

Struktur und Design elektronischer Märkte

Prof. Dr. Abdolkarim Sadrieh

Lehrstuhl für E-Business

SS 2013

Kapitel 3

Kapitel 3. Elektronische Festpreis-Märkte

3. Elektronische Festpreis-Märkte

3.1. Festpreise im Monopol

3.2. Festpreise bei differenzierten Gütern

3.3. Wettbewerb im Festpreismarkt

3.3.1. Geographische und informationelle Entdifferenzierung

3.3.2. Suchkostenreduktion durch ShopBots

3.3.3. Multi-Channel Vertrieb im Monopol

3.3.4. Multi-Channel Vertrieb im Wettbewerb

3.4. Preisdispersion

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Kapitel 3. Elektronische Festpreis-Märkte

3. Elektronische Festpreis-Märkte (fortgesetzt)

3.5. Yield Management

3.5.1. Konzept

3.5.2. Voraussetzungen und Anwendungsgebiete

3.5.3. Statische und dynamische Varianten

3.5.4. Beispiele für Heuristiken: Nesting und EMSR

3.5.5. Praxisbeispiel: Online-Flugpreise

3. Elektronische Festpreis-Märkte

Festpreis-Märkte („posted offer markets“)

- typischerweise **one-to-many** oder **many-to-many** Märkte
- meist modelliert als **statischer Preisfindungsmechanismus**
 - **einseitige Bekanntgabe des Festpreises**
 - **öffentliche Botschaft** (zentral oder dezentral publiziert)
 - oft nur **scheinbar verbindlich** (meist keine Liefergarantie)
 - **Preisfeststellung durch Bestellung** (Vertragsannahme)
- **Festpreise sind nicht notwendigerweise uniform:**
Preisdiskriminierung ist auch bei öffentlicher Bekanntgabe möglich
- **dynamische Aspekte** der Preisanpassung **oft vernachlässigt**
- **Grad des Wettbewerbs** variiert
 - **Monopolpreismodelle** für „echte“ Monopole (z.B. Bahn, Post, Gas) und „Nischen-Monopole“ (z.B. Designprodukte)
 - **Festpreis-Wettbewerb differenzierter Produkte**
 - **Festpreis-Wettbewerb homogener Güter**

3.1. Festpreise im Monopol

Was ist ein Monopol?

=> **einzig**er Anbieter **einer** Ware oder Dienstleistung

Was ist „eine“ Ware oder „eine“ Dienstleistung?

=> Einzigartigkeit heißt hier **„nicht substituierbar“**

Was bedeutet „nicht substituierbar“?

=> Das Gut zu **ersetzen** ist **„sehr schwer“** bzw **„ zu kostspielig“**.

Wie schwer ist „sehr schwer“? Wie kostspielig ist zu „kostspielig“?

Bispiele

- Ist eine Bahnfahrt substituierbar oder hat die DB ein Monopol?
- Ist eine akute Blinddarm-OP substituierbar oder hat das Notfallkrankenhaus ein lokales Monopol?
- Ist eine „Irony“ substituierbar oder hat die Swatch AG ein Monopol?

Fazit: **Das Monopol ist ein theoretisches Konzept, um den Extremfall der vollkommenen Marktmacht zu illustrieren.**

3.1. Festpreise im Monopol

Diskriminatorische Monopolpreise

Ziel der Preisdifferenzierung

Ein Teil der Konsumentenrente, die beim uniformen Preis verbleibt, soll abgeschöpft werden, um den Monopolgewinn zu steigern.

Arten der Preisdifferenzierung

- Individualisierte Preisdifferenzierung
- Quantitätsbezogene Preisdifferenzierung
- Segmentbezogene Preisdifferenzierung

Voraussetzungen für eine Preisdifferenzierung

- ausreichende Marktmacht um die Preise beeinflussen zu können
- Informationen über die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten
- die Möglichkeit, einfache Arbitrage-Geschäfte durch Weiterverkauf zu verhindern

3. 2. Festpreise bei differenzierten Gütern

Was sind „differenzierte Güter“?

- **nahe Substitute** – insbesondere in der Funktionalität
- differenziert durch
 - **Alleinstellungsmerkmale** (Markenname, Design usw.)
 - **Rahmenbedingungen** (Lokation, Nebenkosten usw.)

Warum sind differenzierte Güter von Interesse für E-Business?

- **häufigster Fall** in der Realität
- Grad der **Differenzierung** kann von der **Informationsmenge** und der automatisierten **Informationsverarbeitung** beeinflusst werden

Ansätze zur Modellierung von differenzierten Gütern:

- **Bertrand Wettbewerb** mit differenzierten Gütern
- **Cournot Wettbewerb** mit differenzierten Gütern
- **Hotelling Modelle**

3.3. Wettbewerb im Festpreismarkt

3.3.1. Räumliche und informationelle Entdifferenzierung

- **räumliche Entdifferenzierung** durch das Online-Geschäft
 - physische Wegekosten entfallen
 - virtuelle Geographie erzeugt virtuelle Wegekosten (Gestaltung der „Klickwege“, Einlogg-Prozeduren und andere „Formulare“)
 - physische Transportkosten steigen im Schnitt
- **informationelle Entdifferenzierung** durch das Online-Geschäft
 - **Suchkosten**
 - online und offline entstehen erhebliche Suchkosten
 - online werden Suchkosten durch Automatisierung gesenkt
 - online sind unabhängige „Preisfinder“ einfacher zu erzeugen
 - **Produktbeschreibungen**
 - multi-mediale Websites statt klassische Verkäuferberatung
 - online sinkt die Flexibilität, aber Vergleichbarkeit steigt

3.3.2. Suchkostenreduktion durch ShopBots

Übersicht	Preisvergleich	Auktionen	Erfahrungsberichte	Zubehör	Web	
1-20 von 20 Angeboten						
Nokia 6230 mit Vertrag Produktvarianten Zubehör						
Sortieren nach: Shopname	Sortieren nach: Shopbewertung	Sortieren nach: Produktbeschreibung	Verfüg- barkeit	Versandkosten	sortiert nach Preis ▼	Shoplin
	★★★★★ 35 Bewertungen	Nokia 6230	Auf Lager	ab EUR 6.00	EUR 347,00	zum Sho EG-Electro
	★★★★☆ 27 Bewertungen	Nokia 6230 Multimedial, effizient, professionell. Das neue Handy von Nok ...	1-3 Werktage	versandkostenfrei bei Vertrag	EUR 349,77	zum Sho 7mobile.
	★★★★★ 6 Bewertungen	Nokia 6230 ohne Vertrag Das Nokia 6230 ist wirklich ein Alleskönner und sieht dazu n ...	siehe Shop	EUR 4.00 / Nachnahme + EUR 6.00	EUR 357,00	zum Sho Mobilejo
	★★★★★ 8 Bewertungen	Nokia 6230, graphit "Lieferumfang: - Mobiltelefon - Standardakku 850mAh, L ...	3-4 Werktage	EUR 8.00 / Nachnahme EUR 15.00	EUR 360,00	zum Sho einfachprei
	★★★★☆ 34 Bewertungen	Nokia 6230 / Tri-Band / integr. Kamera / Video-Player / Farb...	siehe Shop	versandkostenfrei ab EUR 350.00 oder mit Vertrag	EUR 362,00	zum Sho Factory2u

Preis-
vergleiche
reduzieren
Suchkosten.
Dennoch
bleiben
beachtliche
Preisunter-
schiede.

Wie sollten
Anbieter auf
solche
Vergleiche
reagieren?

3.3.2. Suchkostenreduktion durch ShopBots

Anbieter-zu-Preisvergleich-Links
am Bsp. von www.factory-2-you.de



The screenshot shows the homepage of factory2you.de. At the top, there is a navigation bar with links: Home, Produkte, Service, and Tarife. Below this, there is a section titled 'Das Factory outlet!' with a login link. To the right, there is a search bar labeled 'Artikelsuche'. Below the search bar, there is a breadcrumb trail: Home » Shop » Mobilfunk » Kamera /. The main content area features a 'Detailansicht' for a 'Nokia 6230 / Tri-Video-Player / Fa'. On the left, there is a 'Verträge' section with a link to 'Handy mit Vertrag'. The page also includes a 'ciao! Verbrauchertest' badge from April 2003 and a 'thawte SECURE SITE' badge dated 2004-03-23.

In kompetitiven Märkten linken Anbieter ihre Seiten häufig auf Preisvergleichsseiten zurück.

Vorteile

- erhöht Glaubwürdigkeit der Angebote
- erhöht Sichtbarkeit der bedienten und bevorzugten Preisvergleichsseiten

Nachteil

- reduziert Suchkosten, d.h. reduziert die Differenzierung

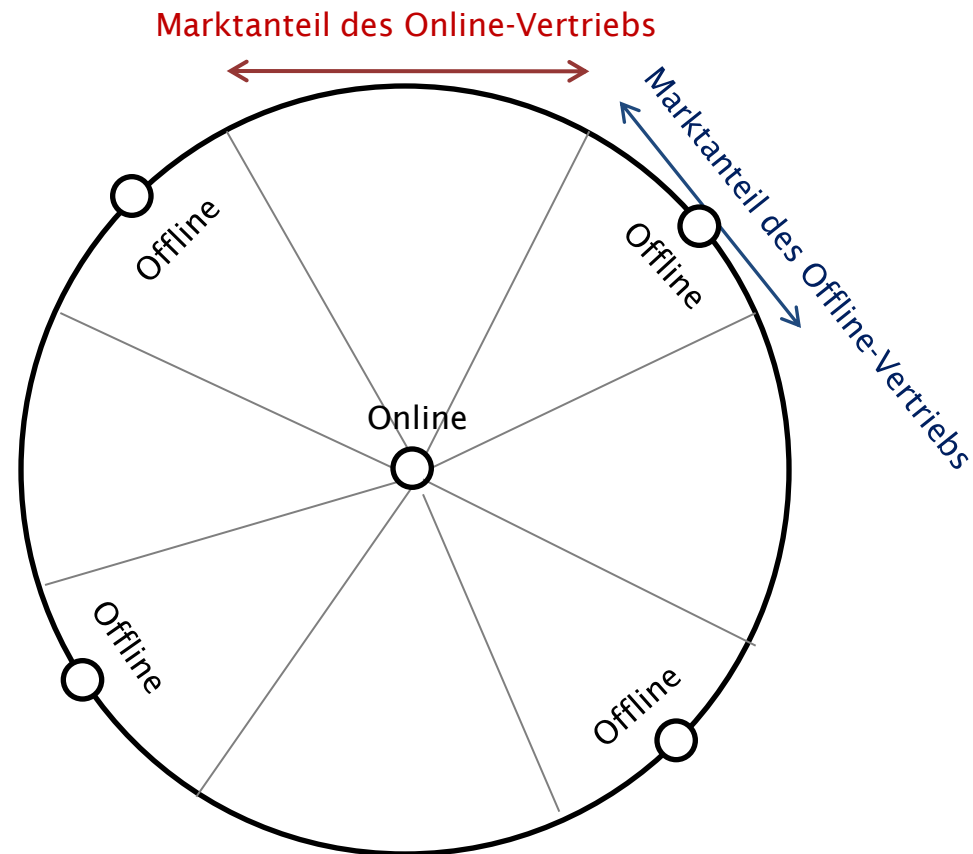
3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Modell von Balasubramanian (1998)

- Ein homogenes Gut
- Vertrieb entweder online oder offline möglich
 - Vertriebskanäle stehen im Wettbewerb zueinander
- Konsumenten befinden sich gleichmäßig verteilt auf einem Kreis
 - Umfang des Kreises ist gleich 1
 - Jeder Konsument fragt genau eine Einheit nach
 - Grundnutzen bei einem Offline-Kauf ist gleich $\bar{u}$
 - Wenn ein Konsument online kauft wird der Grundnutzen um μ reduziert
- N symmetrische Offline-Anbieter
 - Gleichmäßig auf dem Kreis verteilt
- 1 Online-Anbieter befindet sich im Zentrum des Kreises
- Um zu einem Offline-Händler zu gelangen, entstehen lineare Entfernungskosten t
- Keine Produktions- oder Vertriebskosten

3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Grafische Darstellung



3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Gleichgewicht

- x bezeichnet die Entfernung eines Kunden zum **nächsten Offline-Anbieter**
- In einem Abschnitt der Größe $\frac{1}{2N}$ konkurrieren jeweils genau ein Offline-Anbieter und der Online-Anbieter miteinander
- Nutzen eines Kunden des Offline-Kanals: $u_{off} = \bar{u} - p_{off} - x \cdot t$
- Nutzen eines Kunden des Online-Kanals: $u_{onl} = \bar{u} - p_{onl} - \mu$
- Indifferente Kunden ($u_{off} = u_{onl}$)

$$\hat{x} = \frac{p_{onl} - p_{offl} + \mu}{t}$$

- Wenn $\frac{1}{2N} > x > \hat{x}$ dann Kauft der Kunde x Online
- Wenn $x \leq \hat{x}$, dann Kauft der Kunde x beim nächstgelegenen Offline-Anbieter

3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Gleichgewicht bei ausschließlichem Offline-Vertrieb

- Es kommt zu ausschließlichem Offline-Vertrieb wenn:
 - Es keinen Online-Anbieter gibt
 - $\hat{x} \geq \frac{1}{2N} \rightarrow$ Es keine Nachfrage bei dem Online-Anbieter gibt

- Die Nachfrage von jedem Offline-Anbieter ist gleich:

$$q_1 = \frac{1}{N}$$

- Der gleichgewichtige Preis ist gleich:

$$p_1 = \frac{t}{N}$$

- Der Gewinn für jeden Offline-Anbieter ergibt sich als:

$$\pi_1 = \frac{t}{N^2}$$

3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Gleichgewicht bei Multi-Channel-Vertrieb

- Voraussetzung für Multi-Channel-Vertrieb ist: $\hat{x} < \frac{1}{2N}$

- Nachfrage von jedem Offline Anbieter

$$q_{\text{offl}} = 2\hat{x} = 2\left(\frac{p_{\text{onl}} - p_{\text{offl}} + \mu}{t}\right)$$

- Online-Nachfrage

$$q_{\text{onl}} = 2N\left(\frac{1}{2N} - \hat{x}\right) = 1 - 2N\left(\frac{p_{\text{onl}} - p_{\text{offl}} + \mu}{t}\right)$$

- Gewinnfunktionen

$$\pi_{\text{offl}} = 2\left(\frac{p_{\text{onl}} - p_{\text{offl}} + \mu}{t}\right) \cdot p_{\text{offl}}$$

$$\pi_{\text{onl}} = \left(1 - 2N\left(\frac{p_{\text{onl}} - p_{\text{offl}} + \mu}{t}\right)\right) p_{\text{onl}}$$

3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Gleichgewicht bei Multi-Channel-Vertrieb

- Beste-Antwort-Funktionen

$$p_{offl} = \frac{p_{onl} + \mu}{2} \quad \text{und} \quad p_{onl} = \frac{t}{4N} + \frac{p_{offl} - \mu}{2}$$

- Durch ineinander Einsetzen ergeben sich die gleichgewichtigen Preise

$$p_{offl} = \frac{t}{6N} + \frac{\mu}{3} \quad \text{und} \quad p_{onl} = \frac{t}{3N} - \frac{\mu}{3}$$

- Einsetzen in die Nachfragefunktionen ergibt

$$q_{offl} = \frac{1}{3N} + \frac{2\mu}{3t} \quad \text{und} \quad q_{onl} = \frac{2}{3} - \frac{2\mu N}{3t}$$

- Einsetzen in die Gewinnfunktion ergibt

$$\pi_{offl} = \frac{1}{18} \frac{(t + 2\mu N)^2}{N^2 t} \quad \text{und} \quad \pi_{onl} = \frac{2}{9} \frac{(t - \mu N)^2}{N t}$$

3.3.3. Multi-Channel-Vertrieb im Monopol

Vergleich zwischen reinem Offline- und Multi-Channel-Vertrieb

- Gleichgewichtige **Preise im Multi-Channel-Vertrieb sind niedriger als im ausschließlichen Offline-Vertrieb**

$$p_{offl} < p_1 \quad \text{und} \quad p_{onl} < p_1 \quad \text{für alle} \quad q_{offl}, q_{onl} > 0$$

- Einführen eines Online-Vertriebskanals
 - **Verstärkt den Wettbewerb**
 - Senkt den Gewinn der bestehenden Offline-Anbieter
 - **Senkt den Gesamtgewinn**
 - Steigert die Konsumentenrente

3.3.4. Multi-Channel-Vertrieb im Wettbewerb

Modell von Lal und Savary (1999)

- Ein Gut mit **nicht digitalen** kaufrelevanten **Produkteigenschaften**
 - z.B. eine Jeans
- Vertrieb über Online- oder Offline-Kanal möglich
- Es gibt **zwei Anbieter**
 - Beide Anbieter vertreiben ihre Produkte direkt
- Konsumenten haben **Erfahrungen mit einem der beiden Anbietern (i)**
 - **Grundnutzen** für das Produkt von Anbieter i ist gleich r
 - Nutzen für das Produkt des anderen Anbieters (j) ist gleich
 - $r+f$ wenn das Produkt von j **besser** ist als das von i
 - Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist gleich q
 - $r-f$ wenn das Produkt von j **schlechter** ist als das von i
 - Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist $(1-q)$
- **Annahme:** f ist groß genug, um einen extremen Preiskampf zu vermeiden

3.3.4. Multi-Channel-Vertrieb im Wettbewerb

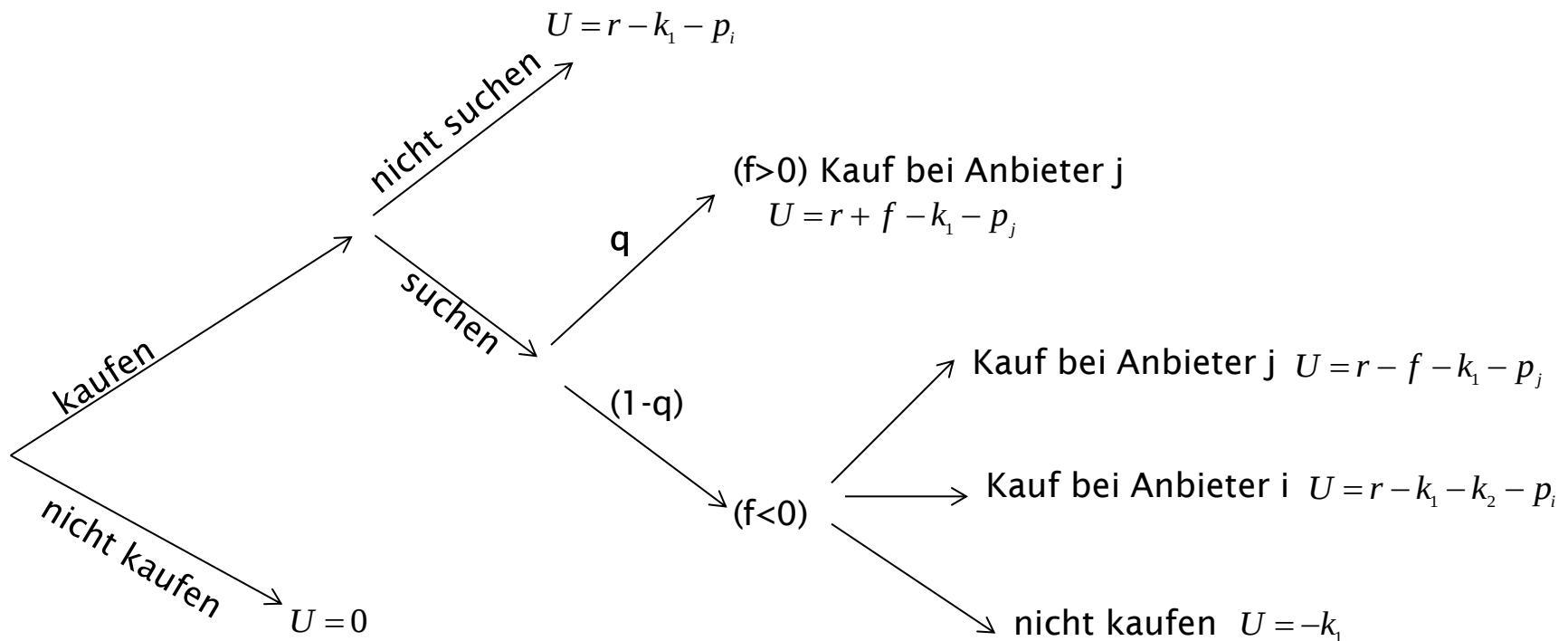
- Transaktionskosten von Konsumenten
 - Gleich 0 beim Online-Kanal
 - Gleich k_1 für die erste Suche im Offline-Kanal
 - Gleich k_2 für die zweite Suche im Offline-Kanal
 - Kosten fallen an, sobald ein Konsument sucht oder offline kauft
 - **Kosten für die zweite Suche sind geringer als für die erste**
 - $k_2 < k_1$
 - „Wenn ich schon in der Stadt bin, ist es nicht so teuer eine zweite Jeans anzuprobieren.“

Ausschließlicher Offline-Vertrieb

- Es gibt drei (nicht dominierte) Strategien, die der Käufer verfolgen kann
 1. Ohne Suche i kaufen
 2. Suchen und bei guter Suche j kaufen, bei schlechter Suche i kaufen
 3. Suchen und unabhängig vom Ergebnis der Suche j kaufen

3.3.4. Multi-Channel-Vertrieb im Wettbewerb

Ausschließlicher Offline-Vertrieb



3.3.4. Multi-Channel-Vertrieb im Wettbewerb

Multi-Channel-Vertrieb

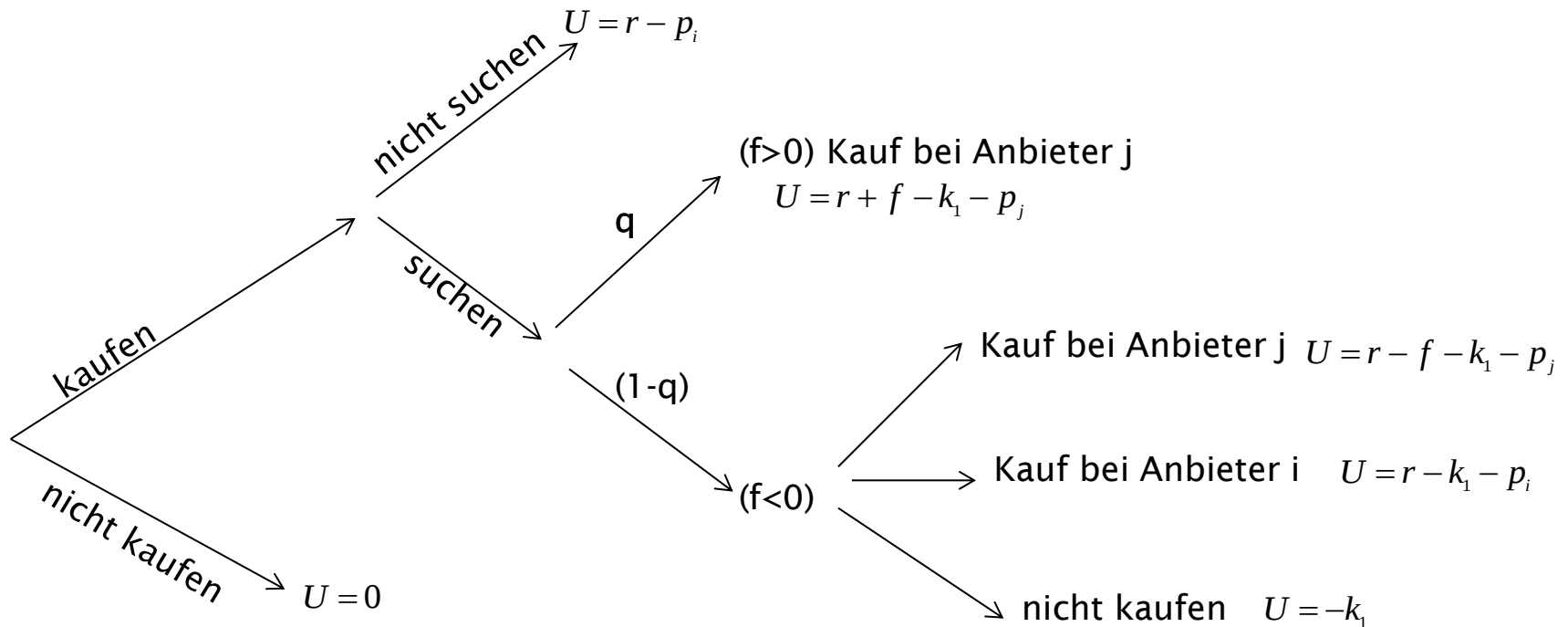
- Entscheidet sich ein Konsument **ohne Suche** für das bekannte Produkt, dann
 - Kauft er dieses **online**
 - Fallen **keine Transaktionskosten** an
- Entscheidet sich ein Konsument dazu zu **suchen**, dann
 - Fallen Transaktionskosten von k_I an
 - Wird Produkt i online gekauft, falls Produkt j schlechter ist als i
 - Keine zusätzlichen Transaktionskosten
- Das unbekannte Produkt muss im Offline-Handel begutachtet werden, bevor es gekauft wird.

Es gibt zwei (nicht dominierte) Strategien, die der Käufer verfolgen kann

1. Ohne Suche i online kaufen
2. Offline suchen; bei guter Suche j offline kaufen und bei schlechter Suche i online kaufen

3.3.4. Multi-Channel-Vertrieb im Wettbewerb

Multi-Channel-Vertrieb



3.3.4. Multi-Channel-Vertrieb im Wettbewerb

Vergleich zwischen reinem Offline- und Multi-Channel-Vertrieb

- Bei **reinem Offline-Vertrieb** sind die zusätzlichen **Kosten** einer Suche maximal k_2
- Bei **Multi-Channel-Vertrieb** sind die zusätzlichen **Kosten** einer Suche gleich k_1
 - **Suchkosten im Multi-Channel-Vertrieb sind höher als im reinen Offline-Vertrieb**
- Steht ein Online-Kanal zur Verfügung werden Konsumenten **seltener suchen**
 - Es wird häufiger ohne zu suchen die bekannte Marke gekauft
 - Durch Online-Kanal wird **Markentreue verstärkt**
 - **Durch Einführung des Online-Kanals sinkt der Wettbewerb zwischen den beiden Anbietern**

3.4. Preisdispersion

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Modell von Stigler (1961)

- jeder Konsument fragt 1 Einheit nach
- Konsumenten wissen, dass die Preise mit der Verteilungsfunktion $F(p)$ im Intervall $[p_{\text{tief}}, p_{\text{hoch}}]$ verteilt sind
(beachte: Preissetzungsverhalten der Unternehmen ist als eine stochastische Verteilung modelliert)
- jeder Konsument erhebt vor der Kaufentscheidung eine Stichprobe von n Preisen, wobei jede Preissuche Suchkosten c verursacht
- Konsumenten optimieren die Stichprobengröße n
- n wird so lange erhöht, bis die Grenzsuchkosten c den erwarteten Grenznutzen einer weiteren Preisinformation übersteigen
- jeder Konsument kauft die preiswerteste Einheit seiner eigenen Stichprobe zum Preis $p_{\min}^{(n)}$ (sofern $p_{\min}^{(n)} \leq \text{Zahlungsbereitschaft}$)
- Preisdispersion entsteht, da jeder Konsument eine andere (eine eigene) Preisstichprobe zur Verfügung hat

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Modell von Stigler (1961)

Wie wird die optimale Stichprobengröße n^* gewählt?

- minimiere die erwarteten Gesamtkosten (Suchkosten plus Kaufpreis)

$$\min E[C] = E[p_{\min}^{(n)}] + cn$$

wobei $E[p_{\min}^{(n)}] = E[\min\{p_1, p_2, \dots, p_n\}]$ der erwartete niedrigste Preis ist

- Verteilung des niedrigsten Preises in einer Stichprobe von n ist

$$F_{\min}^{(n)}(p) = 1 - [1 - F(p)]^n \quad \text{daraus folgt}$$

- Erwartungswert des niedrigsten Preises

$$\begin{aligned} E[p_{\min}^{(n)}] &= \int p \, dF_{\min}^{(n)}(p) = p_{\text{tief}} + \int [1 - F_{\min}^{(n)}(p)] dp \\ &= p_{\text{tief}} + \int [1 - F(p)]^n dp \quad (\text{je von } p_{\text{tief}} \text{ bis } p_{\text{hoch}} \text{ integriert}) \end{aligned}$$

- So heißt die Minimierungsaufgabe zur Bestimmung des optimalen n :

$$\text{minimiere } E[C] = E[p_{\min}^{(n)}] + cn = p_{\text{tief}} + \int [1 - F(p)]^n dp + cn$$

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Modell von Stigler (1961)

- Relevanz des Stigler Modells im E-Business
 - simultane Preissuche ist angesichts Preisvergleichsseiten plausibel
 - Grenzkosten der Suche sind nicht konstant
 - Grenzkosten der Suche des ersten Preises sind relativ hoch (Preisvergleichseite muss aufgerufen werden!)
 - Grenzkosten der Suche für alle nachfolgenden Preise (2., 3. usw.) auf der ersten Seite der Suchmaschine sind nahe Null
 - Grenzkosten der Suche der Preise auf der nächsten Seite sind entsprechend: relativ hoch für den ersten und sonst nahe Null
- Modell passt gut zur Preissuche über Preisvergleichsseiten, aber ein wichtiges Element fehlt:
- Konsumenten vertrauen Verkäufern im unterschiedlichen Maße

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Modell von Diamond (1971)

- Diamonds Kritik am Stigler Modell

- Zufallsverteilte statt strategische Preise

Unternehmen im Stigler Modell reagieren nicht strategisch auf das Verhalten der Konsumenten (Preise sind zufallsverteilt)

- Stichprobenartige statt sequentielle Preissuche

Konsumenten verhalten sich nicht optimal, weil sie die Stichprobengröße n zu Beginn festlegen, anstatt sie nach dem Erhalt neuer Preisinformation anzupassen

Je niedriger die Preise, die bereits beobachtet worden sind, desto weniger lohnt es sich nach weiteren Preisen zu suchen, da die Wahrscheinlichkeit einen noch niedrigeren Preis zu finden sinkt.

Im Extremfall, wenn man den niedrigst möglichen Preis p_{tief} bereits beobachtet hat, sollte man die Suche sofort beenden.

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Modell von Diamond (1971)

- Diamonds Paradox (Monopolpreise im Wettbewerbsmarkt)
 - Annahmen
 - Unternehmen verhalten sich strategisch (siehe Kritik 1)
 - Konsumenten suchen sequentiell (siehe Kritik 2)
 - Nach jeder neuen Preisinformation vergleichen Konsumenten den erwarteten Nutzen aus einer weiteren Preisinformation mit den Grenzkosten der Suche. Die Suche wird abgebrochen sobald die Grenzkosten den Grenznutzen übersteigen.
 - Gleichgewicht
 - alle Unternehmen verlangen den Monopolpreis p^M
 - alle Konsumenten, deren Zahlungsbereitschaft größer als p^M ist, suchen nur einen Preis und kaufen sofort
 - es entsteht keine Preisdispersion

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Modell von Diamond (1971)

- Relevanz des Diamond Modells im E-Business
 - sequentielle Preissuche ist im Allgemeinen üblich, oft auch im Internet, aber nicht auf Preisvergleichsseiten
 - Grenzkosten der Suche sind im Internet relativ niedrig
 - „Suchleid“ der Konsumenten muss sehr hoch sein, damit ein Diamond Gleichgewicht zustande kommen kann
 - Diamond Gleichgewicht ist sehr labil
 - bereits wenn eine kleine Anzahl Konsumenten suchen, kann es sich lohnen, die Preise unterhalb des Monopolpreises zu setzen
 - wenn es Preise unterhalb des Monopolpreises gibt, kann es sich für immer mehr Konsumenten lohnen zu suchen
 - wenn immer mehr Konsumenten suchen, lohnt es sich für alle Unternehmen die Preise zu senken

3.4.1. Preisdispersion mit Suchkosten

Sequentielle versus stichprobenartige (simultane) Preissuche

- Sequentielle Preissuche ist optimal, wenn die Suche keine Zeitkosten verursacht.

Mit Zeitkosten sind vor allem die Opportunitätskosten der Zeit gemeint, aber auch andere Zeitkosten wie z.B. Internetverbindungs- und Energiekosten.

- Sequentielle Preissuche nutzt alle Informationen effizient, d.h. die Suche stoppt genau dann, wenn ausreichend Informationen gesammelt sind.
- Stichprobenartige (simultane) Preissuche kann wegen der niedrigeren Zeitkosten günstiger als das sequentielle Suchen sein.
- Stichprobenartige Preissuche kann (ex-post) zu Informationsineffizienz führen, d.h. unter Umständen werden mehr Informationen als notwendig gesammelt.

3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Modell von Oz Shy (1995)

- 3 Unternehmen:
 - ein Discounter (D) setzt einen Discount-Preis p_D
 - zwei Nicht-Discounter (ND) setzten einen höheren, uniformen Preis p_{ND}
 - Wettbewerb zwischen Discounter und den Nicht-Discountern
- unendlich viele Konsumenten (Kontinuum von Konsumenten)
 - jeder Konsument wird durch seine Suchkosten s beschrieben
 - die Suchkosten s sind uniform verteilt auf dem Intervall $[L, H]$
- ein Konsument s , der den niedrigsten Preis sucht,
 - hat Suchkosten in Höhe von s
 - findet immer den Discounter und kauft zum Discount-Preis p_D
 - hat Gesamtkosten (einschließlich Kaufpreis) von $C_D(s) = p_D + s$

3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Modell von Oz Shy (1995)

- ein Konsument s , der zufällig ein Geschäft aufsucht,
 - hat keine Suchkosten
 - kauft mit $1/3$ Wahrscheinlichkeit zum Discount-Preis p_D und mit $2/3$ Wahrscheinlichkeit zum Nicht-Discount-Preis p_{ND}
 - hat erwartete Gesamtkosten (einschließlich Kaufpreis) von
- da es ein Kontinuum von Konsumenten gibt, muss es auch einen geben, der zwischen Suchen und Randomisieren indifferent ist:

für den indifferenten Konsument s' gilt:

$$C_D = C_{ND} \quad \rightarrow \quad p_D + s' = 1/3 p_D + 2/3 p_{ND} \quad \rightarrow \quad s' = 2(p_{ND} - p_D) / 3$$



3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Modell von Oz Shy (1995)

Wie viele Käufer erwartet der Discounter?

- alle suchenden Konsumenten, d.h. all jene mit $L \leq s < s'$
- $1/3$ aller randomisierenden Konsumenten, d.h. $1/3$ jener mit $s' \leq s < H$
→ vom Discounter erwartete Anzahl an Käufern ist

$$E[q_D] = (s' - L) + (H - s')/3 = H/3 - L + 4(p_{ND} - p_D) / 9$$

Wie viel Gewinn erwartet der Discounter?

- Erwarteter Gewinn (unter der Annahme, dass es keine Kosten gibt)

$$E[\pi_D] = p_D E[q_D] = p_D (H/3 - L + 4(p_{ND} - p_D) / 9)$$

$$\text{F.O.C.} \quad 0 = H/3 - L + 4p_{ND} / 9 - 8p_D / 9$$

$$\rightarrow p_D^{BR} = (3H - 9L)/8 + p_{ND} / 2$$

p_D^{BR} ist die Beste-Antwort-Funktion des Discounters

3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Modell von Oz Shy (1995)

Wie viele Käufer erwarten die Nicht-Discounter?

- 2/3 aller randomisierenden Konsumenten, d.h. 2/3 jener mit $s' \leq s < H$
→ vom Nicht-Discounter erwartete Anzahl an Käufern ist
 $E[q_{ND}] = 2(H - s')/3 = 2H/3 + 4(p_D - p_{ND})/9$

- Wie viel Gewinn erwarten die Nicht-Discounter?

Erwarteter Gewinn (unter der Annahme, dass es keine Kosten gibt)

$$E[\pi_{ND}] = p_{ND} E[q_{ND}] = p_{ND} (2H/3 + 4(p_D - p_{ND})/9)$$

$$\text{F.O.C.} \quad 0 = 2H/3 + 4p_D/9 - 8p_{ND}/9$$

$$\rightarrow p_{ND}^{BR} = 3H/4 + p_D/2$$

p_{ND}^{BR} ist die Beste-Antwort-Funktion der Nicht-Discounter

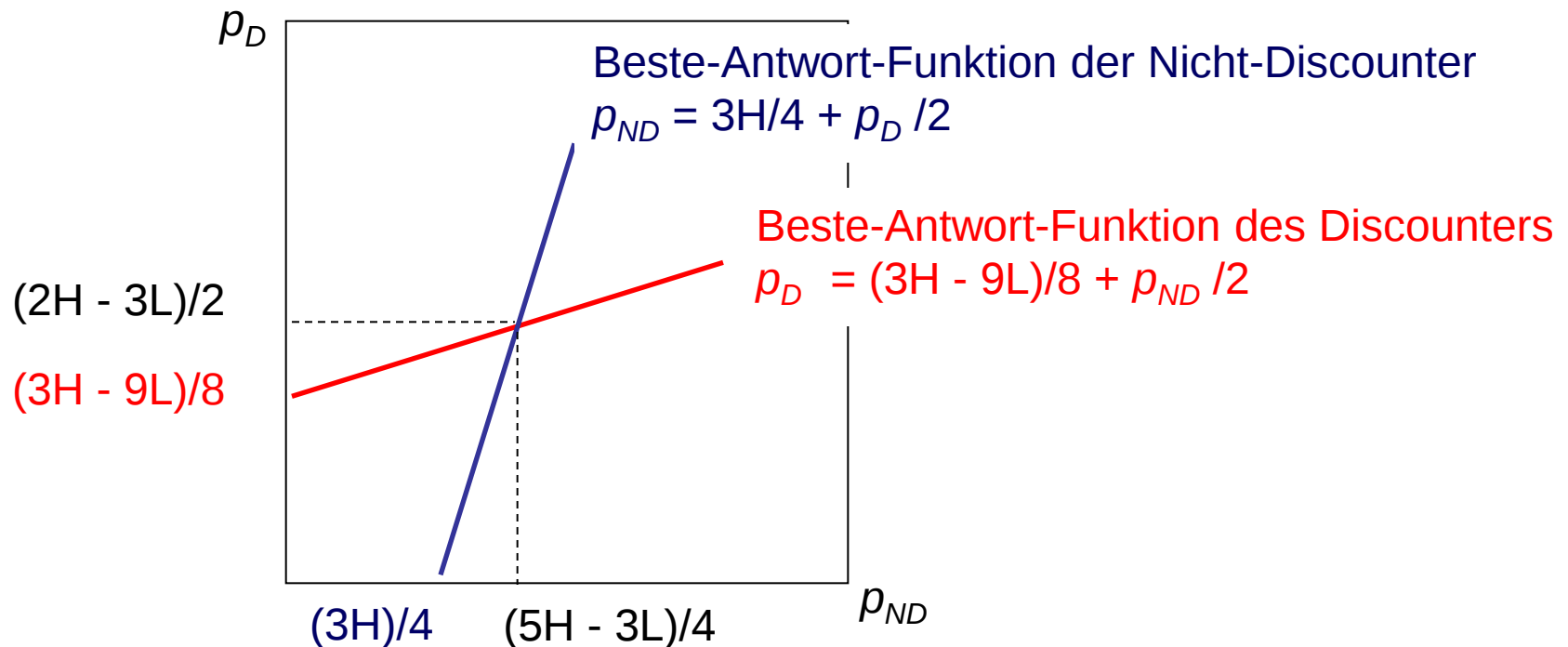
3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Modell von Oz Shy (1995)

Im Gleichgewicht treffen sich die beiden Beste-Antwort-Funktionen und die folgenden Preise stellen sich ein:

$$p_{ND}^* = (5H - 3L)/4$$

$$p_D^* = (2H - 3L)/2$$



3.4.2. Preisdispersion mit Discountern

Modell von Oz Shy (1995)

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Preisdispersion im Gleichgewicht beruht auf der Heterogenität der Konsumenten (unterschiedliche Suchkosten)
- Discounter haben im Gleichgewicht die niedrigeren Preise und verkaufen an alle suchenden Konsumenten
- Nicht-Discounter haben im Gleichgewicht höhere Preise und verkaufen nur an randomisierende Konsumenten
- mit steigenden Suchkosten steigen beide Preise
- mit fallenden Suchkosten fallen die Preise und der Wettbewerb nimmt zu

3.5. Yield Management

3.5.1. Konzept

Konzept des „Ertragsmanagements“

- integrierte Preis-Mengen-Optimierung zur gewinnmaximierenden Kapazitätsauslastung über Segmentierung und Preisdifferenzierung
→ segmentiere den Output („Kapazität“) und optimiere integriert:
 - Anzahl der Segmente
 - Größe der Segmente
 - Preis der Segmente
- Problem ist im Allg. für eine analytische Lösung zu komplex.
→ Vereinfachen durch die Festlegung von 1-2 der 3 Parameter:
 - Anzahl und Größe der Segmente festlegen, optimale Preise berechnen (typisches Pricing-Problem von Theatersitze)
 - Anzahl und Preis der Segmente festlegen, optimale Segmentgröße berechnen (typisches Kontingentierungsproblem von Airline-Sitzplätzen)

3.5.1. Konzept

Konzept des „Ertragsmanagements“

- Ertragsmanagement („yield management“) ging aus dem Erlösmanagement („revenue management“) hervor,
- Erlösmanagement ging aus dem Pricemanagement („pricing“ oder „price management“) hervor
- Unterschiede der drei Stufen:
 - Preismanagement bezeichnet im Allg. eine optimale Preisdifferenzierung bei vorgegebener Segmentierung
 - Erlösmanagement berücksichtigt zusätzlich die Optimierung der Segmentanzahl und -größen (d.h. Preis und Menge gleichzeitig)
 - Ertragsmanagement berücksichtigt zusätzlich die Kosten der Kapazitätsauslastung, die möglicherweise unterschiedlichen sind (d.h. dass im Allg. der Deckungsbeitrag die Zielgröße ist)

3.5.2. Voraussetzungen und Anwendungsgebiete

Voraussetzungen für ein sinnvolles „Ertragsmanagements“

- Möglichkeit zur Marktsegmentierung
 - objektive Unterscheidungsmerkmale zur Segmentbildung
 - Mechanismus zur Vermeidung von Arbitrage über die Segmente
- sprungfixe Produktionskapazitäten
 - hohe sprungfixe Kapazitätsänderungskosten
produktions-, transport-, oder lagerungsbedingt
(z.B. lohnt es sich im Allg. nicht Obst in einzeln Portionen zu ernten und zu transportieren, obwohl es verderblich ist)
 - niedrige Grenzkosten zusätzlicher Leistungseinheiten innerhalb der Kapazitätsgrenze
- Nichtlagerfähigkeit und Verderblichkeit
(leere Sitzplätze im Theater oder Flugzeug sind „nicht lagerfähig“)
- hohe Volatilität der Nachfrage

3.5.2. Voraussetzungen und Anwendungsgebiete

Typische Anwendungsgebiete für „Ertragsmanagements“

- Veranstaltungen, Hotel, Lager, Personen- und Frachtverkehr
 - vom Veranstaltungsort oder Fahrzeug vorgegebene Kapazität
 - Segmentierung über
 - Sitzplatz-, Zimmer- oder Frachtplatz-Charakteristika
 - Merkmale des Nachfragers (Student, Rentner usw.)
 - Buchungs- oder Verkaufszeitpunkt
- verderbliche Lebensmittel, saisonale oder modische Ware
 - von der Ernte oder Produktion vorgegebene Kapazität
 - Segmentierung über
 - Waren-Charakteristika (z.B. Rabatte für „kleine Größen“)
 - Merkmale des Nachfragers (Student, Rentner usw.)
 - Verkaufszeitpunkt (kurz vor Ladenschluss, Saisonende usw.)

3.5.3. Statische und dynamische Varianten

Varianten des „Ertragsmanagements“

■ statische Variante

- ex-ante Optimierung des erwarteten Ertrags (einmal pro „Saison“)
- keine Re-Optimierung vor jeder Produktionsphase
- keine Re-Optimierung in der (Vor-)Verkaufsphase

Beispiel: Theater mit festen Sitzplatzkategorien, die für alle Vorstellungen der Saison gleich bleiben

■ semi-statische Variante

- ex-ante Optimierung des erwarteten Ertrags (einmal pro „Saison“)
- Re-Optimierung vor jeder Produktionsphase
- keine Re-Optimierung in der (Vor-)Verkaufsphase

Beispiel: Veranstaltungsräume, deren Bestuhlung und Preise an jedes Event individuell angepasst wird

→ Anpassung an die erwartete Nachfrage einzelner Events

3.5.3. Statische und dynamische Varianten

Varianten des „Ertragsmanagements“

- dynamische Variante

- ex-ante Optimierung des erwarteten Ertrags (einmal pro „Saison“)
- Re-Optimierung vor jeder Produktionsphase
- Re-Optimierung in der (Vor-)Verkaufsphase

Beispiel: kontinuierlich am Buchungsbestand angepasste Flugpreise

→ dynamische Anpassung an Nachfragesituation in der Verkaufs- bzw. Vorverkaufsphase

Das dynamische Ertragsmanagement ist ohne IT-Unterstützung (d.h. ohne E-Business) kaum vorstellbar.

3.5.4. Beispiele für Heuristiken: Nesting und EMSR

Nesting ist eine der am häufigsten eingesetzten Verfahren

- vorgegebene Kontingente und Preise
- Buchungsanfragen über Kontingentsgrenzen werden nur von „unten“ nach „oben“ bedient

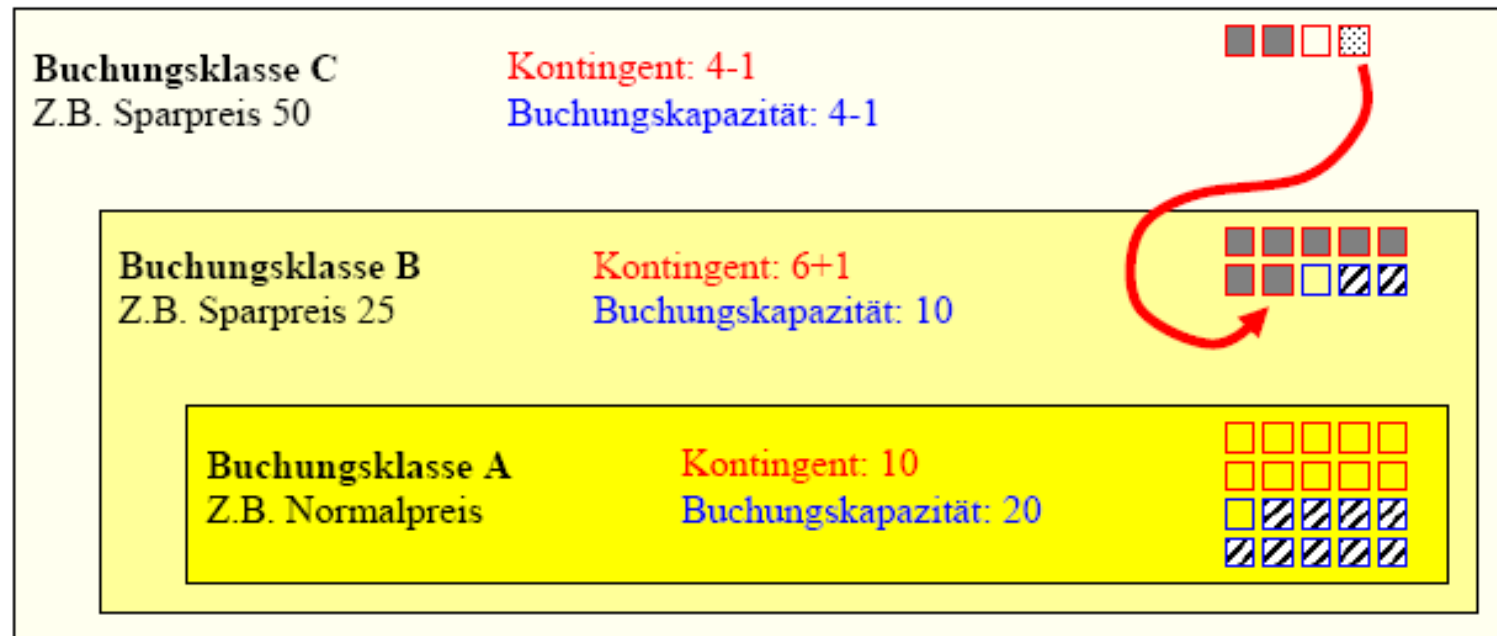


Abbildung: Christian Stahr, Harald Wypior, Liwei Zhang, Juanjuan Zhang

3.5.4. Beispiele für Heuristiken: Nesting und EMSR

Nesting Beispiel:

- im Beispiel sind Kontingente von 10, 6, und 4 Plätze für die Kategorien A, B und C vorgehalten
- draus folgen maximale Buchungskapazitäten von 20 ($10+6+4$), 10 ($6+4$) und 4 Plätzen für die Kategorien A, B und C
- wenn nun eine zusätzliche Anfrage nach einem Platz in B kommt, aber die Kapazität von B mit 6 Buchungen bereits ausgeschöpft ist, dann wird geprüft, ob noch ein Platz in den niedrigeren Kategorien (also C) verfügbar ist
- ist noch ein Platz im Kontingent von C verfügbar, so wird dieser zum Preis von B verkauft
- ist jedoch kein Platz mehr unterhalb von B verfügbar, so wird die Anfrage abgelehnt (bzw. es wird ein höherwertiger Platz angeboten)
- Nachteil: fehlende Flexibilität in den Kontingentsgrößen

3.5.4. Beispiele für Heuristiken: Nesting und EMSR

Expected Marginal Seat Revenue (EMSR):

- vorgegebene Preise, aber Kontingentsgrößen flexibel
- Kontingente werden so gebildet, dass der erwartete Grenzerlös pro Sitz (EMSR) maximiert wird
- Wahrscheinlichkeit der Sitzbelegung
typischerweise wird eine Binomial-
Verteilung angenommen
- aus den Binomial-Ws, lässt sich die kumulierte Wahrscheinlichkeit $F(X \leq k)$ berechnen, dass nicht mehr als k Buchungen eingehen
- daraus folgt, dass $1 - F(k)$ ist die Ws, dass mehr als k Buchungen eingehen, d.h. dass das Kontingent k zu klein gewählt ist
- erwarteter Grenzerlös der
Kontingenterhöhung um 1 ist

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} .$$

$$EMSR(X = k) = Preis \cdot [1 - F(k)] .$$

3.5.4. Beispiele für Heuristiken: Nesting und EMSR

Beispiel einer EMRS-Tabelle

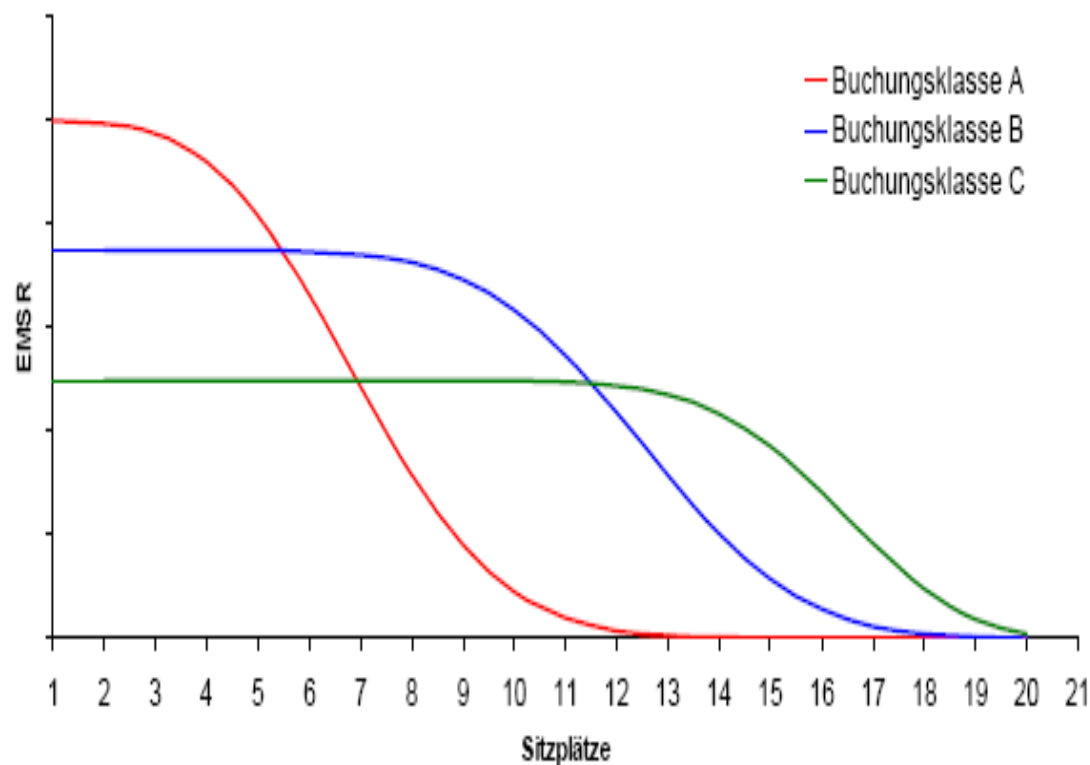


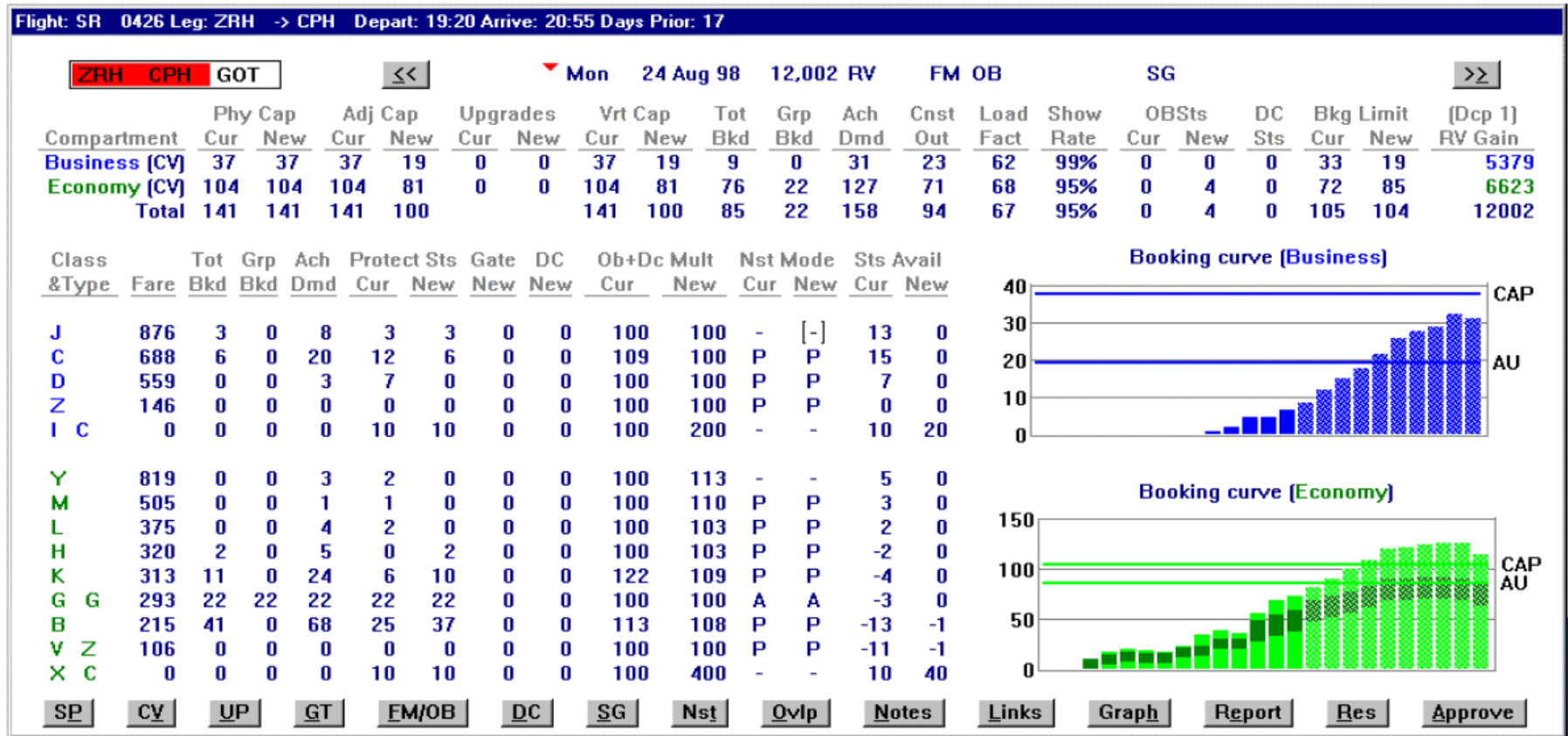
Abbildung 6: Grafische Darstellung des EMSR-Modells

Buchungsklasse A				
Preis=100				
$p=0.25$				
$n=26$				
Sitzplatz	$f(x)$	$F(x)$	$1-F(x)$	EMSR
0	0,00	0,00	1,00	99,94
1	0,00	0,01	0,99	99,45
2	0,02	0,03	0,97	97,42
3	0,05	0,08	0,92	91,98
4	0,10	0,18	0,82	81,56
5	0,15	0,34	0,66	66,29
6	0,18	0,52	0,48	48,46
7	0,17	0,69	0,31	31,48
8	0,13	0,82	0,18	18,05
9	0,09	0,91	0,09	9,09
10	0,05	0,96	0,04	4,01
11	0,02	0,98	0,02	1,55
12	0,01	0,99	0,01	0,52
13	0,00	1,00	0,00	0,15
14	0,00	1,00	0,00	0,04
15	0,00	1,00	0,00	0,01
16	0,00	1,00	0,00	0,00
17	0,00	1,00	0,00	0,00
18	0,00	1,00	0,00	0,00
19	0,00	1,00	0,00	0,00
20	0,00	1,00	0,00	0,00
21	0,00	1,00	0,00	0,00
22	0,00	1,00	0,00	0,00
23	0,00	1,00	0,00	0,00
24	0,00	1,00	0,00	0,00
25	0,00	1,00	0,00	0,00
26	0,00	1,00	0,00	0,00

3.5.4. Beispiele für Heuristiken: Nesting und EMSR

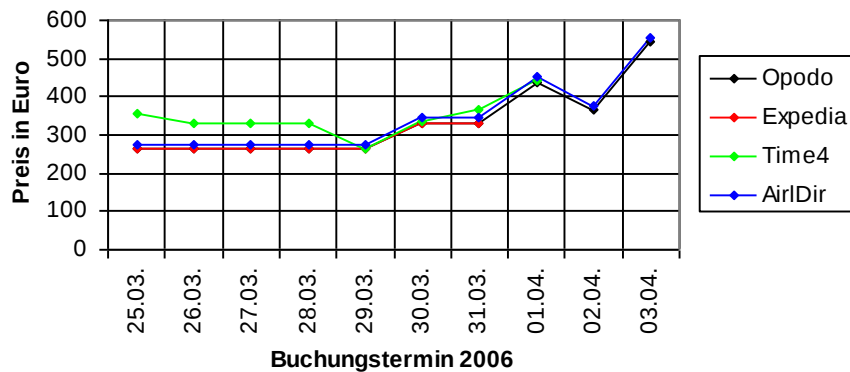
Beispiel-Screen eines Airline Yield Management Software

17 Tage vor Abflug: Flug Zürich (ZRH) -> Kopenhagen (CPH)

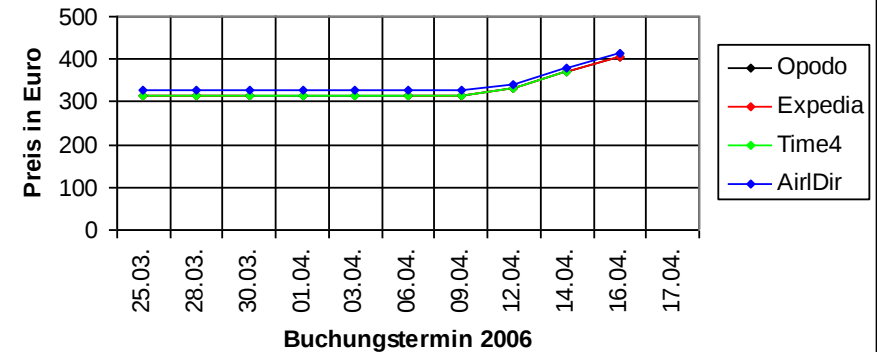


3.5.5. Praxisbeispiel: Online-Flugpreise

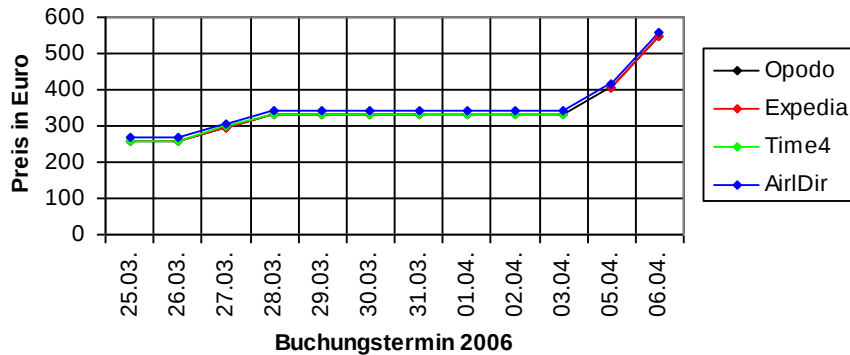
Hamburg Economy-Class 04.04.2006



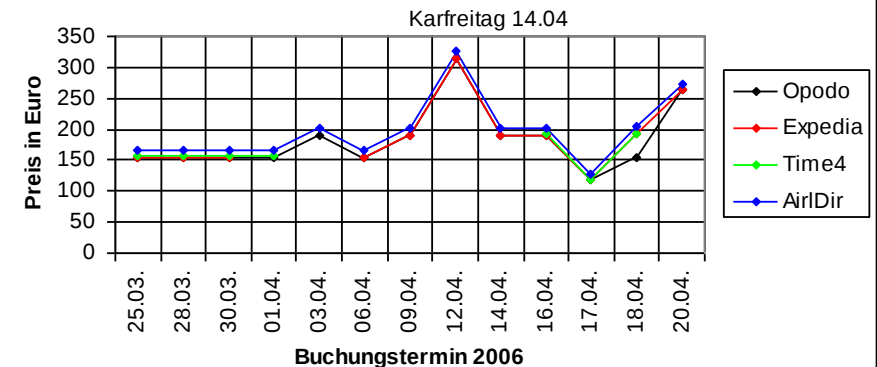
Hamburg Economy-Class 18.04.2006



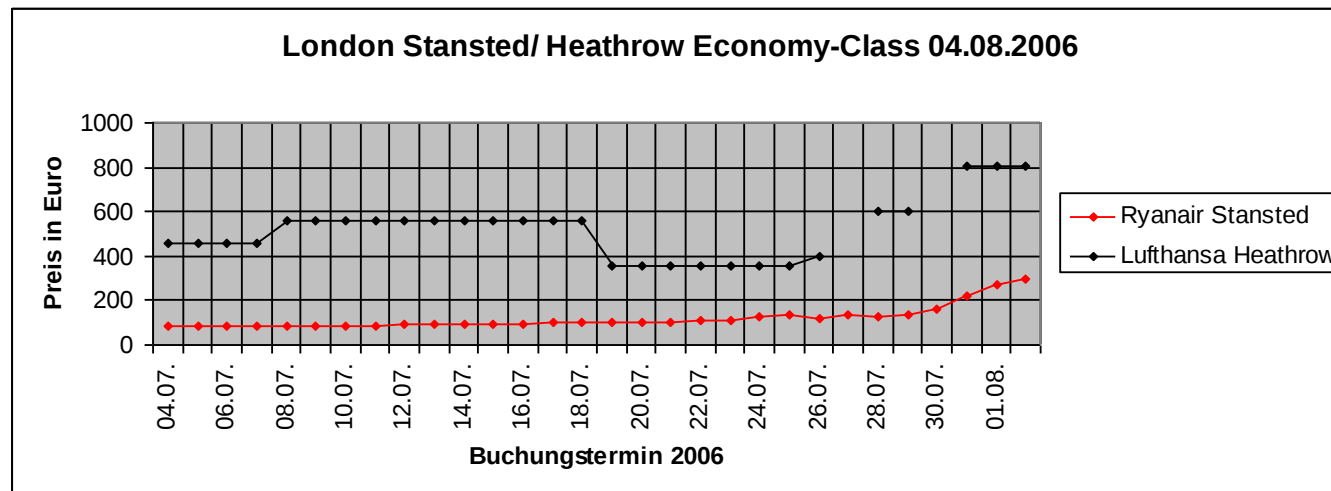
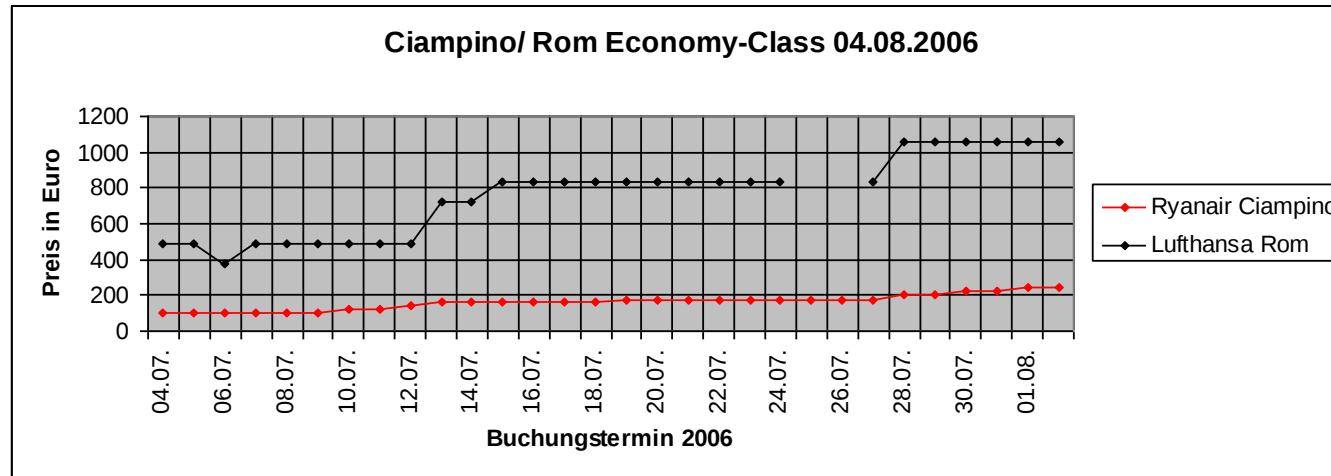
Hamburg Economy-Class 07.04.2006



Hamburg Economy-Class 22.04.2006



3.5.5. Praxisbeispiel: Online-Flugpreise



Abbildungen: Claudia Seichter