



Wirtschaftliche Grundlagen im Sommersemester 2021

Angebot, Nachfrage und Elastizität

Prof. Tom Brown
Fachgebiet „Digitaler Wandel in Energiesystemen“ / TU Berlin
E-Mail: WiGr.Team@ensys.tu-berlin.de



Organisatorisches: Lehrangebot

- **Vorlesung:**
 - ISIS-Einschreibeschlüssel: „*Markt21.*“ (ab übernächster Woche)
 - Mittwochs 10:00-12:00
 - Thematische Einführung in die Themen
- **Podcast:**
 - Veröffentlichung immer eine Woche zeitversetzt zur Vorlesung
 - Kurze Aufbereitung der Vorlesungsinhalte
- **Skript und Übungsaufgaben:**
 - Aufgaben & Musterlösungen online verfügbar
- **Sprechstunden:**
 - Direkte Fragestunde mit Tutor*innen (Anmeldung über ISIS erforderlich)

- **Hausaufgaben:**
 - Pro Semester 4 Hausaufgaben (insgesamt 116 Punkte zu erreichen)
 - HA-1: 22 Punkte
 - HA-2: 33 Punkte
 - HA-3: 36 Punkte
 - HA-4: 25 Punkte
 - HA-Kriterium: 50% der Gesamtpunkte sind für die Zulassung zur Klausur erforderlich (mind. 58 Punkte)
 - Die erreichten Punkte zählen nicht zur Modulnote
 - Bearbeitung erfordert Eintragung in die ISIS-Datenbank
- **E-Klausur:**
 - 90-minütige online Klausur via ISIS



Gliederung der Vorlesung

1. Angebot und Nachfrage
2. Produktion
3. Unternehmen und Bilanzen
4. Investition
5. Finanzierung
6. Steuern und Risiko
7. Gastvorlesungen

Was kommt auf uns zu?

- **Angebot & Nachfrage**
 - Markt
 - Markteingriffe
 - Wohlfahrtstheorie
- **Produktionsplanung (Kostenrechnung)**
 - Preisfindung im Polypol und Monopol
 - Optimale Produktionsmenge
 - Externe Kosten
- **Betriebliches Rechnungswesen**
 - Rechtsformen für Unternehmen
 - Gewinn und Verlustrechnung
 - Bilanz
- **Investitionsrechnung**
 - Barwertrechnung
 - Rentenbarwerte
 - Annuitätenmethode
 - Interner Zinsfuß
- **Finanzierung / Kapitalmarkt**
 - Liquidität und Insolvenz
 - Kreditformen
 - Kapitalstrukturentscheidungen

- E. F. Brigham, J.F. Houston, (1 Auflage 1996) *Fundamentals of Financial Management* (11. Auflage 2007). Chicago: Dryden Press
- K. Spremann (1. Auflage 1996) *Wirtschaft, Investition und Finanzierung* (6. Auflage 2013). München: Oldenbourg (ISBN 3-486-23565-6)
- A. J., Schwab (1998), *Managementwissen für Ingenieure* (4. Auflage 2008). Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- E. Fischer (1996) *Finanzwirtschaft für Anfänger* (4. Auflage 2005). München: Oldenbourg
- S. Peters (1994), *Betriebswirtschaftslehre* (12. Auflage 2005). München: Oldenbourg



Grundfragen der Wirtschaft

- **Planvolle Deckung menschlicher Bedürfnisse**
- **Knappheiten** → **Allokation** knapper Güter
- **Knappheiten** → **Opportunitätskosten**: Kosten, die dadurch entstehen, dass die nächstbeste Alternative nicht gewählt werden kann (= Nachteil in Form des entgangenen Vorteils der abgelehnten Entscheidungsalternative)
- **Arbeitsteilung** und Spezialisierung (innerbetrieblich, zwischenbetrieblich, international)
- **Markt**: Ort, wo Anbieter und Nachfrager zusammenkommen (Gütermärkte, Kapitalmärkte, Arbeitsmärkte, ...)
- **Marktwirtschaft**: Nicht der Staat, sondern die Marktteilnehmer regeln das wirtschaftliche Geschehen
- **Angebot und Nachfrage** – über den Preis



Typische Fragen der Wirtschaftswissenschaften

- Warum kostet Wasser/Salz/Mehl so wenig, obwohl es uns lebenswichtig ist?
- Saphiren sind nicht lebenswichtig. Warum sind sie so teuer?
- Warum kostet eine Wohnung in Berlin mehr als in Bielefeld?
- Wie viele Autos sollte Tesla pro Jahr produzieren? Lieber Model S oder 3?
- Lohnt es sich für Tesla in eine neue Fabrik in Deutschland zu investieren?
- Können wir uns als Gesellschaft eine Energiewende leisten, ohne große wirtschaftliche Einbußen?
- Was sind die wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels?

Grundlegende Marktformen

	ein Anbieter	wenige Anbieter	viele Anbieter
ein Nachfrager	bilaterales Monopol		Nachfrage-monopol
wenige Nachfrager	Oligopolistische Marktformen		
viele Nachfrager	Angebots-monopol		vollkommene Konkurrenz

Beispiele: Angebotsmonopole

- Betriebssysteme: Microsoft
- Schienennetze
- Stromnetze
- Hochgeschwindigkeitsverkehr mit der Bahn: Deutsche Bahn
- Alkohol in Schweden: Systembolaget
- Patente (z.B. für neue Impfstoffe)



Der Anbieter hat **Marktmacht**, d.h. er kann den Marktpreis beeinflussen.





Beispiele: Angebotsoligopole (wenige Anbieter)

- Wirtschaftsprüfungsgesellschaften: Deloitte, Ernst & Young, KPMG und PricewaterhouseCoopers („Big Four“)
- Langstreckenflugzeuge: Boeing und Airbus (Duopol)
- Cola: Coca Cola und Pepsi (Duopol)



Beispiele: Nachfragemonopole = Monopson

- Flugzeugträger, Kampfflugzeuge, Panzer: Der Staat
- Corona-Impfstoffe: Der Staat
- Schienen: Deutsche Bahn

Nachfrager hat **Marktmacht**, d.h. er kann den Marktpreis beeinflussen.





Konkurrenzmarkt (Polypol) - Annahmen

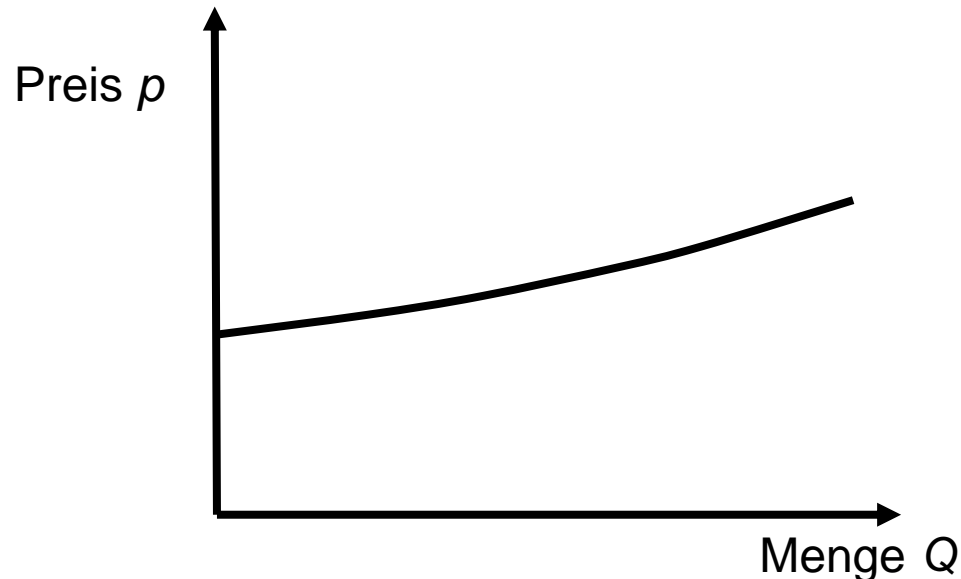
- Viele Anbieter, viele Nachfrager
- Die Güter sind homogen
- Es herrscht völlige Markttransparenz (vollständige Information)
- Es herrscht freier Marktzugang und -austritt

Konsequenz: Keiner kann Marktmacht ausüben oder den Marktpreis beeinflussen. Jeder Anbieter und Nachfrager ist **Preisnehmer** und **Mengenanpasser**.

- Ursachen für **Marktunvollkommenheit** sind:
 - Asymmetrische Informationsverteilung (Information über Güterqualität und –preis zum allgemeinen Marktwissen der Marktakteure, der Preis signalisiert alle relevanten Informationen über die auf dem Markt befindlichen Güter, Preisunsicherheit, Qualitätsunsicherheit)
 - Marktzutrittsbarrieren (Investitionskosten, vorgeschriebene Verfahrensweisen bzw. Produktionsstandards)
 - ¹³ – Räumliche Platzierung der Anbieter (Fahrkosten, etc.)

Inverse Angebotsfunktion von Grenzkosten einer individuellen Firma

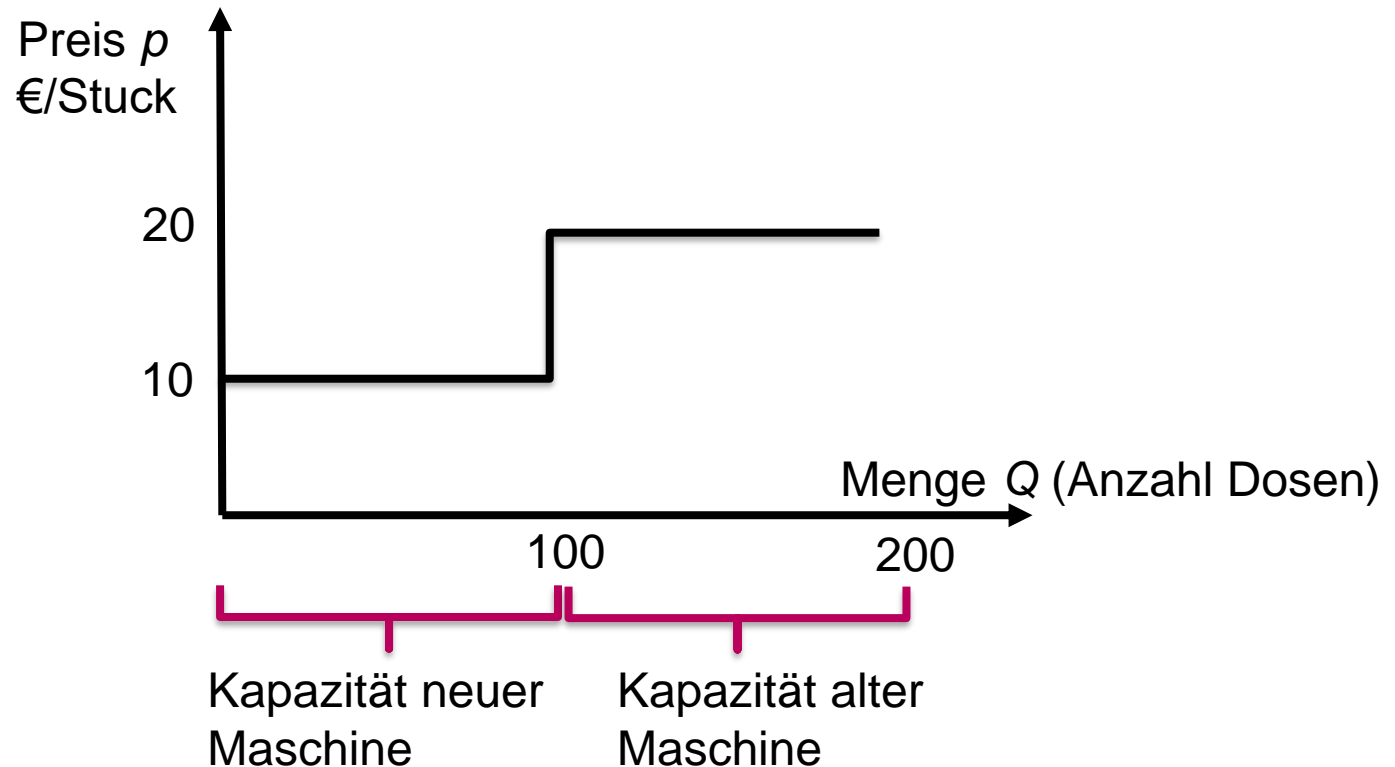
Für einen Produzenten bezeichnet die **inverse Angebotsfunktion** den Preis, ab dem sich die Produktion einer Menge lohnt. Sie stellt die **Grenzkosten der Produktion** dar, die durch die Produktion einer zusätzlichen Mengeneinheit entstehen. Normalerweise (aber nicht immer) gilt: je höher der Preis, desto größer die Menge.





Beispiel: inverse Angebotsfunktion eines Dosenherstellers

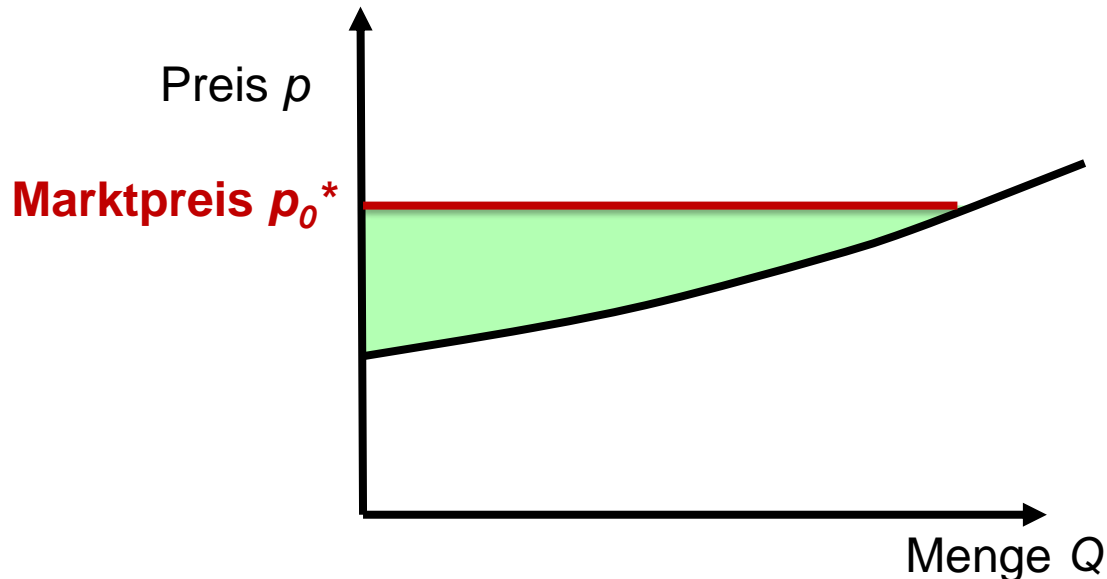
Eine Firma besitzt 2 Maschinen, die jeweils 100 Dosen pro Stunden herstellen können. Die neue Maschine kostet 10 €/Stuck für Strom und Rohstoffe zu betreiben. Die alte ineffizientere Maschine kostet 20 €/Stuck.



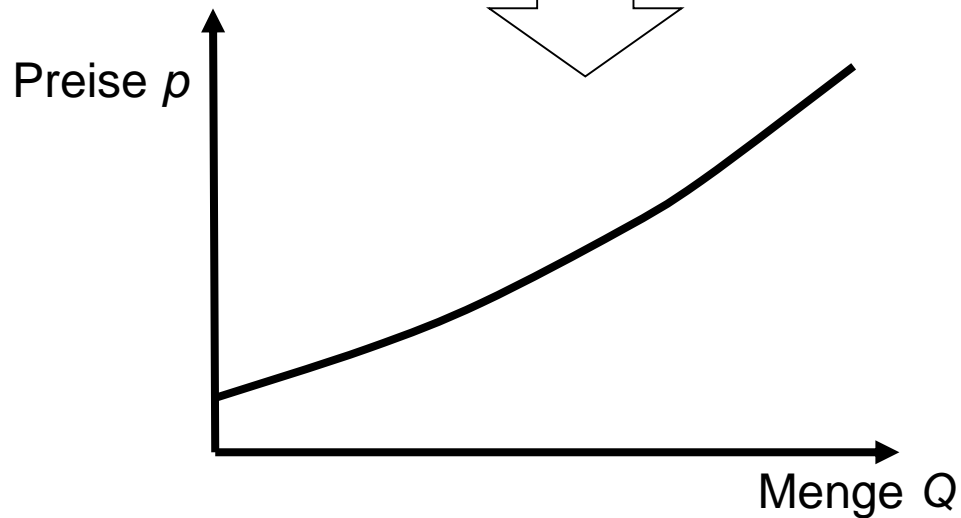
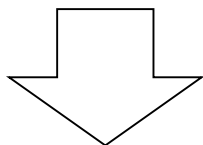
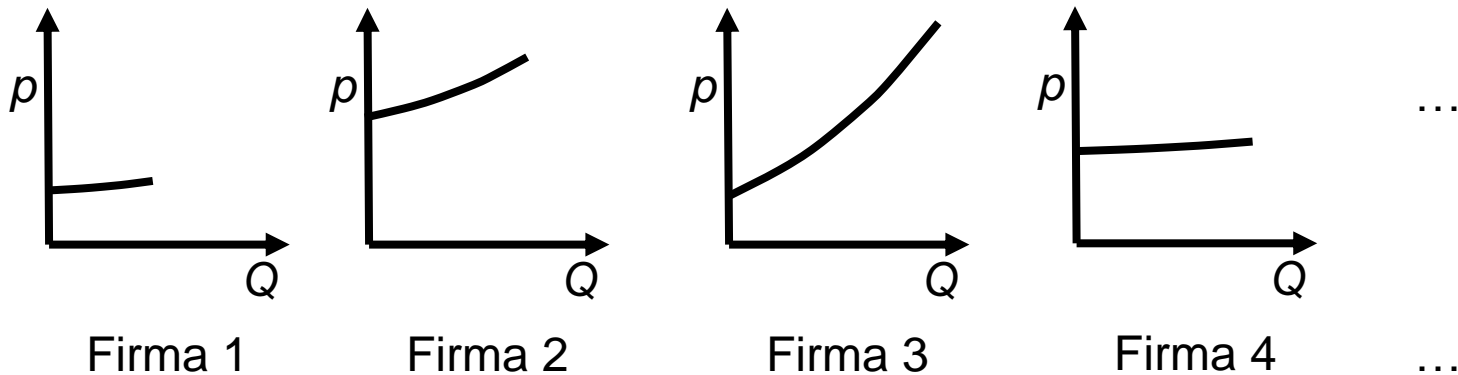
Inverse Angebotsfunktion, Marktpreis und Produzentenrente

Im Polypol hat der Produzent keinen Einfluss auf den Marktpreis (er ist **Preisnehmer**).

Die **Produzentenrente** (Erlös minus Kosten) bezeichnet die Fläche zwischen der inversen Angebotsfunktion und dem Marktpreis.



Aggregation von inversen Angebotsfunktionen

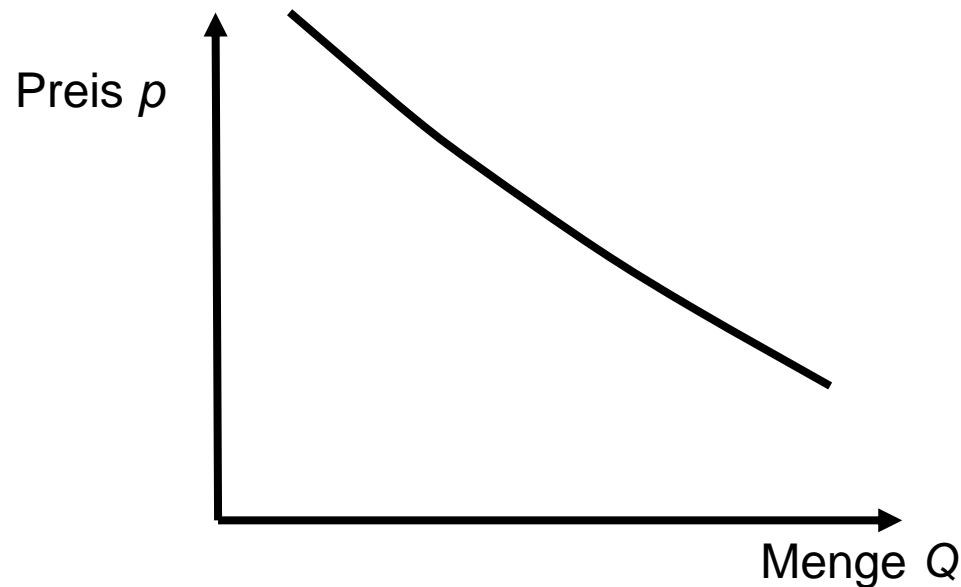


Am Markt werden inverse Angebotsfunktionen von allen Produzenten sortiert und kumuliert



Inverse Nachfragefunktion von Zahlungsbereitschaft eines Konsumenten

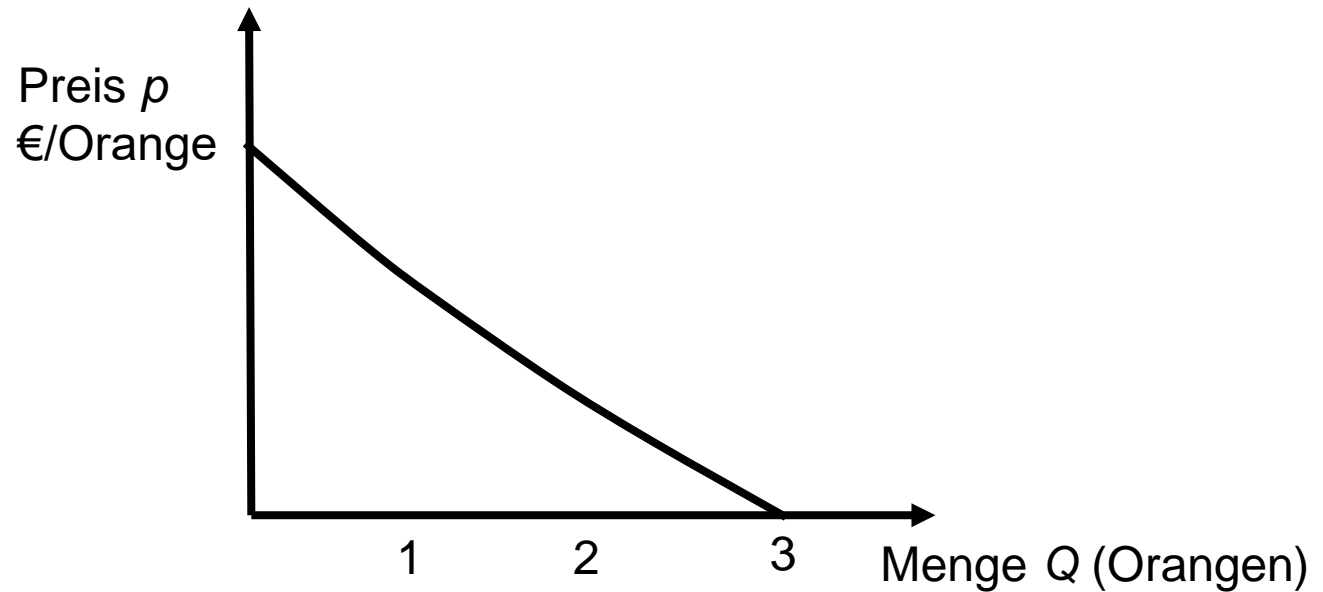
Für einen Konsumenten bezeichnet die **inverse Nachfragefunktion** den Preis, den der Konsument für eine Menge bereit zu zahlen ist. Sie stellt den **Grenznutzen** des Verbrauchs dar. Typischerweise sinkt die **Zahlungsbereitschaft**, je größer die Menge ist. Die inverse Nachfragefunktion wird auch die **Preis-Absatz-Funktion (PAF)** genannt.





Beispiel: Inverse Nachfragefunktion für Orangen nach Sport

Nach Sport habe ich Hunger und Durst. Die erste Orange ist mir viel wert. Die zweite: nicht so viel. Ab 3 Orangen bin ich satt.

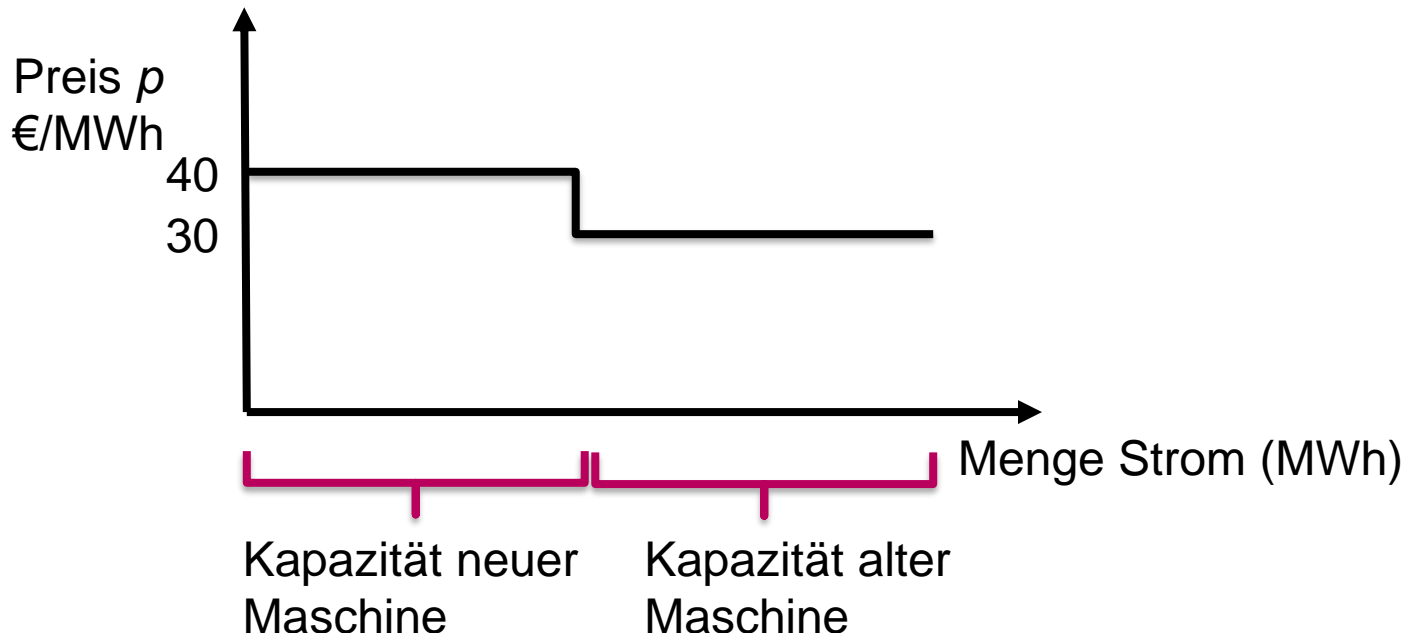




Beispiel: Inverse Nachfragefunktion für Strom in der Aluminiumherstellung

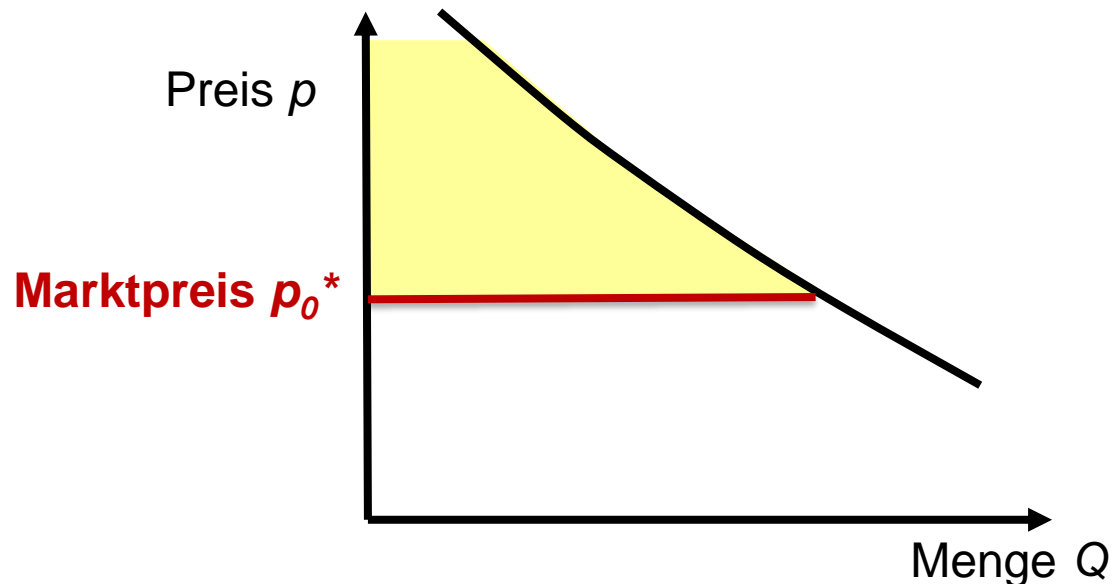
Die Gewinnung von Aluminium aus Bauxiterz ist sehr stromintensiv. Der Aluminiumpreis beträgt €1200 je Tonne. €600 je Tonne geht auf andere Kosten (Löhne, Erz, usw.) und €600 je Tonne bleibt für Strom. Eine Firma besitzt zwei Elektrolyse-Anlagen für Aluminium. Die Neue verbraucht 15 MWh/Tonne, die Alte 20 MWh/Tonne. Was ist die Zahlungsbereitschaft?

$$\text{neue: } \frac{600 \text{ €/Tonne}}{15 \text{ MWh/Tonne}} = 40 \text{ €/MWh}, \quad \text{alte: } \frac{600 \text{ €/Tonne}}{20 \text{ MWh/Tonne}} = 30 \text{ €/MWh}$$

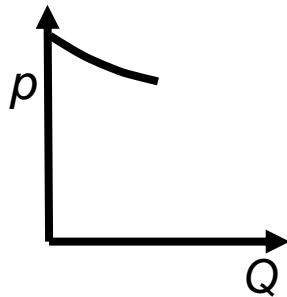


Inverse Nachfragefunktion, Marktpreis und Konsumentenrente

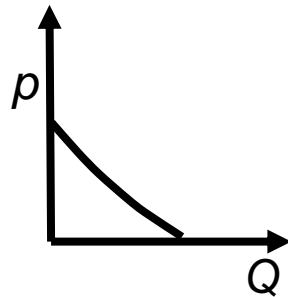
Im Polypol hat der Konsument keinen Einfluss auf den Marktpreis (**Preisnehmer**). Dadurch dass der Marktpreis niedriger als seine Zahlungsbereitschaft ist, hat er Geld gespart = eine **Konsumentenrente** = die Fläche zwischen der inversen Nachfragefunktion und dem Marktpreis.



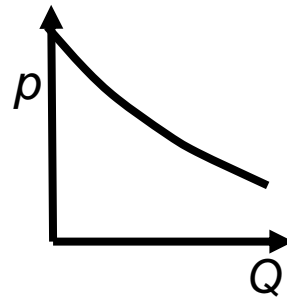
Aggregation von inversen Nachfragefunktionen



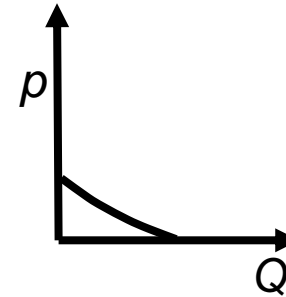
Konsument 1



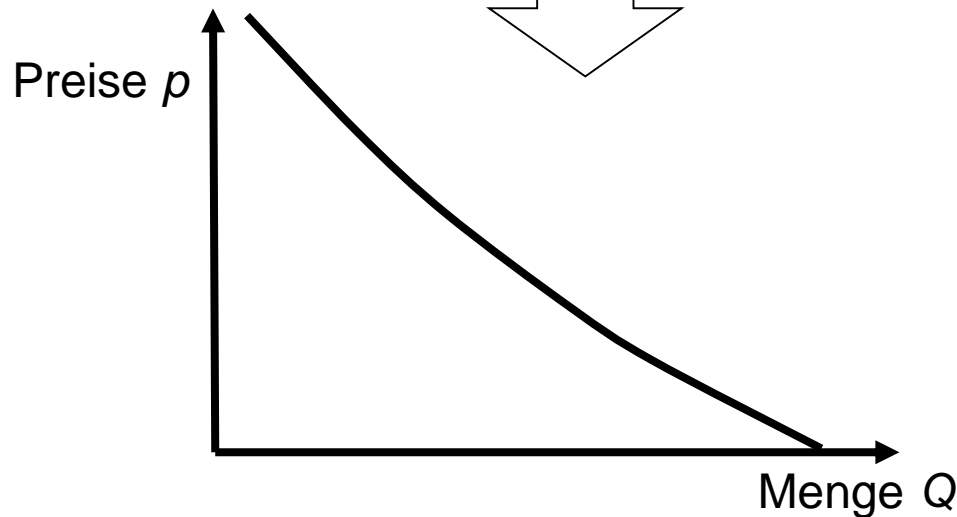
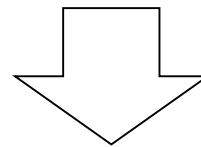
Konsument 2



Konsument 3



Konsument 4 ...

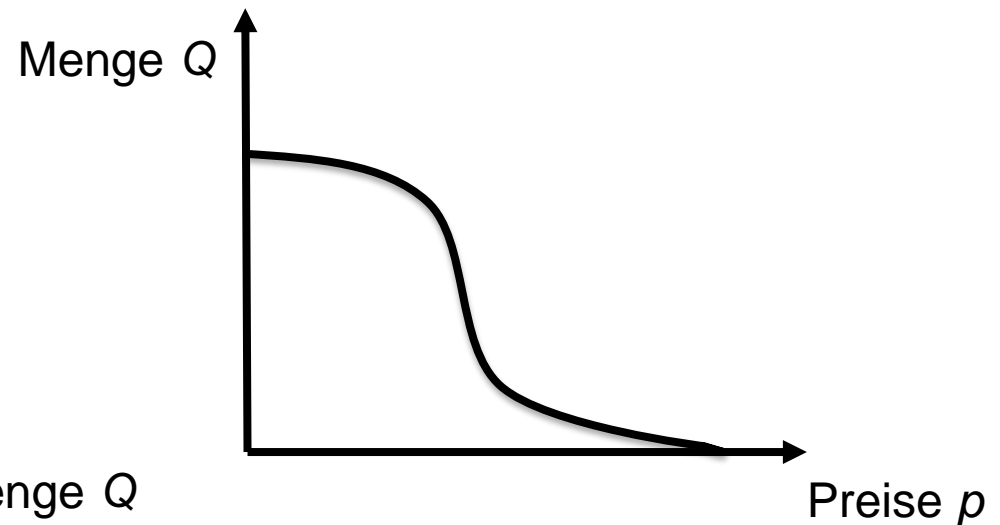
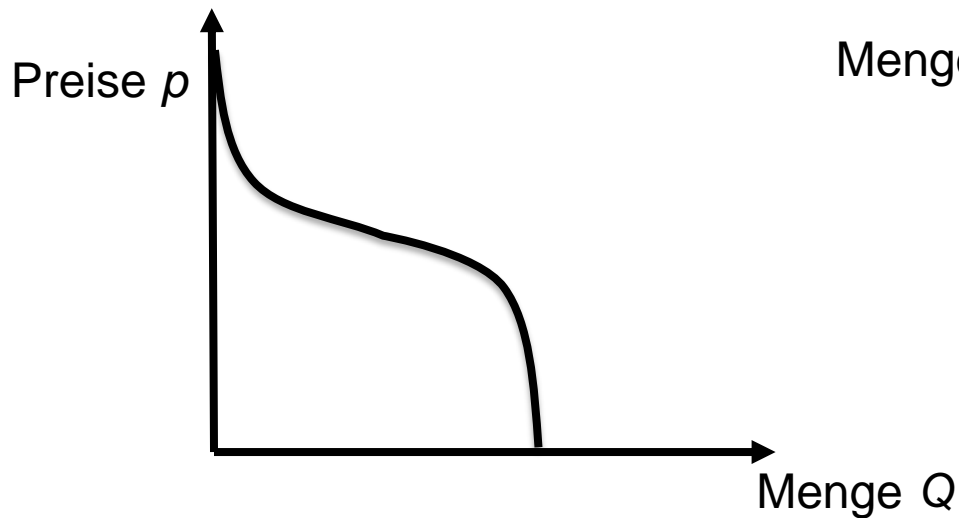


Am Markt werden inverse Nachfragefunktionen von allen Konsumenten sortiert und kumuliert

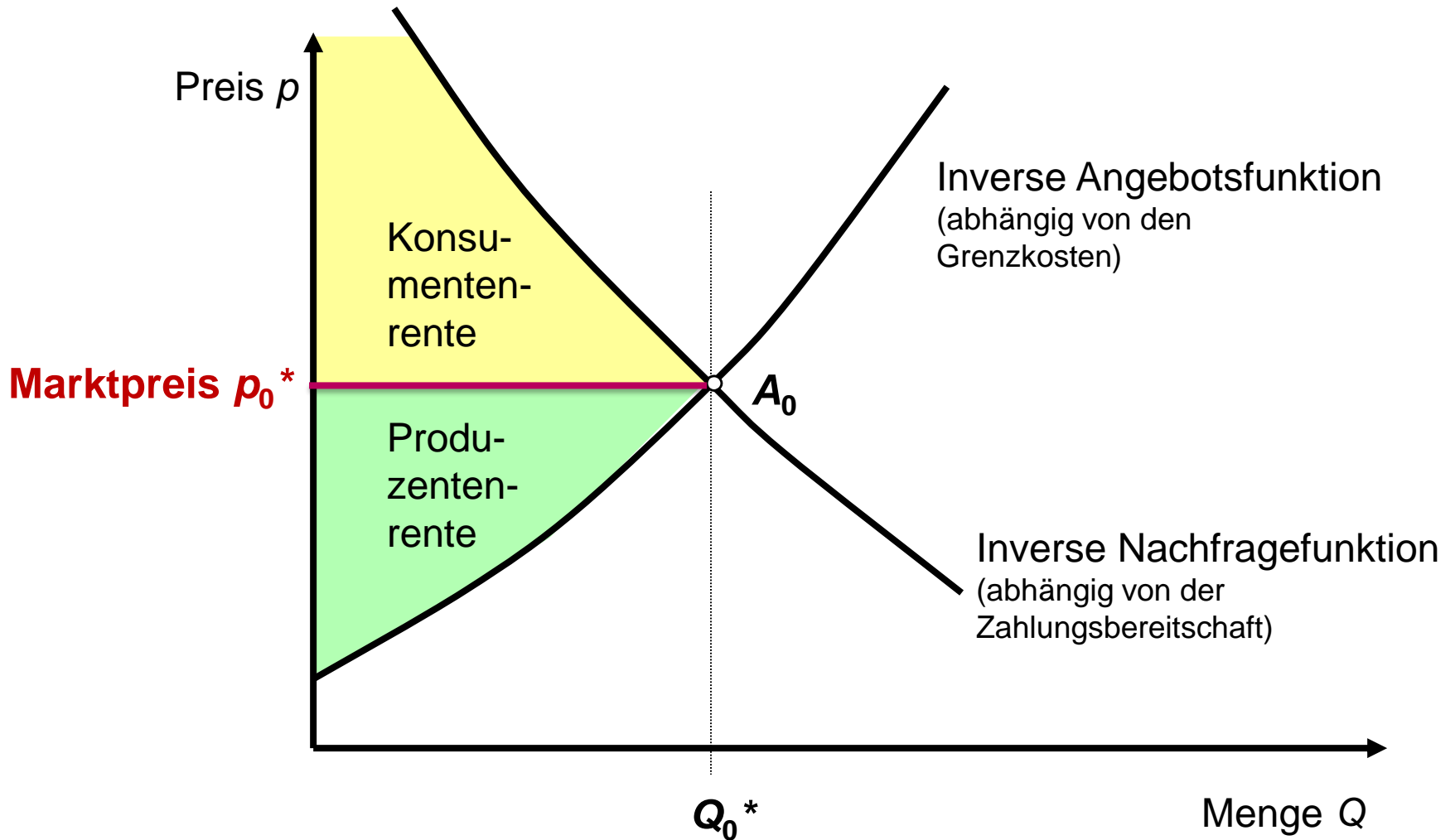
Die Nachfragefunktion und ihre Inverse

Die **inverse Nachfragefunktion** bezeichnet den Preis in Abhängigkeit von der Menge.

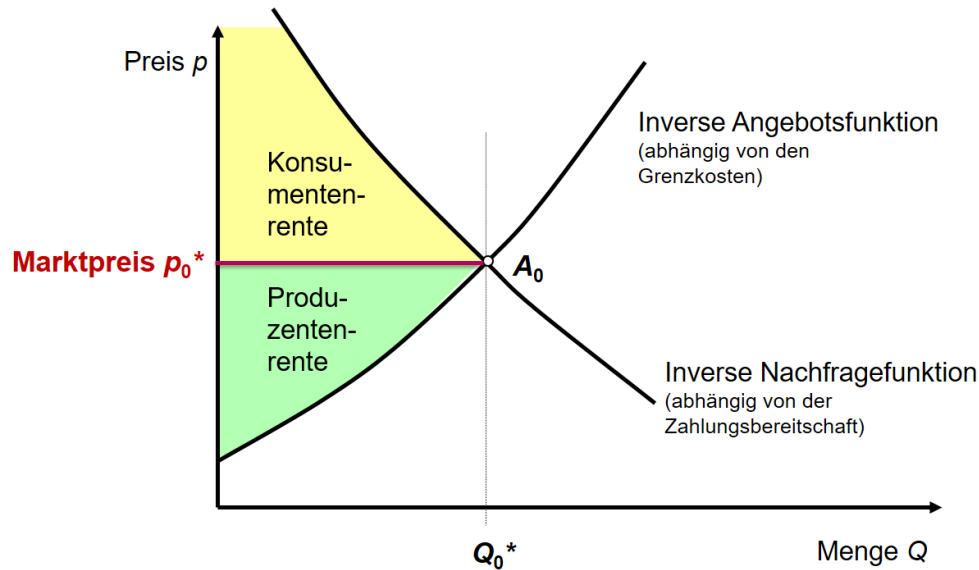
Die **Nachfragefunktion** bezeichnet die Menge in Abhängigkeit vom Preis.



Gesetz von Angebot und Nachfrage



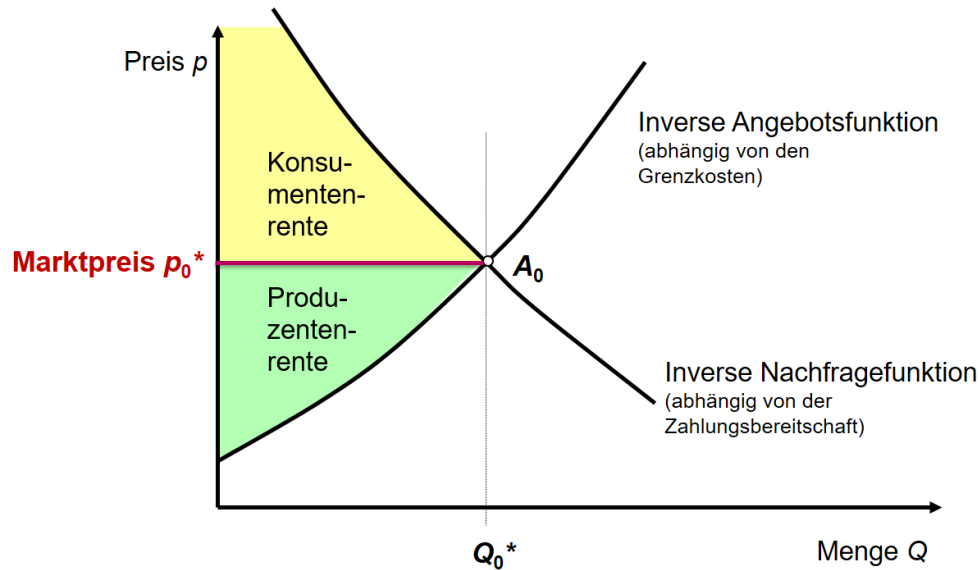
Gesetz von Angebot und Nachfrage



Hauptmerkmale:

- Der Preis und die Menge entstehen am Schnittpunkt der Angebots- und Nachfragefunktionen.
- Hier wird genau so viel verkauft wie gekauft.
- Kein einziger Akteur kann den Preis beeinflussen.
- Der Preis entsteht **dezentral**.
- Der Preis liegt über den Grenzkosten für jeden angenommenen Anbieter.
- Der Preis liegt unter der Zahlungsbereitschaft für jeden angenommenen Nachfrager.
- **Wohlfahrt = Konsumentenrente + Produzentenrente** wird maximiert.

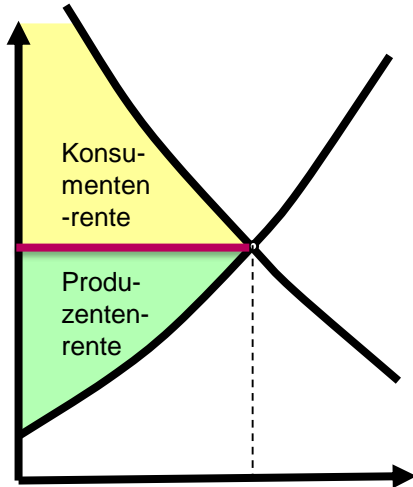
Gesetz von Angebot und Nachfrage



Begriffe und Abkürzungen:

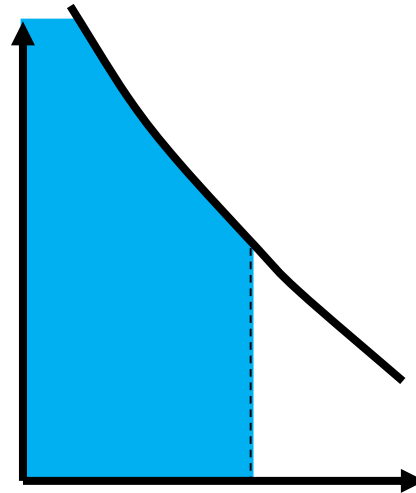
- **MCP** = Market Clearing Price = markträumender Preis, p_0^*
- **MCV** = Market Clearing Volume = markträumende Menge, Q_0^*
- **KR** = Konsumentenrente
- **PR** = Produzentenrente
- **Wohlfahrt** = $KR + PR$

Wohlfahrt, Nutzen und Kosten



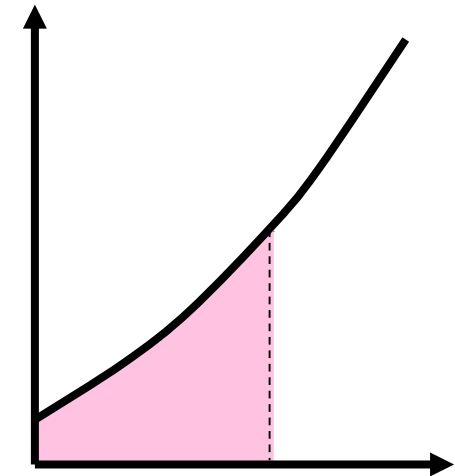
Wohlfahrt

=



Nutzen

-



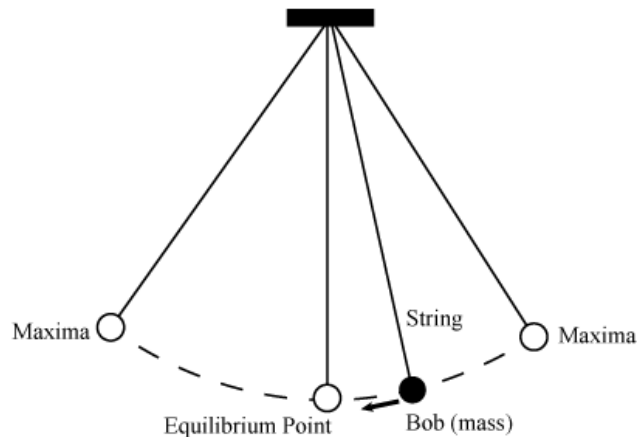
Kosten

Preisbildung als Gleichgewicht

Oft wird die Preisbildung als „**Gleichgewicht**“ bezeichnet, weil die „Kräfte“ (Angebot und Nachfrage) gleich sind.

Ein stabiles Gleichgewicht wird in der Physik als „Zustand, der stabil gegenüber Störungen ist,“ definiert.

In der Wirtschaftswissenschaften: „Marktakteure haben keine Veranlassung, ihr Marktverhalten zu ändern, weil sie sich optimal an die relevanten Marktdaten angepasst haben“.

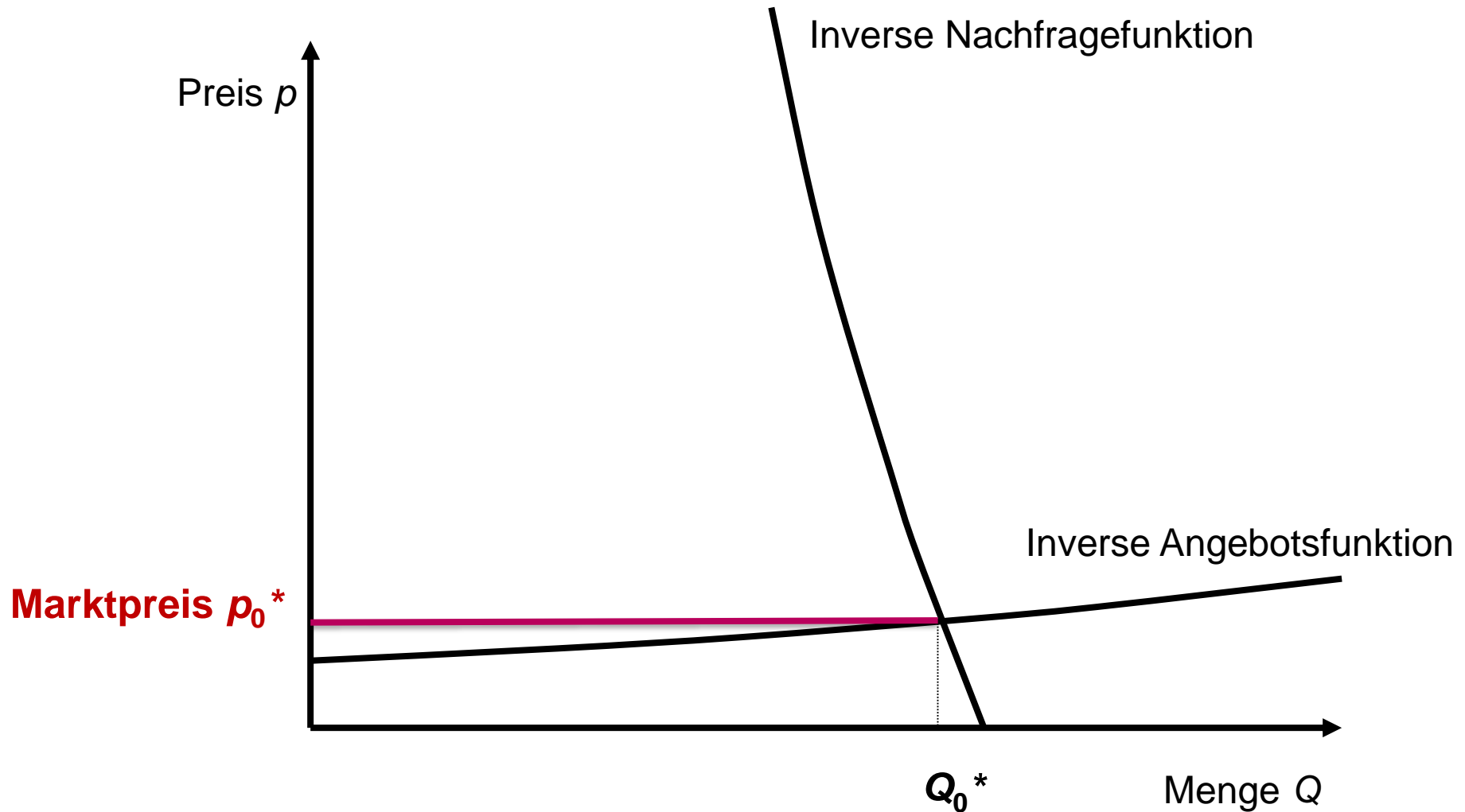


in der Mitte: stabiles Gleichgewicht



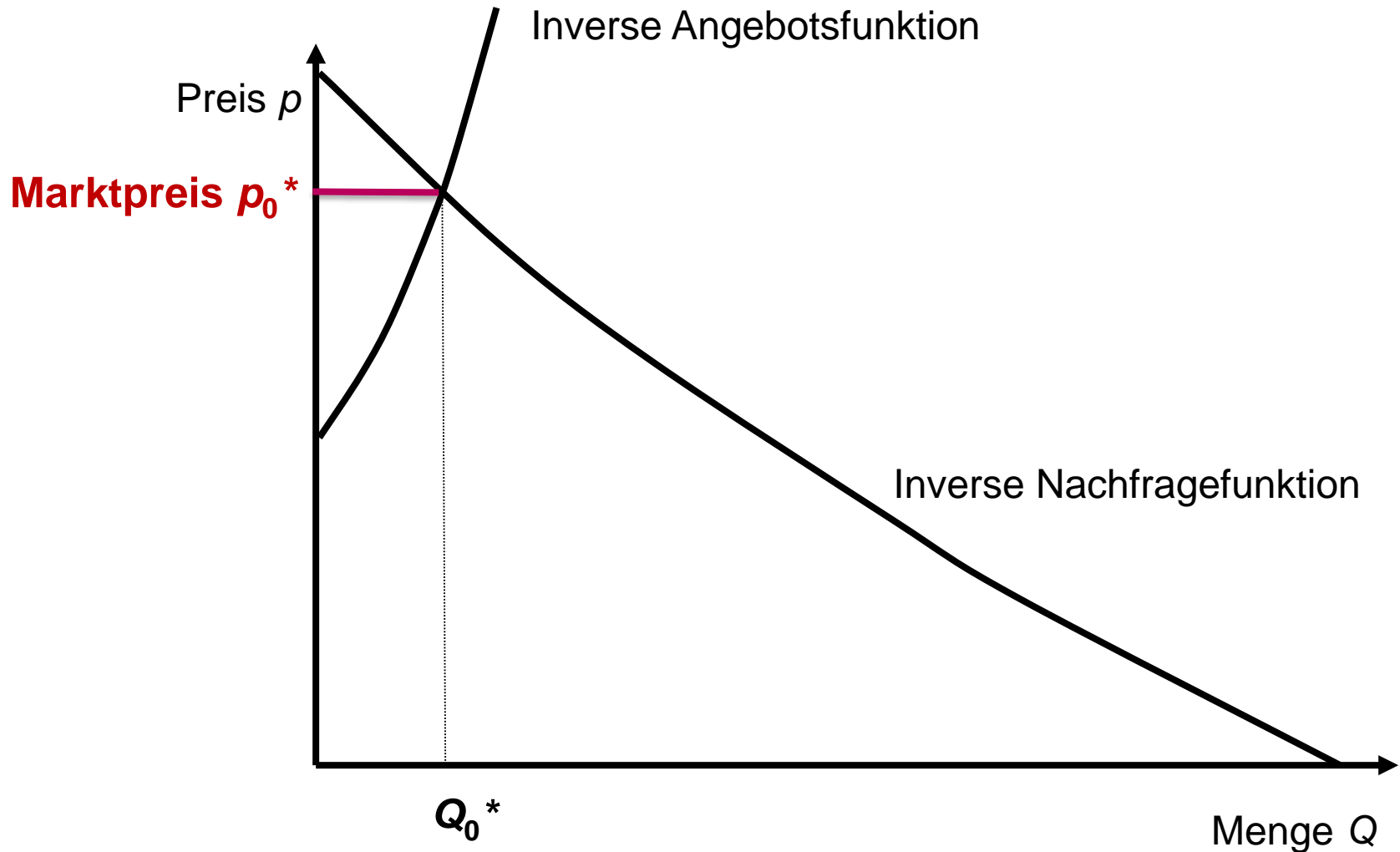
instabiles Gleichgewicht

Beispiele: Salz, Wasser, Mehl, usw.

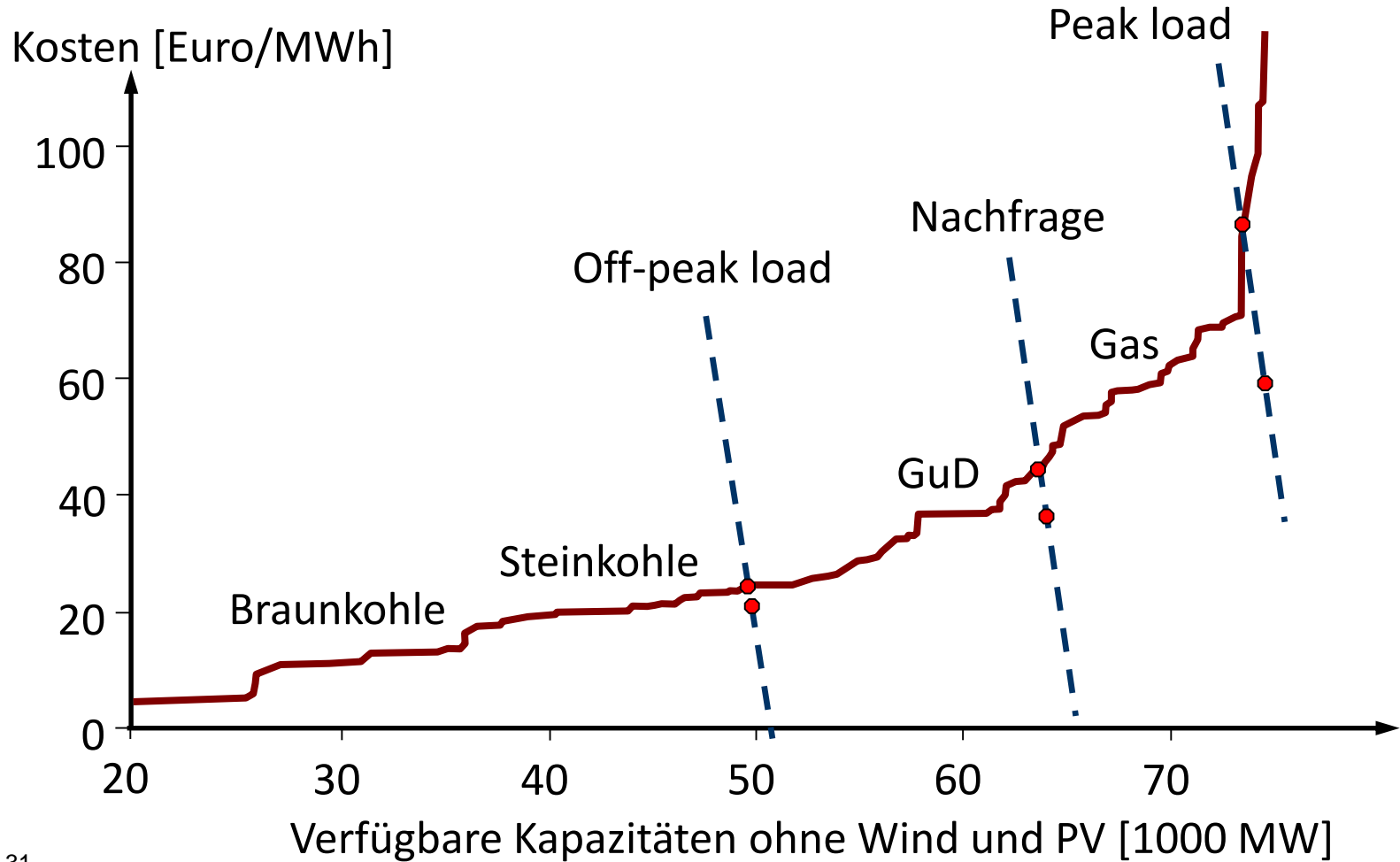




Beispiele: Saphiren, 100 qm Wohnungen in Berlin-Mitte, usw.



Preisbildung - Stromerzeugung





Gebotskurven am Strommarkt

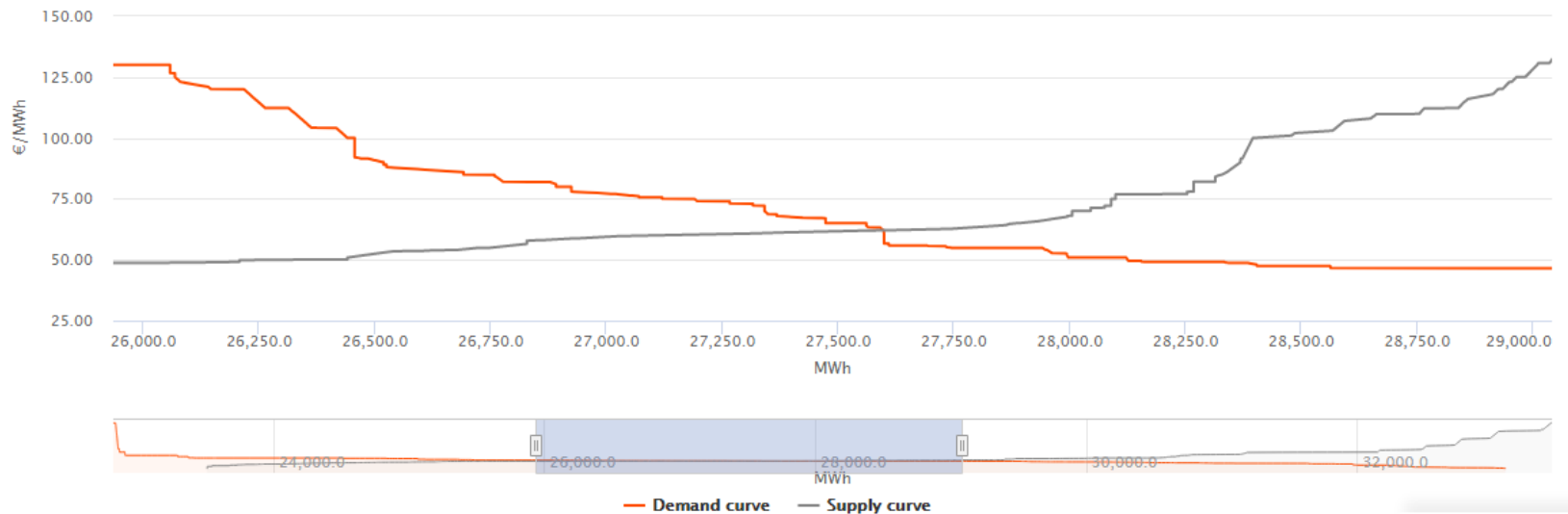
[Lieferzeitraum Mittwoch, 14.4.2021, 11-12 Uhr]

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Auction > Day-Ahead > 60min > DE-LU > 14 April 2021

Last update: 13 April 2021 (13:09:01 CET/CEST)

Price : 62.08 €/MWh | Volume : 27,598.2 MWh

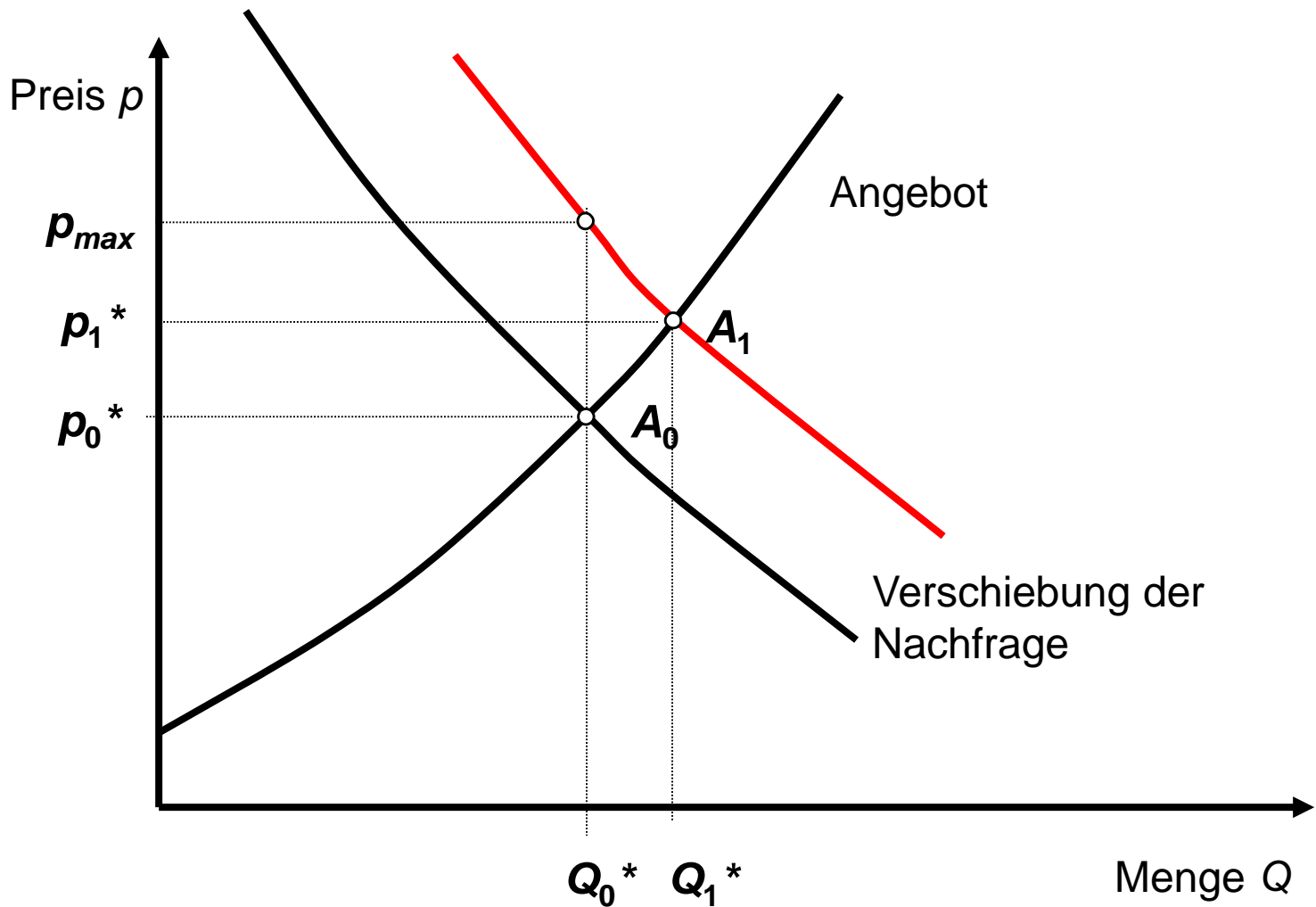


In manchen Fällen führt der Markt nicht zu einer effizienten Allokation von Ressourcen: **Marktversagen**.

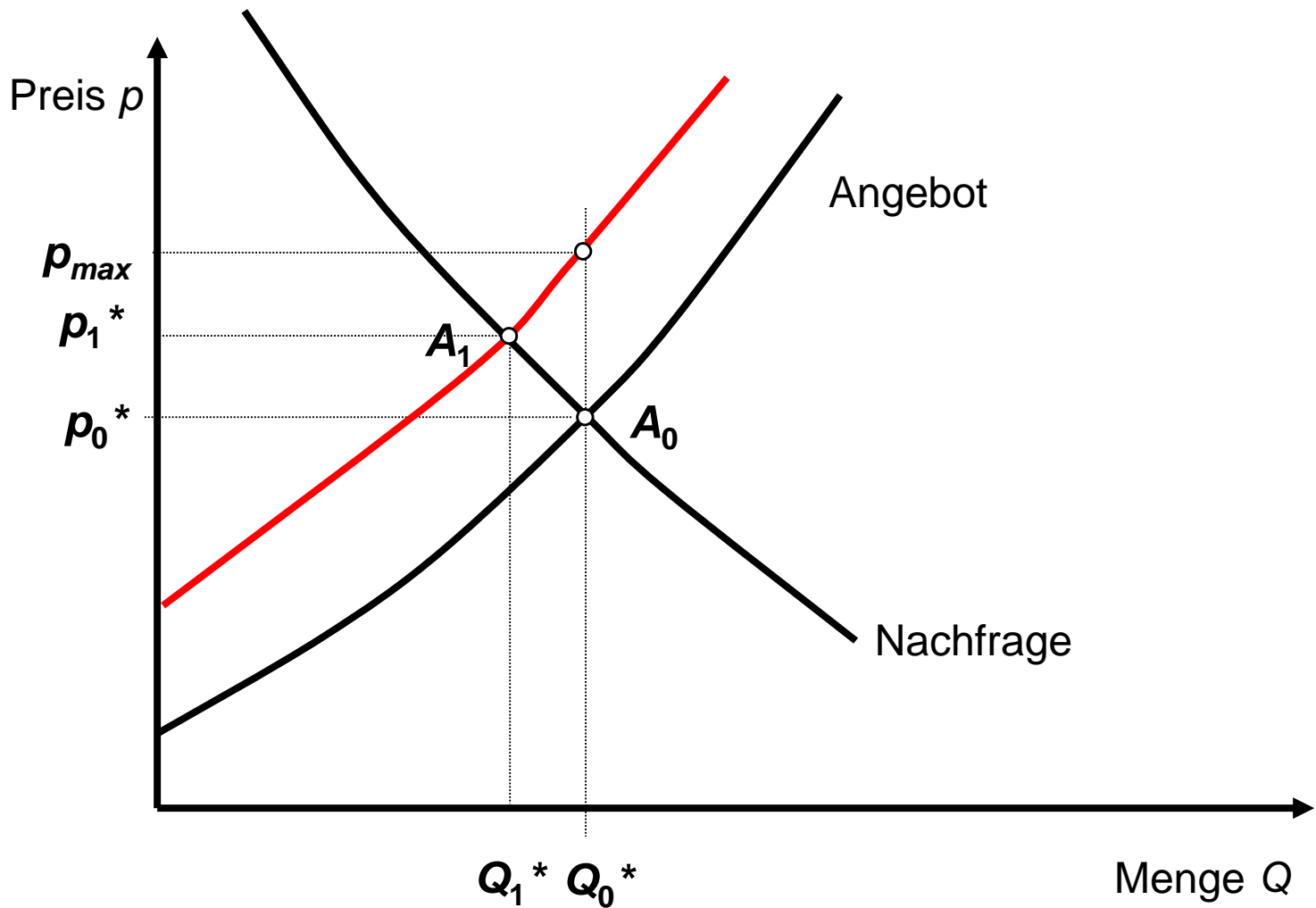
- **Asymmetrische Information:** Manche Teilnehmer sind über den Preis/Qualität/künftige Entwicklungen eines Produktes besser informiert (Beispiele: Insiderhandel, Gebrauchsgüter, die fast kaputt sind)
- **Öffentliche Güter:** Alle profitieren davon, aber niemand hat einen Anreiz, dazu beizutragen – Gefahr von Trittbrettfahrern (Beispiele: Frieden, Biodiversität, Deiche, Wissen, Klima)
- **Externe Effekte:** Marktaktivitäten haben eine (positive oder negative) Auswirkung auf unbeteiligte Dritte, die im Markt nicht berücksichtigt wird (Beispiele: Treibhausgasemissionen, Luftverschmutzung, Rauchen)
- **Zutrittsbarriere:** Teilnehmer werden durch Investitionskosten oder Regulierung ausgeschlossen (Beispiele: Taxikartelle, Notare)
- **Monopole**

Marktversagen können staatliche Eingriffe in Märkte rechtfertigen.

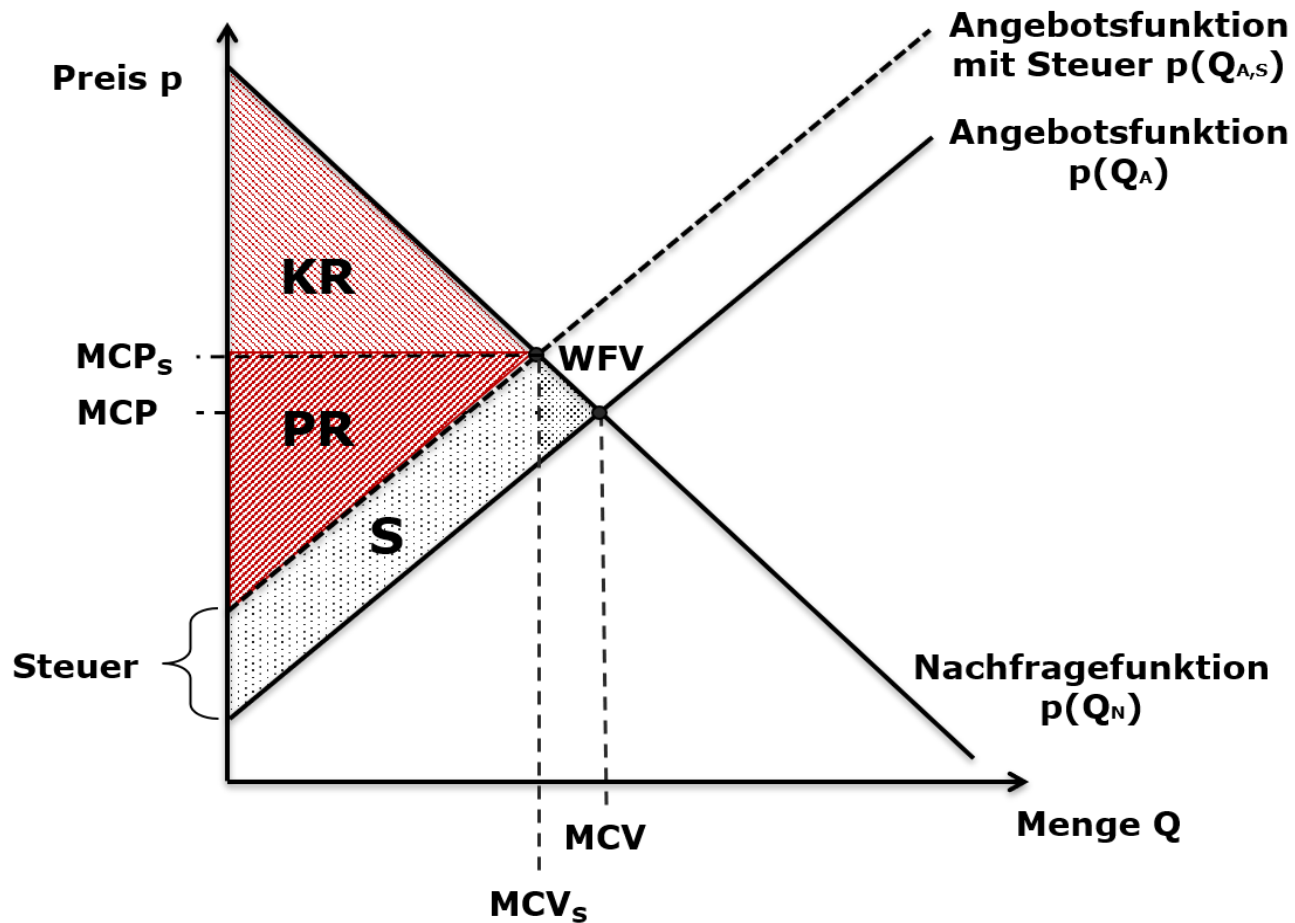
Preisreaktion bei Nachfrage-Änderung



Preisreaktion bei Angebotsänderung

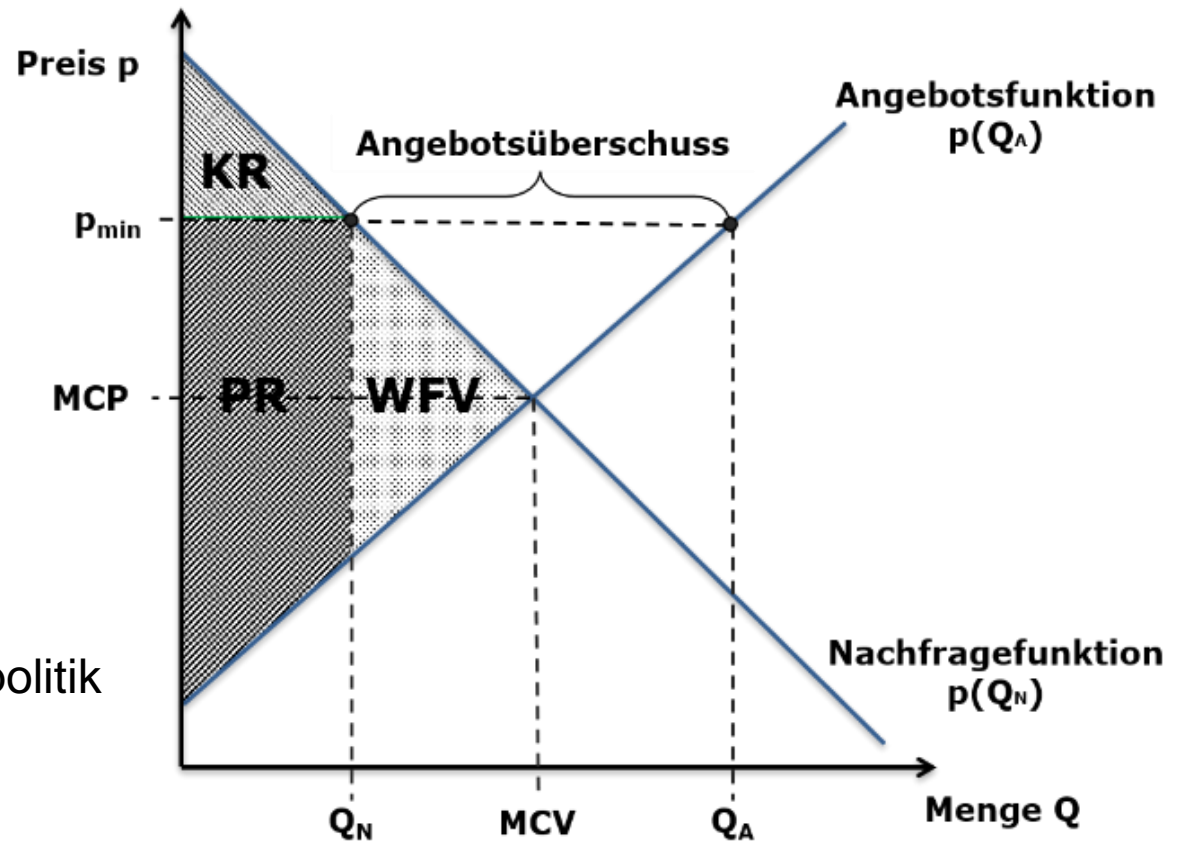


Preisreaktion bei Steuern



$WFV = \text{Wohlfahrtsverlust}$

Staatliche Preisfestsetzung: Mindestpreis



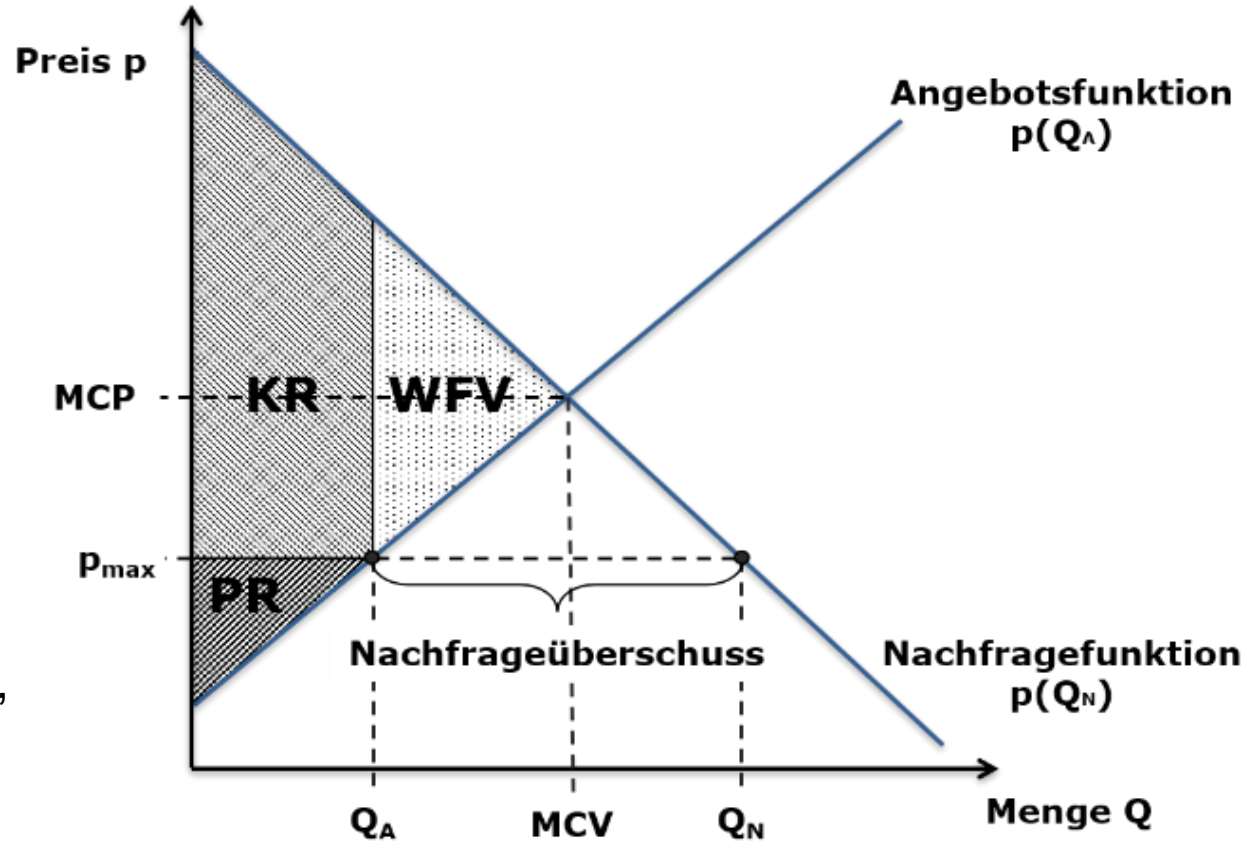
Beispiele:

Butterberge und
Milch-Seen der EU-Agrarpolitik

Mindestlöhne

WFV = Wohlfahrtsverlust

Staatliche Preisfestsetzung: Höchstpreis



Beispiele:

Preiskontrolle bei
Wohnungsmieten,
Brotpreisen,
Energieträgern

WFV = Wohlfahrtsverlust

Preiselastizität der Nachfrage

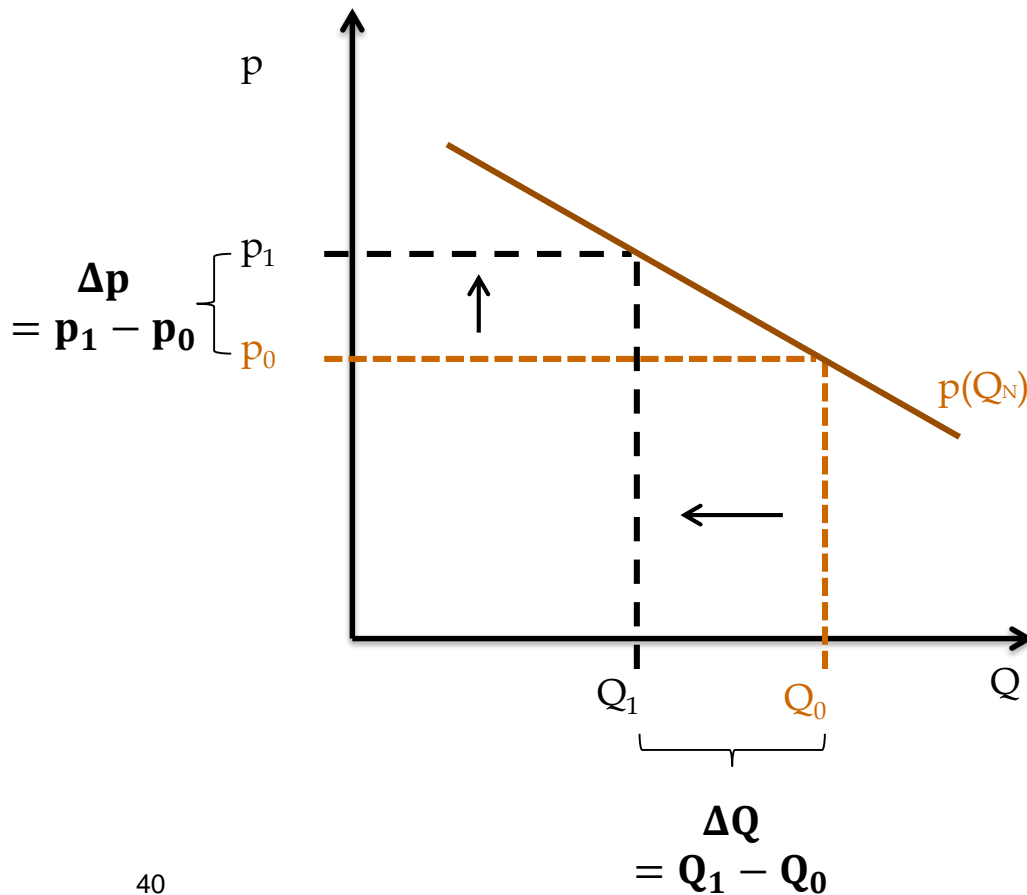
- **Elastizität** η : relative Änderung einer abhängigen Variablen auf eine relative Änderung einer von ihr unabhängigen Variablen
- **Nachfrageelastizität**: wie „elastisch“ reagieren potenzielle Käufer auf Preisänderungen

$$\eta_{p,Q} = \frac{\text{prozentuale Veränderung von } Q_N}{\text{prozentuale Veränderung von } p} = \frac{dQ_N}{dp} \cdot \frac{p}{Q_N}$$

Q_N	Nachfragemenge
p	Preis
E	Umsatz (Erlös) = $p \cdot Q_N$

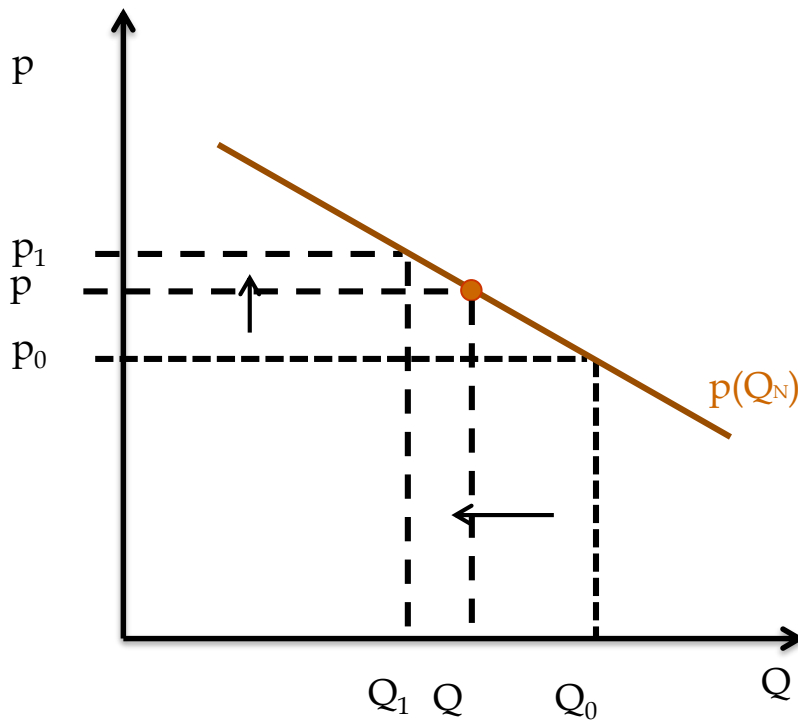
$\eta_{p,Q} \leq 0$	(gilt meistens)
$-1 < \eta_{p,Q} \leq 0$	unelastische Nachfrage
$-\infty < \eta_{p,Q} \leq -1$	elastische Nachfrage

Bogenelastizität



$$\eta_{p,Q} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{\frac{Q_1 - Q_0}{Q_0}}{\frac{p_1 - p_0}{p_0}}$$

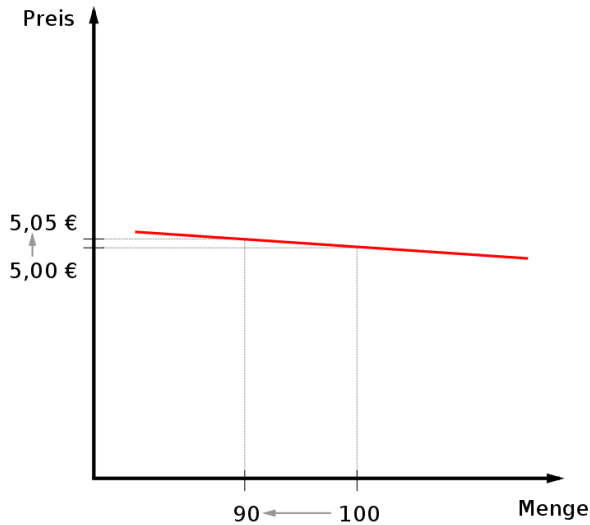
Punktlastizität



$$\eta_{p,Q} = \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dp}{p}} = \frac{dQ}{dp} \cdot \frac{p}{Q}$$

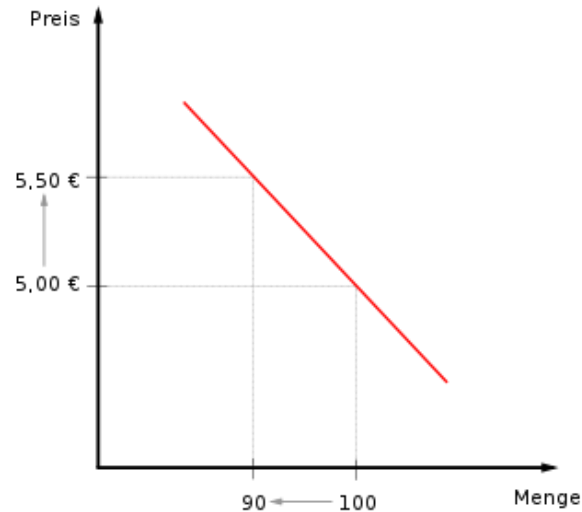
$$= Q'(p) \cdot \frac{p}{Q}$$

Beispiele der Preiselastizität



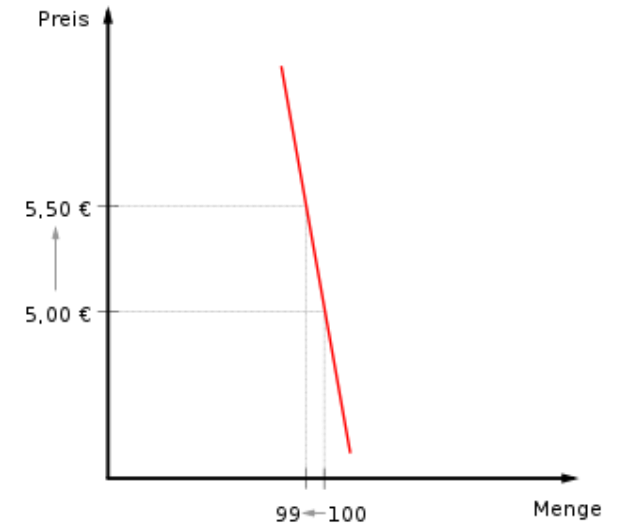
sehr elastisch (kleine Änderung des Preises => große Änderung der Menge)

$$\eta_{p,Q} = -10$$



proportional unelastisch, auch **isoelastisch** genannt

$$\eta_{p,Q} = -1$$



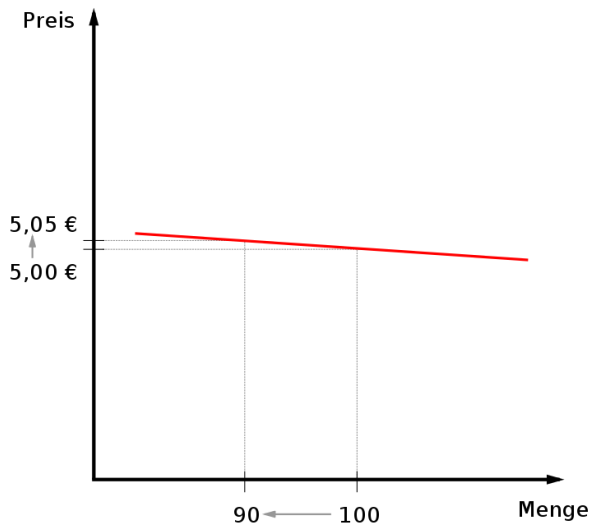
sehr unelastisch (große Änderung des Preises => kleine Änderung der Menge)

$$\eta_{p,Q} = -0.1$$

Auswirkung auf den Umsatz

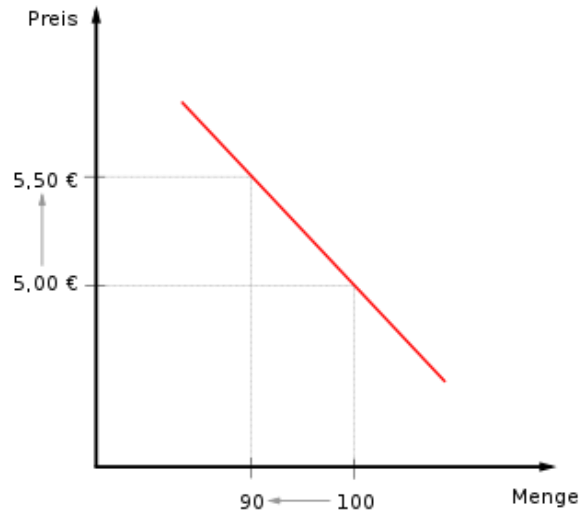
Ein Anbieter kann den Marktpreis manipulieren. Wie maximiert er seinen

Umsatz = $E(p) = p \cdot Q(p)$?



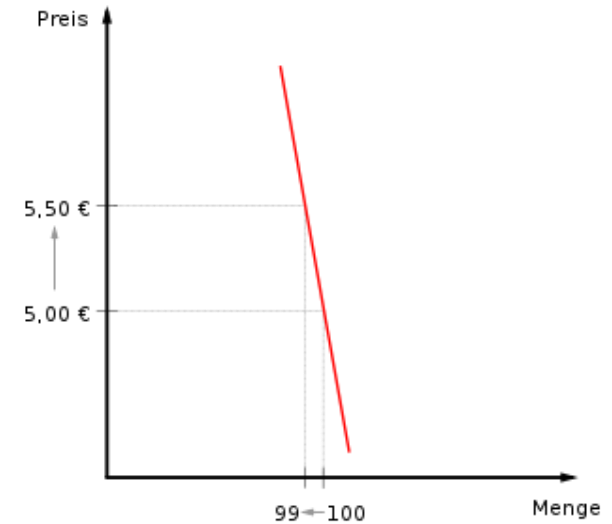
elastisch: $5,00 \cdot 100 = 500$
 $\rightarrow 5,05 \cdot 90 = 454,50$

\Rightarrow lieber den Preis senken



isoelastisch: $5,00 \cdot 100 = 500$
 $\rightarrow 5,50 \cdot 90 = 495$

\Rightarrow den Preis gleich lassen



unelastisch: $5,00 \cdot 100 = 500$
 $\rightarrow 5,50 \cdot 99 = 544,50$

\Rightarrow lieber den Preis erhöhen

Auswirkung auf den Umsatz

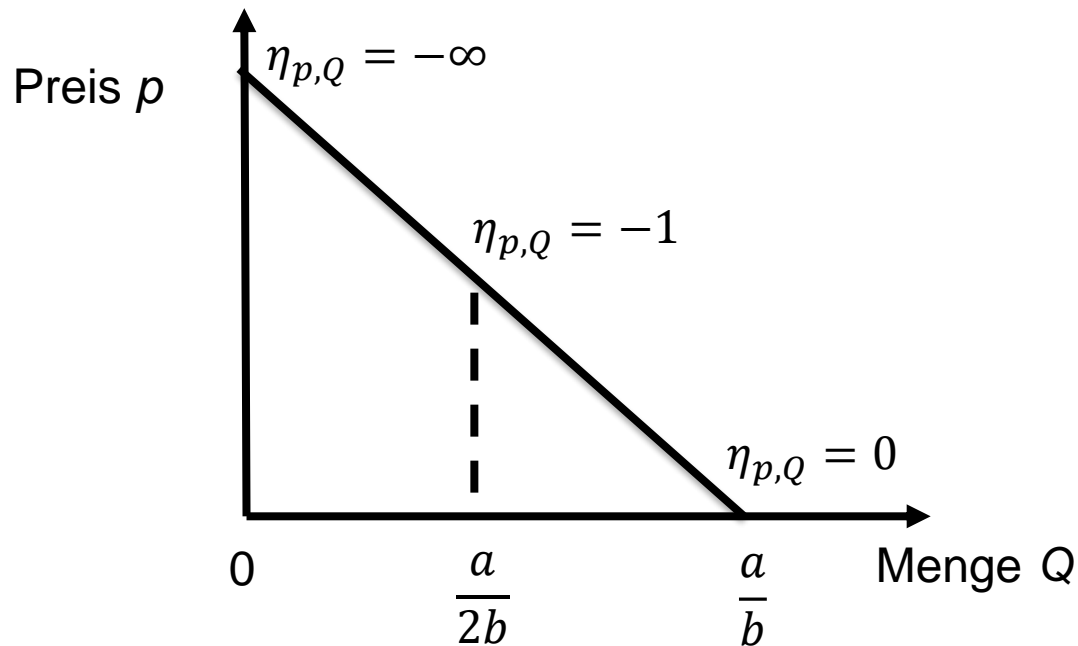
Ein Anbieter kann den Marktpreis manipulieren. Wie maximiert er seinen **Umsatz** = $E(p) = p \cdot Q(p)$?

Wir können das Maximum mathematisch herleiten:

$$\frac{dE}{dp} = \frac{d(p \cdot Q(p))}{dp} = Q + p \frac{dQ}{dp} = Q \left(1 + \frac{p}{Q} \frac{dQ}{dp} \right) = Q(1 + \eta_{p,Q})$$

Das Maximum liegt an der Nullstelle ihrer Ableitung $\frac{dE}{dp} = 0$ und damit bei $\eta_{p,Q} = -1$ (isoelastisch).

Vorsicht: Elastizität \neq Steigung



Für eine lineare inverse Nachfragefunktion:

$$p = a - bQ$$

$$a, b > 0$$

Nachfragefunktion:

$$Q = \frac{a - p}{b}$$

Elastizität:

$$\frac{dQ}{dp} \frac{p}{Q} = 1 - \frac{a}{bQ}$$



Preiselastizität der Nachfrage – Bsp.

Gründe für unelastische Nachfrage: Verschiedene Gründe können zu einer Preiselastizität mit einem Betrag zwischen 0 und 1 führen

- Preisänderungen werden vom Konsumenten nicht wahrgenommen
- Der Konsument nimmt Preisänderungen zwar wahr, hält bei Preiserhöhungen die Suche nach Alternativen aber für zu aufwendig
- Es gibt kaum Substitutionsprodukte, auf die bei Preiserhöhungen kurzfristig ausgewichen werden kann

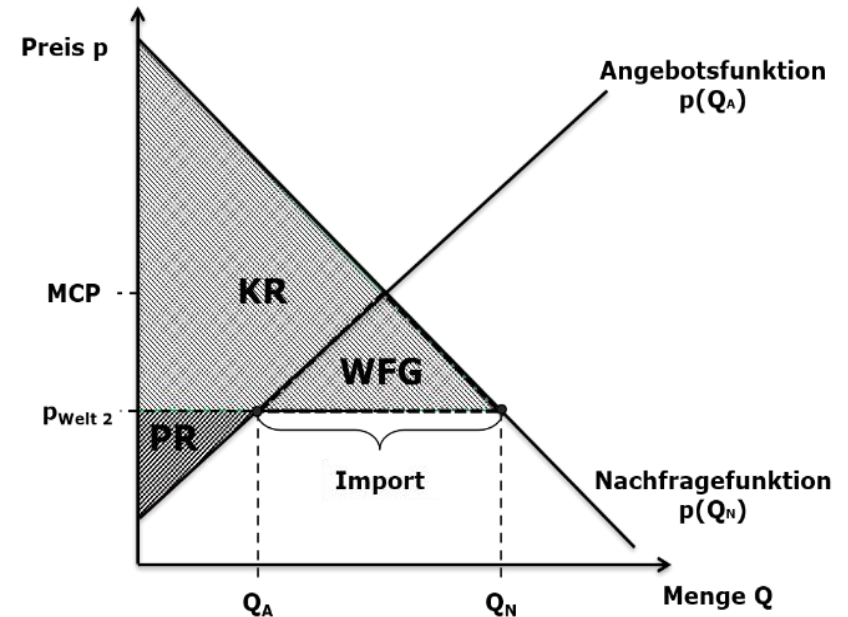
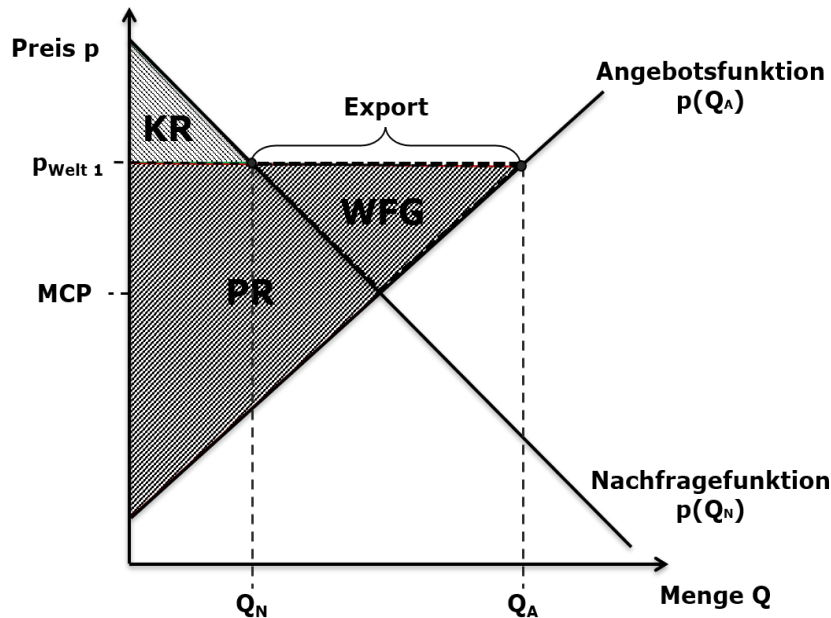


Preiselastizität der Nachfrage – Bsp.

Positive Nachfrageelastizität: Weitere Effekte können bewirken, dass die Preiselastizität sogar positiv wird

- Veblen-Effekt (Snob-Effekt): Ein Produkt stiftet einen höheren Nutzen, wenn es teurer ist
- Qualitäts-Effekt: Bei Produkten, deren Qualität nur schwer beurteilt werden kann, wird der Preis häufig als Qualitätsindikator angesehen

Handel zwischen zwei Ländern führt immer zu einem Wohlfahrtsgewinn, kann allerdings die Verteilung zwischen Konsumentenrente und Produzentenrente im Land stark beeinflussen.



- **Marktwirtschaft:** Staat sorgt für das Funktionieren der Märkte, ohne in diese direkt einzugreifen. Zu den Staatsaufgaben gehören
 - Schutz des Eigentums, Schutz privater Verträge
 - Sicherung der Marktfunktion (Wettbewerbsrecht, Verbraucherschutz)

Entscheidend ist die Souveränität und Verantwortung des Einzelnen

- **Soziale Marktwirtschaft:** Marktwirtschaft, bei der die Marktergebnisse nachträglich durch Umverteilung korrigiert werden (staatliche Sozialversicherungen; Transfers wie z.B. Kindergeld; progressive Einkommensteuer; Umweltschutz)
- **Zentralverwaltungswirtschaft (Planwirtschaft):** Staatliche Planungsbehörde weist den Betrieben Produktionsfaktoren (Maschinen, Arbeitskräfte, Energie, ...) zu und verlangt dafür die Lieferung der geplanten Produktionsmenge (Plansoll), die der Staat nach sozialen (oder anderen) Kriterien an die Verbraucher zuteilt („Jedem nach seinen Bedürfnissen“).