenzerlös ist dann

$$MR(x) = \frac{\partial}{\partial x} (x D(x)) \quad (36)$$

$$MR(x) = D(x) + x D'(x) . \quad (37)$$

Bem:

- Bei  $x = 0$  ist  $MR(0) = D(0)$ , Kurven starten also an der selben Stelle.
- Weil  $D'$  immer negativ ist, liegt  $MR$  immer unter  $D$ .

## Lineare Nachfragekurve

Wenn

$$D = A - \alpha x, \quad (38)$$

dann  $D' = -\alpha$ , und

$$MR(x) = A - \alpha x - \alpha x, \quad (39)$$

$$MR(x) = A - 2\alpha x. \quad (40)$$

Startet also an der gleichen Stelle wie  $D(x)$ , und geht doppelt so steil abwärts.

Da diese Annahme der linearen Nachfragekurve während dieser Lehrveranstaltung nur selten (m.E.: nie) Probleme macht, werden wir dies in Zeichnungen durchgängig so verwenden.

Einfache ökonomische Theorie geht zunächst davon aus, dass Unternehmen versuchen, ihren Profit (Gewinn, Ertrag) zu maximieren.

Dafür setze erste Ableitung gleich Null:

$$\Pi'(x) = 0 \quad (42)$$

$$R'(x) - C'(x) = 0 \quad (43)$$

$$MR(x) - MC(x) = 0 \quad (44)$$

$$MR(x) = MC(x). \quad (45)$$

Wenn nichts außergewöhnliches auftritt (z.B.: dies ist ein Min; es gibt mehrere Maxima; Maximum liegt am "Rand" eines beschränkten Bereiches; Profit ist negativ an dieser Stelle), dann ist dies das Mantra des Gewinn-maximierenden Unternehmens: **Grenzertrag gleich Grenzkosten**.

### 6.3.2 Kosten

Dieses Unternehmen habe die **Kosten**  $C(x)$  zur Produktion der Menge  $x$ . (Die genauen Bestandteile von "Kosten" betrachten wir anderswo.) Weitere wichtige Größen sind:

- **Mittlere Kosten (average cost)**  $AC(x) = C(x)/x$ . Mittlere Kosten pro Einheit.
- **Grenzkosten (marginal cost)**  $MC(x) = dC(x)/dx$ . Kosten pro *einer weiteren* produzierten Einheit.  
Daher auch: **Fläche unterhalb von MC** ( $\int_0^x MC(x) dx$ ) **sind die Gesamtkosten**.
- **Gewinn, Ertrag, Profit (profit)**: Überschuss der Einnahmen (Erlös)  $R$  ("revenue") über die Ausgaben  $C$  ("cost"):

$$\Pi = R - C. \quad (41)$$

Leider verwechsle ich immer mal Ertrag und Erlös. :(  
Mit "profit" vs. "revenue" habe ich weniger Probleme ...

Man kann das auch wie folgt ausdrücken: Firma erweitert, von Null ausgehend, die Produktion, solange der zusätzliche Erlös (Grenzerlös, marginal revenue MR) einer Einheit größer ist als die zusätzlichen Kosten (Grenzkosten, marginal cost MC). Stopp also bei  $MR = MC$ .

## 6.4 Monopolist

Es gibt nur die betrachtete Firma im Markt.

Dann entspricht die Nachfrage nach Leistungen der Firma der Gesamtnachfrage des Marktes,  $D$ .

Ansonsten gilt einfach der Inhalt von "profit-maximierendes Unternehmen", also (solange nichts "außergewöhnliches" auftritt)  $MR = MC$ .

Zur Gewinnmaximierung setzt die Firma  $MC$  gleich  $MR$  und erhält in diesem Fall

$$MC(x) = p_* \quad (46)$$

Solange nichts "außergewöhnliches" auftritt: **Im kompetetiven Markt setzt die Firma die Menge  $x$  gerade so, dass die marginalen Kosten gleich dem Preis sind:  $MC(x) = p_*$ .**

Wenn die Firma weniger produziert, dann kann sie mit jeder weiteren Einheit zusätzliches Geld verdienen, da die zusätzlichen Kosten dieser Einheit unter dem Verkaufspreis liegen.

Wenn die Firma mehr produziert ...

Insgesamt "zwingt" also ein kompetetiver Markt eine (profit-maximierende) Firma dazu, so zu produzieren, dass Preis = Grenzkosten.

## 6.5 Kompetetiver Markt

Es gibt "unendlich" viele Firmen im Markt.

Der Markt hat sich auf einen Preis  $p_*$  "geeignet" (ähnlich wie bei "Einzelanbieter", siehe auch unten).

**Aus Sicht der Firma** sieht es aus wie folgt:

- Wenn die Firma  $p > p_*$  verlangt, dann ist die Nachfrage Null.
- Wenn die Firma  $p < p_*$  verlangt, dann ist die Nachfrage sehr groß (= Nachfrage des Gesamtmarktes).
- Die beiden Regimes werden im  $(p, x)$ -Plot durch eine waagerechte Linie bei  $p_*$  verbunden.

Man kann das auch ohne Mathe ausdrücken: Der Preis ist durch den Markt vorgegeben.

Somit ist die Nachfragekurve  $D$  aus Sicht der Firma waagrecht.

Bei waagrechtem  $D$  ist  $MR(x) = D(x)$ .

Damit ist  $MR(x) = p_*$  (Einnahme pro weitere verkaufte Leistung).

## 6.6 Preisbildung im kompetetiven Markt

Damit folgendes funktioniert, braucht man (wenigstens im relevanten Bereich) steigende  $MC$ -Kurven.

Annahme hier: größeres Angebot ist nur mit steigenden Kosten zu produzieren.

Z.B. (teure) Überstunden nötig; Heranschaffen von weit entferntem Material nötig;

...

Man kann alle die  $MC$ -Kurven entsprechend aufsummieren, und erhält dann für jeden Preis  $p$  das Gesamtangebot  $x$ . Invertiert ergibt das die Kurve  $S(x)$ .

Weiterhin sei  $D$  die Nachfragekurve für den gesamten Markt.

Der Gleichgewichtspreis  $p_*$  (mit Menge  $x_*$ ) ergibt sich im kompetetiven Markt dort, wo die beiden Kurven sich schneiden.

Sei nämlich  $p < p_*$ . Dann gibt es mehr Kunden als Angebot. Der Preis wird nach oben gehen, um das Angebot zu rationieren. Durch den höheren Preis wird aber auch die Produktionsmenge nach oben gehen.

Oder sei  $p > p_*$ . Dann gibt es mehr Angebot als Kunden. Firmen werden den Preis senken, um ihr Angebot zu verkaufen. Sie werden dann aber auch entsprechend weniger produzieren.

## 6.8 Regulierung von Monopolen, Marginal Cost Pricing

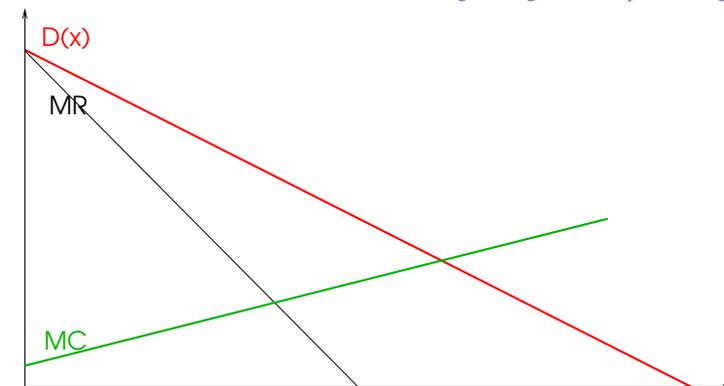
## 6.7 Monopol vs. kompetitiver Markt

Zwei Bemerkungen:

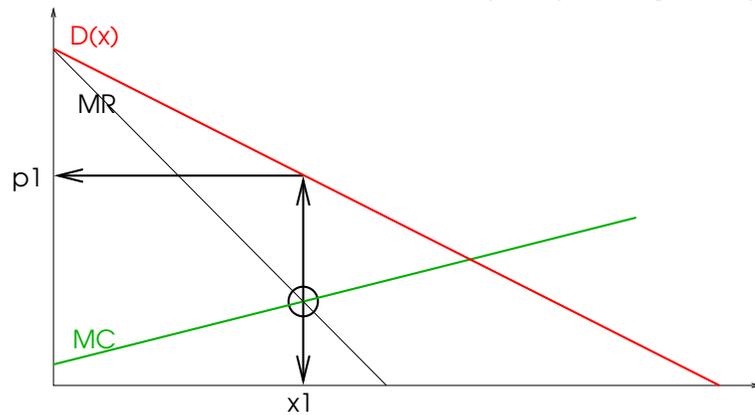
- Die Preissetzung in der Monopol-Situation ist "zu hoch". Da  $MR$  unter  $D$  liegt, und  $x$  so festgesetzt wird, dass  $MR$  gerade  $MC$  trifft, haben wir folgende Situation:
  - Es gibt Kunden, die für einen Preis  $p - \delta$  noch Leistung abnehmen würden.
  - Das Unternehmen könnte diese Leistung für  $MC + \epsilon < p - \delta$  produzieren.
  - Dies wird aber (bei einem gewinnmaximierenden Monopolisten) nicht passieren.

Das ist volkswirtschaftlich unsinnig, s.u.

- Es gibt Zwischensituationen (Oligopol).



Fläche zwischen  $MC$  und  $D$ : **Volkswirtschaftlicher Gesamtnutzen**. (Nimm an, jede inkrementelle Nutzerin zahlt Preis  $MC$ . Dann sind die Kosten genau gedeckt, und die Konsumentenrente ist gerade die Distanz von  $MC$  zu  $D$ .)



$p_1$ : Preis, den gewinn-maximierender Monopolist verlangen wird.

Fläche zwischen D und  $p_1$ : Konsumentenrente

Fläche zwischen MC und  $p_1$ : **Produzentenrente**

Konsumentenrente + Produzentenrente = Volkswirtschaftlicher Gesamtnutzen  
(natürlich immer noch: Fläche zwischen MC und D)

11. Mai 2009, p. 21

Wenn man den Preis über  $p_2$  hinaus absenken würde, dann ...

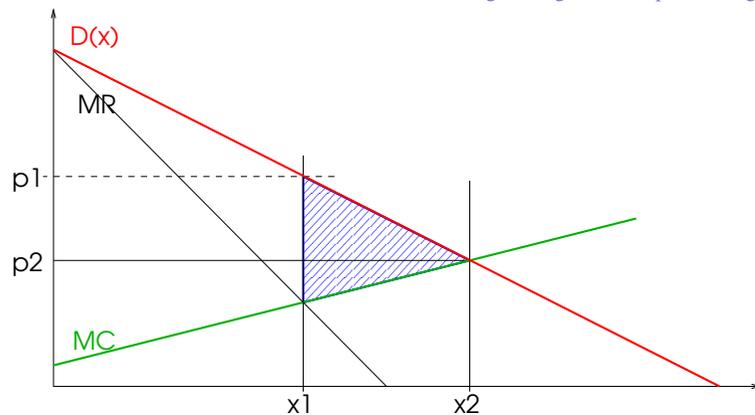
- ... würde die Konsumentenrente weiter ansteigen;
- ... würde die Produzentenrente weiter absinken und irgendwann negativ werden;
- ... allerdings würde der volkswirtschaftliche Nutzen (Summe "Konsumentenrente + Produzentenrente") gegenüber  $(p_2, x_2)$  wieder absinken (und auch irgendwann negativ werden).

Zu merken:

Wenn man Monopole zwingt (= reguliert), den Preis aus  $MC = D$  zu bestimmen, dann ist das volkswirtschaftlich optimal (**marginal cost pricing**).

Im kompetitiven Markt ist  $MC = p_* = D(x_*)$ . Somit ist im kompetitiven Markt "von selbst"  $MC = D$ .

11. Mai 2009, p. 23



$p_2$ : Marginal Cost Price. Schraffierte Fläche: Hinzugewonnener volkswirtschaftlicher Gesamtnutzen

*Aber man beachte*, dass die Aufteilung anders ist:

- Produzent hat Produzentenrente *verloren* (da  $(p_1, x_1)$  Optimum war).
- Konsumenten haben nicht nur den oberen Teil der schraffierten Fläche zusätzlich abgeschöpft, sondern auch noch einen Teil der alten Produzentenrente.

11. Mai 2009, p. 22

## 6.9 Faktoren, die die elementare Theorie einschränken

### 6.9.1 Skaleneffekte

Z.B.:

- Viele Passagiere in großen Behältern (Bussen, Flugzeugen) kosten pro Passagier weniger als wenige Passagiere in kleinen Behältern.
- Wenn Software einmal geschrieben wurde, dann kostet deren Verkauf an weitere Kunden fast gar nichts mehr. Dto. Musik auf CDs.

Vieles hängt auch (wie bei den Nachfrage-Elastizitäten) von der Zeitskala ab. Vielleicht würde man erhöhte Nachfrage nach Transport zunächst mit einer (teuren) höheren Bedienfrequenz abfangen. Wenn die Erhöhung dauerhaft wäre, könnte man auf größere Behälter umsteigen.

11. Mai 2009, p. 24

### 6.9.2 Gekoppelte Angebote

Oft, und gerade im Verkehrsbereich, hängen Angebote zusammen.

Ein Zug fährt von A nach Z, hält aber auch bei B, C, D, E, .... Er bedient somit auch alle Zwischenabschnitte.

Die marginalen Kosten für ein Transportangebot von, z.B., C nach D, sind daher, wenn noch Platz da ist, nahezu Null.

Ähnlich ist es, wenn ein ÖV-Betreiber die Menge an Rollmaterial (Kapitalkosten!) für die Spitzenzeiten bemessen hat ... dann sind die marginalen Kosten von Fahrten außerhalb der Spitzenzeiten nicht sehr hoch.  $\rightsquigarrow$  off-peak fare. (In Dland nicht so beliebt und als unfair empfunden; aber auch hier inzwischen: 10-Uhr-Monatsticket; Mitnahmeregelungen; Sparpreis bei der Bahn.)

Probleme hier: (1) Kosten für bestimmtes Transportangebot evtl. schwierig zu berechnen. (2) Reaktion der Kosten auf Änderungen der Nachfrage hat "Ecken". (Bsp: Zusätzlicher Shuttle zw. C und D.)

### 6.10 Weitere spezielle Eigenschaften des Verkehrsmarktes

**Angebot und Nachfrage von Verkehr stark zeitabhängig:** Angebot und Nachfrage von Verkehr sind meistens an bestimmte Zeiten gebunden; beides lässt sich nicht speichern.

(Der Bus fährt stattdessen leer; die Person kommt zu spät zur Arbeit.)

### 6.9.3 Externe Effekte

Oft gibt es volkswirtschaftliche Effekte, die im "Diagramm" nicht vorkommen.

Typisches Beispiel: Lärm. Negativer Nutzen, welcher *außerhalb* des durch das Diagramm repräsentierten Marktes stattfindet.

**Nachfrage nach Verkehr räumlich stark variabel:** Normalerweise Nachfrage nach Transport zwischen zwei Punkten. Aber gerade dies kann man nicht preisgünstig anbieten (Hubschrauber ist teuer).

Resultat: Zusammenfassung des Angebotes auf

- Straßen
- Eisenbahn-/Buslinien
- Flughäfen
- Etc.

Dabei passt sich Individualverkehr (Autos, Fahrräder, zu Fuß) sehr viel besser an die räumliche Variation an als die meisten anderen Verkehrsmittel.

(Z.B.: (Linien-)Bus braucht Mindestbedienstandards selbst bei sehr dünner Besiedlung/Nachfrage.)

## 6.11 Struktur des Angebotes vs. Struktur der Nachfrage

Wie wir gesehen haben, und noch mehr sehen werden, ist im Verkehrsbereich das Angebot eher "geklumpt", also das Gegenteil von "fluide". "Einfache" ökonomische Theorie (kompetitiver Markt, "unsichtbare Hand") funktionieren hier nicht sehr gut.

Als Folge können wir nicht einfach eine Angebotskurve  $S(x)$  zeichnen, auf der der Gleichgewichts-Preis zu liegen kommt.

Im Gegensatz dazu ist die Nachfrage, weil sie sich auf viele nicht kooperierende Einzelpersonen aufteilt, deutlich weniger geklumpt und daher deutlich mehr "fluide".

Daher können wir im Normalfall annehmen, dass der Preis auf der Angebotskurve  $D$  zu liegen kommt. Genauer: Die verbrauchte Menge  $x$  passt sich bei gesetztem Preis so an, dass das Resultat auf  $D$  liegt.