Gliederung II

- Produktdifferenzierung
- Werbewettbewerb
- Kompatibilitätswettbewerb

Heterogene Güter

Varianten-, Standort- und Qualitätswettbewerb

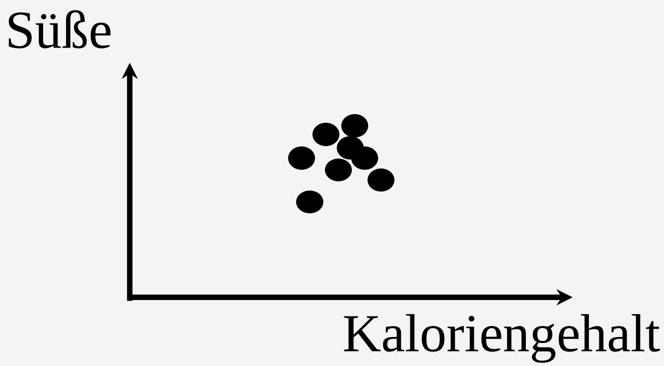
- Grundidee der Produktdifferenzierung
- Das Hotelling-Modell
- Das Schmalensee-Salop-Modell
- Qualitäts- und Variantenwettbewerb
- Zusammenfassung

Produktdifferenzierung, um dem Bertrand-Paradox zu entkommen

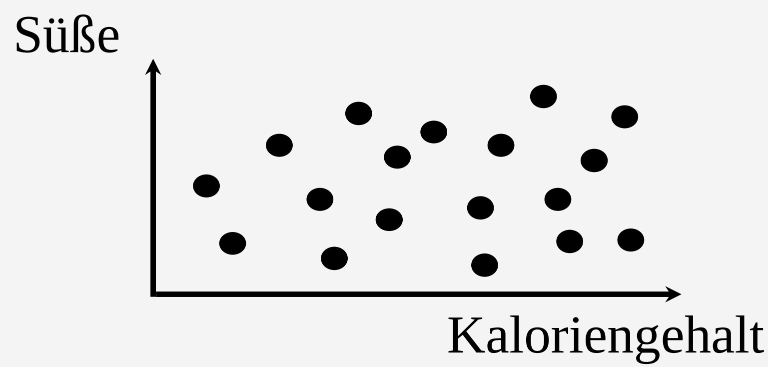
- Bei homogenen Gütern kann der Wettbewerb sehr intensiv sein: Wenn nur zwei Konkurrenten auf einem Markt agieren, können sich Unternehmen im Bertrand-Nash-Gleichgewicht bereits einer Null-Gewinn-Situation gegenübersehen.
- Produktdifferenzierung kann helfen, positive Gewinne zu realisieren.

Präferenzen (Beispiel: Getränke)

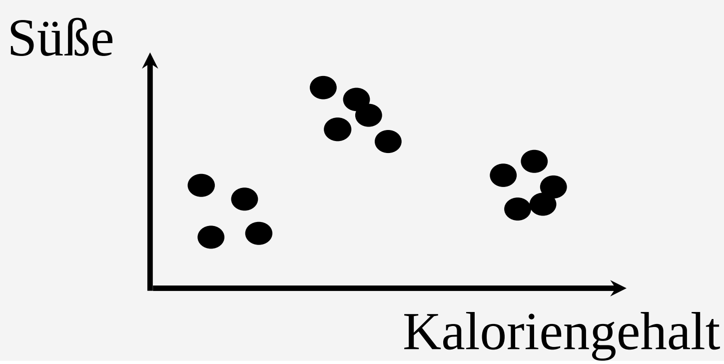
Homogene Präferenzen



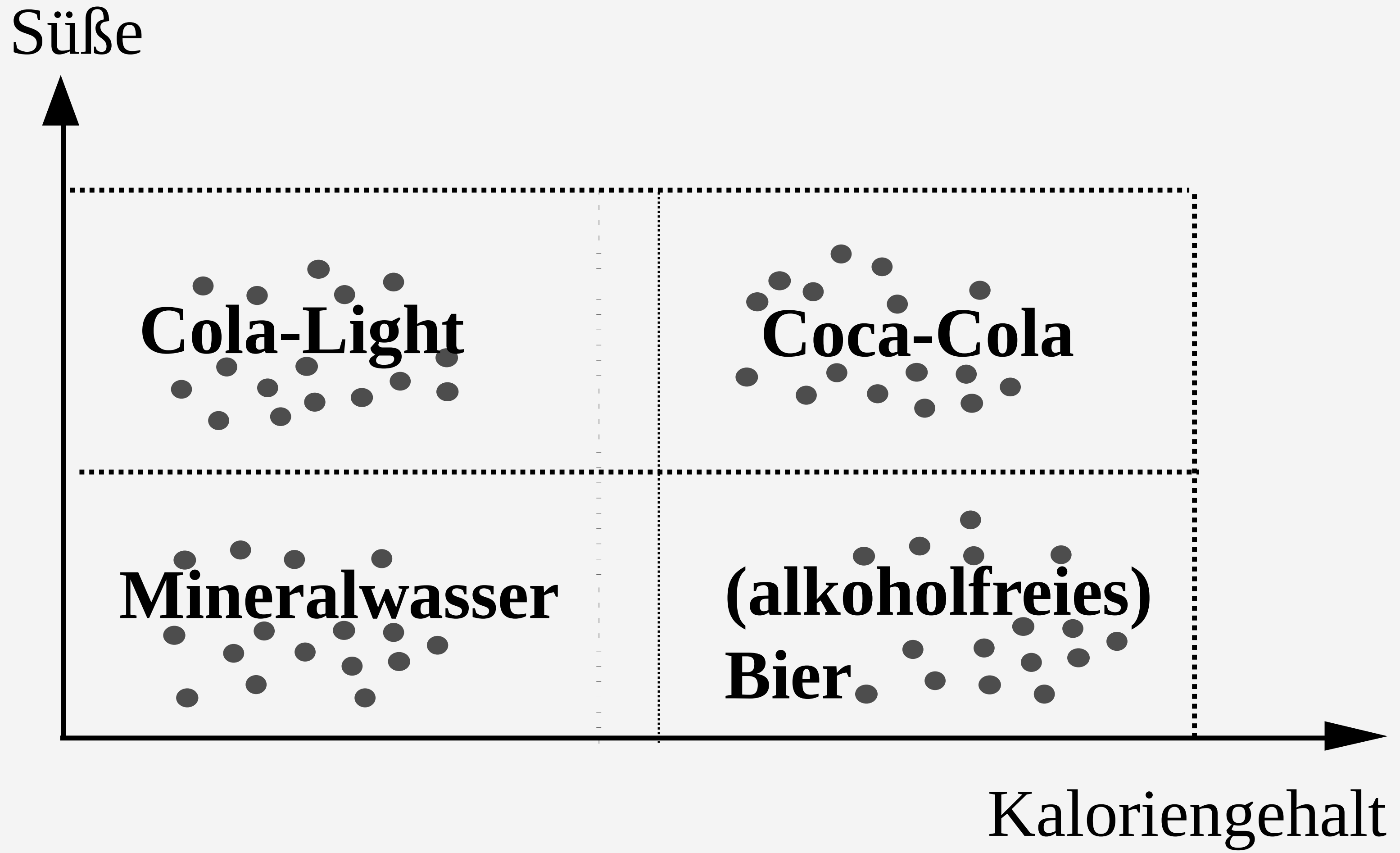
Diffuse Präferenzen



Geclusterte Präferenzen



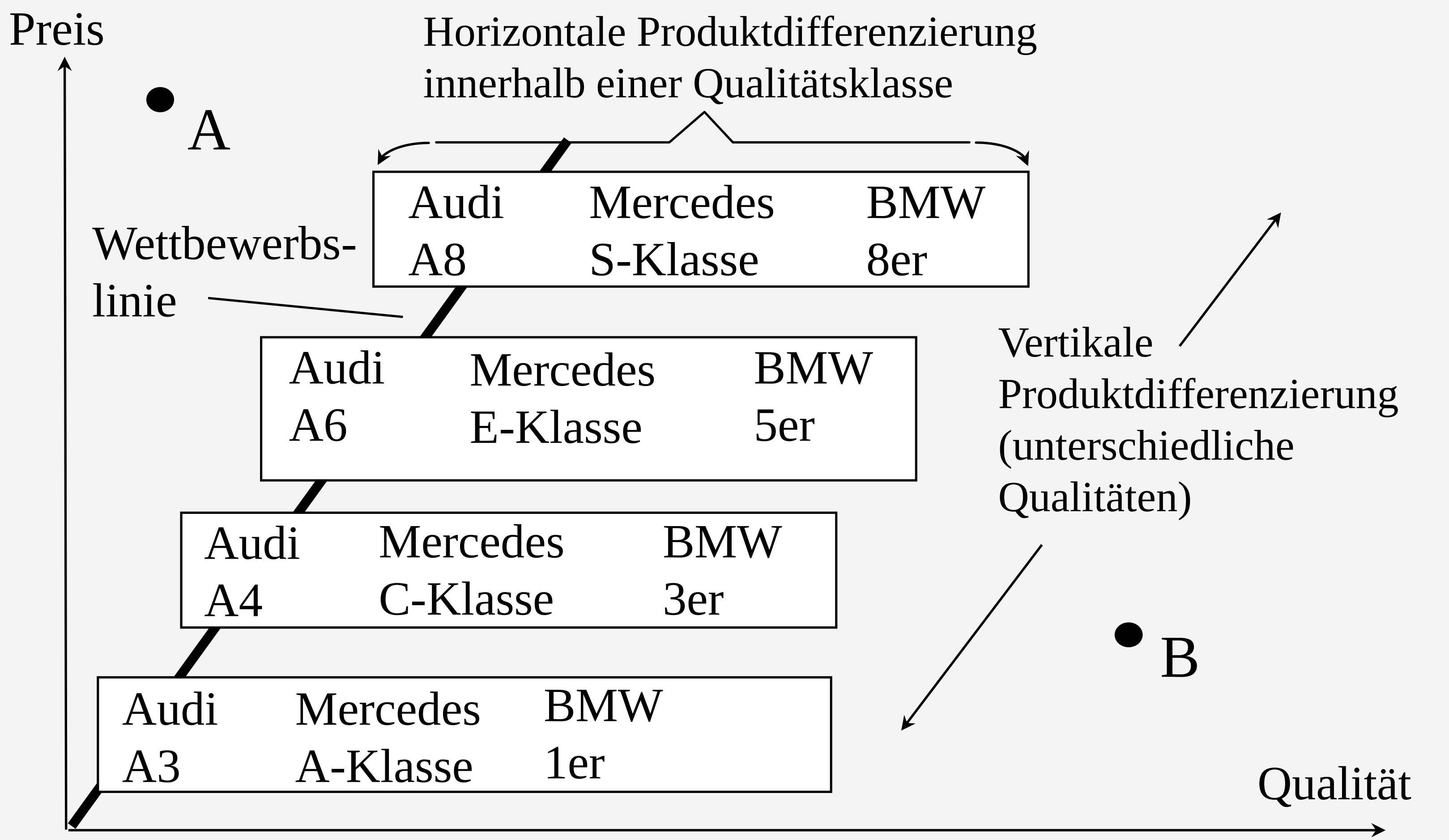
Beispiel: Produktdifferenzierung bei Getränken



Produktdifferenzierung

- Horizontale Produktdifferenzierung:
  Einige Konsumenten präferieren ein Gut (oder eher eine Eigenschaft), während andere Konsumenten ein anderes Gut (oder seine Eigenschaft) präferieren.
- Vertikale Produktdifferenzierung (Qualität):
  Alle Konsumenten sind der Meinung, dass ein Gut besser ist als das andere (einstimmiges Ranking).

Horizontale vs. vertikale Differenzierung



Langfristige und kurzfristige Aktionsparameter

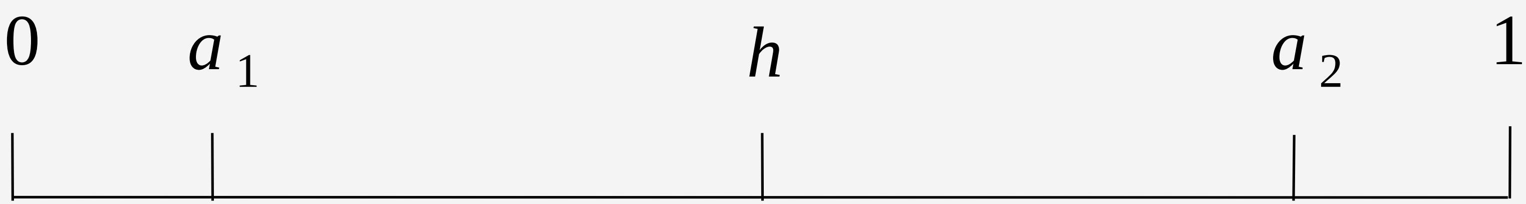
- Varianten und Standorte (Horizontale Differenzierung)
- Qualitäten (Vertikale Differenzierung)
- Erkennen, Image (Imagedifferenzierung)
- Kompatibilität (Kompatibilitätsdifferenzierung)

↓

Preise
Mengen

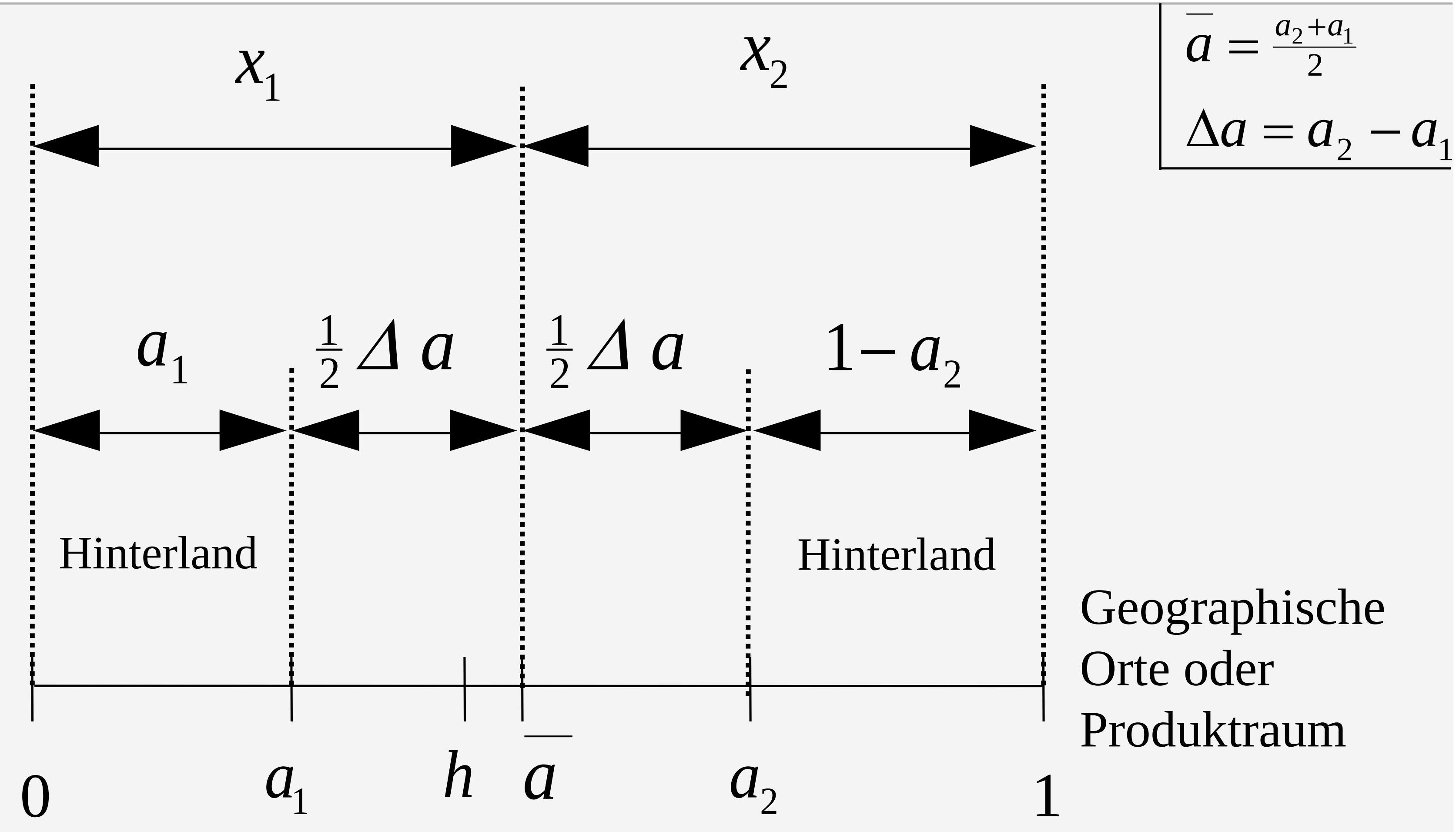
Das Hotelling-Modell

- Lineare Stadt mit der Länge 1
- Interpretation:
  - Standortwettbewerb: Zwei Unternehmen bieten das gleiche Produkt an unterschiedlichen Orten.
  - Variantenwettbewerb: Zwei Unternehmen bieten differenzierte Produkte an einem Ort.



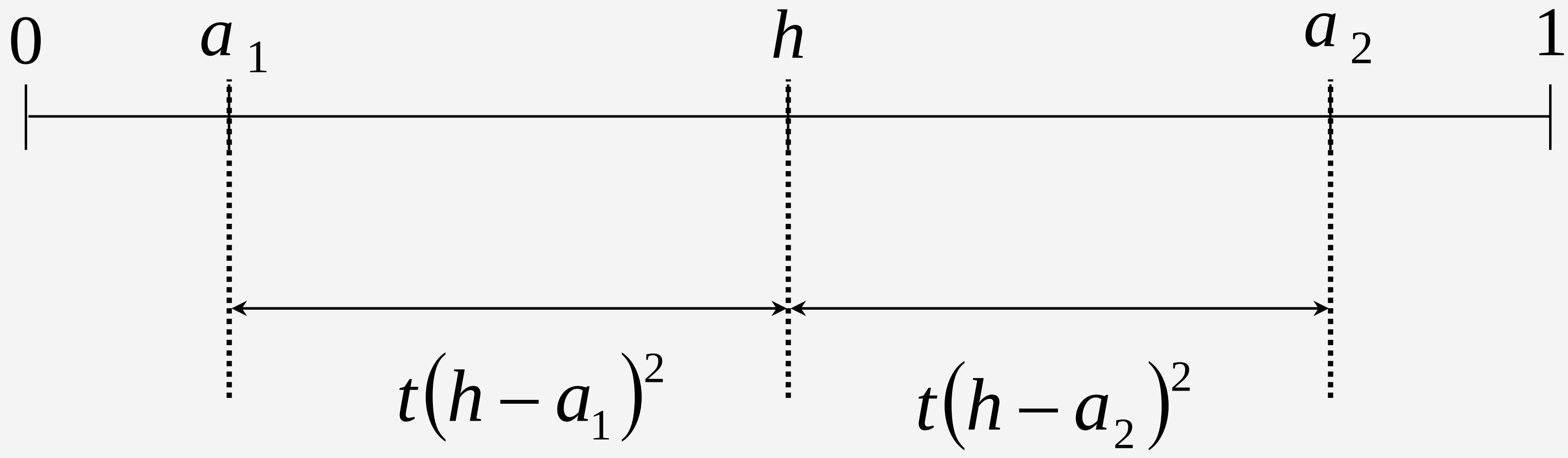
$$0 \leq a_1 < a_2 \leq 1$$

Nachfrage bei identischen Preisen



Transportkosten

$$\text{Transportkosten des Unternehmens } i = \left(h - a_i\right)^2$$
$$\text{Preis des Unternehmens } i = p_i$$

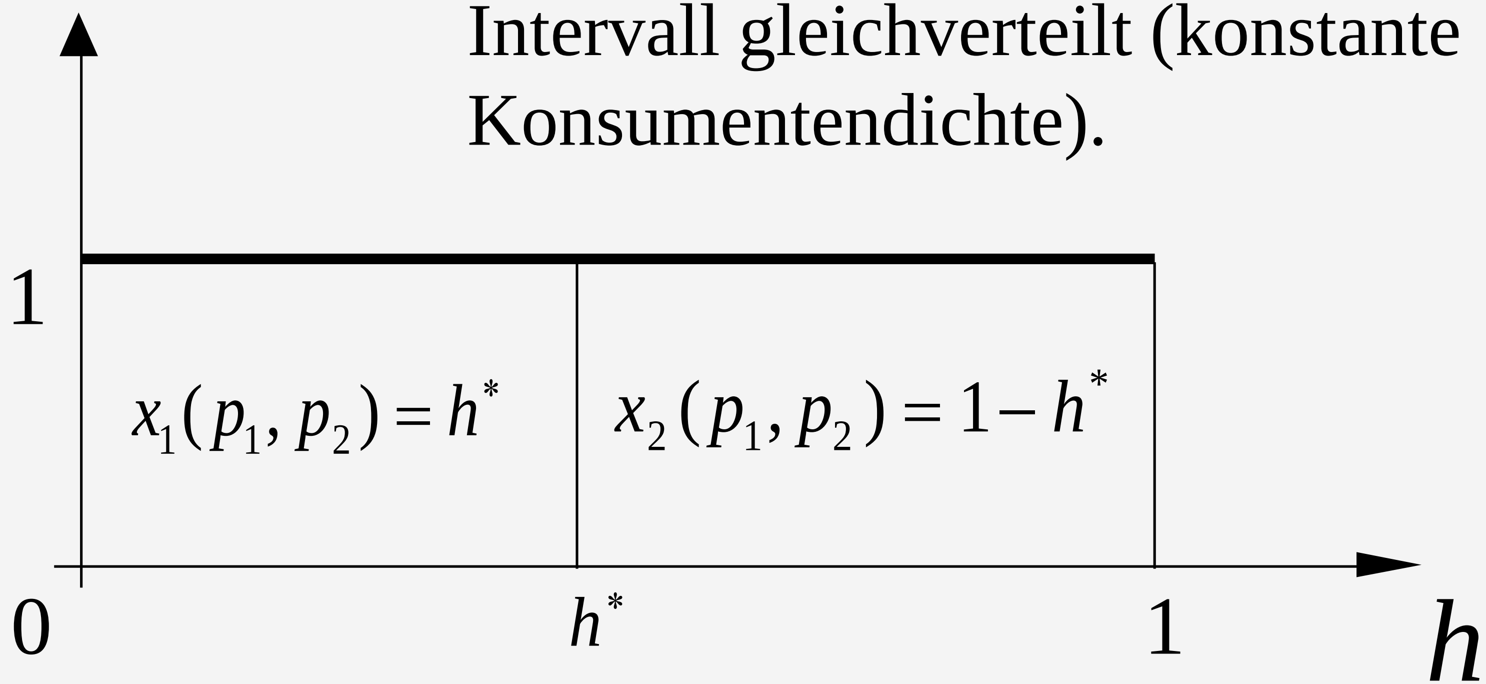


Die Konsumenten bei *h* präferieren das Gut von Produzent 1, wenn:

$$p_1^{eff} = p_1 + t\left(h-a_1\right)^2 \leq p_2 + t\left(h-a_2\right)^2 = p_2^{eff}$$

Anteilige Nachfrage bei uniformer Verteilung

Die Konsumenten sind über das Intervall gleichverteilt (konstante Konsumentendichte).



Der Konsument in h^* ist zwischen Gut 1 und Gut 2 indifferent.

Die Nachfragefunktion

$$\bar{a} = \frac{a_2 + a_1}{2}$$

$$\Delta a = a_2 - a_1$$

- Nachfragefunktion von Unternehmen 1:

$$p_1 + t(h - a_1)^2 \leq p_2 + t(h - a_2)^2$$

$$\Leftrightarrow h \leq \frac{a_2 + a_1}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2t(a_2 - a_1)} =: h^*$$

$$\Rightarrow x_1(p_1, p_2, a_1, a_2) = h^* = \bar{a} + \frac{1}{2t\Delta a}(p_2 - p_1)$$

Konsumenten im Fall gleicher Preise

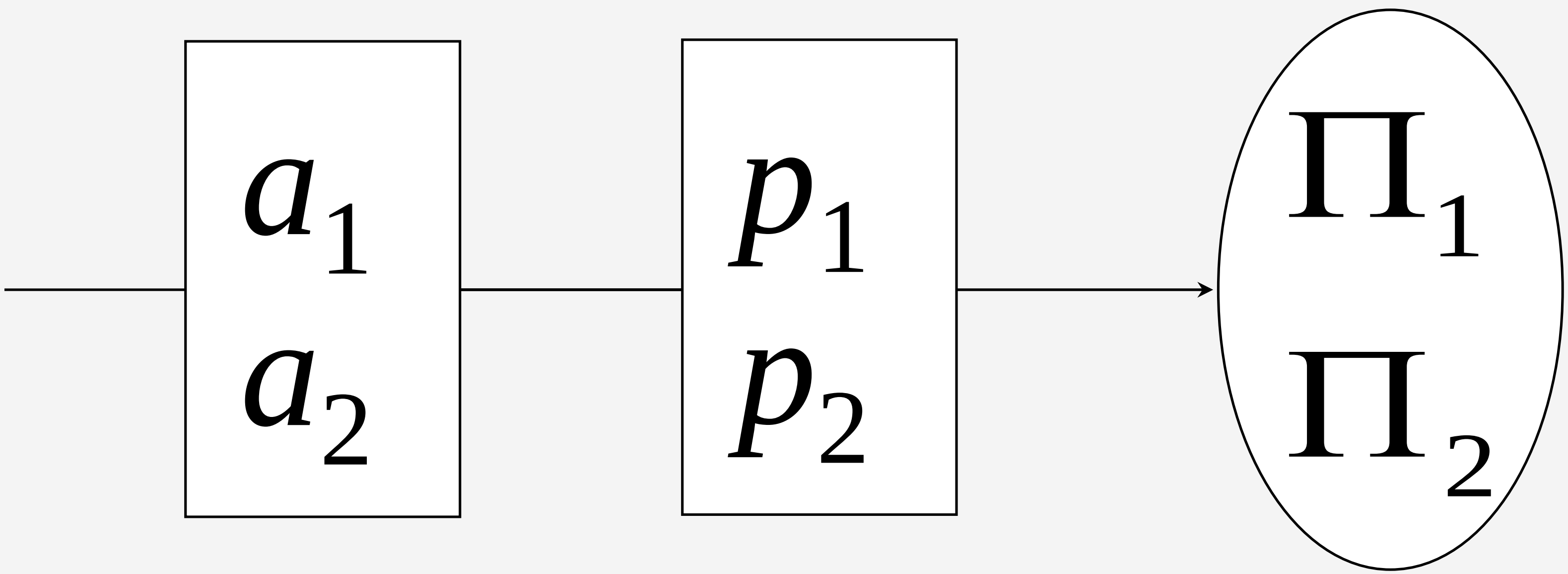
Wettbewerbsintensität

Preisvorteil von Unternehmen 1

Übung: Hotelling

- Bestimmen Sie $x_2(p_1, p_2, a_1, a_2)$!
- Berechnen Sie alle Gleichgewichte im simultanen Standortwettbewerb, wenn die Preise wie folgt gegeben sind: $p_1 = p_2 > c$

Das zweistufige Differenzierungs-Spiel



Lösung des Preis-Spiels I (2. Stufe)

- Gewinnfunktionen:

$$\Pi_1(p_1, p_2) = (p_1 - c)x_1 = (p_1 - c)\left(\bar{a} + \frac{p_2 - p_1}{2t\Delta a}\right)$$

$$\Pi_2(p_1, p_2) = (p_1 - c)x_2 = (p_2 - c)\left(1 - \bar{a} + \frac{p_2 - p_1}{2t\Delta a}\right)$$

- Reaktionsfunktionen:

$$p_1^R(p_2) = \frac{p_2 + c + 2t\bar{a}\Delta a}{2}$$

$$p_2^R(p_1) = \frac{p_1 + c + 2t(1 - \bar{a})\Delta a}{2}$$

Lösung des Preis-Spiels II (2. Stufe)

- Bertrand-Nash-Gleichgewicht:

$$\left(p_1^B = c + \frac{2}{3} t\left(1+\bar{a}\right)\Delta a,\; p_2^B = c + \frac{2}{3} t\left(2-\bar{a}\right)\Delta a \right)$$

- Output-Niveaus:

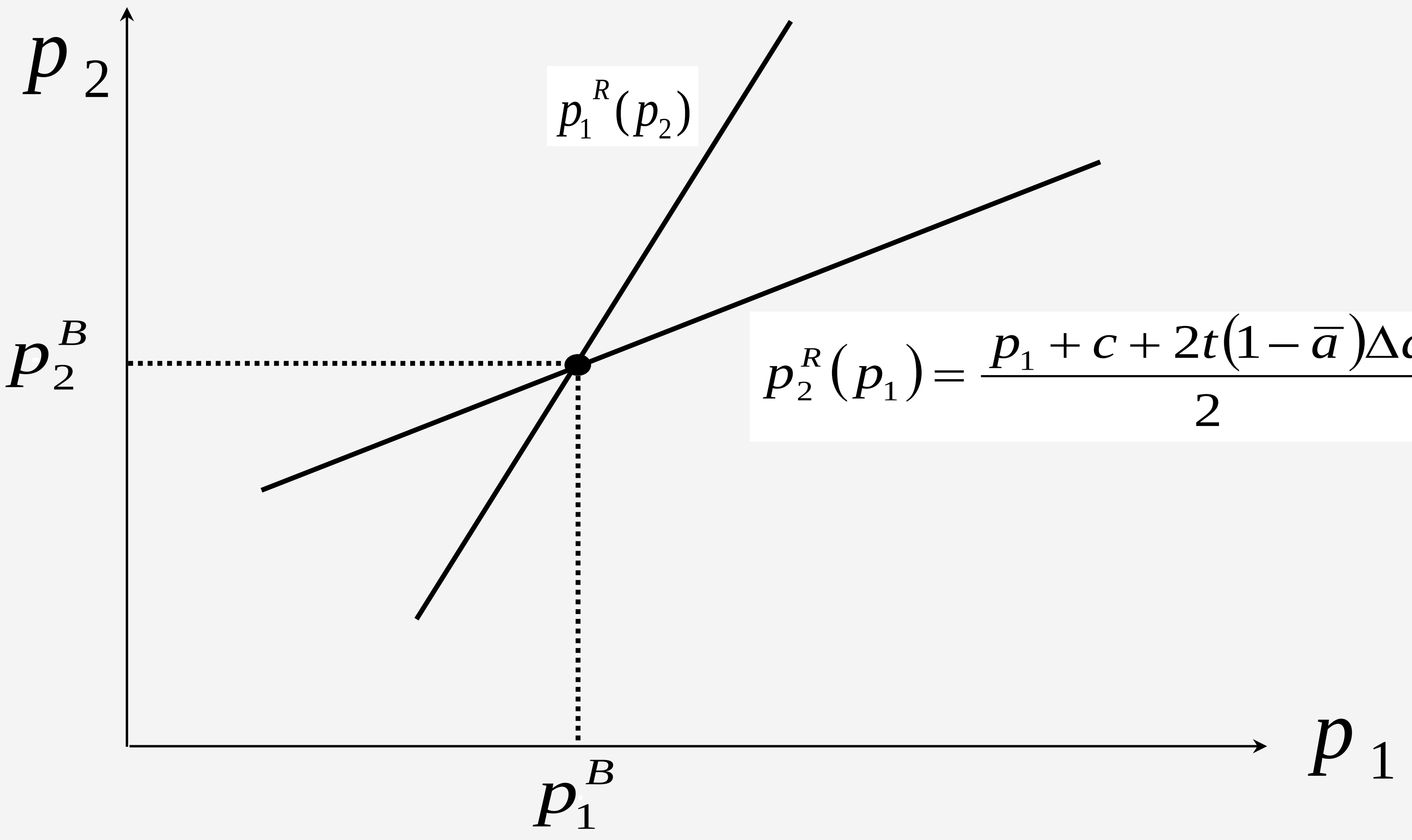
$$x_1^B = \frac{1}{3}\left(1+\bar{a}\right) > 0 \quad und \quad x_2^B = \frac{1}{3}\left(2-\bar{a}\right) > 0$$

- Gewinne:

$$\Pi_1^B\left(a_1, a_2\right) = \frac{2}{9} t\left(1+\bar{a}\right)^2 \Delta a > 0\;;\; \Pi_2^B\left(a_1, a_2\right) = \frac{2}{9} t\left(2-\bar{a}\right)^2 \Delta a > 0$$

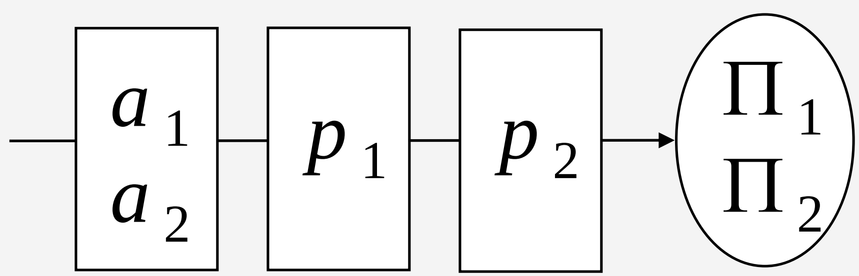
- Wann haben die Unternehmen gleiche Gewinne und warum?

Gleichgewicht im simultanen Wettbewerb



Übung: Elastizität, sequentieller Preiswettbewerb

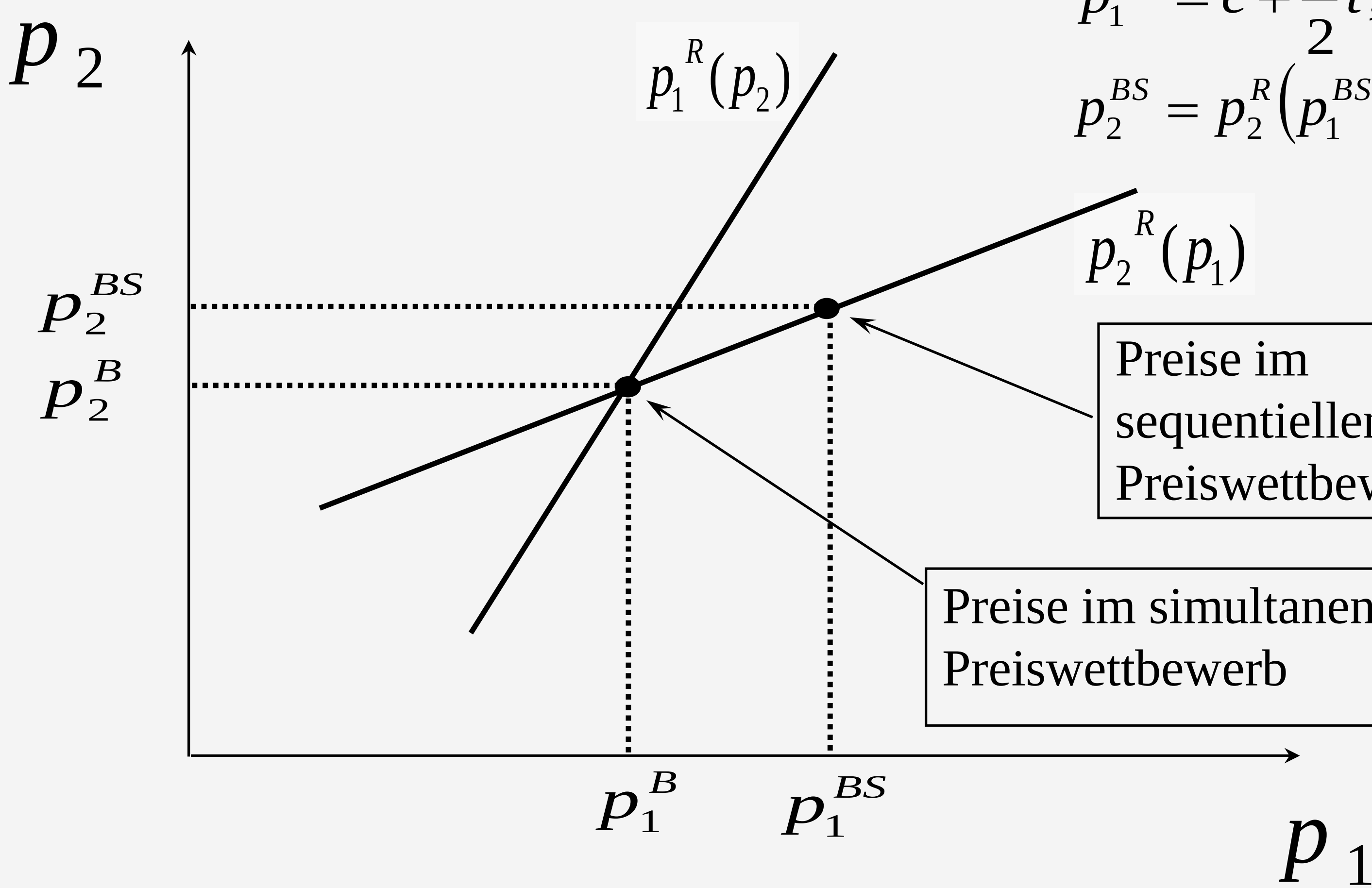
- Finden Sie die Preiselastizität der Nachfrage, wenn $p_1 = p_2 \quad und \quad \Delta a = 1$ gilt.
- Gehen Sie von maximaler Differenzierung ($a_1 = 0,\ a_2 = 1$) aus. Finden Sie das Bertrand-Gleichgewicht bei sequentiellem Preiswettbewerb. Berechnen Sie die Gewinne.



Darstellung der Gleichgewichte

$$p_1^{BS} = c + \frac{3}{2}t,$$

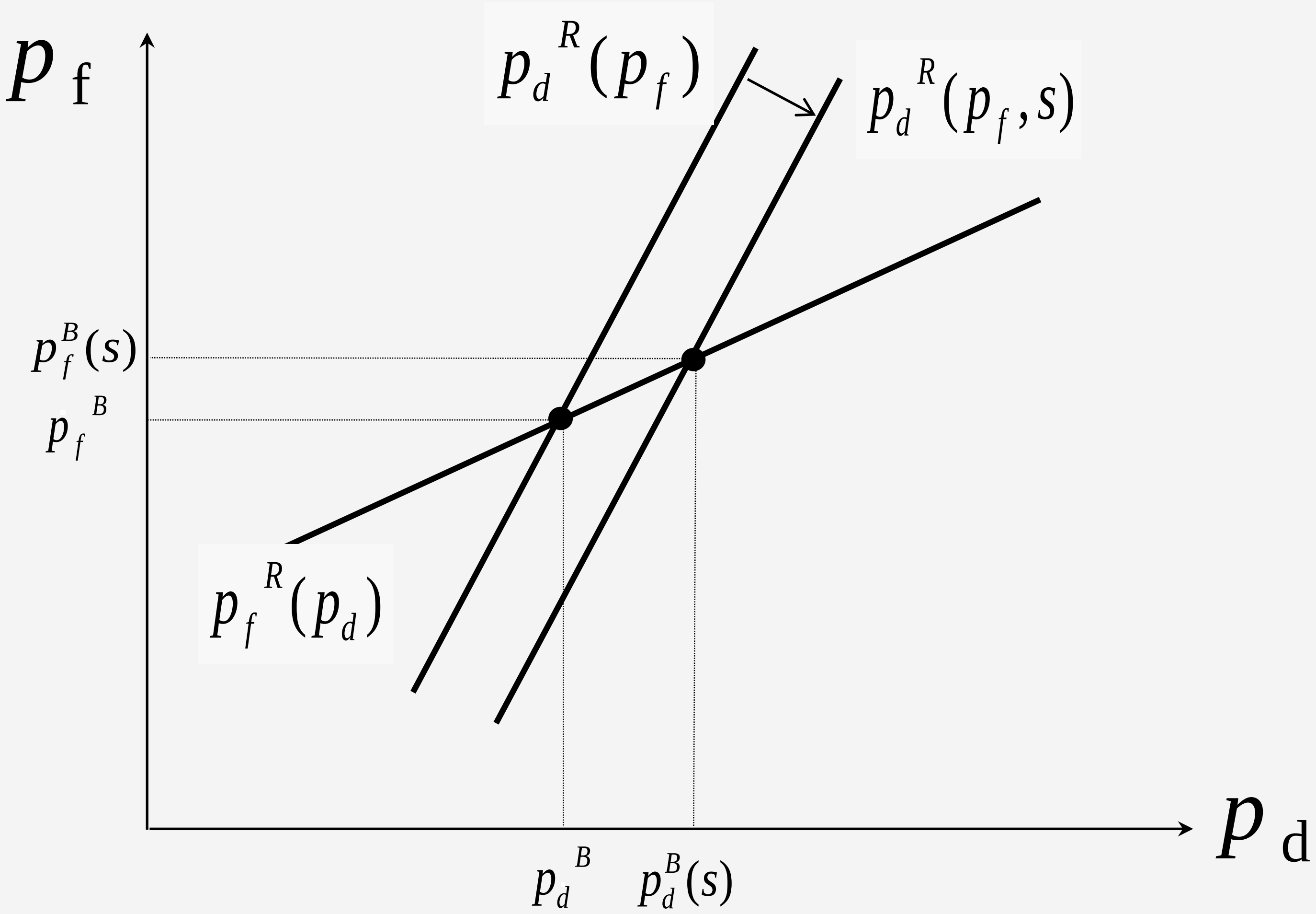
$$p_2^{BS} = p_2^R\left(p_1^{BS}\right) = c + \frac{5}{4}t$$



Übung: Strategische Handelspolitik

- Zwei Unternehmen, ein heimisches (*d*), ein ausländisches (*f*), engagieren sich in simultanem Preiswettbewerb auf einem Markt eines dritten Landes. Nehmen Sie $\Delta a = 1$ an.
- Die einheimische Regierung unterstützt die Exporte seines Unternehmens mithilfe einer Stücksubvention *s*.
- Welche Subvention *s* maximiert die inländische Wohlfahrt $W(s) = \Pi_d^B(c-s) - s x_d^B(c-s)$?

Darstellung der Lösung



Übung: Lineare Transportkosten

Bestimmen Sie die Nachfragefunktionen und das Bertrand-Gleichgewicht, wenn $\Delta a = 1$ gilt und lineare Transportkosten anfallen, d.h. beim Erwerb von x_1 fällt $t(h-0)$ und beim Erwerb von x_2 fällt $t(1-h)$ an.

Standorte im Gleichgewicht (1. Stufe)

- Reduzierte Gewinnfunktionen:

$$\Pi_1^B(a_1, a_2) = \frac{2}{9} t\left(1 + \overline{a}\right)^2 \Delta a > 0$$

$$\Pi_2^B(a_1, a_2) = \frac{2}{9} t\left(2 - \overline{a}\right)^2 \Delta a > 0$$

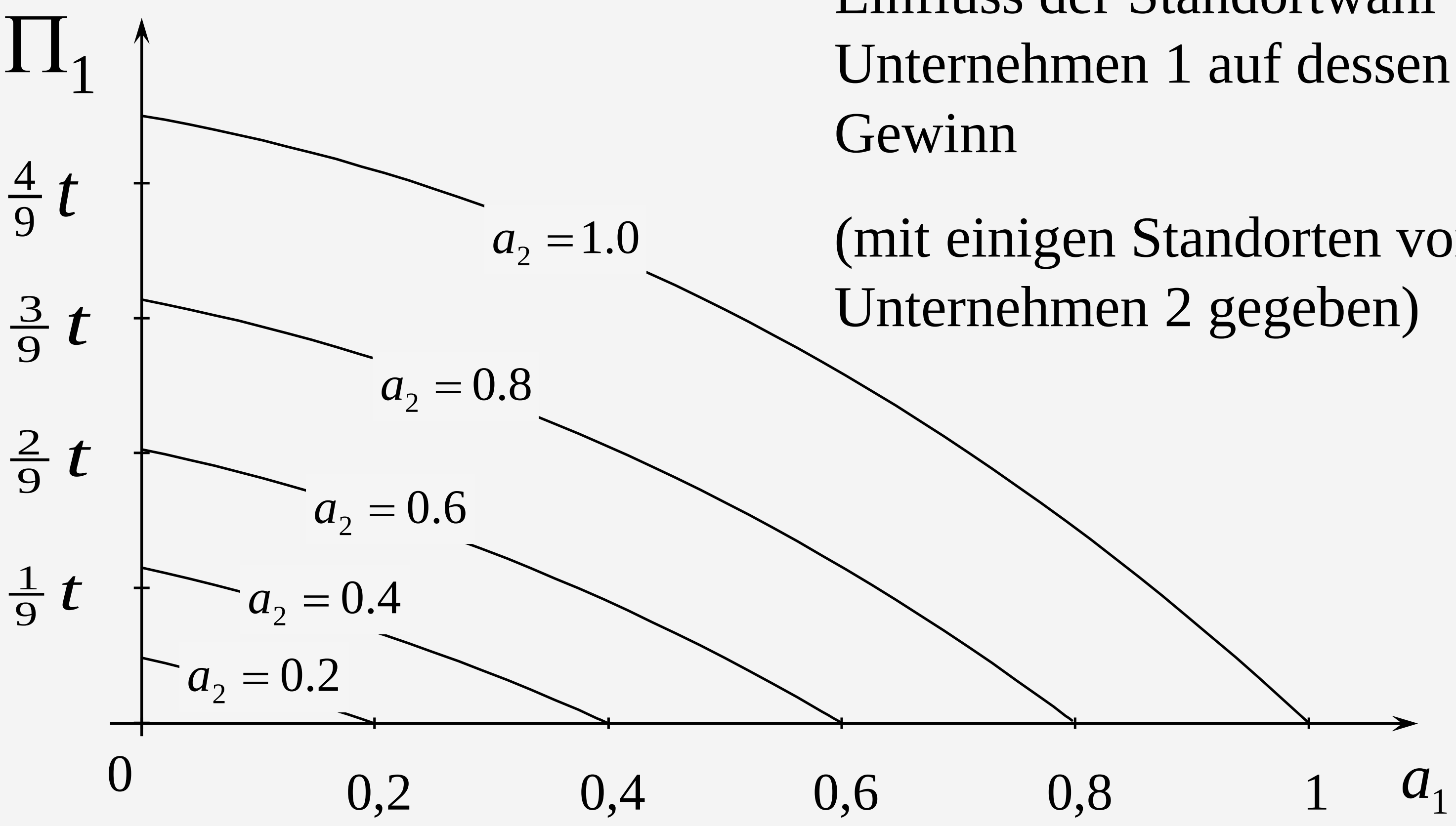
- Einfluss des Standortes auf die Gewinnfunktionen:

$$a_1^R\left(a_2\right) = 0 \quad \left(da \quad \frac{\partial \Pi_1^B}{\partial a_1} < 0 \quad für \quad 0 \le a_1 < a_2 \le 1 \right)$$

$$a_2^R\left(a_1\right) = 1 \quad \left(da \quad \frac{\partial \Pi_2^B}{\partial a_2} > 0 \quad für \quad 0 \le a_1 < a_2 \le 1 \right)$$

- Nash-Gleichgewicht: $\left(a_1^N = 0, a_2^N = 1\right)$

Reduzierte Gewinnfunktion von Unternehmen 1 (1. Stufe)



Einfluss der Standortwahl von Unternehmen 1 auf dessen Gewinn

(mit einigen Standorten von Unternehmen 2 gegeben)

Ergebnisse im Gleichgewicht

- Maximale Differenzierung: $\Delta a = 1$
- Preise:

$$p_1^B = p_2^B = c + t$$

- Output-Niveaus und Gewinne:

$$x_1^B = x_2^B = \frac{1}{2} \quad und \quad \Pi_1^B = \Pi_2^B = \frac{1}{2}t$$

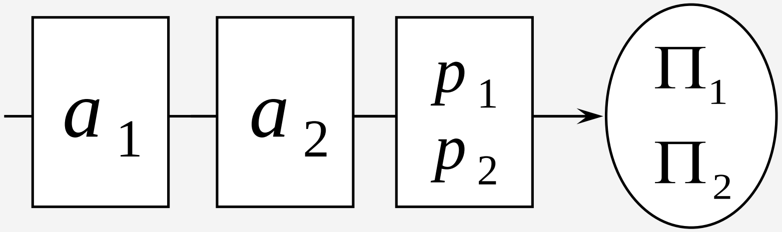
Lerner-Index (Hotelling)

- Lerner-Index für ein Unternehmen = Lerner-Index für die Branche (gleiche Kosten):

$$\frac{p - MC}{p} = \frac{c + t - c}{c + t} = \frac{t}{c + t} = \frac{1}{\frac{c}{t} + 1}$$

Übung: Sequentielle Standortwahl, Cluster

- Welche Standorte sind im Falle sequentieller Standortwahl zu erwarten?



- Wieso bilden Unternehmen in der Realität häufig Cluster?

Direkte und strategische Effekte bei der Eintrittszulassung

- Reduzierte Gewinnfunktion von Unternehmen 1:

$$\Pi_1^B(a_1, a_2) = \Pi_1\left(a_1, a_2, p_1^B(a_1, a_2), p_2^B(a_1, a_2)\right)$$

$$\frac{\partial \Pi_1^B}{\partial a_1} = \underbrace{\frac{\partial \Pi_1}{\partial a_1}}_{?*} + \underbrace{\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_1}}_{=0} \cdot \frac{\partial p_1^B}{\partial a_1} + \underbrace{\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_2}}_{>0} \cdot \underbrace{\frac{\partial p_2^B}{\partial a_1}}_{<0}$$

Direkter oder Nachfrage-Effekt

Optimale Preise im Gleichgewicht der 2. Stufe (Hüllkurven-Theorem)

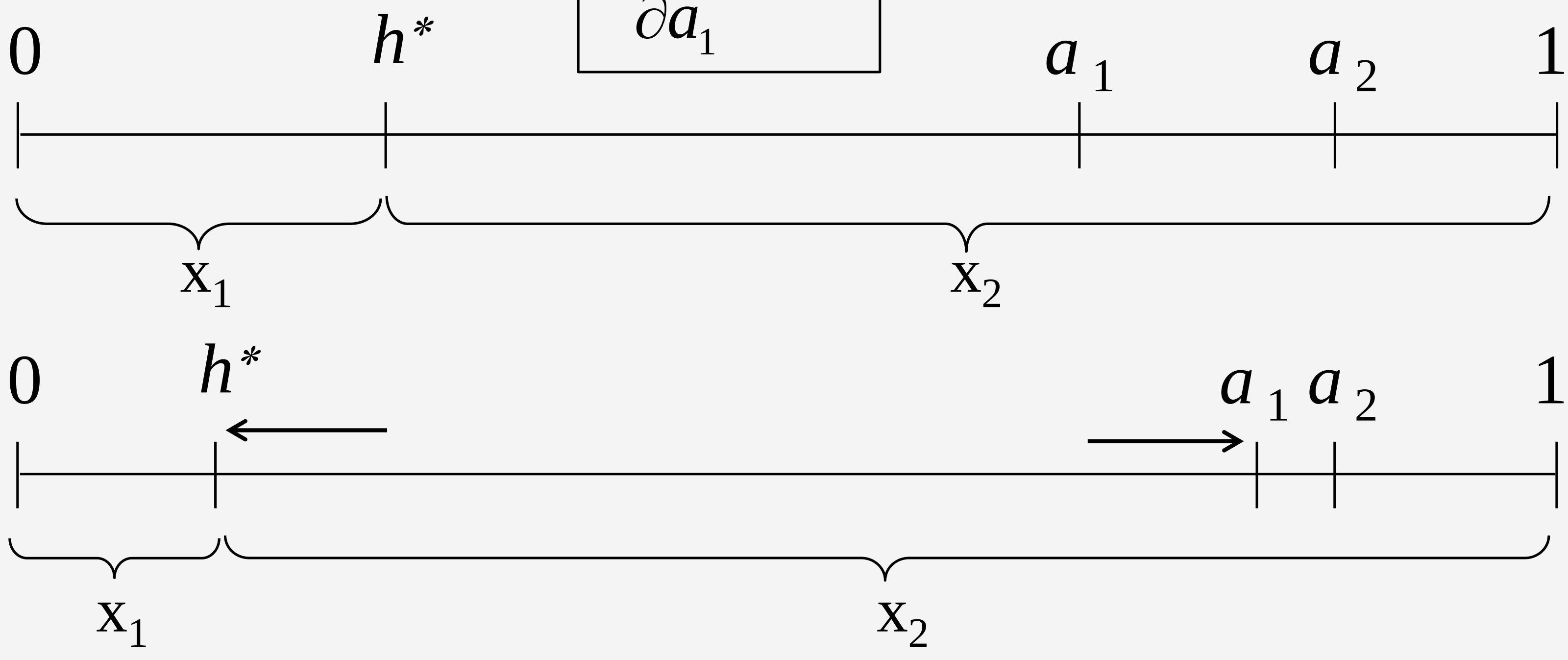
Strategischer Effekt der Positionierung

* in den meisten Fällen >0

Ausnahme: Negative direkte Effekte

$p_2 << p_1:$

$$\boxed{\frac{\partial \Pi_1}{\partial a_1} < 0}$$



Direkte und strategische Effekte bei Abschreckung

$$\Pi_2^B(a_1,a_2)=\Pi_2\Big(a_1,a_2,p_2^B(a_1,a_2),p_1^B(a_1,a_2)\Big)$$

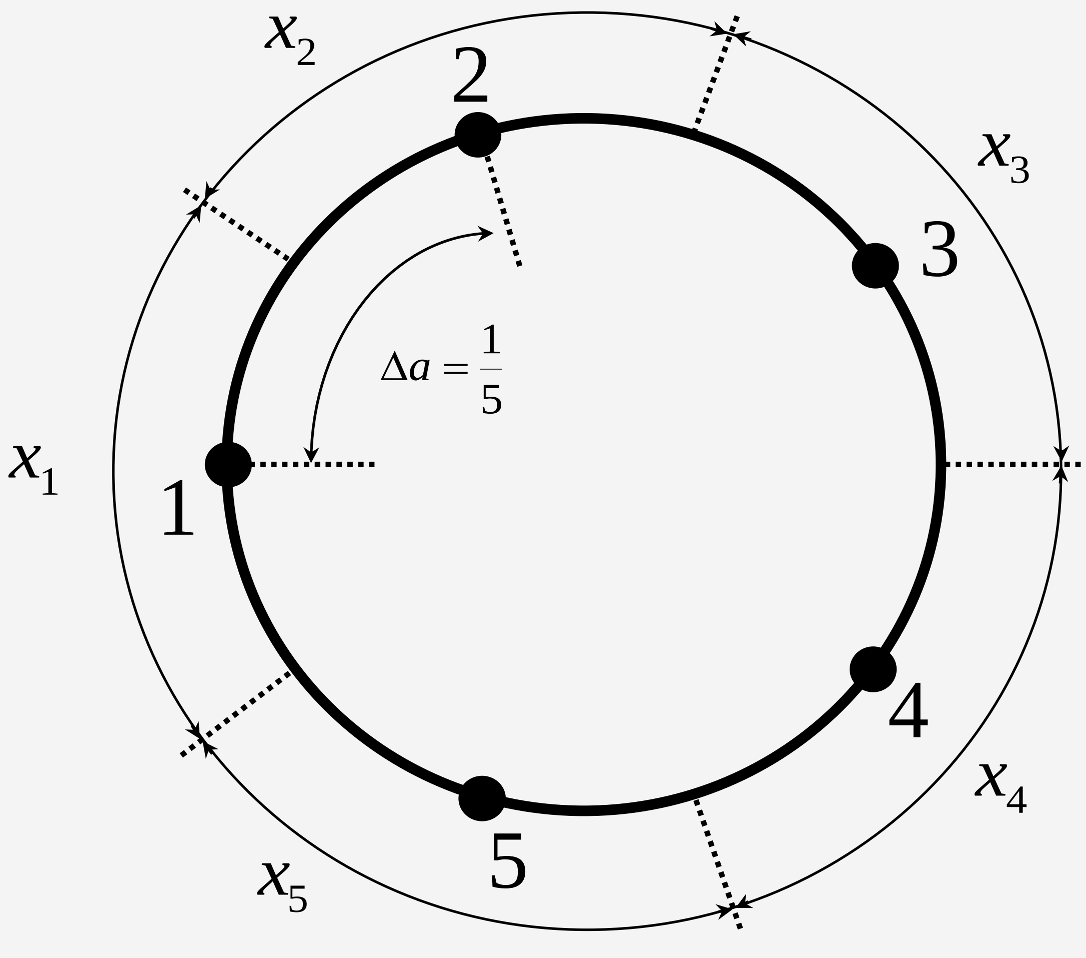
$$\underbrace{\frac{\partial \Pi_2^B}{\partial a_1}}_{?^*}=\underbrace{\frac{\partial \Pi_2}{\partial a_1}}_{?^*\ \text{Direkter Effekt}}+\underbrace{\underbrace{\frac{\partial \Pi_2}{\partial p_2}}_{=0}\cdot\frac{\partial p_2^B}{\partial a_1}+\underbrace{\frac{\partial \Pi_2}{\partial p_1}}_{>0}\cdot\underbrace{\frac{\partial p_1^B}{\partial a_1}}_{<0}}_{\text{Strategische Effekte}}$$

*in den meisten Fällen <0

Wohlfahrtstheoretische Analyse

- Die Standorte im Gleichgewicht sind a_1=0 und a_2=1.
- Die Gesamtmenge ist exogen bei 1.
- ✸ Transportkosten sollten minimiert werden.
- Standorte a_1=0,25 und a_2=0,75 minimieren die Transportkosten (zu hohe Differenzierung).

Das Ringdorf



Das Schmalensee-Salop-Modell

- Modell für die Analyse von Blockade und Abschreckung (Mindestanzahl an Varianten)
- Ringdorf mit der Länge 1
- Unternehmen sind gleichmäßig verteilt:
  - $\Delta a = a_{k+1} - a_k = \frac{1}{n}$
  - $\bar{a} = \frac{1}{2}\frac{1}{n}$
- Das Ringdorf kann als Konstrukt aus *n* linearen Dörfern gesehen werden.

Die Nachfragefunktion I

- Indifferenter Konsument zwischen Unternehmen 1 und Unternehmen 2:

$$p_1 + t(h - a_1)^2 \leq p_2 + t(h - a_2)^2$$

$$\Leftrightarrow h \leq \frac{a_2 + a_1}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2t(a_2 - a_1)} =: h^*_{1,2}$$

- $$x_{2_{1,2}} = a_2 - h^*_{1,2} = \frac{p_1 - p_2}{2t(a_2 - a_1)} + \frac{a_2 - a_1}{2} = \frac{p_1 - p_2}{2t\frac{1}{n}} + \frac{1}{2}\frac{1}{n}$$

Die Nachfragefunktion II

- Indifferenter Konsument zwischen den Unternehmen 2 und 3:

$$\frac{a_3 + a_2}{2} + \frac{p_3 - p_2}{2t(a_3 - a_2)} = h^*_{2,3}$$

- $$x_{2_{2,3}} = h^*_{2,3} - a_2 = \frac{p_3 - p_2}{2t(a_3 - a_2)} + \frac{a_3 - a_2}{2} = \frac{p_3 - p_2}{2t\frac{1}{n}} + \frac{1}{2}\frac{1}{n}$$

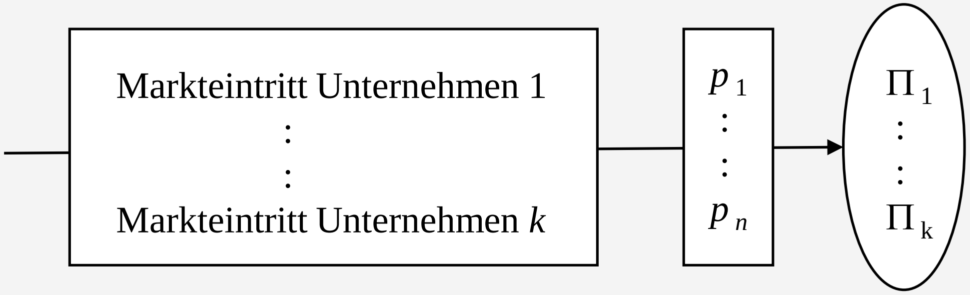
- Nachfragefunktion von Unternehmen 2:

$$x_2 = x_{2_{1,2}} + x_{2_{2,3}} = \frac{1}{n} + \frac{n}{2t}(p_1 + p_3 - 2p_2)$$

Eintritts- und Preisentscheidungen

- Die Unternehmen entscheiden, ob sie in den Markt eintreten:
  - Alle Unternehmen gleichzeitig, mit gleichem Abstand zueinander
  - Potentielle Konkurrenten in der Mitte zwischen zwei etablierten Unternehmen
- Unternehmen haben Markteintrittskosten von C_F.
- Spielstruktur:

(Beachte: $n \leq k$)



Lösen des Preis-Spiels

- Gewinnfunktion von Unternehmen 2:

$$\Pi_2 = (p_2 - c)\left(\frac{1}{n} + n\frac{1}{2t}(p_1 + p_3 - 2p_2)\right) - C_F$$

- Reaktionsfunktion von Unternehmen 2:

$$p_2^R(p_1, p_3) = \frac{1}{4}(p_1 + p_3) + \frac{c}{2} + \frac{t}{2n^2}$$

- Symmetrisches Nash-Gleichgewicht $\left(p_1^B = p_2^B = p_3^B = \ldots\right)$:

$$\left(p_1^B = c + \frac{t}{n^2},\ p_2^B = c + \frac{t}{n^2},\ \ldots\ ,\ p_n^B = c + \frac{t}{n^2}\right)$$

$$\Pi_i^B(n) = \left(p_i^B - c\right)\left(\frac{1}{n} + 0\right) - C_F = \left(c + \frac{t}{n^2} - c\right)\frac{1}{n} - C_F = \frac{t}{n^3} - C_F$$

Anzahl der Unternehmen mit freiem Markteintritt im Gleichgewicht

- Gewinnfunktion in Abhängigkeit der Anzahl der Unternehmen:

$$\Pi_i^B(n) = \frac{t}{n^3} - C_F$$

- Markteintritt:

$$\Pi_i^B(n) = \frac{t}{n^3} - C_F \geq 0 \Leftrightarrow n \leq \sqrt[3]{\frac{t}{C_F}} =: n_{\max}$$

$$p^B(n_{\max}) = c + \sqrt[3]{tC_F^2}$$

Lerner-Index (Schmalensee)

- Lerner-Index für ein Unternehmen = Lerner-Index für die Branche (gleiche Kosten):

$$\frac{p - MC}{p} = \frac{c + \frac{t}{n^2} - c}{c + \frac{t}{n^2}} = \frac{\frac{t}{n^2}}{c + \frac{t}{n^2}} = \frac{1}{\frac{n^2}{t}c + 1}$$

Markt-Gleichgewicht

- Obwohl die Preise über den Grenzkosten liegen, werden aufgrund der fixen Kosten des Markteintritts keine Gewinne erzielt.
- Im Gleichgewicht werden keine Gewinne realisiert.
- Je niedriger die fixen Kosten des Markteintritts sind, desto höher ist die Zahl der eintretenden Unternehmen.
- Je höher die Transportkosten sind, desto höher sind der Preis und die Anzahl der eintretenden Unternehmen.

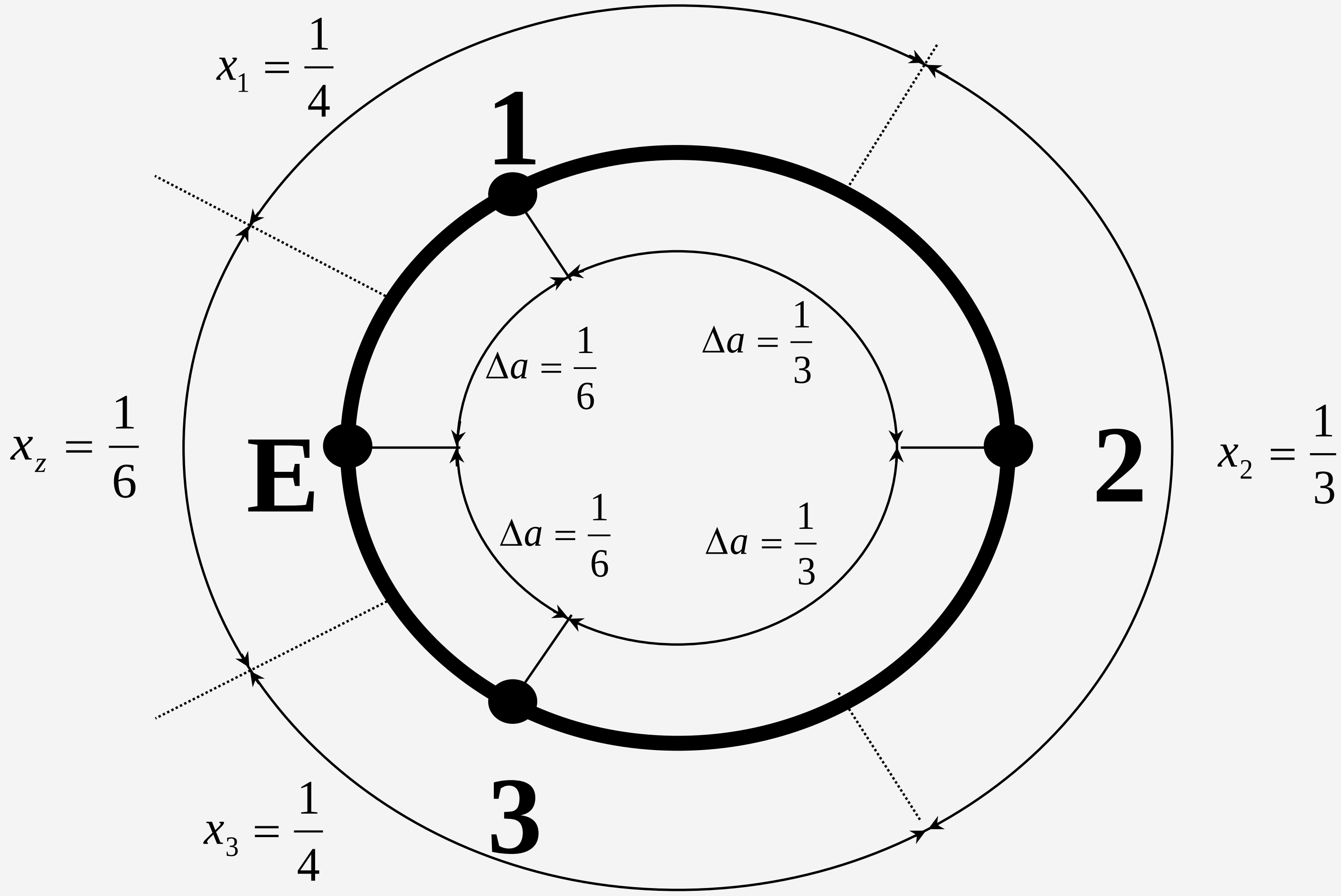
Eintrittsabschreckung

- 1. Stufe:
  Die etablierten Unternehmen entscheiden sich für eine Anzahl an Varianten bzw. Standorten.

- 2. Stufe:
  Potentielle Konkurrenten entscheiden, ob sie in den Markt eintreten.

- 3. Stufe:
  Alle Unternehmen stehen im Preiswettbewerb.

Markteintritt eines potentiellen Konkurrenten



Produktproliferation

- Wenn *n* etablierte Unternehmen existieren, wird der erwartete Gewinn eines potentiell Eintretenden durch *2n* Konkurrenten festgelegt.

$$\Pi_E^B(n) \approx \Pi_i^B(2n) = \frac{t}{(2n)^3} - C_F$$

- Limit-Variantenzahl: $n^L := \frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{t}{C_F}}$
- Die etablierten Unternehmen können positive Gewinne realisieren, während sie den Markteintritt abschrecken.

$$\frac{n_{\max}}{2} = n^L \leq n < n_{\max} = 2n^L$$

Lineare Transportkosten

- Es gelten lineare Transportkosten von $C_i(h) = t|h - a_i|$, die andere Annahmen des Modells bleiben bestehen.
- Nachfragefunktionen von Unternehmen 2 (platziert zwischen den Unternehmen 1 und 3):

$$p_2^{eff}\left(h_{2,3}^*\right) = p_3^{eff}\left(h_{2,3}^*\right)$$

$$p_2 + t\left(h_{2,3}^* - a_2\right) = p_3 + t\left(a_3 - h_{2,3}^*\right)$$

$$h_{2,3}^* = \frac{a_2 + a_3}{2} + \frac{p_3 - p_2}{2t}$$

$$x_{2_{2,3}} = h_{2,3}^* - a_2 = \frac{1}{2n} + \frac{p_3 - p_2}{2t} \qquad \text{analog}: \; x_{2_{1,2}} = \frac{1}{2n} + \frac{p_1 - p_2}{2t}$$

$$\Rightarrow x_2 = x_{2_{2,3}} + x_{2_{1,2}} = \frac{1}{n} + \frac{p_1 + p_3 - 2p_2}{2t}$$

Übung: Lineare Transportkosten

- Berechnen Sie die Preis-Reaktionsfunktion für Unternehmen 2 und das symmetrische Bertrand-Gleichgewicht $\left(p_1 = p_2 = ... = p_n\right)$.
- Finden Sie die maximale Anzahl an Unternehmen und die Limit-Variantenzahl.

Lös.: $p_2^R = \frac{1}{4}(p_1 + p_3) + \frac{c}{2} + \frac{t}{2n}$

$$p^B = c + \frac{t}{n}$$

$$n^L = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{t}{C_F}}$$

Zusammenfassung I

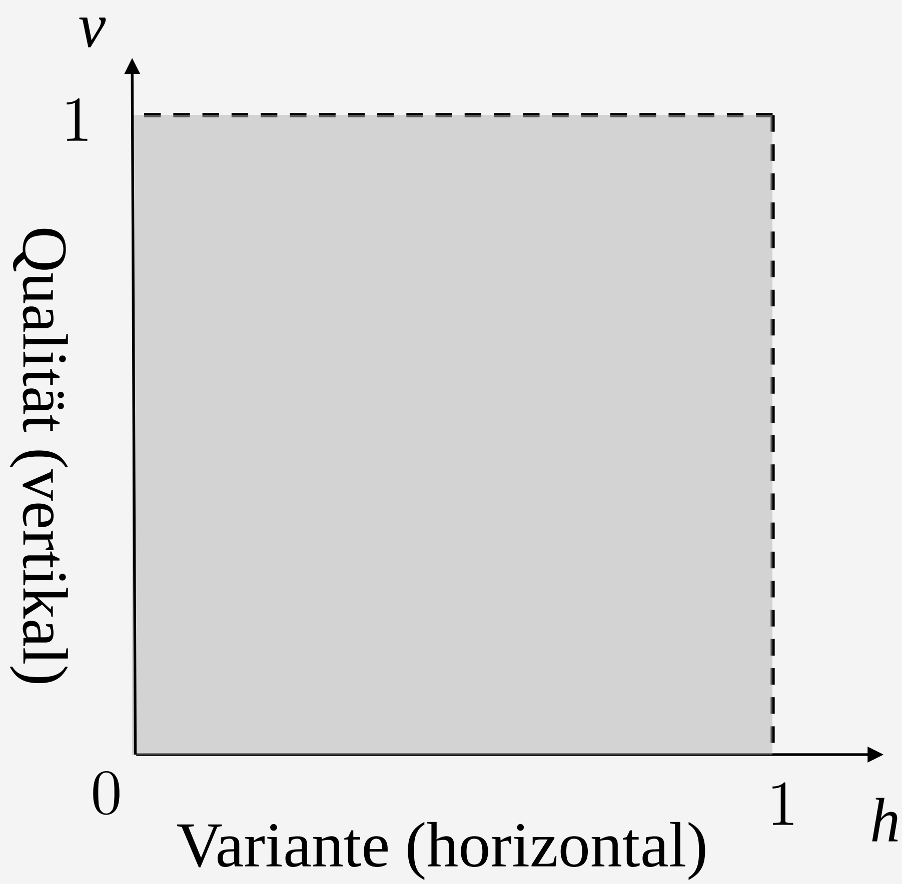
- Produktdifferenzierung gibt Unternehmen eine gewisse monopolistische Macht.
- Direkter Effekt: Wenn Preise fixiert sind, lohnt sich eine Annäherung an den Konkurrenten hinsichtlich des Umsatzes und des Gewinns.
  Jedoch kann geographische Nähe für beide Geschäfte gut sein (Bsp.: Einrichtungshäuser befinden sich direkt nebeneinander).
- Strategischer Effekt: Preise sinken aufgrund geringerer Differenzierung.

Zusammenfassung II

- Je mehr Unternehmen im Markt sind, desto geringer sind die Preise, die Mengen und die Gewinne. Daher werden etablierte Unternehmen versuchen, Konkurrenten aus dem Markt zu drängen oder einen Markteintritt durch Produktproliferation zu verhindern.
- Aus Sicht der sozialen Wohlfahrt müssen Standort- und Variantenwettbewerb nicht zu optimaler Produktdifferenzierung führen.

Qualitäts- und Variantenwettbewerb

- Horizontale Produkt-differenzierung:
  h = Position des Konsumenten im hori-zontalen Produktraum.
- Qualitätsdifferenzier-ung, $0 \leq q_2 < q_1 \leq 1$:
  v = Zahlungsbereit-schaft der Konsument-en für Qualität.



Qualitäts- und Variantenwettbewerb: Nachfragefunktion

- Lineare Transportkosten:

  t(h-0) für Unternehmen 1 und
  t(1-h) für Unternehmen 2

- Der Konsument kauft das Produkt, wenn

  $$p_1 + th - vq_1 \leq p_2 + t(1-h) - vq_2$$

  $$h \leq \frac{1}{2} + \frac{\Delta p + v\Delta q}{2t} \qquad \text{mit } \Delta p = p_2 - p_1,\ \Delta q = q_1 - q_2$$

- Ableitung der Nachfragekurve:

Qualitäts- und Variantenwettbewerb: Ergebnisse

$$\boxed{\begin{matrix} q_1 \\ q_2 \end{matrix}} \longrightarrow \boxed{\begin{matrix} p_1 \\ p_2 \end{matrix}} \longrightarrow \left(\begin{matrix} \Pi_1 \\ \Pi_2 \end{matrix}\right)$$

- Niedrige Transportkosten
- Maximale Qualitätsdifferenzierung

$q_1^N = 1 \qquad q_2^N = 0$

$p_1^B = c + \frac{2}{3} \qquad p_2^B = c + \frac{2}{3}$

$\Pi_1^B = \frac{4}{9} \qquad \Pi_2^B = \frac{1}{9}$

- Hohe Transportkosten
- Maximale (kostenlose!) Qualität

$q_1^N = 1 \qquad q_2^N = 1$

$p_1^B = c + t \qquad p_2^B = c + t$

$\Pi_1^B = \frac{1}{2} t \qquad \Pi_2^B = \frac{1}{2} t$

Zusammenfassung

- Horizontale Produktdifferenzierung lohnt sich.
- Wenn horizontale Produktdifferenzierung teuer oder schwierig ist, kann vertikale Produktdifferenzierung auch dabei helfen, das Bertrand-Paradox zu vermeiden.
- Wenn horizontale Produktdifferenzierung möglich ist, werden Unternehmen bei kostenloser Qualität auch die maximale Qualität wählen.