

# Diskriminierung durch Desinformation\*

Von S. Berninghaus und Hans J. Ramser\*\*

Es werden notwendige und hinreichende Bedingungen abgeleitet, unter denen es sich für einen Monopolisten lohnt, eine Preisverteilung für sein Gut zu generieren und damit die über den Preis unvollständig informierten Käufer nach ihrem „Informationsgrad“ zu diskriminieren.

## I.

Im Rahmen neuerer Arbeiten zur mikroökonomischen Theorie bei unvollständiger Information findet das Problem von Existenz und Persistenz von Preis-(Lohnsatz-)Dispersionen besondere Beachtung. Ausschlaggebend dafür ist die Tatsache, daß auf Suchvorgängen beruhende Ansätze erst dann voll überzeugen können, wenn eine *endogene* Erklärung resistenter Dispersionen gelingt. Der weitaus überwiegende Teil einschlägiger Untersuchungen bezieht sich dabei auf Märkte mit vielen Teilnehmern auf beiden Seiten<sup>1</sup>. Aus der Menge von Marktkonfigurationen mit wenigen Teilnehmern ist u. W. bisher lediglich der Grenzfall des Monopols systematisch analysiert worden. Eine entsprechende Untersuchung stammt von *Salop* (1977).

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich ebenfalls nur mit dem Monopolproblem. Ausgangspunkt ist die erwähnte Arbeit von *Salop* bzw. ihr angesichts gängigen Verständnisses (s. *Stigler*, 1961) überraschendes Resultat. *Salop* behauptet, daß unter bestimmten Umständen ein Monopolist Interesse daran haben muß, unterschiedliche Suchkosten aufweisende Käufer nicht mit einem Einzelpreis, sondern mit einer Preisdispersion zu konfrontieren. Preisdispersion erweist sich so als Mittel, den Markt zu segmentieren und weniger elastisch reagierende Käufer zu diskriminieren.

---

\* Revidierte Fassung des Vortrags vor dem Theoretischen Ausschuß des Vereins für Socialpolitik in Tutzing (28. - 30. März 1979).

\*\* Universität Konstanz, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Postfach 7733, D-7750 Konstanz.

<sup>1</sup> Genauer: auf Märkten mit so vielen Teilnehmern, daß eine Verwendung des *Nashschen* Lösungskonzepts gerechtfertigt erscheint. Davon kann im Duopolfall keine Rede sein. Insofern sind die Überlegungen und Resultate von *Shilony* (1977) eher für Märkte mit monopolistischer Konkurrenz relevant.



Es liegt auf der Hand, daß die absichtsvolle Erzeugung unvollständiger Information der Käufer grundsätzlich nur ineffizient sein kann und folglich zusätzliche Argumente für die bekannte Einschätzung der Ergebnisse eines Monopolmarktes liefert. Dagegen zu halten hätte man allerdings, daß die abgesetzte Menge gegenüber der Einzelpreisstrategie steigen kann und im übrigen nicht zwangsläufig als nachteilig zu beurteilende Verteilungseffekte zu konstatieren sind. Insofern ist also die kritische Auseinandersetzung mit dem *Salop*-Resultat notwendiger Bestandteil bzw. Voraussetzung einer bisher ausstehenden allgemeinen Theorie der Effizienz verschiedener Marktstrukturen bei unvollständiger Information.

Im Anschluß an eine kurze Darstellung des *Salop*-Modells (Teil II) wird im folgenden zunächst untersucht, ob die von *Salop* selbst benannten Einschränkungen und bestimmte zusätzliche, von *Salop* nicht erwähnte Bedingungen tatsächlich noch von einem relativ robusten Resultat sprechen lassen (Teil III)<sup>2</sup>. Nach unserer Auffassung kann davon kaum die Rede sein, zumal grundsätzlich nur notwendige Bedingungen betrachtet werden. Es liegt daher nahe, ausgehend von sehr einfachen Strukturen den Zusammenhang zwischen den Verteilungen relevanter Merkmale und den notwendigen und vor allem auch den hinreichenden Bedingungen für die Existenz optimaler Dispersionen systematisch zu betrachten (Teil IV). Diese Analyse unterstreicht die erwähnte Einschätzung. In einem abschließenden Teil wird kurz diskutiert, ob durch geeignete und plausible Abwandlung von Annahmen Dispersionen wahrscheinlicher werden. Auch hier ist das Resultat negativ; bei Vorliegen stilisierter Fakten bezüglich relevanter Verteilungen spricht also letztlich doch vieles für die konventionelle Auffassung, wonach „normalerweise“ kaum mit Dispersionen zu rechnen ist<sup>3</sup>.

## II.

1. Für das Käuferverhalten geht *Salop* von den Standardannahmen des Suchmodells aus (s. *Lippman/McCall*, 1976). D. h. jeder Käufer kennt die Verteilung der Preise, ohne von vornherein zu wissen, in welcher „Filiale“ des Monopolisten welcher Preis verlangt wird. Der in einer einzelnen „Filiale“ gültige Preis kann durch entsprechende Erkundigungen in Erfahrung gebracht werden, wobei pro Information mit konstanten Kosten zu rechnen ist<sup>4</sup>. Unter diesen Umständen ist sequentielle

<sup>2</sup> „It is shown that for a wide class of demand conditions a constrained monopolist will sort consumers imperfectly“ (S. 394) — aber eben grundsätzlich keinen Einheitspreis setzen.

<sup>3</sup> Eine andere Beurteilung ist sicher für die Strategie am Platz, den (Einheits-) Preis periodisch zu wechseln (s. *Varian*, 1978).

<sup>4</sup> Die Suchkosten pro Periode sind konstant, wobei pro Periode nur eine Preisofferte eingeholt werden kann.



Suche optimal, wobei die optimale Stopp-Regel Reservationspreis-Eigenschaft hat. Seien  $F(p) = 0$  für  $p \leq \underline{p}$  die Verteilungsfunktion des Preises,  $c_j$ ,  $r_j$  und  $S(r_j)$  Suchkosten, Reservationspreis und erwartete Dauer der Suche des  $j$ -ten Käufers; dann wird der Konsument den Reservationspreis setzen, der seine „Gesamtkosten“ minimiert, d. h.  $r_j$  ist Lösung des Minimierungsproblems

$$\min_{r_j} K(r_j) = p(r_j) + c[S(r_j) - 1],$$

wobei  $p(r_j) = \int_{\underline{p}}^{r_j} p dF(p)/F(r_j)$  den erwarteten, gezahlten Preis für das Gut bezeichnet und die erwartete Suchzeit hier durch  $S(r_j) = \frac{1}{F(r_j)}$  definiert ist;  $S(r_j)$  ist also Mittelwert einer geometrischen Verteilung mit dem Parameter  $F(r_j)$ . Da der erste Schritt kostenlos erfolgt, fallen Suchkosten in Höhe von  $c[S(r_j) - 1]$  an.

Aus dem oben angegebenen Minimierungsproblem folgt die notwendige Bedingung

$$(II.1) \quad \int_{\underline{p}}^{r_j} (r_j - p) dF(p) = c$$

für die Bestimmung von  $r_j$ . Diese Bedingung kann formal auch mit Hilfe eines dynamischen Programmierungsansatzes abgeleitet werden. Sie kann ökonomisch wie folgt interpretiert werden:  $r_j$  wird so bestimmt, daß der erwartete Ertrag eines weiteren Suchschrittes — bei Gültigkeit von  $r_j$  — gleich den Kosten eines weiteren Suchschrittes ist. Durch partielle Integration kann (II.1) umgeformt werden in die formal handlichere Bedingung

$$(II.1)' \quad \int_{\underline{p}}^{r_j} F(p) dp = c_j, \quad F(r_j) > 0, \quad c_j > 0.$$

Man kann leicht zeigen, daß die mit dem Kauf verbundenen erwarteten minimalen Kosten insgesamt

$$(II.2) \quad r_j - c = p(r_j) + c \cdot [S(r_j) - 1] = K(r_j)$$

betragen.

Ein Konsument ist natürlich nur dann überhaupt aktiver Marktteilnehmer, wenn sein individueller Höchstpreis  $v_j$  nicht die nach (II.2) ermittelten Kosten unterschreitet. Ein Konsument ist daher charakterisiert durch seinen „Höchstpreis“  $v_j$ , bei dem er aus dem Markt ausscheidet.



det, und durch seine Informationskosten  $c_j$ . Ein einfaches mathematisches Modell für die Annahme einer „großen Zahl“ von Konsumenten ist die Beschreibung des Konsumsektors durch eine stetige Dichtefunktion  $g(\cdot, \cdot)$  über dem  $\mathbf{R}^2_+$ , die nur auf dem Raum der Charakteristika der Konsumenten, einem kompakten Intervall des  $\mathbf{R}^2_+$  positive Werte annimmt. Bei einer gemeinsamen Dichte  $g(v, c)$ ,  $c \in [0, \bar{c}]$ ,  $\bar{c} > 0$ ,  $v \in [0, \bar{v}]$ , von Höchstpreisen und Suchkosten läßt sich die „Nachfrage“ der  $c$ -Klasse dann mit (II.3) angeben<sup>5</sup>

$$(II.3) \quad G[r(c) - c, c] = \int_{r(c)-c}^{\bar{v}} g(v, c) dv, \quad G_1 < 0, \quad G_2 \geq 0.$$

Auf die Eigenschaften von  $G[\cdot]$  wird später eingegangen.

2. Der Monopolist maximiert seinen erwarteten Gewinn unter Beachtung der von den Konsumenten angewandten Suchregel (II.1)'; die Produktionskosten sollen der Einfachheit halber gleich Null gesetzt werden. Das heißt, der Monopolist setzt eine Verteilung  $F(p)$ , die nach (II.1)' eine Funktion  $r(c)$  „induziert“, die wiederum den erwarteten Gewinn

$$(II.4) \quad \int_0^{\bar{c}} G[r(c) - c, c] \cdot p[r(c)] dc$$

maximiert. *Salop* schlägt allerdings für die Lösung dieses Problems einen anderen Weg ein: Der Monopolist benutzt nicht die Verteilungsfunktion als Entscheidungsvariable, sondern die Suchzeit  $S(c)$  jeder Kostenklasse. Dies wird durch die Beziehung

$$(II.5) \quad \frac{dr_j(c)}{dc} = \frac{1}{F(r_j(c))} := S(c),$$

die aus (II.1)' folgt, nahegelegt. Denn mit Hilfe von (II.5) ist es nun möglich, das Entscheidungsproblem des Monopolisten als Problem der „optimalen Kontrolle“ mit der Kontrollvariablen  $S(c)$  und der Zustandsvariablen  $r(c)$  aufzufassen. Die „Übergangsgleichung“ des Systems wird dann durch (II.5) gegeben. Aus der gewinnmaximierenden Reservationspreis-Funktion  $r(c)$  kann dann mit Hilfe von (II.1)' auf die Verteilung  $F(p)$  geschlossen werden, die der Monopolist setzen muß, um diese Funktion  $r(c)$  zu erhalten. Betrachtet man die erwartete Suchzeit als Entscheidungsvariable, so lautet dann die Optimierungsaufgabe wie folgt

<sup>5</sup> Genauer müßte man von der „Nachfrage“ im Intervall  $\Delta c$  sprechen, die durch  $G[\cdot] \Delta c$  approximiert werden kann.



$$\begin{aligned}
 \text{(II.6)} \quad & \max_{S(c)} \int_0^{\bar{c}} G[r(c) - c, c] \cdot p(c) \, dc \\
 & \text{s. d.} \quad p(c) = r(c) - c \cdot S(c) \geq 0 \\
 & \quad S(c) = dr(c)/dc \geq 1 \\
 & \quad S'(c) \leq 0.
 \end{aligned}$$

Die Lösung dieses Kontrollproblems führt zu folgenden notwendigen Bedingungen:

$$\begin{aligned}
 \text{(II.7)} \quad S = & \begin{cases} 1 \\ \in [1, \infty] \\ \infty \end{cases} \quad \text{wenn} \quad -G[\cdot] \cdot c + \lambda(c) \begin{cases} < 0 \\ = 0 \\ > 0 \end{cases} \quad 6 \\
 & -\lambda'(c) = G[r(c) - c, c] + G_1[r(c) - c, c] \cdot [r(c) - c \cdot S(c)] \\
 & dr(c)/dc = S(c) \geq 1 \\
 & r(0) \lambda(0) = r(\bar{c}) \lambda(\bar{c}) = 0 \quad (\text{Transversalitätsbedingung}).
 \end{aligned}$$

Zunächst folgt aus den Transversalitätsbedingungen, da  $\lambda(\bar{c}) = 0$ , i. d. R.  $r(\bar{c}) > 0$ ; folglich gilt  $S(\bar{c}) = 1$ , sofern von der sinnvollen Annahme nicht-negativer Nachfrage ausgegangen wird. Der weitere Verlauf von  $S(c)$  hängt vom Vorzeichen des Ausdrucks  $[\lambda(c) - cG(r(c) - c, c)]$  ab. Wegen der Stetigkeit dieses Ausdrucks gibt es ein Intervall  $[c^*, \bar{c}]$  mit  $S(c) = 1$ . Der Umschaltspunkt  $c^*$  aber liegt vor  $\bar{c}$  und errechnet sich aus

$$\begin{aligned}
 \text{(II.8)} \quad c^* \cdot G[r(c^*) - c^*, c^*] = & \int_{c^*}^{\bar{c}} \{G[r(c^*) - c^*, c] \\
 & + [r(c^*) - c^*] \cdot G_1[r(c^*) - c^*, c]\} \, dc \quad 7
 \end{aligned}$$

Für  $c \in [0, c^*]$  berechnet man die optimale Reservationspreis-Funktion aus der Bedingung

$$d[-G[\cdot] \cdot c + \lambda(c)]/dc = 0$$

mit

$$\begin{aligned}
 \text{(II.9)} \quad & 2 \cdot G[r(c) - c, c] + c \cdot G_2[r(c) - c, c] \\
 & + [r(c) - c] \cdot G_1[r(c) - c, c] = 0.
 \end{aligned}$$

<sup>6</sup> Das folgt sofort aus der *Hamilton-Funktion*  $H(r, S, \lambda, c) \equiv G(\cdot) [r(c) - S(c)c] + \lambda(c) S(c)$ , die linear in  $S(c)$  ist.

<sup>7</sup> Der Ausdruck resultiert als notwendige Bedingung des Maximierungsproblems

$$\max_{c^*} \int_0^{c^*} G[r(c) - c, c] p(c) \, dc + \int_{c^*}^{\bar{c}} G[r(c^*), c] p(c^*) \, dc$$



Sei die Lösung von (II.9) bezüglich  $r(c) - c$  mit  $R(c)$  bezeichnet, dann lautet die aus der Sicht des Monopolisten optimale Abhängigkeit des Reservationspreises von der Höhe der Suchkosten wie folgt

$$(II.10) \quad r^*(c) - c = \begin{cases} R(c) & \text{für } c \in [0, c^*] \\ [r(c^*) - c^*] & \text{für } c \in [c^*, \bar{c}] \end{cases}$$

Aus (II.1)' kann dann die zugehörige optimale Preisdispersion ermittelt werden; sie ist definiert auf dem Intervall  $[R(0), r(c^*) - c^*]$ .

### III.

1. *Salop* verweist darauf, daß die aus den notwendigen Optimalitätsbedingungen abgeleiteten Entscheidungspolitiken, d. h. „Suchzeitfunktionen“  $S(\cdot)$  zwei weitere Bedingungen erfüllen müssen:

- (a) Aus dem Suchverhalten der Haushalte folgt, daß  $\frac{dr(c)}{dc} \geq 1$  gelten muß.
- (b) Um von einer ökonomisch sinnvollen Dispersion sprechen zu können, muß ein der Bedingung (II.8) genügendes  $c^*$  im Intervall  $]0, \bar{c}[$  liegen. Für  $c^* < 0$  ist  $S(\cdot)$  nicht definiert, und  $c^* = 0$  würde bedeuten, daß  $S(c) = 1$  für alle  $c \in [0, \bar{c}]$ .

Forderung (a) lautet nach Differentiation von (II.9)

$$(III.1) \quad \frac{d[r(c) - c]}{dc} = - \frac{3G_2 + (r - c)G_{12} + cG_{22}}{3G_1 + cG_{12} + (r - c)G_{11}} \geq 0 \quad 8, 9$$

Aus (II.3) ist ersichtlich, daß ohne weitergehende Spekulationen lediglich  $G_1(r - c, c) = -g(r - c, c) < 0$  festliegt. Überlegungen zu den übrigen Eigenschaften sollten sinnvollerweise im Rahmen des üblichen Nutzenmaximierungskalküls angestellt werden. In diesem Kontext können Suchkosten nur als zwar individuell unterschiedliche, im Planungszeitraum aber auf jeden Fall exogene Kostenelemente interpretiert werden. Dann aber lassen sich erstens Anhaltspunkte dafür finden, die Verteilung der Höchstpreise durch die Vermögensverteilung zu approximieren<sup>10</sup>. Zweitens ist offenkundig der individuelle Höchstpreis  $v$

<sup>8</sup> Im folgenden wird stets echt größer Null gefordert, da das Gleichheitszeichen eine degenerierte Dispersion (Einzelpreis) impliziert.

<sup>9</sup> Diese Bedingung wird offenkundig von der von *Salop* beispielhaft verwendeten linearen Nachfragehypothese

$$G(r - c, c) = \alpha - \beta(r - c) + \gamma c, \quad \alpha, \beta, \gamma > 0$$

erfüllt.

<sup>10</sup> Die individuelle Nutzenfunktion laute  $U(y, x)$ ,  $U_1, U_2 > 0$  mit  $y$  als Menge des *composite commodity* (Preis = 1) und  $x$  der Menge des betrachteten Gutes, wobei  $x = (0, 1)$ . Sei  $W$  das vorhandene Vermögen (Konsumsumme), dann



unabhängig von der Höhe der Suchkosten, sofern nicht  $c$ -spezifische Nutzenfunktionen unterstellt werden.

Unter diesen Umständen scheint im Gegensatz zu *Salop* (1977, S. 403) zunächst einmal vertretbar, von stochastischer Unabhängigkeit von  $v$  und  $c$  auszugehen, d. h.

$$(II.3)' \quad G[r(c) - c, c] = \gamma(c) \int_{r(c)-c}^{\bar{v}} z(v) dv = \gamma(c) [1 - Z(r(c) - c)]$$

zu postulieren. Unter diesen Umständen lautet mit  $\varepsilon_\gamma(c) := c \gamma'(c)/\gamma(c)$  als „Elastizität“ der Suchkostendichte (II.9)

$$(II.9)' \quad \Phi^{-1}[r(c) - c] := [r(c) - c] \cdot Z'/(1 - Z) = 2 + \varepsilon_\gamma(c)$$

so daß, wenn  $\Phi$  in  $\mathbb{R}^2_+$  eindeutig umkehrbar,

$$(II.9)'' \quad \frac{d}{dc} [r(c) - c] = \Phi' \cdot d\varepsilon_\gamma(c)/dc.$$

Daraus ist ersichtlich, daß relativ spezielle Bedingungen vorliegen müssen, um die an die Nachfragefunktion zu stellenden Forderungen zu gewährleisten. Zunächst existiert dann keine optimale Preisdispersion, wenn die von oben kumulierte Dichte von  $z(v)$ , d. h.  $1 - Z(v)$ , und/oder die  $c$ -Dichte konstante Elastizität aufweisen. Damit existiert u. a. dann keine optimale Dispersion, wenn die Höchstpreise Pareto-verteilt sind — eine nach den voranstehenden Überlegungen nicht unplausible Annahme<sup>11</sup>. Ferner läßt sich, auch wenn man die in Erwägung gezogenen  $v$ -Verteilungen von vornherein auf die im gesamten Definitionsbereich linksschiefen Verteilungen beschränkt, keine eindeutige Aussage über die Eigenschaften von  $\Phi(\cdot)$  machen. Man wird also je

hat der Konsument  $U(y, x)$  bezüglich  $W \geq y + (r - c)x$ ,  $x = (0, 1)$ , zu maximieren;  $(r - c)$  sind die gemäß (II.1) ausoptimierten Kosten für den Bezug des betrachteten Gutes. Dann kann man zu jedem Vermögen einen entsprechenden Höchstpreis  $v$  aus  $U(W, 0) = U(W - v, 1)$  ermitteln, der unter plausiblen Annahmen, nämlich  $U_1(W, 0) < U_1(W - v, 1)$  mit  $W$  steigt. Daher folgt vermutlich die  $v$ -Verteilung etwa der  $W$ -Verteilung. Die Höhe der Suchkosten andererseits ist hier lediglich für die aktuelle Höhe der Bezugskosten und damit u. a. für die Frage von Bedeutung, ob der Konsument überhaupt i. e. S. Marktteilnehmer ist. Man erhält ein anderes Resultat, wenn man mit *Salop* davon ausgeht, daß Konsumenten mit hohen Suchkosten generell schlecht informiert sind. Dies könnte in unserem Ansatz darin zum Ausdruck kommen, daß sie auch höhere Preise für das *composite commodity* zu zahlen haben. Sei der Preis für  $y$  der Einfachheit halber gleich  $c$ , so ist der Höchstpreis für  $x$  aus  $U(W/c, 0) = U(W/c - v, 1)$  zu kalkulieren. Die von *Salop* vermutete positive Korrelation von  $c$  und  $v$  würde hier allerdings  $U_1(W/c, 0) > U_1(W/c - v, 1)$  voraussetzen — im Gegensatz zu dem oben als plausibel bezeichneten Zusammenhang.

<sup>11</sup> Für die Pareto-Verteilung gilt  $1 - Z = b[r(c) - c]^{-\alpha}$ ,  $b, \alpha = \text{const.} > 0$ , so daß  $\Phi^{-1} = \alpha$  gilt.



nach Charakter der  $v$ -Verteilung u. U. sehr verschiedene Forderungen an die  $c$ -Verteilung zu stellen haben<sup>12</sup>. Die sog. Evidenz stilisierter Fakten spricht kaum dafür, daß die optimale Preisstrategie eines Monopolisten normalerweise „dispersiv“ ist.

Als weitere Voraussetzung für die Optimalität einer Preisdispersion wurde  $c^* > 0$  erwähnt, d. h. die Suchkosten am *cut-off*-Punkt müssen positiv sein. Bei wiederum unabhängiger Verteilung von Höchstpreisen und Suchkosten ist  $c^*$  nach (II.8) die Lösung von

$$(II.8)' \quad \Phi^{-1} [r(c^*) - c^*] = 1 - c^* \gamma(c^*) / \int_{c^*}^{\bar{c}} \gamma(c) dc \leq 1.$$

Unterstellt, daß die  $v$ -Verteilung nur linksschief ist, stellt  $c^* > 0$  danach eine weitere Kombination der relevanten Verteilungen ausschließende Forderung dar. Während unter Sicherung von  $d[r(c) - c]/dc > 0$  zu beliebigen linksschiefen  $v$ -Verteilungen geeignete  $c$ -Verteilungen zu finden sind, sind — unabhängig von der  $c$ -Verteilung — nur „schwach“ linksschiefe Verteilungen mit der Bedingung  $c^* > 0$  zu vereinbaren.

Abschließend hierzu bleibt zu erwähnen, daß gerade die von *Salop* als Beispiel verwendete lineare Nachfragehypothese (s. o.) ausgesprochen unplausibel ist. Zunächst hat man dafür eine positive Korrelation zwischen individuellem Höchstpreis und individuellen Suchkosten zu unterstellen — eine Annahme, deren mikroökonomische Begründung wenig überzeugend klingt (s. o.). Aber selbst bzw. gerade dann, wenn man sie akzeptiert, hätte man daraus in Anlehnung an die Einkommensverteilung eine linksschiefe Verteilung der Suchkosten zu folgern<sup>13</sup>: das Gegenteil wird aber mit der *Salopschen* Nachfragehypothese postuliert. Das gleiche gilt natürlich für nicht-lineare Varianten bei grundsätzlich positiver Reaktion der Nachfrage auf die Höhe der Suchkosten. Insofern wäre auch erneut zu prüfen, ob im Falle der Existenz optimaler Dispersion tatsächlich eher *two-part tariff*-Arrangements zu erwarten sind als ein System perfekter Diskriminierung.

2. Aber selbst wenn (a) und (b) erfüllt sind, müßten weitere Bedingungen realisiert sein, die garantieren, daß die speziell errechnete

<sup>12</sup> Sei beispielsweise  $v$  exponentialverteilt mit  $z(v) = \beta \exp(-\beta v)$ ,  $\beta > 0$ ,  $v \in ]0, \infty[$ ; dann gilt  $\Phi^{-1} = [r(c) - c] \cdot \beta$ . Die Verteilung der Suchkosten muß also  $d\varepsilon_v(c)/dc > 0$  erfüllen. Dies gilt zwar für lineare oder exponentielle rechtsschiefe Verteilungen, aber keineswegs für alle rechtsschiefen, und ist im Prinzip auch für linksschiefe Verteilungen zu gewährleisten. Dagegen ermöglicht eine Kombination von linksschiefer  $v$ -Verteilung und normaler (oder logarithmisch-normaler) Verteilung der Suchkosten in keinem Falle eine optimale Preisdispersion.

<sup>13</sup> In dieser Weise argumentiert u. a. *Axell* (1977, S. 39).



Suchzeit-Politik  $S^*(\cdot)$  „Kandidat“ für eine optimale Politik ist. Diese Prüfung ist notwendig, da der Bogen  $S^*(\cdot)$  im Intervall  $[0, c^*]$  ein „singulärer“ Bogen der Kontrollvariablen ist, der aus der zusätzlichen Bedingung  $\lambda(c) = c \cdot G[r(c) - c, c]$  für  $c \in [0, c^*]$  zusammen mit  $\lambda'(\cdot)$  aus (II.7) berechnet wurde. Singuläre Lösungen nehmen ihre Werte stets im Innern des Kontrollbereichs an. Da für sie im Intervall  $[0, c^*]$  stets  $r(c) - cG[r(c) - c, c] = 0$  ist, gibt das *Pontryaginsche* Maximumprinzip keine weitere Information über die Optimalität der berechneten Lösung. Man benötigt eine weitere notwendige Optimalitätsbedingung, die sog. verallgemeinerte *Legendre-Clebsch*-Bedingung, die in diesem Fall lautet

$$(III.2) \quad \frac{\partial}{\partial S} \left( \frac{\partial^2}{\partial c^2} \left( \frac{\partial H}{\partial S} \right) \right) \geq 0.$$

Mit  $H = G[r(c) - c, c][r(c) - c \cdot S(c)] + \lambda(c)S(c)$  erhält man

$$(III.3) \quad -2G_1 - cG_{21} - [r(c) - c]G_{11} \geq 0.$$

Für den Fall der linearen Nachfrage (s. Teil III.1) hat man  $G_{21} = G_{12} = 0$ ; da  $G_1 \leq 0$ , ist die notwendige Optimalitätsbedingung für den singulären Teil von  $S^*(c)$  erfüllt.

Mit der Nachfragehypothese  $G[r(c) - C, c] = \gamma(c) \int_{(rc)-c}^v z(v) dv$  erhält man aus (III.3)

$$(III.4) \quad 2\gamma(c)z[r(c) - c] + c\gamma'(c)z[r(c) - c] \\ + [r(c) - c]\gamma(c)z'[r(c) - c] \geq 0.$$

Diese Bedingung ist sicher erfüllt bei  $\gamma'(\cdot), z'(\cdot) > 0$  für  $c \in [0, c^*]$ . Gilt  $\gamma'(\cdot), z'(\cdot) < 0$  (s. Teil III.1), so ist (III.4) noch erfüllt, wenn  $|\gamma'(\cdot)/\gamma|, |z'(\cdot)/z(\cdot)|$  „klein“ genug sind. Dies kann man wie folgt präzisieren: mit  $\varepsilon_z := [r(c) - c] \cdot z'[r(c) - c]/z[r(c) - c]$  als „Elastizität“ der Dichte der Höchstpreise hat zu gelten

$$(III.5) \quad |\varepsilon_\gamma| + |\varepsilon_z| \leq 2.$$

Im Prinzip können nun ähnliche Überlegungen wie in Teil III.1 angestellt werden, wenn z. B.  $\gamma'(\cdot) > 0$ , aber  $z'(\cdot) < 0$  gilt. Auch hier liegt die Form der  $v$ -Verteilung insofern fest, als mit Hilfe der Bedingung (III.5) bestimmte  $v$ -Verteilungen von vornherein ausgeschlossen werden können. Auch hier gilt also, daß unter plausiblen Annahmen die *Salopsche* Politik notwendigen Optimalitätsbedingungen nicht genügt.

Damit sind die notwendigen Optimalitätsbedingungen für den „singulären Teil“ der optimalen Entscheidungspolitiken geprüft. Da die von *Salop* vorgeschlagene Politik nicht im ganzen Intervall  $[0, \bar{c}]$  singulär



ist und  $S^*(\cdot)$  im Punkt  $c^*$  eine Sprungstelle benutzt, muß ferner am Verbindungspunkt zwischen dem singulären und nicht-singulären Bogen, also am Punkt  $c^*$  die Bedingung

$$(III.6) \quad \frac{\partial}{\partial S} \left( \frac{\partial^2}{\partial c^2} \left( \frac{\partial H}{\partial S} \right) \right)_{c=c^*} > 0$$

erfüllt sein (s. dazu Kelley et al., 1967).

Analog der vorherigen Überlegungen kann man schließen, daß  $y$  die von Salop angegebene lineare Nachfragefunktion wegen  $G_1[r(c^*) - c^*, c^*] < 0$  Bedingung (III.4) genügt. Ebenso ist (III.4) bei Suchkosten- und Höchstpreisverteilungen mit strikt positiver Steigung stets erfüllt. Für linksschiefe Verteilungen muß Bedingung (III.3) mit dem strikten Ungleichheitszeichen im Punkt  $c^*$  gelten.

#### IV.

1. Die Überlegungen unter III. verdeutlichen, daß eine systematischere Analyse des Zusammenhangs zwischen verschiedenen Hypothesen über die Verteilung der Höchstpreise (allgemeiner: der Präferenzen) und der Suchkosten einerseits und der Erfüllbarkeit von notwendigen und insbesondere auch hinreichenden Bedingungen für die Optimalität dispersiver Preisstrategien wünschenswert ist. Im folgenden werden einige Aussagen zu vereinfachten Problemstellungen gemacht, die allerdings den Eindruck nur verstärken, daß relativ spezielle Annahmen an die relevanten Verteilungen erforderlich sind.

2. Man betrachte zunächst den Fall für alle Käufer identischer Höchstpreise und Suchkosten  $(v, c)$ . Normiert man die Gesamtnachfrage mit 1, so lautet das Optimierungsproblem der Firma offenbar

$$(IV.1) \quad \max_{0 \leq F(p) \leq 1} p = [r - c/F(r)] \cdot k$$

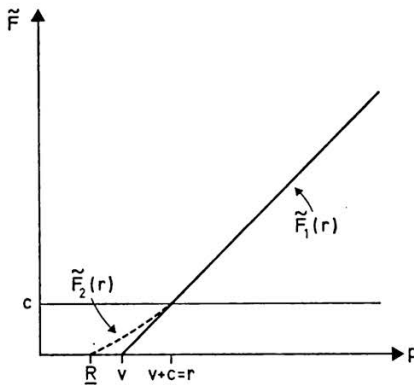
$$k = \begin{cases} 1 & \text{wenn } r - c \leq v \\ 0 & \text{wenn } r - c > v \end{cases}$$

$$\int_{\underline{R}}^r F(p) dp = c, F'(p) \geq 0.$$

Da  $dp/dr = 1 + cf(r)/[F(r)]^2 > 0 \forall F(\cdot)$ , muß  $F(\cdot)$  so gewählt werden, daß  $r - c = v$ . Die entsprechend vereinfachte Optimierungsaufgabe führt zu der Lösung  $F(v + c) = 1$  mit dem maximalen Gewinn  $p^* = v$ ; sie ist durch ein Kontinuum von Verteilungen erfüllbar, u. a. auch durch die degenerierte Einzelpreis-„Verteilung“ mit  $p = \underline{R} = v$ . Diese Lösung läßt sich graphisch wie folgt darstellen (s. Abb. 1): Den Reservations-

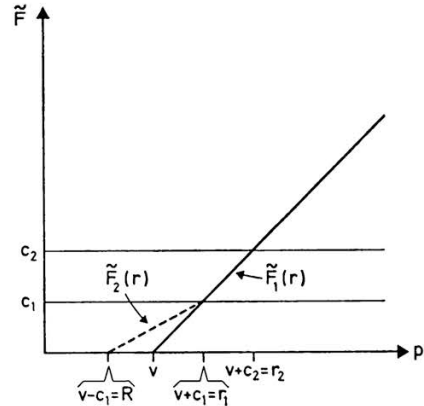


preis für eine gegebene Verteilung  $F(p)$  liest man auf der  $p$ -Achse als Abszissenwert des Schnittpunktes der konvexen Funktion  $\tilde{F}(r) := \int_R^r F(p) dp$  mit der Geraden  $\tilde{F} = c$  ab. Man beachte, daß die Steigung von  $\tilde{F}(r)$  nicht größer als 1 werden kann; für solche  $r$ , für die  $F(r) = 1$  gilt, geht  $\tilde{F}(r)$  in eine Gerade mit der Steigung 1 über.



- $\tilde{F}_1(r)$  entsteht durch eine Einzelpreisverteilung in  $v$ ,
- $\tilde{F}_2(r)$  entsteht durch eine Dispersion im Bereich  $[R, v + c]$ .

Abb. 1



- $\tilde{F}_1(r)$  s. Abb. 1
- $\tilde{F}_2(r)$  entsteht durch eine Dispersion im Bereich  $[R, v + c_1]$ , hier: „Two part tariff“.

Abb. 2

Man erhöhe nun die Anzahl der  $c$ -Klassen auf  $n > 1$ , wobei der Anteil der Käufer mit Suchkosten  $c_i$  durch  $\gamma_i \in [0, 1]$ ,  $\sum_{i=1}^n \gamma_i = 1$  bezeichnet ist. Das Maximierungsproblem lautet unter diesen Umständen

$$(IV.2) \quad \max_{0 \leq F(p) \leq 1} p = \sum_{i=1}^n \gamma_i [r_i - c_i / F(r_i)] \cdot k_i$$

$$k_i = \begin{cases} 1 & \text{wenn } r_i - c_i \leq v \\ 0 & \text{wenn } r_i - c_i > v \end{cases}$$

$$\int_R^{r_i} F(p) dp = c_i, \quad F'(p) \geq 0, \quad \forall i.$$

Die Lösung ist  $r_i - c_i = v$ ,  $F(v + c_i) = 1$ ,  $\forall i$ , und führt zu dem maximalen Gewinn  $p^* = v$ . Sie ist sowohl dispersiv wie auch durch die Einzelpreisstrategie  $p = R = v$  realisierbar. Beispiel für eine dispersive Strategie ist ein *two-part-tariff*-Arrangement mit den Preisen  $(v + c_1)$ ,



$(v - c_1)$  mit jeweils der Wahrscheinlichkeit 0.5 (s. Abb. 2). Die Menge der in Frage kommenden Dispersionen ist allerdings insofern beschränkt, als sie grundsätzlich

$$F(v + c_1) = 1, \int_{\underline{R}}^{v+c_1} F(p) dp = c_1, c_1 := \min_i c_i$$

erfüllen muß. Existiert also eine  $c$ -Klasse mit Suchkosten in Höhe von Null, dann existiert keine der optimalen Einzelpreisstrategie äquivalente Dispersionsstrategie.

Schließlich seien die Suchkosten wiederum für alle Käufer identisch; dagegen betrage die Anzahl der  $v$ -Klassen  $m > 1$ , wobei der Anteil der Käufer mit dem Höchstpreis  $v_j$  durch  $\beta_j \in [0, 1]$ ,  $\sum_{j=1}^m \beta_j = 1$  bezeichnet werde. Da der Reservationspreis für alle Käufer identisch ist, lautet das Optimierungsproblem

$$(IV.3) \quad \max_{0 \leq F(p) \leq 1} p = [r - c/F(r)] \sum_{j=1}^m \beta_j k_j$$

$$k_j = \begin{cases} 1 & \text{wenn } r - c \leq v_j \\ 0 & \text{wenn } r - c > v_j \end{cases} \quad \forall j$$

$$\int_{\underline{R}}^r F(c) dp = c, F'(p) \geq 0,$$

Sind die  $v$ -Klassen so geordnet, daß  $v_{j+1} > v_j$ , so impliziert  $k_j = 1$  auch  $k_{j+s} = 1$ ,  $s = 1, 2, \dots, m - j$ . Offenbar ist der maximale Gewinn bei Bedienung der  $x$ -ten und aller darüberliegenden Klassen für  $r - c = v_x$ ,  $F(v_x + c) = 1$  mit  $p_x = v_x \sum_{i=1}^m \beta_i$  erreicht, wobei wiederum disperse oder Einzelpreisstrategien möglich sind. Welche Klassen im Optimum bedient werden, ist nach  $\max_x p_x$  zu entscheiden (s. Abb. 3).

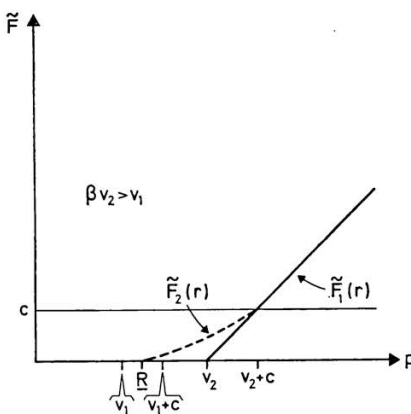
2. Diese Überlegungen machen deutlich, daß die isolierte Existenz unterschiedlicher Suchkosten oder unterschiedlicher Höchstpreise (Präferenzen) nicht hinreichend ist dafür, daß ausschließlich Dispersionsstrategien optimal sind. Sie sind nicht einmal notwendig dafür, daß Einzelpreisstrategien äquivalente Dispersionsstrategien zu finden sind. Es wird daher im folgenden der Fall unterschiedlicher Suchkosten und unterschiedlicher Höchstpreise betrachtet. Sofern jede  $c$ -Klasse einen spezifischen Höchstpreis aufweist, so daß  $\gamma_i = \beta_i$ ,  $i = 1, \dots, n = m$ , erhält man folgendes Maximierungsproblem



$$(IV.4) \quad \max_{0 \leq F(p) \leq 1} p = \sum_{i=1}^n \gamma_i [r_i - c_i / F(r_i)] \cdot k_i$$

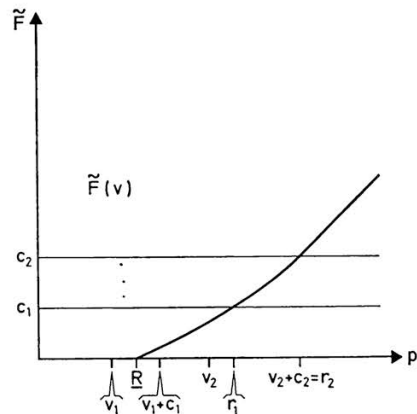
$$k_i = \begin{cases} 0 & \text{wenn } r_i - c_i \leq v_i \\ 1 & \text{wenn } r_i - c_i > v_i \end{cases}$$

$$\int_{\underline{R}}^{r_i} F(p) dp = c_i, \quad F'(p) \geq 0, \quad \forall i$$



- $\tilde{F}_1(r)$  entsteht durch Einzelpreisverteilung in  $v_2$ ,
- $\tilde{F}_2(r)$  entsteht durch Dispersion in  $[\underline{R}, v_2 + c]$ .

Abb. 3



- $\tilde{F}(v)$  entsteht durch eine „echte“ Dispersion im Intervall  $[\underline{R}, v_2 + c_2]$ .

Abb. 4

Sei zunächst  $n = 2$  mit  $c_2 > c_1$ , so daß  $r_2 > r_1$  und folglich  $1 \geq F(r_2) \geq F(r_1) > 0$ ; wenn also  $F(r_1) = 1$ , dann auch  $F(r_2) = 1$  mit  $r_2 - c_2 = r_1 - c_1$ . Eine solche Politik kann grundsätzlich als Einzelpreisstrategie oder gleichwertige dispersive Strategie verwirklicht werden; gleichwertig sind solche dispersiven Strategien, die auch die  $c_1$ -Klasse nicht zu länger als eine Zeiteinheit (Suchschritt) dauerndem Suchprozeß veranlassen. Dagegen ist eine Politik mit  $F(r_1) < 1$ , die die  $c_1$ -Klasse zu einem entsprechend verlängerten Suchvorgang zwingt, ausschließlich dispersiv zu verwirklichen; sie wird daher im folgenden als „echt“ dispersiv bezeichnet<sup>14</sup> (s. Abb. 4).

Zu (IV.4) lassen sich folgende zwei Sätze beweisen<sup>15</sup>:

<sup>14</sup> Die unter IV.1 diskutierten dispersiven Strategien sind nach dieser Sprachregelung keine echt dispersiven Strategien.

<sup>15</sup> Die Beweise finden sich im Anhang.



**Satz 1:** Für  $v_1 \geq v_2$  sind echt dispersive Strategien nicht optimal, d. h. notwendige Bedingung für die Existenz echt dispersiver Strategien ist  $v_2 > v_1$ .

**Satz 2:** Hinreichende Bedingung für die Existenz dispersiver Strategien ist die Gültigkeit von  $v_1/v_2 > 1 - \gamma > c_1/c_2$  oder  $1 - \gamma > v_1/v_2 > c_1/c_2$ .

Zur Interpretation von Satz 1 ist zu beachten, daß  $v_2 > v_1$  bedeutet, daß Käufer mit höheren Suchkosten auch höhere Höchstpreise zahlen. Diese Annahme wurde schon früher in Zweifel gezogen. Zu Satz 2 hat man zu berücksichtigen, daß zufolge der Annahme  $c$ -klassen-spezifischer Höchstpreise stets  $\gamma = \beta$ , d. h. identischer „Schiefecharakter“ der Verteilungen unterstellt wurde. Allgemein muß der relative Abstand zwischen den Suchkosten von oberer und unterer  $c$ -Klasse dann größer sein als zwischen den zugehörigen Höchstpreisen; dabei ist der erforderliche Anteil der Klasse mit den höheren Suchkosten ausschließlich vom Verhältnis der Suchkosten bestimmt. Diese Bedingungen erscheinen einigermaßen restriktiv, wenn auch eine definitive Einschätzung ihrer Stärke insbesondere unter dem Gesichtspunkt empirischer Relevanz nicht ohne weiteres möglich ist. Dieses Bild ändert sich nicht, wenn die hier zugrundegelegten Annahmen weniger eng gefaßt sind, u. a. die Anzahl der  $c$ -Klassen erhöht und/oder innerhalb einer  $c$ -Klasse verschiedene Höchstpreise zugelassen werden. Sicherlich wird man vermuten können, daß Dispersionen grundsätzlich um so weniger zu erwarten sind, je weniger systematische Zusammenhänge zwischen den relevanten Verteilungen existieren.

## V.

1. Ähnlich wie im Monopolmodell sind auch bei der Diskussion von Märkten mit vielen Teilnehmern zunächst Schwierigkeiten aufgetreten, vor allem die Stabilität von Dispersionen zu erklären, ohne auf ständige exogene Anstöße des Systems zu rekurren. Eine Reihe von vereinfachenden Annahmen des Basismodells ist mittlerweile als kritisch erkannt und i. d. R. mit plausibler Begründung abgeändert worden. Zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang u. a. die Annahmen<sup>16</sup>

- bekannter objektiver Dichtefunktionen  
(bei Anbietern: für Präferenzen, Suchkosten etc.;  
bei Nachfragern: für Preise, Qualitäten etc.);
- repräsentativer Entscheidungseinheiten  
(bei Anbietern: identische Kostenstruktur,  
bei Nachfragern: identische Nutzenfunktionen und Suchkosten);
- unelastischer Nachfrage.

<sup>16</sup> Natürlich erhebt diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vgl. zu weiteren Aspekten *Lippman/McCall* (1976, S. 185).



Ohne im einzelnen darauf eingehen zu müssen, macht man sich schnell klar, daß Modifikationen des *Salop*-Ansatzes zu keinen grundlegend anderen Schlußfolgerungen führen können. Eine beispielsweise nur punktuelle Kenntnis der erwarteten Nachfrage  $G(\cdot)$  führt im Zweifel — wenn nicht grundsätzlich auf Dispersion verzichtet wird — zu einer Sequenz von Dispersionen, die möglicherweise gegen eine Gleichgewichtsdispersion konvergiert<sup>17</sup>. Reduzierter Informationsstand des Käufers ändert, da normalerweise die optimale Politik weiterhin Reservationspreis-Eigenschaft aufweisen dürfte (s. *Rothschild* 1974), den grundsätzlichen Charakter des *self-selection*-Mechanismus (II.1) nicht. Unterschiedliche Präferenzen und Suchkosten wurden bereits berücksichtigt, so daß lediglich noch die Frage der Elastizität der Nachfrage zu diskutieren bleibt. Unterstellt man in diesem Zusammenhang, daß die bisher angenommenen unterschiedlichen Höchstpreise  $v$  durch unterschiedliche Nachfragefunktionen ersetzt werden, dann kann offenbar so lange keine substantiell neue Situation entstehen, als für die Höhe der Nachfrage in jedem Falle der Gesamtbetrag der mit dem Kauf einer Gütereinheit verbundenen Kosten, nämlich  $(r - c)$ , bestimmend ist<sup>18</sup>. Eine Substitution von  $(r - c)$  durch  $(r - cS)$ <sup>19</sup>, den erwarteten gezahlten Preis, dagegen würde die Lösung u. U. beträchtlich ändern. Die mikroökonomische Plausibilität dieser Hypothese ist allerdings einigermaßen zweifelhaft; da unterstellt wird, daß der Käufer schlicht gewisse Preisbestandteile nicht kalkuliert, hätte man schon auf verhaltenstheoretische Konzepte à la *bounded rationality* zurückzugreifen.

Eine der entscheidenden Schwierigkeiten des *Salop*-Ansatzes liegt in der Linearität der *Hamilton*-Funktion bezüglich der Kontrollvariablen begründet. Insofern wäre von Interesse, jene Annahmen zu identifizieren, für die die Linearitätsprämisse *prima vista* besonders stark erscheint. Da entsprechende Überlegungen für die Nachfragefunktion bereits vorgetragen wurden, sind in diesem Zusammenhang insbesondere die verwendeten Kostenhypothesen relevant. Grundsätzlich läßt sich beispielsweise argumentieren, daß die Suchkosten des Käufers nicht unabhängig von der Suchzeit sein dürften<sup>20</sup>, da entspre-

<sup>17</sup> Einen ähnlichen Prozeß für den Fall monopolistischer Konkurrenz betrachtet *Axell* (1977).

<sup>18</sup> Nachfrager bzw. Nachfragefunktionen seien mit Hilfe des Parameters  $z$ ,  $z \in [z, \bar{z}]$ , unterschieden, so daß die Nachfrage der  $z$ -Klasse mit  $\bar{x}(r - c; z)$ ,  $x_1 < 0$  (Normalverlauf), darstellbar ist. Bei gemeinsamer Verteilung von  $z$  und  $c$  gemäß der Dichte  $g(z, c)$  lautet dann die Nachfrage aller Konsumenten der  $c$ -Klasse

$$G(r - c, c) = \int_{\underline{z}}^{\bar{z}} x(r - c; z) g(z, c) dz .$$

<sup>19</sup> s. *Axell* (1977), *Reinganum* (1978).

<sup>20</sup> s. *Mirman/Porter* (1974).



chend länger auf die Verwendung des Gutes verzichtet werden muß. Eine Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes im Rahmen des *Salop*-Modells zwingt zu einer Modifikation der Suchregel des Käufers (II.1) sowie des Ansatzes für den erzielten Preis in der Gewinnfunktion des Anbieters. Da unter diesen Umständen interne Optima auftreten können, ist nicht auszuschließen, daß z. B. eine größere Klasse von Suchkosten-Verteilungen die notwendigen Bedingungen für die Optimalität von Preisdispersionen erfüllt. Eine systematische Analyse erscheint aber von vornherein deswegen weniger interessant, als der grundsätzlich statische Modellrahmen des *Salop*-Ansatzes überstrapaziert wird, wenn Zeitaspekte eine Rolle spielen sollen. Dasselbe gilt für eine andere Fassung der für den Anbieter verwendeten Kostenhypothesen; hier wäre grundsätzlich etwa daran zu denken, Lagerhaltungskosten zu berücksichtigen, die eben auch mit der Länge der Suchzeit variieren. Die Vermutung liegt allerdings nahe, daß Lagerhaltungskosten eher die Chancen für die Optimalität von Preisdispersionen verringern.

3. Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Annahmenvariationen, die — wenn nicht arbiträr — zumindest dem Modellrahmen nicht angemessen sind<sup>21</sup>, dürfte die Erweiterung der unternehmerischen Aktivitäten und die Möglichkeit, qua Werbung die Suchkosten der Käufer zu beeinflussen, sehr viel sinnvoller sein<sup>22</sup>. Durch Werbung — natürlich immer nur verstanden als Informationsträger — kann grundsätzlich die gesamte Suchkostenverteilung beeinflusst werden. Angenommen, die bei Unterlassung von Werbeaktivitäten vorliegende Verteilung der Suchkosten ist aus einem der o. e. Gründe mit der Existenz einer optimalen Dispersionsstrategie nicht vereinbar. Dann läßt sich nicht ausschließen, daß es lohnend ist, durch geeignete Werbeaktivitäten diese Verteilung derart zu ändern, daß „anschließend“ der entsprechend besten Einzelpreis-Strategie überlegene Dispersionsstrategien existieren<sup>23</sup>.

Der Ansatzpunkt für die Beeinflussung der Suchkosten ist die bisherige Annahme, daß pro Periode *eine* Preisofferte eingeholt wird resp. eingeholt werden kann. Damit entsprechen die Kosten der eingeholten Offerten den Suchkosten der Periode. Die für das Kalkül relevanten Suchkosten der Periode können also von der Firma dadurch reduziert

<sup>21</sup> Das soll nicht bedeuten, daß eine Berücksichtigung etwa intertemporaler Zusammenhänge nicht sinnvoll und ergiebig sein kann, zumal geeignete Modifikationen der Suchregel (II.1) bereits ausgiebig diskutiert sind (vgl. Lippman/McCall, 1976).

<sup>22</sup> Diese Annahme wird von Butters (1977) im Rahmen einer Analyse des Marktgleichgewichts bei monopolistischer Konkurrenz verwendet. Ihre empirische Evidenz ist unstrittig (s. Telser, 1975).

<sup>23</sup> Aufgrund früherer Überlegungen kann man erwarten, daß die in diesem Zusammenhang vorgenommene Beeinflussung der Suchkosten-Verteilung in Richtung abnehmender Varianz geht.



werden, daß dem Käufer pro Periode mehr als eine Preisofferte übermittelt wird.

## VI.

Das Ergebnis der Untersuchung läßt sich wie folgt resümieren. Angenommen, die Nachfrager auf einem Markt für ein homogenes Produkt sind im einleitend definierten Sinn unvollständig informiert und weisen unterschiedlich hohe Suchkosten auf. Dann bietet die Salopsche Analyse für sich genommen aus einer Reihe theoretischer und empirischer Gründe kaum Anhaltspunkte für die Vermutung, daß ein Monopolist „normalerweise“ mit einer Dispersions-Strategie besser fährt als mit der Festlegung eines Einzelpreises. Dieses Resultat ist gegenüber einer Reihe im einzelnen benannter Verallgemeinerungen robust; es ändert sich aber möglicherweise durchaus nachhaltig, wenn berücksichtigt wird, daß die Unternehmung grundsätzlich durch Werbeaktivitäten auf Höhe und Verteilung der Suchkosten Einfluß nehmen kann. Werbeaktivitäten verursachen allerdings Kosten — wie denn im übrigen ganz allgemein in Rechnung zu stellen wäre, daß auch die Aufrechterhaltung einer Preisdispersion i. S. einer Verhinderung destabilisierender Arbitrage keineswegs kostenfrei ist.

## Anhang zu IV

### Satz 1:

Für  $v_1 \geq v_2$  sind echt dispersive Strategien nicht optimal, d. h. notwendige Bedingung für die Existenz dispersiver Strategien ist  $v_2 > v_1$ .

#### Beweis:

(a) Sei zunächst  $v_1 > v_2$ . Als Einzelpreis- oder gleichwertige, nicht echt dispersive Strategien kommen in Frage  $r_1 - c_1 = r_2 - c_2 = v_1$  mit  $k_1 = 1, k_2 = 0$  oder  $r_1 - c_1 = r_2 - c_2 = v_2$  mit  $k_1 = k_2 = 1$ . Der (bedingt) maximale Gewinn beträgt  $p^*$  (Einzelpreis)  $= \max(\gamma v_1, v_2)$ . Bei echt dispersiver Strategie mit  $p$  (Disp.)  $= \gamma [r_1 - c_1/F(r_1)] \cdot k_1 + (1 - \gamma) [r_2 - c_2/F(r_2)] \cdot k_2$ ,  $F(r_1) < 1$ ,  $F(r_2) \leq 1$  und  $r_2 - c_2 \geq r_1 - c_1$  für  $F(r_2) \geq F(r_1)$  ist zunächst optimal,  $F(r_2) = 1$  zu setzen, so daß  $r_2 - c_2 > r_1 - c_1$ . Dann kommen als Strategien in Frage  $r_1 - c_1 = v_1$  mit  $k_1 = 1, k_2 = 0$  oder  $r_2 - c_2 = v_2$  mit  $k_1 = k_2 = 1$ . Der (bedingt) maximale Gewinn beträgt folglich  $p^*$  (Disp.)  $= \max\{\gamma [v_1 + c_1 - c_1/F(r_1)], \gamma [r_1 - c_1/F(r_1)] + (1 - \gamma) v_2\}$ , wobei  $F(r_1) < 1$ ,  $r_1 - c_1 < r_2 - c_2$ . Für  $v_1 > v_2$  gilt folglich  $p^*$  (Einzelpreis)  $> p^*$  (Disp.).

(b) Sei  $v_1 = v_2 = v$ . Dann lauten  $p^*$  (Einzelpreis)  $= v$ ,  $p^*$  (Disp.)  $= \gamma [r_1 - c_1/F(r_1)] + (1 - \gamma) v$ , wobei  $F(r_1) < 1$ ,  $r_1 - c_1 < r_2 - c_2 = v$ . Auch hier also gilt  $p^*$  (Einzelpreis)  $> p^*$  (Disp.). W. z. b. w.

### Satz 2:

Hinreichende Bedingung für die Optimalität echt dispersiver Strategien ist Gültigkeit von  $v_1/v_2 > (1 - \gamma) > c_1/c_2$  oder  $(1 - \gamma) > v_1/v_2 > c_1/c_2$ .

#### Beweis:

Bei Zugrundelegung von  $v_2 > v_1$  beträgt der (bedingt) maximale Gewinn bei Einzelpreis- resp. nicht echt dispersiver Strategie  $p^*$  (Einzelpreis)  $= \max[v_1,$



$(1 - \gamma) v_2]$ . Der (bedingt) maximale Gewinn für echt disperse Strategien ist aufgrund von  $\max p(\text{Disp.}) = \gamma [r_1 - c_1/F(r_1)] k_1 + (1 - \gamma) [r_2 - c_2/F(r_2)] k_2$  unter  $F(r_1) < 1$  und den übrigen unter (IV. 4) angegebenen Bedingungen zu ermitteln. Im Optimum müssen offenbar gelten  $F(r_2) = 1$ ,  $r_2 - c_2 = v_2$ ,  $r_1 - c_1 = v_1$ , so daß  $k_1 = k_2 = 1$ ; damit gilt also  $p(\text{Disp.}) = \gamma [v_1 + c_1 - c_1/F(r_1)] + (1 - \gamma) v_2$ ,  $F(r_1) < 1$ . Der (bedingt) maximale Gewinn bei Dispersion erfordert ein möglichst großes  $F(r_1)$ , i. e. möglichst geringe Suchzeiten für die  $c_1$ -Klasse. Aufgrund des konvexen Verlaufs von  $\int_R^r F(p) dp := \tilde{F}(r)$  ist dies offenbar für ein *two-part-tariff*-Arrangement mit  $\tilde{F}'(r_1) = F(r_1) = (c_2 - c_1)/[(v_2 - v_1) + (c_2 - c_1)]$  erreicht. Damit gilt  $p^*(\text{Disp.}) = \gamma [v_1 - c_1 (v_2 - v_1)/(c_2 - c_1)] + (1 - \gamma) v_2$ . Hinreichend für  $p^*(\text{Disp.}) > p^*(\text{Einzelpreis})$  ist also für  $v_1/v_2 > (1 - \gamma)$  Gültigkeit von  $\gamma [v_1 - c_1 (v_2 - v_1)/(c_2 - c_1)] + (1 - \gamma) v_2 > v_1$  bzw.  $(1 - \gamma) > c_1/c_2$ ; für  $(1 - \gamma) > v_1/v_2$  muß gelten  $\gamma [v_1 - c_1 (v_2 - v_1)/(c_2 - c_1)] > 0$  bzw.  $v_1/v_2 > c_1/c_2$ . Damit sind  $v_1/v_2 > (1 - \gamma) > c_1/c_2$  oder  $(1 - \gamma) > v_1/v_2 > c_1/c_2$  hinreichende Bedingungen für die Optimalität echt dispersiver Strategien. W. z. b. w.

### Zusammenfassung

Die Behauptung von S. Salop, nach der es sich für einen Monopolisten lohnt, die Konsumenten nach ihren unterschiedlichen Suchkosten mit Hilfe einer „künstlichen“ Preisverteilung zu diskriminieren, wird in zwei wesentlichen Punkten modifiziert: Zum einen werden neben den notwendigen Bedingungen für die Vorteilhaftigkeit einer Preisverteilung, die Salop allein betrachtet, auch hinreichende Bedingungen abgeleitet. Im Zusammenhang damit kann zum anderen gezeigt werden, daß Salops Ergebnis nur unter sehr restriktiven Annahmen an die Verteilung der Suchkosten der Käufer gültig ist, so daß in der Regel eine Diskriminierung durch Desinformation nicht zu erwarten ist.

### Summary

Salop's result that a monopolist should discriminate his buyers by generating an "artificial" price distribution on the market is modified in two important points: Beside necessary conditions for the profitability of a price dispersion which alone are analyzed by Salop, sufficient conditions are given by the authors. Second, it can be shown that Salop's result is valid only under very restrictive assumptions about the distribution of consumer search costs. Consequently, a price dispersion for discriminating uninformed consumers will be rather improbable to be observed.

### Literatur

- Axell, B. (1977), Search Market Equilibrium. *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 79, 20 - 40.
- Butters, G. R. (1977), Equilibrium Advertising for a Heterogeneous Good or Product Promotion: The Waste of Competition? Princeton University.
- Kelley, H. J. et al. (1967), Singular extremals in optimal control. In: G. Leiman, ed., *Optimization Techniques*, Vol. 2. New York.
- Lippman, S. A., and J. J. McCall (1976), The Economics of Job Search: A Survey, Part I. *Economic Inquiry*, Vol. 14, 155 - 189.



- Mirman, L. J., and W. R. Porter* (1974), A Microeconomic Model of the Labor Market under Uncertainty. *Economic Inquiry*, Vol. 12, 135 - 145.
- Reinganum, J. F.*, A Simple Model of Equilibrium Price Dispersion. Northwestern University 1978; forthcoming, *Journal of Political Economy*, Vol. 87, 1979.
- Rothschild, M.* (1974), Searching for the Lowest Price when the Distribution of Prices is Unknown. *Journal of Political Economy*, Vol. 82, 689 - 711.
- Salop, S.* (1977), The Noisy Monopolist: Imperfect Information, Price Dispersion and Price Discrimination. *Review of Economic Studies*, Vol. 44, No. 138, 393 - 406.
- Shilony, Y.* (1977), Mixed Pricing in Oligopoly. *Journal of Economic Theory*, Vol. 14, 373 - 388.
- Stigler, G.* (1961), The Economics of Information. *Journal of Political Economy*, Vol. 69, 213 - 225.
- Telser, L. G.* (1975), *Empirical Studies of Price Distributions*. University of Chicago.
- Varian, H. R.* (1978), *A Model of Sales*. University of Michigan.