

Netzeffekte

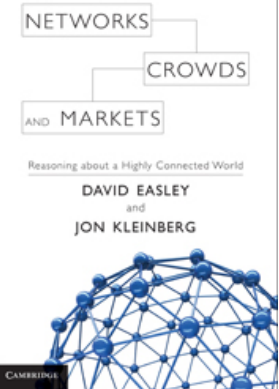


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Seminar im WS 10/11



Kapitel 17 aus:



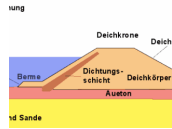
Netzeffekte sind positive externe Effekte

Definition: Externalität

Eine Externalität ist irgendeine Situation in der das Wohl eines Individuums von Handlungen anderer Individuen beeinflusst wird ohne eine beidseitige Entschädigungsvereinbarung.

positive Externalitäten

Wikipedia, Trittbrettfahren, Faxverbund, Deichbau



negative Externalitäten

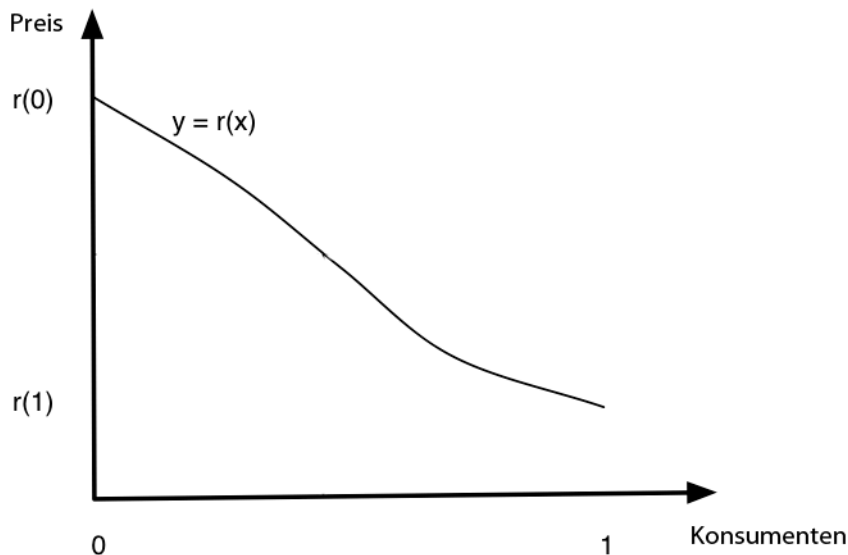
Stau, Umweltverschm., Rauchen unter N.rauchern



=> **Netzeffekte** sind positive externe Effekte bei denen der Nutzen bei Erhöhung der Nutzerzahlen für alle steigt. Sie weisen die spezielle Eigenschaft auf, dass ...

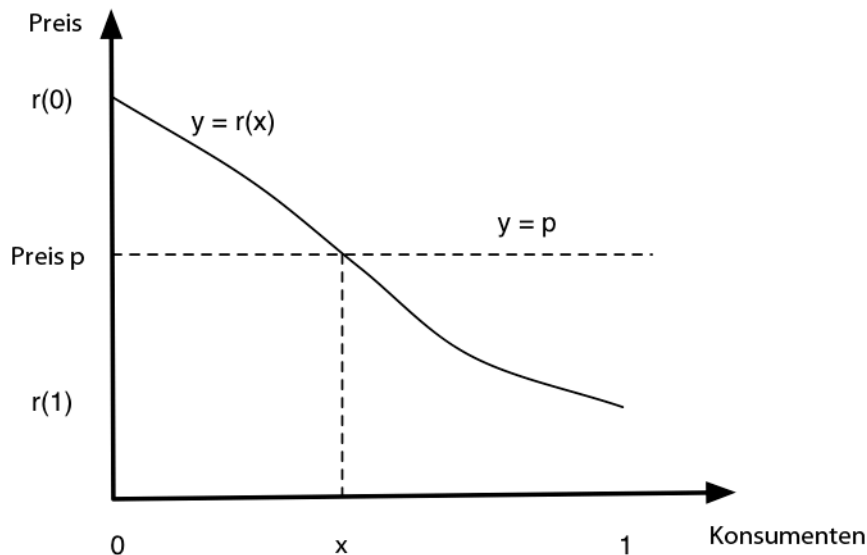
Generelle Annahmen:

- 1 Gut; jeder Konsument ist an einer Einheit interessiert.
- Konsumenten x sind als Menge reeller Zahlen zwischen 0 und 1 dargestellt. Jeder Konsument durch andere Zahl benannt. Jeder Konsument x besitzt einen Reservationspreis $r(x)$.
- $r(x)$ ist geordnetes Intervall der Konsumenten nach fallenden Reservationspreisen.



Annahmen:

- 1 Gut; jeder Konsument ist an einer Einheit interessiert.
- Konsumenten x sind als Menge reeller Zahlen zwischen 0 und 1 dargestellt. Jeder Konsument durch andere Zahl benannt.
- Jeder Konsument x besitzt einen Reservationspreis $r(x)$.
- $r(x)$ ist geordnetes Intervall der Konsumenten nach fallenden Reservationspreisen.



Die Gerade des Marktpreis p schneidet $y = r(x)$.

⇒ Die Nachfrage x ist gefunden.

⇒ Der x -te Anteil der Bevölkerung kauft das Gut.

Wie kommt der Marktpreis p zustande?

- Annahme: Herstellungskosten pro Stück betragen p^* .
 - Es gibt viele Produzenten, sodass kein einzelner Produzent einen Einfluss auf den Marktpreis hat.
 - Bei jedem Preis über p^* hat ein Anbieter ein Interesse den Preis zu senken, um mehr zu verkaufen. Auf einen solchen Anbieter würde die gesamte Nachfrage entfallen.
 - Bei jedem Preis unter p^* würde ein Anbieter Verluste machen.
- ⇒ Der Marktpreis ist langfristig bei p^* .
- ⇒ Das Marktgleichgewicht ist bei $r(x^*) = p^*$.
- ⇒ Wieviel verkauft wird bestimmt Verlauf von $r(x)$.

Im Markt mit Netzeffekten spielen für den potentiellen Käufer zwei Dinge eine Rolle:

1. Die eigenen Interessen
2. Die Anzahl der Nutzer des Gutes

Hierfür gibt es zwei Funktionen:

- zu 1.: $r(x)$ (*<- war in Wirtschaft ohne Netzeffekte der Reservationspreis*)
zu 2.: $f(z)$ - gibt den (Netz-)Nutzen für Konsument x an, wenn ein Bevölkerungsanteil z das Gut nutzt.
- $f(z)$ steigt mit z .
- es gilt $f(0)=0$.

Der Reservationspreis des Konsumenten x ist $r(x)f(z)$.

⇒ Konsument x wird das Gut erwerben, wenn $r(x)f(z) \geq p^*$.

⇒ Der Konsument muss Voraussagen über den Anteil z treffen.

Selbsterfüllendes Erwartungsgleichgewicht



Perfekte Annahmen: Alle Konsumenten treffen perfekte Annahmen über den Anteil z , der dann auch das Gut erwirbt (*self-fulfilling expectations*). Außerdem ist $p^* > 0$.

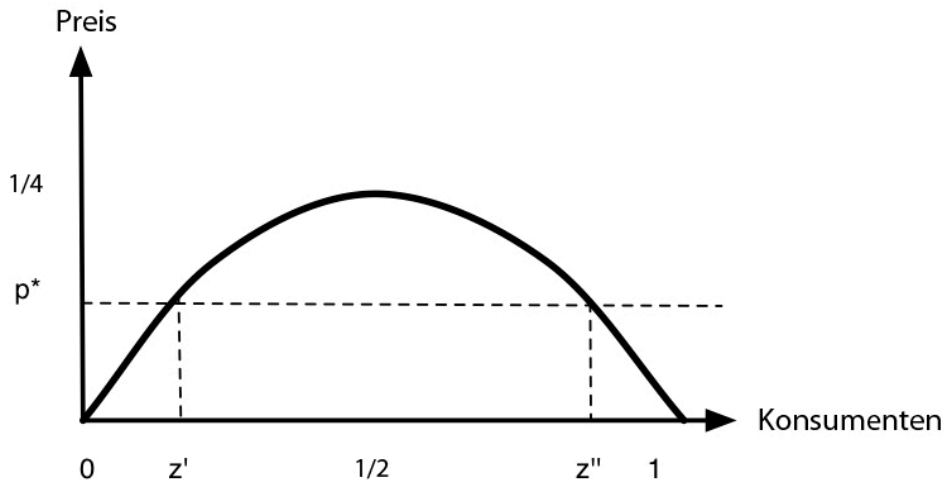
- Wenn alle einen Anteil $z=0$ annehmen, dann ist $r(x)f(0) = 0 < p^*$. Keiner wird das Gut erwerben.
 - Wenn alle einen Anteil z zwischen 0 und 1 annehmen ...
 - ... entspricht dies genau den Konsumenten zwischen 0 und z .
Wenn ein Konsument x' das Gut kauft und $x < x'$ gilt, wird auch Konsument x das Gut kaufen.
 - Damit genau ein Anteil z das Gut auch erwirbt muss für den Preis gelten $p^* = r(z)f(z)$.
- ⇒ $p^* > 0$ und $z \in (0,1)$ bilden ein *self-fulfilling expectation* Gleichgewicht, wenn $p^* = r(z)f(z)$.



Beispiel

$$r(x) = 1-x, \quad f(z) = z \quad \Rightarrow \quad r(x)f(z) = z(1-x)$$

1. Für $p^* > 1/4$ gibt es in $p^* = z(1-x)$ keine Lösung.
Das Gut ist zu teuer; einziges Gleichgewicht ist bei $z=0$.
2. Für p^* zwischen 0 und $1/4$ gibt es zwei Lösungen in $p^* = z(1-x)$.
(z' und z'')



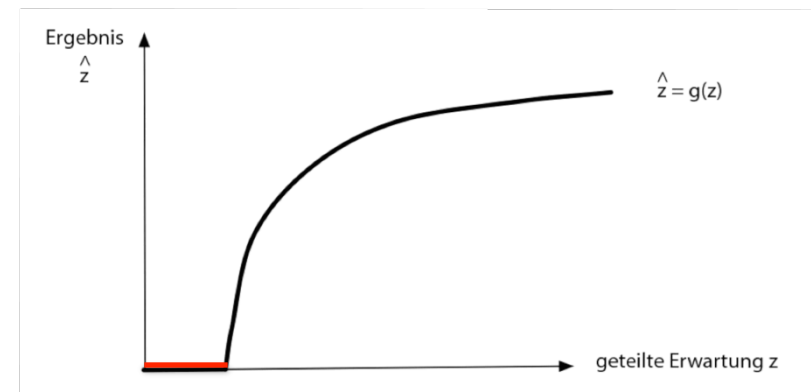
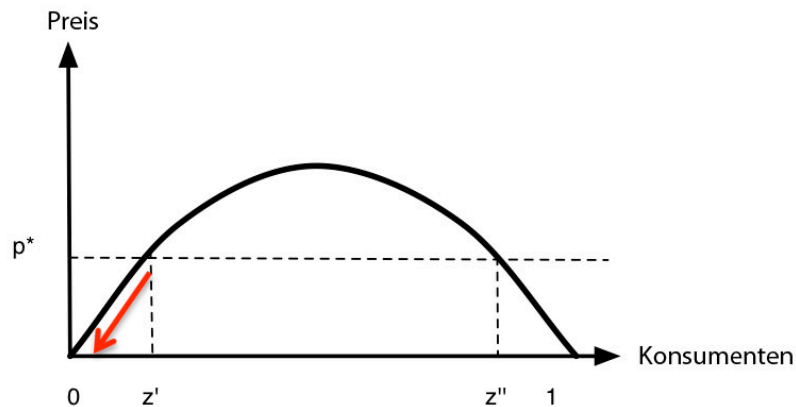
⇒ Multiple Gleichgewichte sind möglich.

⇒ Gleichgewichte entsprechen aggregiertem Konsumentenvertrauen.

Warum sind alle Werte ungleich 0, z' und z'' keine Gleichgewichte?

1. z' ist ein instabiles Gleichgewicht

- „**Abwärtsdruck**“ wenn $z \in [0, z'[,$ da $r(z)f(z) < p^*$
- *critical point, tipping point*



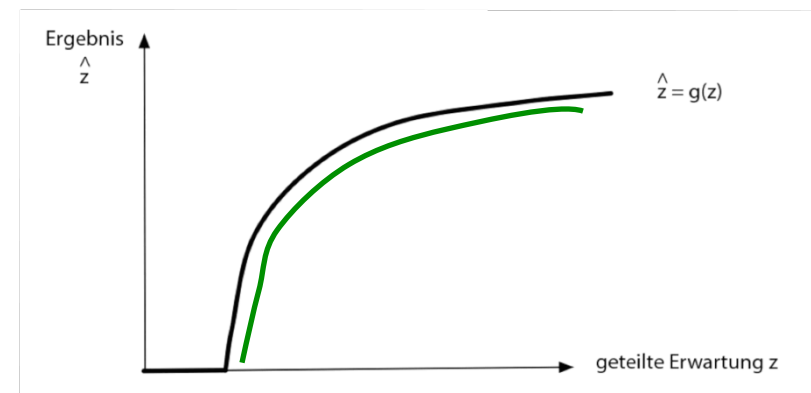
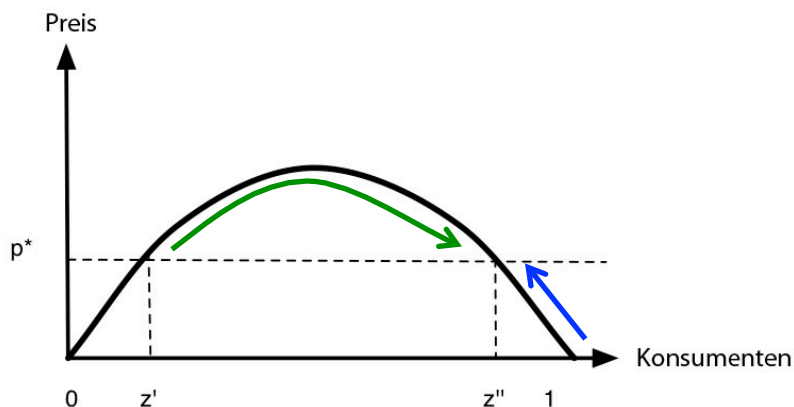
Warum sind alle Werte ungleich 0, z' und z'' keine Gleichgewichte?

1. z' ist ein instabiles Gleichgewicht

- „Abwärtsdruck“ wenn $z \in [0, z'[$, da $r(z)f(z) < p^*$
- *critical point, tipping point*

2. z'' ist ein stabiles Gleichgewicht

- „Aufwärtsdruck“, wenn $z \in [z', z'']$
- „Abwärtsdruck“, wenn $z \in [z'', \infty[$



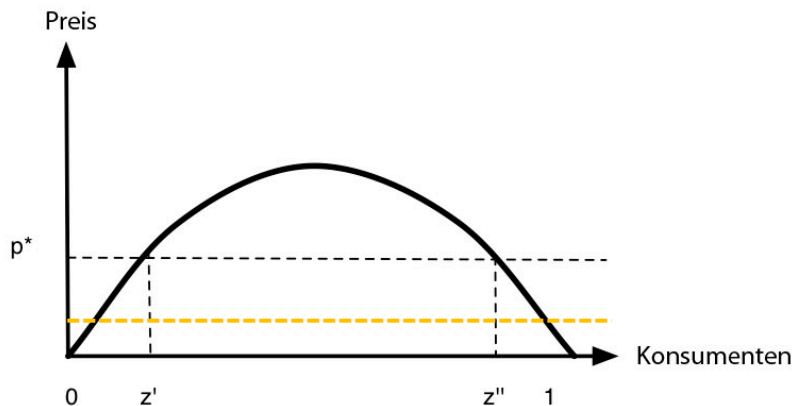
Warum sind alle Werte ungleich 0, z' und z'' keine Gleichgewichte?

1. z' ist ein instabiles Gleichgewicht

- „Abwärtsdruck“ wenn $z \in [0, z'[,$ ad $r(z)f(z) < p^*$
- *critical point, tipping point*

2. z'' ist ein stabiles Gleichgewicht

- „Aufwärtsdruck“, wenn $z \in$
- „Abwärtsdruck“, wenn $z \in$



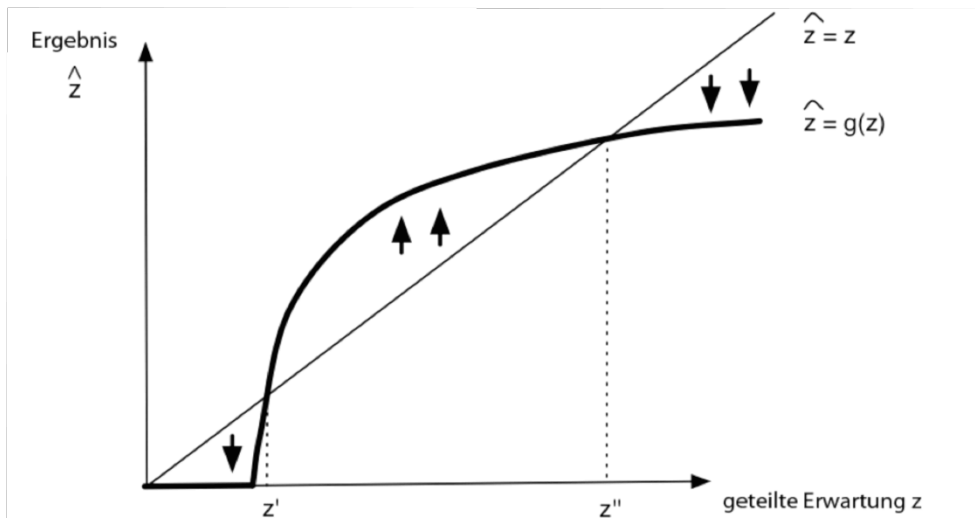
Der kritische Punkt lässt sich durch eine Preissenkung „nach links“ verschieben.

Dynamische Sicht auf den Markt

Bisher: Gemeinsame Annahmen der Konsumenten waren perfekt.

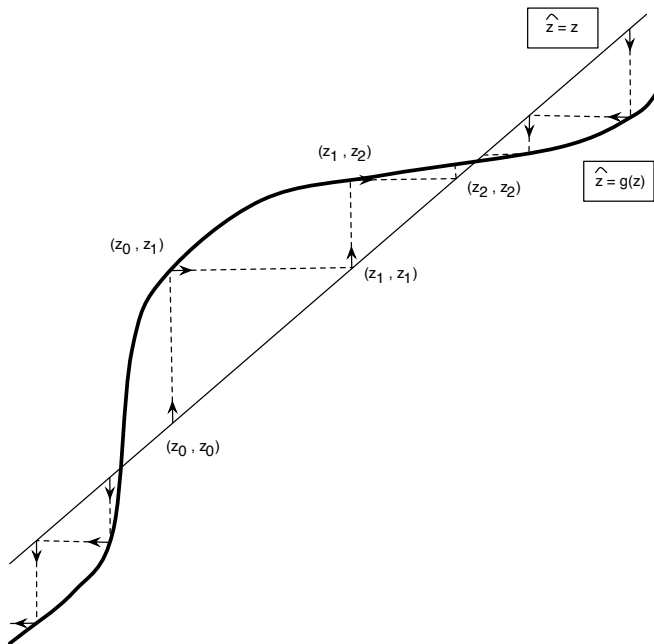
Jetzt: Gemeinsame Annahmen können auch falsch sein.

- Konsument kauft, wenn $r(x)f(z) \geq p^*$.
- Wenn überhaupt jmd. kauft ist dies der Anteil 0 bis \hat{z} , wobei



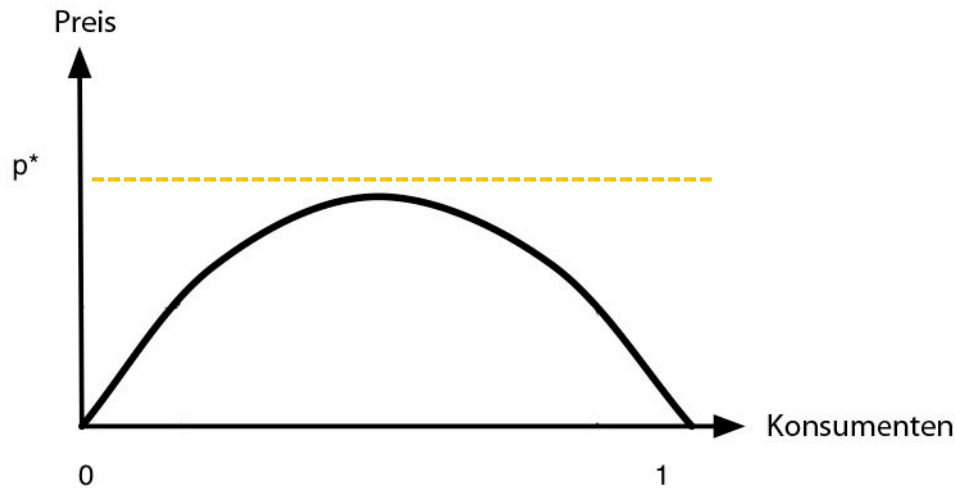
$$r(\hat{z})f(z) = p^*$$
$$\Leftrightarrow r(\hat{z}) = \frac{p^*}{f(z)}$$
$$\Leftrightarrow \hat{z} = \hat{r}^{-1} - 1 \left(\frac{p^*}{f(z)} \right)$$

- Modellierung:**
- Zeit läuft in festen Schritten t_0, t_1, t_2, \dots ab.
 - In jeder Periode überprüfen die pot. Käufer, ob sie teilnehmen möchten auf der gemeinsamen Erwartung, dass die Teilnehmerzahl die der Vorgängerperiode ist.
- D.h $z_1 = g(z_0), z_2 = g(z_1), \dots, z_t = g(z_{t-1})$.



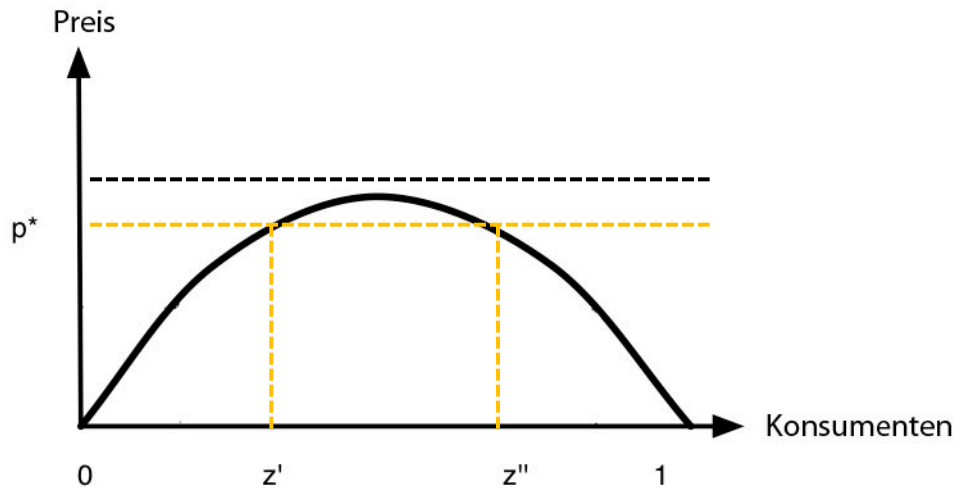
- ⇒ Sukzessive Aktualisierungen der Teilnehmerzahl führen zur Konvergenz der Gleichgewichtspunkte.
- ⇒ Stabile Gleichgewichte ziehen Teilnehmer von beiden Seiten an; instabile Gleichgewichte wirken wie Abzweigstellen.

Produkt-Marketing in Industrien mit Netzeffekten



Der Preis ist zu hoch. Es gibt ein Gleichgewicht bei einer Teilnehmerzahl von 0.

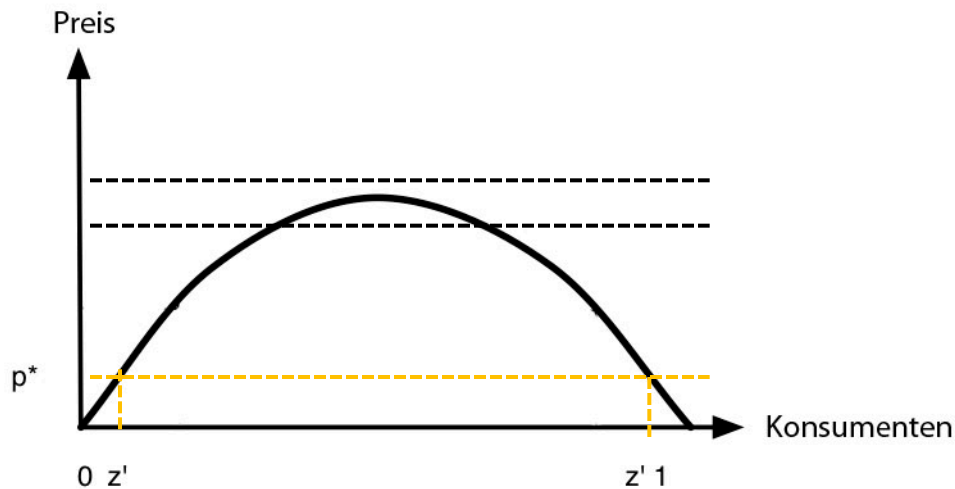
Produkt-Marketing in Industrien mit Netzeffekten



Der Preis ist zu hoch. Es gibt ein Gleichgewicht bei einer Teilnehmerzahl von 0.

Sobald p^* die Kurve schneidet kann überhaupt etwas verkauft werden. z' ist hoch, wenn p^* hoch ist.

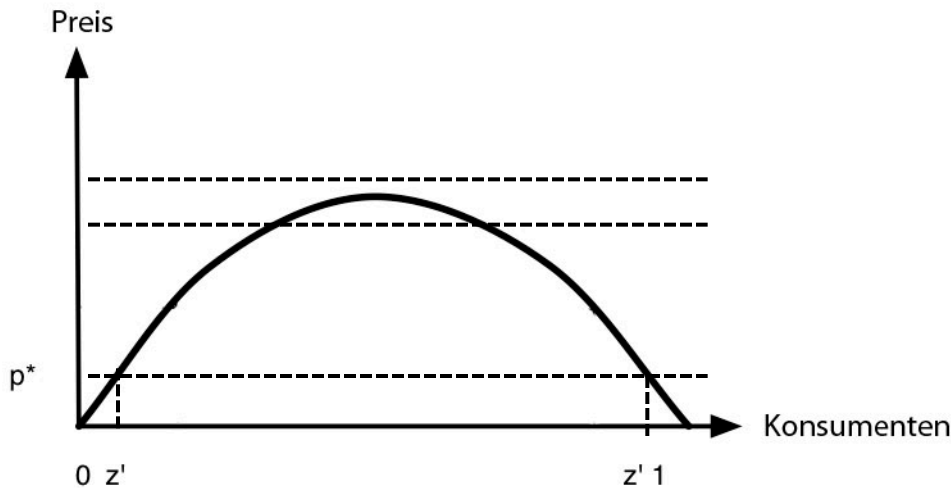
Produkt-Marketing in Industrien mit Netzeffekten



Der Preis ist zu hoch. Es gibt ein Gleichgewicht bei einer Teilnehmerzahl von 0.

Sobald p^* die Kurve schneidet kann überhaupt etwas verkauft werden. z' ist hoch, wenn p^* hoch ist.

Sobald die Kosten fallen, sinkt auch der *tipping point*. Die Teilnehmerzahl von z' wird wahrscheinlicher.



Der Preis ist zu hoch. Es gibt ein Gleichgewicht bei einer Teilnehmerzahl von 0.

Sobald p^* die Kurve schneidet kann überhaupt etwas verkauft werden. z' ist hoch, wenn p^* hoch ist.

Sobald die Kosten fallen, sinkt auch der *tipping point*. Die Teilnehmerzahl von z' wird wahrscheinlicher.

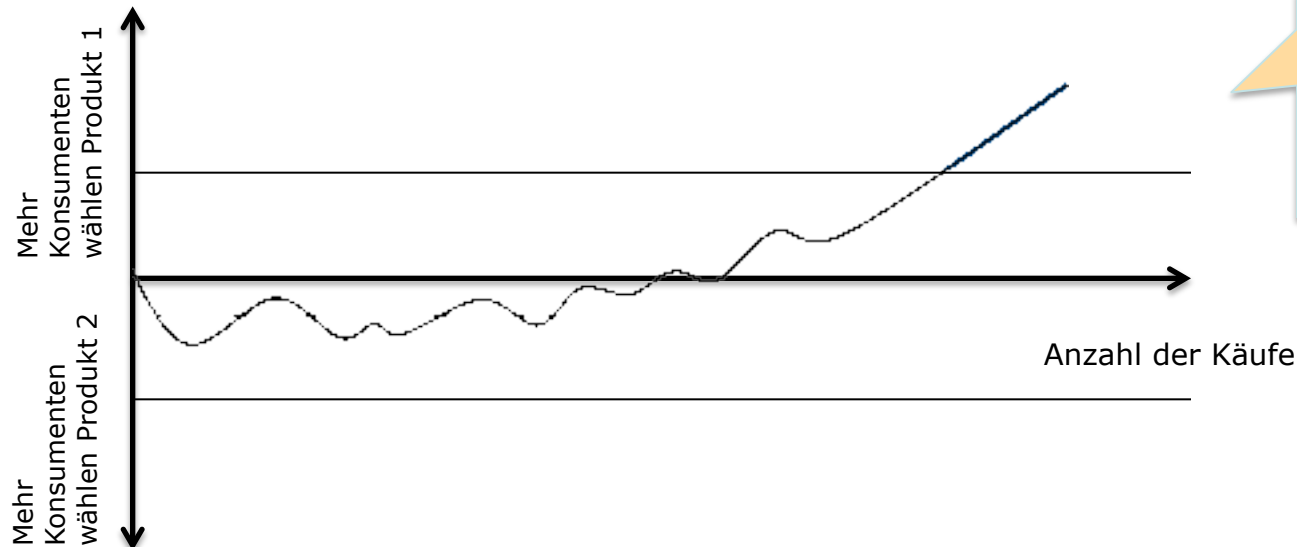
- 1. Möglichkeit:** Einführungspreise ggf. kostenloses Angebot. Führt zu anfänglichen Verlusten, die bei Anklang des Produkts erhöht werden können. Anfängliche Verluste werden dann „wett gemacht.“
- 2. Möglichkeit:** *fashion leaders* werden gesucht, die durch Kauf oder Nutzung andere zum Kauf „anstiften.“

Konkurrierende Produkte

(in einem Markt mit Netzeffekten)

z.B. durch zwei konkurrierende social networking Seiten mit Preis von 0.

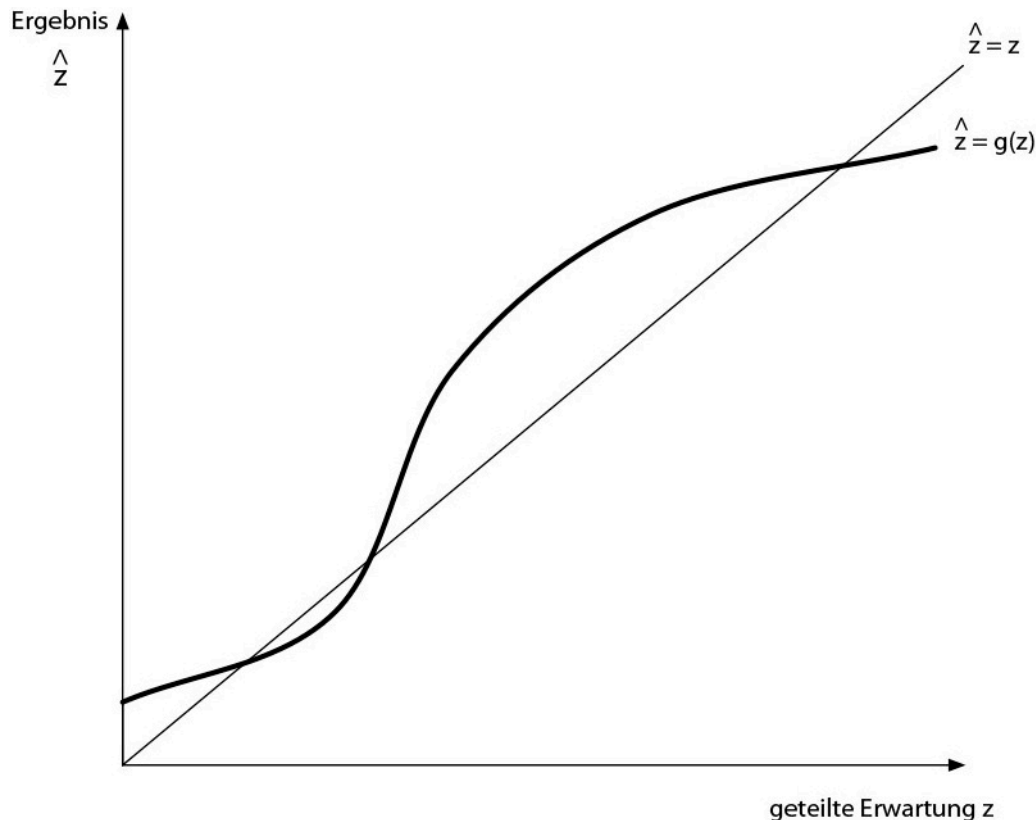
- Es ist wichtiger als erstes über den Umkehrpunkt zu gelangen, als „der Beste“ zu sein.
- Eine höhere Teilnehmerzahl z veranlasst den Konsumenten zu einer höheren Bewertung von $r(x)f(z)$.



Ab einer Grenze ist das Produkt nicht mehr einholbar.

Netzgüter mit Grundnutzen

Netzgüter mit Grundnutzen besitzen auch dann einen Wert, wenn eine Person der erste Käufer ist $\Rightarrow f(0) > 0$.



$$f(z) = 1 + az^2$$

$$r(x) = 1 - x$$

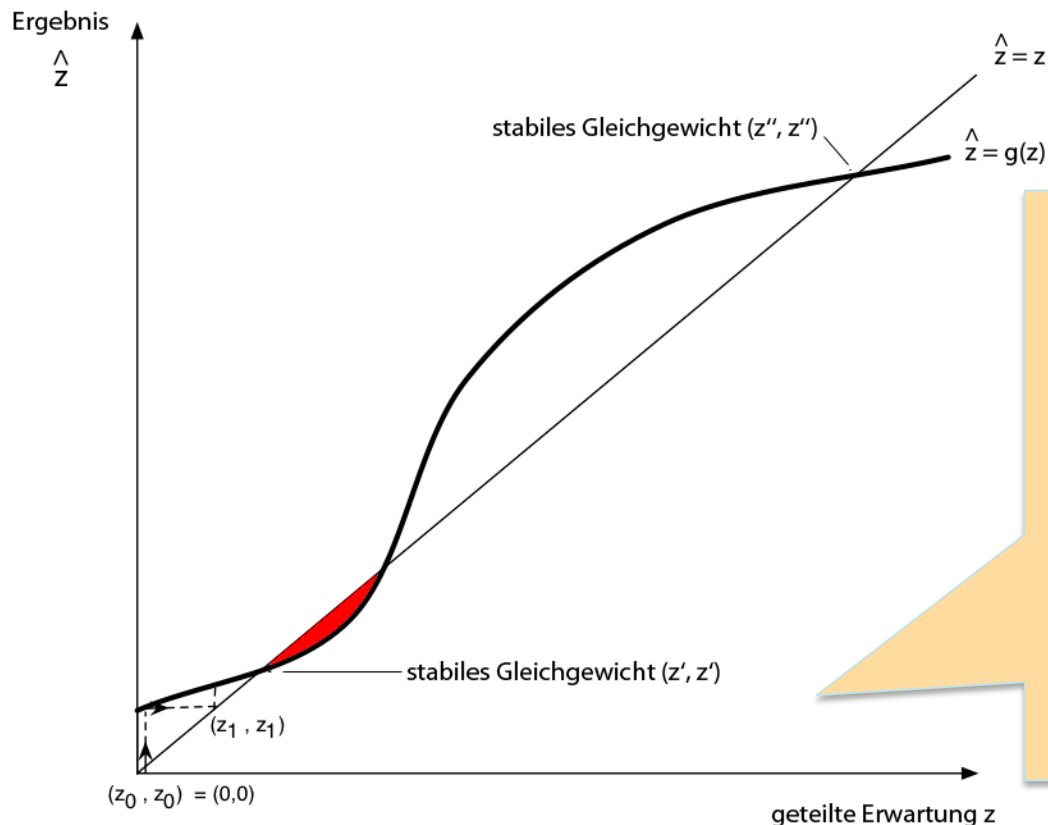
$$r(x)f(z) = (1 - x)(1 + az^2)$$

$$g(z) = 1 - \left(\frac{p^*}{1 + az^2} \right)$$

a ist Konstante

Netzgüter mit Grundnutzen

Netzgüter mit Grundnutzen besitzen auch dann einen Wert, wenn eine Person der erste Käufer ist $\Rightarrow f(0) > 0$.



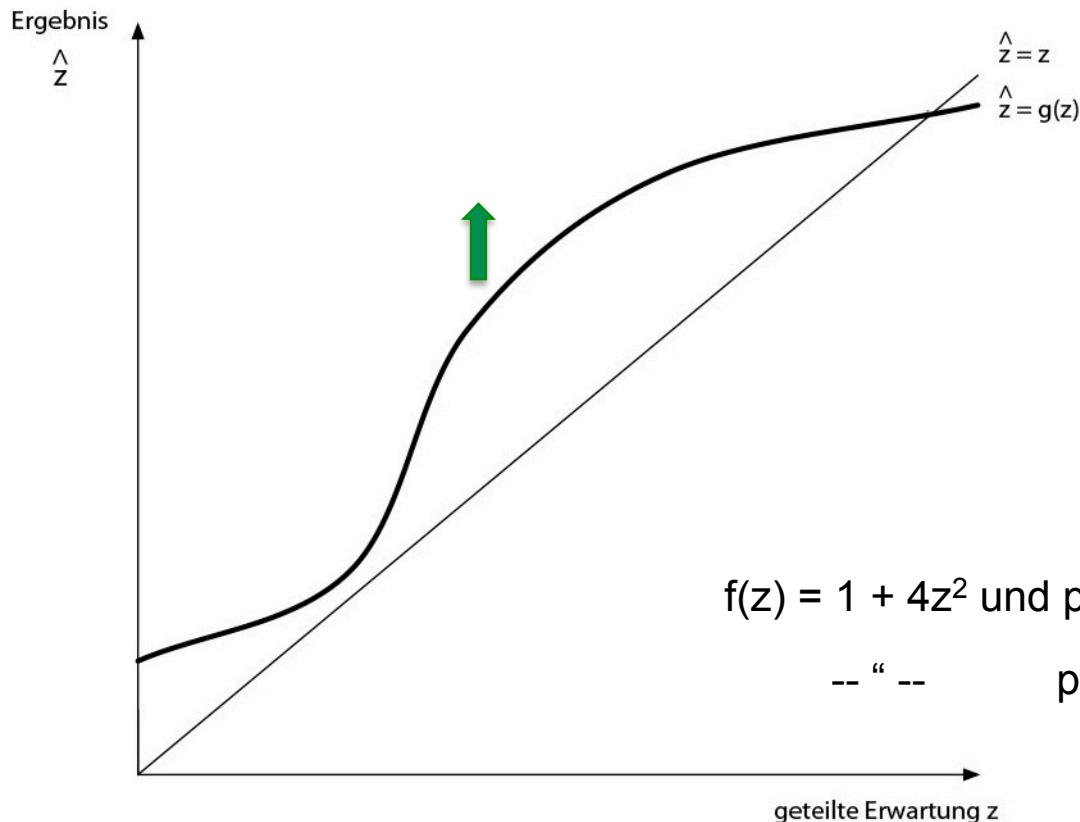
\Rightarrow Der Punkt (z', z') wird „unmittelbar“ erreicht.

\Rightarrow Das Gleichgewicht (z', z') ist stabil.

\Rightarrow Um das höhere Gleichgewicht (z'', z'') zu erreichen muss der „**Flaschenhals**“ überwunden werden.

Netzgüter mit Grundnutzen

Netzgüter mit Grundnutzen besitzen auch dann einen Wert, wenn eine Person der erste Käufer ist $\Rightarrow f(0) > 0$.



$$g(z) = 1 - \left(\frac{p^* \downarrow}{1 + az^2} \right)$$

\Rightarrow Eine relativ geringe Änderung von p^* hat einen großen Effekt auf das Gleichgewicht.

$f(z) = 1 + 4z^2$ und $p^* = 0.93 \Rightarrow$ Gleichgewicht bei 0.1

-- " --

$p^* = 0.92 \Rightarrow$ Gleichgewicht bei 0.7

- Was Netzeffekte zu „besonderen“ positiven Externalitäten macht ...
 - ... ist das große Wachstum bei Überschreitung einer kritischen Masse.
 - Sind die positiven Rückkopplungseffekte: der Nutzen für alle steigt bei steigenden Nutzerzahlen.

- Stabile Gleichgewichte ziehen die Nachfrage an sich.
- Instabile Gleichgewichte wirken wie „Abzweigstellen“.

- Im Marketing mit Netzeffekten gibt es grundsätzlich 2 Möglichkeiten, damit der kritische Punkt überwunden werden kann:
 1. Preissenkung,
 2. *fashion leader* suchen.

- Bei konkurrierenden Produkten ist es manchmal wichtiger der Erste, als der Beste am Markt zu sein.

Fragen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT





Der Inhalt dieses Vortrages orientiert sich nach:

David Easley and Jon Kleinberg. Networks, Clouds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World. Cambridge University Press, 2010.

Titelbild:

<http://www.regionalundonline.de/2010/10/28/rahmenbedingungen-des-marketings-in-online-social-networks/>

Die Quellen der Grafiken von Folie 2 lauten wie folgt:

Internet-Symbol: http://www.netplanet.org/aufbau/images/routing_internet.png

Fax-Icon: http://www.ingersoll.ca/images/fax_icon.png

Auspuff: Associated Press

Deichbau <http://www.malibus-world.de/wp-content/uploads/2009/03/erdkunde-deich.png>

