

## **Verhandlungen brauchen Zeit**

### **Bemerkungen zur siebzehnten der Masurischen Geschichten von Siegfried Lenz\***

Von Friedel Bolle\*\*

#### **1. Die Ausgangslage**

Verhandlungen brauchen Zeit – im allgemeinen jedenfalls. Beispiele sind Lohnverhandlungen, deren durchschnittliche Länge Card (1988) aus amerikanischen Daten auf 40 – 50 Tage schätzt, ein extremes Beispiel stellen die Verhandlungen der britischen Bergarbeiter 1984/85 dar, die von einem einjährigen Streik begleitet waren und die schließlich in einem Desaster für Bergarbeiter und Gewerkschaftsführung endeten.

Auch aus den Verhandlungen der Treuhandanstalt über die Privatisierung von ehemaligen Staatsbetrieben kennt man Verhandlungsdauern von Monaten und Jahren. Diese langen Zeiträume können nicht allein durch den zeitraubenden Prozeß der Gewinnung öffentlich zugänglicher Informationen zu tun haben (im Fall der britischen Bergarbeiter entfällt dieser Prozeß sogar völlig), sie haben sicherlich auch mit der Signalisierung von „Verhandlungsstärke“ zu tun, d. h. mit der *glaubhaften* Übermittlung privater Information.

In den letzten 10 Jahren ist vor allem das Rubinstein-Spiel als Modell für Verhandlungen benutzt worden (Rubinstein, 1982). Dabei machen die beiden Verhandlungsparteien abwechselnd Vorschläge, die von der anderen Partei angenommen oder abgelehnt werden. Wird ein Vorschlag angenommen, ist die Verhandlung beendet.

Das Problem bei den bisherigen Ansätzen einer solchen Modellierung ist allerdings, daß eine Einigung sehr schnell erzielt wird. Unter vollständiger Information wird sogar der erste Vorschlag akzeptiert. Unter unvollständiger Information sind Verhandlungsmodelle von Sobel und Takahashi (1983), Fudenberg, Levine und Tirole (1985), Gul, Sonnenschein und Wilson (1986),

---

\* Verantwortlicher Herausgeber / editor in charge: U.S.

\*\* Ich danke zwei anonymen Gutachtern für ihre hilfreichen Bemerkungen.

Sutton (1986), Ausubel und Deneckere (1989) und anderen untersucht worden. Meistens wird dabei eine Abwandlung des Rubinstein-Spiels analysiert: nur eine Partei macht Vorschläge, die andere akzeptiert oder nicht. Häufig findet man das Ergebnis, daß der Einigungszeitpunkt gegen 0 konvergiert, wenn die Periodenlänge gegen 0 konvergiert. In einem Modell mit stetiger Zeit würde also wieder sofort entschieden.<sup>1</sup>

Im Folgenden möchte ich die Verhandlungssituation modellmäßig und modellkritisch behandeln. Als Einkleidung hierzu dient mir eine Kurzgeschichte von Siegfried Lenz, die uns noch einmal sehr überzeugend vor Augen führt: *Verhandlungen brauchen Zeit*. Die Kurzgeschichte dient aber auch dazu, über die Illustration der Modellierung hinaus Anregungen für die Analyse von Verhandlungssituationen zu geben. Vor allem wird uns diese Geschichte klar machen, daß wichtige Einflüsse in der ökonomischen Standardmodellierung von Verhandlungen unberücksichtigt bleiben.

*Die siebzehnte der Masurischen Geschichten heißt „Die große Konferenz“ und handelt vom Streit der Dörfer Schissomir und Suleyken um die sogenannte Poggenwiese. Nachdem klar geworden ist, daß es keinen eindeutig feststellbaren Eigentümer gibt, einigt man sich auf eine Verhandlung. Diese findet statt in Schissomir, wohin sich der Abgeordnete Suleykens, Hamilkar Schaß, der „Großvater“ des Erzählers, mit zwei Fuhrwerken voll Hausrat inklusive einer Tüte Zwiebelsamen begibt. Schissomir stellt Hamilkar Schaß ein Häuschen mit Garten zur Verfügung und kommt für seine Verpflegung auf. Hamilkars Kontrahent auf seiten Schissomirs ist Edmund Piepereit. Nach einigen Wochen trifft man sich dann zur ersten Verhandlungsrunde.*

Eine erste Beschreibung der Situation (vollständige Information), die später revidiert wird, könnte lauten:

1. Verhandlungsobjekt ist die Poggenwiese, deren Wert wir willkürlich als 1 festlegen können. Sie kann als Ergebnis der Konferenz einer der Parteien ganz zugesprochen werden, sie kann aber auch räumlich oder in der zeitlichen Nutzung aufgeteilt werden.
2. Wir können annehmen, daß jede der Parteien die Poggenwiese (oder einen Teil) lieber heute als morgen zugesprochen haben möchte. Vereinfachend nehmen wir an, daß sich die Ungeduld der beiden Parteien durch konstante Diskontierungsfaktoren  $\delta_S$  (für Schissomir) und  $\delta_H$  (für Hamilkar Schaß als Vertreter Suleykens) ausdrücken läßt. Beide Parteien kennen den Diskontierungsfaktor der anderen Partei. Die implizite Annahme bei der Unterstellung konstanter Diskontierungsfaktoren ist eine

<sup>1</sup> Bei Admati und Perry (1987) ist explizit eine Verzögerungsmöglichkeit als zusätzliche Handlungsalternative eingeführt. Es ist vielleicht nicht überraschend, daß solche Selbstbindungs- und Signalisierungsmöglichkeit auch ergriffen wird und Verhandlungen dann eben diese Zeit brauchen.

konstante Verhandlungsperiode. (Der weitere Text sagt uns nicht, ob diese Voraussetzung erfüllt ist, aber dies ist auch kein entscheidender Punkt.)

3. Jede der Parteien hat Verhandlungskosten, die sich aus direkten Kosten und Opportunitätskosten zusammensetzen. Die Kosten  $C_S$  von Schissomir bestehen aus den Kosten der Verpflegung und Unterbringung von Hamilkar Schaß, die Kosten Hamilkars  $C_H$  setzen sich zusammen aus Opportunitätskosten, d. h. dem entgangenen Nutzen einer besseren Zeitverwertung *minus* Schissomirs Verpflegungskosten für ihn.

Die Bestimmung des Verhandlungsortes ist also durchaus zweischneidig für Schissomir. Sind Hamilkars Opportunitätskosten groß (weil ihm die vertraute Umgebung und die vertrauten Menschen fehlen), so hat Schissomir durch  $C_H \gg C_S$  einen eminenten strategischen Vorteil. Sind Hamilkars Opportunitätskosten klein, so kann  $C_H$  sogar negativ sein!

Wie könnte die Verhandlung ablaufen? Man mag sich vorstellen, daß die Parteien nun zusammenkommen und Vorschläge und Gegenvorschläge austauschen, bis eine Partei einem Vorschlag zustimmt. (Beinahe so wird die Verhandlung auch ablaufen.)

Nehmen wir an, daß beide Parteien den Diskontierungsfaktor und die Kosten der anderen Partei kennen, so entsteht ein Spiel, das von Rubinstein (1982) analysiert worden ist. Das eindeutige teilspielperfekte Gleichgewicht (Selten, 1975) dieses Spiels läßt sich leicht in der von Sutton (1986; ohne Berücksichtigung von Verhandlungskosten  $C_S$ ,  $C_H$ ) vorgeschlagenen Weise ermitteln<sup>2</sup>.

Schissomir fordert in geraden Perioden immer

$$(1) \quad M = \frac{1 - \delta_H(1 - C_H) - \delta_S\delta_H C_S}{1 - \delta_S\delta_H}$$

und akzeptiert in ungeraden Perioden Forderungen von Hamilkar, die höchstens

$$(2) \quad M' = \frac{1 - \delta_S(1 - C_S) - \delta_S\delta_H C_H}{1 - \delta_S\delta_H}$$

betragen.

Hamilkar akzeptiert in geraden Perioden Forderungen  $\leq M$ , er erhebt in ungeraden Perioden Forderungen  $M'$ .

<sup>2</sup> Zur Ableitung der Ergebnisse genügt eine kleine Tabelle (wie bei Sutton beschrieben). Siehe auch Bolle (1995).

Das Spiel ist natürlich bereits in Periode 0 zu Ende, für die Perfektheit des Gleichgewichts ist aber auch wichtig, was in nicht erreichten Teilspielen, das heißt bei zufälligen oder absichtlichen Abweichungen, geschieht.

Setzen wir voraus, daß jede Partei jederzeit auf den Verhandlungsgegenstand verzichten kann, so sind keine Ergebnisse  $M > 1$  oder  $M < 0$  möglich. Bei  $M > 1$  wird  $S$  den ganzen Gegenstand fordern und auch erhalten, bei  $M < 0$  wird  $S$  sofort auf die Wiese verzichten. (1) ist entsprechend zu korrigieren. Aus (1) können wir auch leicht das Ergebnis für den Fall mit stetiger Zeit ableiten, der Einfachheit halber für  $\delta_S = \delta_H = e^{-\rho}$ . Lassen wir die Periodenlänge dadurch gegen 0 konvergieren, daß wir für  $n \rightarrow \infty$  den Diskontierungsfaktor  $e^{-\rho/n} \approx 1 - \rho/n$  und Kosten  $C_H/n$  und  $C_S/n$  betrachten, so erhalten wir aus (1)

$$(3) \quad M = \frac{1}{2} + \frac{C_H - C_S}{2\rho}.$$

Die Bemerkungen zu (1) gelten entsprechend. Wieder ist  $M$  auf das Intervall  $[0,1]$  beschränkt.

*Die Verhandlung in Siegfried Lenz' Geschichte läuft allerdings nicht wie erwartet ab: Es folgt nicht Vorschlag und Gegenvorschlag aufeinander, sondern Hamilkar Schaf hat sich für eine Ja-Nein-Strategie entschieden. Nach einem inakzeptablen Vorschlag Schissomirs verläßt er den Verhandlungsort und begibt sich zu seinem Häuschen, um „Zwiebelchen zu säen“ und denselben „beim Wachsen zuzusehen“. Beim zweiten Treffen argumentiert Edmund Piepereit: „... Denn seit die Ritterchen hier waren, seit anno Jagello oder so, hat, wie jeder Einsichtige zugeben wird, die Poggenwiese immer gehört zu Schissomir. Und wenn auch nie viel hergemacht wurde von dem Besitz, es war unsere Wiese und ist, hol's der Teufel, unsere Wiese geblieben mit allem, was darauf herumstolziert oder zu schnattern beliebt. Nur ein Ungebildeter könnte hier zweifeln.“ Worauf Hamilkar antwortet: „Eigentlich müßten die Zwiebelchen schon ziemlich weit sein. Habe sie tatsächlich ein paar Tage aus den Augen gelassen. Aber das kann man ja nachholen.“*

In der veränderten Verhandlungsstruktur verlangt und erhält Schissomir  $M$  mit

$$(4) \quad M = \frac{1 - \delta_H(1 - C_H)}{1 - \delta_H},$$

falls  $M \in (0, 1)$ , d. h.

$$(5) \quad 1 - 1/\delta_H < C_H < 0.$$

Verhandlungen mit kontinuierlicher Zeit ergeben

$$(6) \quad M = 1 + \frac{C_H}{\rho} \quad \text{für } -\rho \leq C_H < 0.$$

Wir wollen als nächstes das Spiel mit einseitigen Geboten unter der Annahme asymmetrischer Information analysieren. Während die Diskontierungsfaktoren als bekannt angesehen werden und auch  $C_S > 0$  als bekannt vorausgesetzt wird, hat Hamilkar private Informationen über  $C_H$ .

In den anderen Untersuchungen zu Verhandlungen mit unvollständiger Information, die mir bekannt sind, werden überhaupt keine Verhandlungskosten angenommen. Insofern sind die Ergebnisse der nächsten beiden Abschnitte neu, wenn auch auf dem Hintergrund der bereits vorhandenen Literatur vielleicht nicht völlig überraschend. Neu ist allerdings auch die relativ kurze, indirekte Beweisführung.

## 2. Asymmetrische Information und einseitige Angebote

Wie wir bereits im vorherigen Abschnitt betont haben, sind die Kosten Schissomirs eher objektiver Natur. Sie bestehen im wesentlichen aus den Kosten der Unterkunft und Verpflegung für Hamilkar Schäß und den Kosten der Bewirtung bei den Verhandlungsrunden. Deshalb ist  $C_S$  im Prinzip „common knowledge“. Wir wollen auch annehmen, daß  $C_S > 0$  gilt.

Hamilkar hat dagegen Opportunitätskosten, d. h.  $C_H$  stellt die monetarisierte Differenz seines in Suleyken erreichbaren und in Schissomir erreichten Nutzens dar.  $C_H$  ist also im wesentlichen subjektiver Natur und wird deshalb im weiteren als private Information von Hamilkar angesehen. Schissomir nimmt an, daß  $C_H$  auf  $[\underline{C}, \bar{C}]$  gemäß der Verteilungsfunktion  $F(C_H)$  verteilt ist, und Hamilkar weiß, daß Schissomir dies annimmt.  $F(C_H)$  ist also common knowledge.

Nimmt Hamilkar einen Vorschlag von  $S$  an, so ist die Verhandlung beendet, weist  $H$  den Vorschlag zurück, so bildet  $S$  in jeder Periode  $t$  eine neue „Vermutung“  $F^t(C_H)$  über die Verteilung der Kosten  $C_H$ .

Ein „sequential equilibrium“ (Kreps und Wilson, 1982) besteht aus solchen Vermutungen (beliefs)  $F^t(C_H)$  von  $S$ , aus einer Strategie von  $S$ , die eine Abbildung von allen früheren Angeboten<sup>3</sup>  $(A(0), A(1), \dots, A(t-1))$   $A(t)$  darstellt, und aus einer Strategie von  $H$ , die eine Abbildung von allen bisherigen Angeboten  $(A(0), \dots, A(t-1)) \rightarrow z$ ,  $z = \text{ja oder nein}$ , darstellt. Die Strategien sind beste Antworten aufeinander und die Vermutungen sind in kon-

<sup>3</sup> Die notwendigerweise abgelehnt worden sind – sonst wäre die Verhandlung zu Ende.

sistenter Weise gebildet worden, d. h.  $F^{t+1}(C_H) = F^t(C_H|A(t))$  ist nicht akzeptiert worden). Eine solche Bayesianische Revision der Verteilungsvermutung macht nur dann Schwierigkeiten, wenn das Ereignis  $\{A(t) \text{ ist nicht akzeptiert worden}\}$  die Wahrscheinlichkeit 0 hat. In unserem Problem bereitet dies allerdings keine wirkliche Schwierigkeit, solange  $F^{t+1}$  weiterhin auf  $[\underline{C}, \bar{C}]$  beschränkt ist. Es gibt in diesem Fall keinen Grund für  $S$ , ein besseres Angebot als  $A(t)$  zu machen, bei dem ja alle Typen annehmen sollten. Unter diesen Umständen gibt es für  $H$  auch keinen Grund,  $A(t)$  abzulehnen.

Ein spieltheoretisches Gleichgewicht, auch das sequential equilibrium, setzt voraus, daß die Strategie der anderen Seite erschlossen wird, d. h. es werden rationale (zutreffende) Erwartungen über das Verhalten der Gegenseite vorausgesetzt.  $H$  hat somit (zutreffende) Erwartungen über die Reihe der Angebote, die ihm bei dauernder Ablehnung gemacht werden. Die Gleichgewichtsstrategie von  $S$  kann also nur aus einer Angebotsfolge  $\{A(t) \in [0, 1], t = 0, 1, \dots\}$  bestehen. Die Annahme rationaler Erwartungen schließt aber nicht aus, daß  $S$  von der erwarteten Strategie zufällig oder absichtlich abweichen *könnte*. In solch einem Fall würden neue Erwartungen gebildet.

Auf jeden Fall wird sich  $H$  unter den im Zeitpunkt  $t'$  erwarteten Angeboten  $\{A(t), t \geq t'\}$  dasjenige aussuchen, das

$$(7) \quad V_H(t, C_H) = A(t)\delta_H^{t-t'} - C_H \frac{1 - \delta_H^{t-t'+1}}{1 - \delta_H}$$

maximiert, oder, falls dieses Maximum kleiner als  $V_H(\infty, C_H) = -C_H \frac{1}{1-\delta_H}$  ist, wird er kein Angebot akzeptieren.

*Lemma 1:* Wenn

$$(8) \quad V_H(t^0, C_H) \geq V_H(t, C_H) \quad \text{für } t \geq t^0$$

gilt, so folgt wegen (7) die gleiche Ungleichung für  $C'_H > C_H$ , d. h. der geplante Entscheidungszeitpunkt ist eine fallende Funktion von  $C_H$ .

Ohne Beweis.

Beschreibe  $h(t)$  die höchsten von  $S$  zum Zeitpunkt  $t$  vermuteten Zeitkosten  $C_H$ . Die Vermutung  $F^t(C_H)$  von  $S$  über  $C_H$  muß zum Zeitpunkt  $t'$  dann die Form

$$(9) \quad F'(C_H) = \begin{matrix} F(C_H)/F(h(t')) & \text{für } C_H \text{ aus } [\underline{C}, h(t')] \\ 0 & \text{sonst} \end{matrix}$$

haben. Die Annahme, daß ein Typ von  $H$  mit  $C_H = h(t')$  einem Angebot  $A(t)$ ,  $t \leq t'$ , zugestimmt hätte, impliziert wegen Lemma 1, daß auch alle Typen mit  $C_H > h(t)$  zugestimmt hätten.

Wir wollen uns jetzt auf eine bestimmte Klasse von Strategien, nämlich auf sogenannte Markow-Strategien beschränken. Solche Strategien variieren nur mit dem *Zustand* eines Systems und nicht mit dem Pfad, der zu diesem Zustand geführt hat. Für  $S$  heißt dies, daß das Angebot  $A(t)$  nur abhängt von den noch vorhandener Typen, d. h.  $A(t) = a(h(t))$ . Das gleiche gilt für die Strategie von  $H$ . Der *technische Grund* für diese Annahme liegt in der damit verbundenen Vereinfachung. *Inhaltlich* stellt sich eigentlich nicht die Frage, warum man Nicht-Markow-Strategien ausschließt, sondern warum man sie zulassen sollte.<sup>4</sup> Warum sollten zwei rationale Spieler ausgehend vom selben Zustand unterschiedliche Fortsetzungen verfolgen? Wir fassen zusammen:

*Definition:* Ein sequential equilibrium in Markow-Strategien besteht aus Vermutungen  $h(t)$  über den Typ von  $H$  mit den größten Verhandlungskosten und einer Angebotsfolge  $A(t)$  von  $S$  mit den Eigenschaften

- (i)  $C_H = h(t)$  ist indifferent zwischen dem Akzeptieren von  $A(t)$  und Warten auf ein späteres Angebot. Die Vermutung von  $S$  über die Verhandlungskosten wird gemäß (9) revidiert.
- (ii)  $A(t)$  ist eine Funktion von  $h(t)$ , d. h.  $A(t) = a(h(t))$ , mit  $A(t) \in [0, 1]$ .
- (iii)  $H$  stimmt in  $t$  zu, wenn  $V_H(t, C_H)$  maximal ist.
- (iv) Für alle  $t'$  gilt: Die Folge  $\{A(t), t \geq t'\}$  maximiert den Erwartungsnutzen  $V_S(h(t'), a(h))$  von  $S$  unter den Bedingungen (i), (ii) und (iii).

Für  $V_S$  erhalten wir

$$(10) \quad V_S(h(t'), a(h)) = \sum_{t \geq t'} \left[ (1 - A(t)) \delta_S^{t-t'} - \frac{1 - \delta_S^{t-t'+1}}{1 - \delta_S} C_S \right] \frac{F(h(t)) - F(h(t+1))}{F(h(t'))}$$

Wir definieren  $T$  als letzte Periode, in der noch Typen  $C_H$  akzeptieren.

*Lemma 2:* Falls eine Periode  $t' < T$  existiert, in der kein Typ  $C_H$  zustimmt, so maximiert die Folge  $\{A(t), t \geq t'\}$  nicht  $V_S(h(t'), a(h))$ .

<sup>4</sup> Diese Frage stellt sich bei vielen vollkommen willkürlich erscheinenden Gleichgewichten in Nicht-Markow-Strategien.

*Beweis:* Verändert  $S$  die Folge dadurch, daß er  $A(t')$  wegläßt und alle anderen  $A(t)$  eine Periode vorzieht, so fallen alle Entscheidungen eine Periode vorher. Wegen  $C_S > 0$  und  $\delta_S < 1$  wird  $V_S(t')$  dadurch steigen. Wegen des ursprünglich geltenden  $h(t) = h(t+1)$  bleiben die Gleichgewichtsbedingungen auch in der veränderten Folge erfüllt.

Alle geplanten Folgen  $\{A(t)\}$  implizieren also, daß entweder in jeder Periode oder bis zu einer Periode  $t = T$  einige Typen  $C_H$  akzeptieren. Im letzten Fall wird kein Typ  $C_H$  nach Periode  $T$  akzeptieren.

*Lemma 3:* Falls

$$(11) \quad A(t-1) \geq A(t),$$

so wird kein Typ  $C_H$  in Periode  $t$  akzeptieren.

*Beweis:* Falls es optimal wäre für den Typ  $C_H$ , in  $t$  zu akzeptieren, so müßte dies besser sein, als nie zu akzeptieren, d. h.

$$(12) \quad A(t) \geq \frac{-C_H}{1 - \delta_H}.$$

$A(t)$  wird gegenüber  $A(t-1)$  nur dann vorgezogen, wenn

$$(13) \quad A(t-1) < \delta_H(A(t) - C_H)$$

Ziehen wir von (13)  $A(t)$  auf beiden Seiten ab, so erhalten wir  $A(t-1) - A(t) < -A(t)(1 - \delta_H) - \delta_H C_H < 0$  für  $C_H \geq 0$ . Multiplizieren wir (12) mit  $(1 - \delta_H)$  und subtrahieren wir das Ergebnis von (13), so erhalten wir  $A(t-1) - A(t) < C_H(1 - \delta_H) < 0$  für  $C_H \leq 0$ . In jedem Fall ergibt sich also ein Widerspruch zu (11).

Lemma 3 und Lemma 2 besagen, daß die geplante und erwartete Angebotsfolge  $A(t)$  in ihrem wesentlichen Abschnitt steigt. Nur wenn sowieso keine Typen  $C_H$  mehr akzeptieren, kann sie konstant sein oder fallen. Wir wollen im weiteren annehmen, daß

$$(14) \quad \bar{A} = -\underline{C}/(1 - \delta_H) < 1$$

gilt, d. h. daß es keinen Typ  $C_H$  gibt, der auch beim Höchstangebot von 1 ewig warten will.

Setzen wir nun die Periodenlänge gleich  $\epsilon$  und lassen sie gegen 0 konvergieren. Ähnlich wie beim Übergang von (1) nach (3) ersetzen wir  $C_H$  durch  $\epsilon C_H$ ,  $C_S$  durch  $\epsilon C_S$  und  $\delta_S$  durch  $e^{-\rho_S \epsilon}$ .  $T(\epsilon)$  bezeichnet das größte  $t$ , zu dem

noch ein Typ von  $H$  akzeptiert.  $T(\epsilon) = \infty$ , falls es eine solche Periode nicht gibt.  $T(0)$  sei gleich  $\inf \{T(\epsilon), \epsilon > 0\}$ . Die Verteilung  $F^\epsilon$  beschreibt bis auf die proportionale Verringerung der Zeitkosten die gleiche Verteilung wie vorher, d. h.  $F^\epsilon(\epsilon C_H) = F(\frac{\epsilon C_H}{\epsilon}) = F(C_H)$ .  $h$  variiert zwischen  $\epsilon \underline{C}$  und  $\epsilon \bar{C}$ .

**Satz 1:** Für  $\epsilon \rightarrow 0$  und jede Folge von Gleichgewichtsstrategien  $a^*(h, \epsilon)$  gilt

$$(15) \quad F^\epsilon(h(t)) \rightarrow 0 \quad \text{für alle } t > 0.$$

*Beweis:* Bevor wir die Periodenlänge gegen 0 konvergieren lassen, führen wir noch einige allgemeine Überlegungen durch. Seien  $\{A(t), t \geq t'\}$  die in  $t'$  geplante Angebotsfolge und  $\{h(t), t \geq t'\}$  die zugehörigen Vermutungen über die Grenztypen  $C_H = h(t)$ , die in  $t$  indifferent sind zwischen Annahme und Ablehnung des Angebots  $A(t)$ . Aus (10) folgt für  $t' < T$

$$(16) \quad V_S(h(t'), a(h)) = [1 - A(t')] \frac{F(h(t')) - F(h(t' + 1))}{F(h(t'))} + \delta_S \left[ V_S(h(t' + 1), a) - C_S \right] \frac{F(h(t' + 1))}{F(h(t'))}.$$

Im Fall  $T > 0$  betrachten wir nun folgende Abwandlung  $\tilde{a}(h(t))$  einer Gleichgewichtsstrategie  $a^*(h(t))$ : In  $t'$  bietet  $S$  das Angebot  $A(t' + 1)$ , das er gemäß der ursprünglichen Strategie machen würde, wenn  $A(t')$  von  $H$  abgelehnt werden würde; danach fährt er wie bei der ursprünglichen Strategie mit  $A(t' + 2)$  fort, usw. War die ursprüngliche Strategie gleichgewichtig, dann ist es auch die veränderte Strategie vom Zeitpunkt  $t' + 1$  an. Für alle Typen  $h(t' + 1) \geq C_H > h(t' + 2)$  ist es optimal, dasselbe Angebot aus derselben Angebotsfolge bereits eine Periode vorher zu akzeptieren; für alle Typen  $h(t') \geq C_H > h(t' + 1)$  ist es dann wegen Lemma 1 optimal in  $t'$  zu akzeptieren.

Wenn die ursprüngliche Strategie gleichgewichtig war, dann darf es allerdings nicht lohnend für  $S$  sein, in dieser Weise abzuweichen. Prüfen wir dies nach. Für  $t' < T$  gilt

$$(17) \quad V_S(h(t'), \tilde{a}(h)) = [1 - A(t')] \frac{F(h(t')) - F(h(t' + 1))}{F(h(t'))} + V_S(h(t' + 1), a) \frac{F(h(t' + 1))}{F(h(t'))}.$$

Ein Vergleich mit (17) zeigt, daß der „Preis“ für die schnellere Einigung in dem höheren Angebot  $A(t' + 1)$  für die Typen  $C_H \in [h(t'), h(t' + 1)]$  besteht. Subtrahieren wir (16) von (17), so erhalten wir für  $t' < T$

$$\begin{aligned}
 (18) \quad & \left[ V_S(h(t'), \tilde{a}(h)) - V_S(h(t'), a^*(h)) \right] F(h(t')) \\
 &= [A(t') - A(t' + 1)] \left( F(h(t')) - F(h(t' + 1)) \right) \\
 &+ \delta_S C_S F(h(t' + 1)) + (1 - \delta_S) V_S(h(t' + 1), a(h)) F(h(t' + 1)) .
 \end{aligned}$$

Setzen wir nun die Periodenlänge gleich  $\epsilon$  und damit Hamilkars Kosten pro Periode gleich  $\epsilon C_H$ . Da  $h/\epsilon$  nur zwischen  $\underline{C}$  und  $\bar{C}$  variiert und die Angebote  $A(t)$  nur zwischen 0 und 1 variieren können, gilt mindestens für einen Anteil  $\alpha$ ,  $1/2 < \alpha < 1$  aller Perioden (falls  $T(\epsilon) < \infty$ )

$$(19) \quad F\left(\frac{h(t')}{\epsilon}\right) - F\left(\frac{h(t' + \epsilon)}{\epsilon}\right) \leq \frac{\epsilon/T(\epsilon)}{1 - \alpha}$$

$$(20) \quad A(t' + \epsilon) - A(t') \leq \frac{\epsilon/T(\epsilon)}{1 - \alpha} .$$

Anderenfalls wäre die gesamte Wahrscheinlichkeitsmasse größer als 1, bzw. der Unterschied zwischen den Angeboten in 0 und  $T(\epsilon)$  wäre größer als 1.

Für einen Anteil  $\beta = 2\alpha - 1$  gelten (19) und (20) gleichzeitig. Für  $T(\epsilon) = \infty$  läßt sich  $\frac{\epsilon/T(\epsilon)}{1 - \alpha}$  durch ein beliebiges  $\mu > 0$  ersetzen, z. B. auch durch  $\frac{\epsilon}{1 - \alpha}$ . (18) läßt sich somit für einen Anteil  $\beta$  der Perioden durch

$$\begin{aligned}
 (21) \quad & F\left(\frac{h(t')}{\epsilon}\right) \left[ V_S\left(\frac{h(t')}{\epsilon}, \tilde{a}\right) - V_S\left(\frac{h(t')}{\epsilon}, a^*\right) \right] \geq -(\bar{C} - \underline{C}) \frac{\epsilon^2}{(1 - \alpha)^2} \\
 &+ \epsilon^{-\rho\epsilon} C_S \epsilon F\left(\frac{h(t' + \epsilon)}{\epsilon}\right) \\
 &+ (1 - \epsilon^{-\rho\epsilon}) V_S\left(\frac{h(t' + \epsilon)}{\epsilon}, a^*\right) \cdot F\left(\frac{h(t' + \epsilon)}{\epsilon}\right)
 \end{aligned}$$

abschätzen. Da  $\tilde{a}$  für  $S$  nicht besser sein darf als  $a^*$ , muß die rechte Seite von (21) kleiner oder gleich 0 sein. Der negative Term aus (21) konvergiert für  $\epsilon \rightarrow 0$  quadratisch gegen 0, wegen  $e^{-\rho\epsilon} \approx 1 - \rho\epsilon$  konvergieren dagegen die positiven Terme nur linear gegen 0, falls nicht  $F\left(\frac{h(t' + \epsilon)}{\epsilon}\right) \rightarrow 0$ . Also gilt (15).

Die Annahme, daß wir immer die obige abgewandelte Strategie definieren können, heißt insbesondere, daß wir  $t \leq T(0)$  vorausgesetzt haben. Für

$t > T(0)$  ist die Verhandlung für fast alle  $\epsilon$  in  $t$  bereits beendet, d. h. wegen (14), daß alle Typen von  $H$  zugestimmt haben, und somit  $F\left(\frac{h(t)}{\epsilon}\right) = 0$ . (15) gilt also wie bei  $t \leq T(0)$ .

Die Bedeutung von (15) ist, daß  $S$  für  $\epsilon \rightarrow 0$  „sofort“ ein Angebot macht, das der Typ mit den niedrigsten Verhandlungskosten akzeptiert. Das Beweisverfahren liefert uns auch die Intuition für dieses Ergebnis: Je kürzer die Verhandlungsperioden sind, desto geringer sind (bei endlicher Verhandlungsspanne) die Angebotsunterschiede und um so geringer ist der Anteil der Typen von  $H$ , die in einer Periode akzeptieren. Der Nachteil, alle Angebote eine Periode eher zu machen, liegt in geringeren Erlösen für eine sehr kleine Gruppe, der Vorteil im früheren Akzeptieren (bei gleichen Erlösen) aller Typen von  $H$  mit geringeren Verhandlungskosten.

### 3. Versagen die „einfachen“ Verhandlungsmodelle?

Dieses Ergebnis ist keine allzu große Überraschung. In einem etwas anderen Modell ist es von Stokey (1982) und Sobel, Takahashi (1983) erzielt worden. Deren Modell beschreibt die Verhandlung über den Kaufpreis eines unteilbaren Gutes für einen Käufer, der private Information über seinen subjektiven Wert des Gutes hat (keine Verhandlungskosten). Auch eine Variation des Modells mit alternierenden Vorschlägen beider Seiten impliziert eine asymptotische Verhandlungsdauer von 0, wie Gul und Sonnenschein (1988) zeigen.

Heißt das, daß die „einfachen“ Modelle langwierige Verhandlungen nicht beschreiben können? Unter „einfach“ ist hierbei ein Modell zu verstehen, das nicht mehr braucht als die in Abschnitt 1 beschriebenen Ingredienzen, nämlich ein wertvolles Objekt, Diskontierungsraten, Verhandlungskosten, eine Reihenfolge der Vorschläge und ein Lösungskonzept.

So gesehen, ist die Vermutung falsch. Wir sind durchaus in der Lage, die Annahmen über die obigen Elemente des Verhandlungsmodells so zu variieren, daß die Verhandlung auch theoretisch Zeit benötigt. Zum Beispiel müssen wir nur die Einschränkung stationärer (Markow-)Strategien fallen lassen (Ausubel und Deneckere, 1989); in unserer Gleichgewichtsdefinition entspricht das dem Verzicht auf (ii). Auch die Annahme, daß es eine Höchstdauer oder nur eine diskrete Aufteilung des „Kuchens“ gibt, über den verhandelt wird (Güth und Ritzberger, 1992; van Damme, Selten und Winter, 1989), führt zu Gleichgewichten mit positiven Verhandlungsdauern. In beiden Fällen haben wir Kontinua von Gleichgewichten (Folk-Theoreme).

Das Problem ist, daß der „Charme“ des ursprünglichen Rubinstein-Modells verloren geht, welcher u. a. aus der Eindeutigkeit des Gleichgewichts besteht. Ein Kontinuum von Gleichgewichten stellt uns vor ein schwieriges Auswahlproblem. Manchmal wird die Meinung vertreten, eben dies sei charakteristisch für eine Verhandlungssituation und erklärend für eine Variationsbreite von Ergebnissen in realen Verhandlungen. Solch eine Meinung impliziert allerdings, daß ein Verhandlungsergebnis entweder gravierenden Zufallseinflüssen unterworfen ist, oder daß es andere dominierende Faktoren gibt.

Nur die letzte Erklärung ist interessant. Wenn sie richtig ist, heißt das allerdings, daß wir uns mit einem Verhandlungsmodell, das Folk-Theorem-Implikationen hat, auf dem Holzweg befinden. Wenn wir ein *einfaches* Modell mit den *wichtigsten* Einflußgrößen untersuchen wollen, dann sollten wir – zumindest für den Anfang – vielleicht wieder zu vollständiger Information zurückkehren und die Entscheidungssituation um andere Elemente bereichern.

Das „einfache“ Modell des dritten Abschnitts zeigt, daß unvollständige Information nur in dem Maße zur Verhandlungsdauer beiträgt, in dem Information unter Zeitverbrauch übermittelt und verarbeitet wird. Ist dieser spezifische Zeitverbrauch bekannt, so lassen sich Hypothesen über die Verhandlungsdauer ableiten. Weitere Gründe für eine positive Verhandlungsdauer können nur in strategischen Überlegungen zur *Verzögerung* der Verhandlung bestehen, die i. a. mit der Informationsübertragung nichts zu tun haben.

Einen solchen – sehr einfachen – Grund wollen wir im nächsten Abschnitt betrachten. Im letzten Abschnitt lassen wir uns dann über die Kurzgeschichte zu weiteren wichtigen Komponenten von Verhandlungen führen, die allerdings schwer modellierbar sind.

#### 4. Variable Verhandlungskosten

Der Einfachheit halber haben wir die Verhandlungskosten bisher als konstant angesehen. Das ist in vielen Fällen nicht gerechtfertigt.

Kehren wir zum Beispiel von Lohnverhandlungen zurück, die von einem Streik begleitet werden, so ist es allerdings völlig natürlich anzunehmen, daß die Verhandlungskosten steigen. Das Wohlbefinden der Arbeiter hängt nicht nur von Verbrauchsgütern, sondern auch von langlebigen Konsumgütern (Kleidung, Haushaltsgeräte, Auto, usw.) ab. Sinkt das laufende Einkommen während eines Streiks um einen gewissen Betrag, so tritt neben der u. U. konstanten Reduktion des Konsums von Verbrauchsgütern ein

Prozeß des Entsparens durch reduzierte Reinvestition ein. Das führt, zumindest bei streikbegleiteten monatelangen Verhandlungsdauern, zu steigenden Nutzenverlusten der Arbeiter. Auf der Arbeitgeberseite verlieren die Unternehmen nicht nur laufende Gewinne, sondern leiden u. U. unter einem progressiven Auftragsverlust, unter sinkendem good-will-Kapital und unter einer steigenden Konkurswahrscheinlichkeit.

Weniger wahrscheinlich, aber nicht unmöglich, sind sinkende Verhandlungskosten. Für die Firmen mag es spezifische sinkende Anpassungskosten an den Streik geben. Für die Arbeiter mag eine steigende Verbitterung über die „starre Haltung“ der Gegenseite zu sinkenden psychischen Kosten führen, es mag sich die Möglichkeit von Zusatzverdiensten ergeben oder anderes mehr.

Wir wollen uns im weiteren auf die Ableitung des (bis auf unwesentliche Variationen) eindeutigen teilspielperfekten Gleichgewichts konzentrieren. Daneben gibt es Nashgleichgewichte mit einem Kontinuum von Verhandlungsergebnissen.

Nehmen wir nun an, daß wir uns im Modell von Abschnitt I befinden, daß die Kosten  $C_S$  und  $C_H$  allerdings zeitabhängig sind. Wir wollen darüber hinaus annehmen, daß

$$(22) \quad K_S(t') = \sum_{t=t'+1}^{\infty} \delta_S^{t-t'} C_S(t)$$

$$(23) \quad K_H(t') = \sum_{t=t'+1}^{\infty} \delta_H^{t-t'} C_H(t)$$

Werte kleiner als  $\infty$  annehmen. Aus der Existenz von

$$(24) \quad K_S(0) = \sum_{t=1}^{t'} \delta_S^t C_S(t) + \delta_S^{t'} K_S(t')$$

folgt dann, daß  $\delta_S^{t'} K_S(t')$  für  $t' \rightarrow \infty$  gegen 0 konvergieren muß.

In  $t'$  muß  $S$  mindestens  $A_1(t') = \max\{0, -K_H(t')\}$  bieten, sonst zieht  $H$  „Abwarten“ (u. U. dauerndes Abwarten) vor. Falls

$$(25) \quad 1 - A_1(t') > 0$$

gilt, so kann  $S$  solch ein Angebot auch ohne Verlust machen.

**Lemma 4:** Sei  $\{A(t), t \geq 0\}$  eine Gleichgewichtsstrategie. Bietet  $S$  in allen Perioden

$$(26) \quad A(t) \leq A_2(t) = \min\{1, A_1(t)\} ,$$

und

$$(27) \quad A(t') = A_2(t') \quad \text{in einigen Perioden } t' ,$$

und präferiert  $S$  das Ergebnis in der Periode mit kleinstem  $t'$ , so akzeptiert  $H$  in der Periode mit kleinstem  $t'$  oder, falls es eine solche Periode  $t'$  nicht gibt, nie.

*Beweis:* In jeder Periode mit  $A(t) < A_2(t)$  ist „ewiges Warten“ besser als akzeptieren, also wird nicht akzeptiert. Betrachten wir nun zwei Zeitpunkte  $t'$  und  $t'' > t'$  mit  $A(t') = A_2(t')$  und  $A(t'') = A_2(t'')$ . Wird  $H$  warten wollen? Wegen exponentieller Diskontierung verändert sich der Erwartungswert von  $H$  in  $t'$  nicht, gleich ob er in  $t''$  die Annahme des Angebots plant oder ob er sich in  $t''$  für Warten entscheidet. Also ist  $H$  indifferent zwischen akzeptieren in  $t'$  oder  $t''$ . Würde  $H$  nicht in  $t'$  akzeptieren, so wäre die Strategie nicht gleichgewichtig. Wegen seiner Präferenz würde  $S$  das Angebot in  $t'$  „ein wenig“ erhöhen.

Sei nun  $t^*$  definiert als

$$(28) \quad t^* = \arg \max_{t'} V_S(t')$$

mit

$$(29) \quad V_S(t') = - \sum_{t=1}^{t'} C_S(t) \delta_S^t + \delta_S^{t'} (1 - A_2(t')) .$$

Entsprechend sei  $t^{2*}$  definiert als

$$(30) \quad t^{2*} = \arg \max_{t' > t^*} V_S(t')$$

und

$$(31) \quad t^{n*} = \arg \max_{t' > t^{(n-1)*}} V_S(t') .$$

**Satz 2:** Das eindeutige Gleichgewicht im Verhandlungsspiel mit variablen Zeitkosten setzt sich aus folgenden Strategien zusammen:

$S$  wählt  $A(t) = A_2(t)$  für alle Perioden  $t = t^*, t^{**}, \dots$  und  $A(t) < A_2(t)$ <sup>5</sup> für alle anderen Perioden.  $H$  akzeptiert in allen Perioden Angebote, die mindestens  $A_2(t)$  betragen.

*Beweis:* Daß die Strategien ein Gleichgewicht darstellen, ist offensichtlich. Was zu zeigen bleibt, ist die Eindeutigkeit des Gleichgewichts. Kleinere Angebote werden von  $H$ , der ja bereits indifferent ist zwischen Akzeptieren und ewigem Warten, auf keinen Fall akzeptiert. Könnte  $H$  aber etwas mehr erhalten? Sei  $\{B(t), t \geq 0\}$  eine andere Gleichgewichtsfolge, die zum Akzeptieren von  $B(t^*)$  führe,  $B(t^*) > A_2(t^*)$ . Frage: Warum akzeptiert  $H$  kein Angebot  $B(t^*) - \eta$ ? Dazu ist es notwendig, daß es  $t^{**}$  gibt mit einem ebenso guten Angebot  $B(t^{**})$ , d. h.

$$(32) \quad B(t^*) = - \sum_{t=t^*}^{t^{**}} C_H(t) \delta^{t-t^*} + B(t^{**}) \delta^{t^{**}-t^*}.$$

Falls  $-K_H(t) < 1$  für alle  $t$ , dann gilt wegen  $A_2(t^*) = - \sum_{t=t^*}^{t^{**}} C_H(t) \delta^{t-t^*} + A_2(t^{**}) \delta^{t^{**}-t^*}$  auch  $B(t^{**}) > A_2(t^{**})$ . Warum akzeptiert  $H$  kein Angebot  $B(t^{**}) - \eta$ ? Weil eine entsprechende Beziehung wie (32) zwischen  $B(t^{**})$  und  $B(t^{***})$  gilt. usw. Die Folge  $B(t^*), B(t^{**}), \dots$  kann nicht beliebig wachsen, da  $B$  durch 1 begrenzt ist. Also konvergiert  $B(t^{**}) \delta^{t^{**}-t^*}$  gegen 0. Setzen wir  $B(t^{**})$  als Funktion von  $B(t^{***})$  in (32) ein, usw., so erhalten wir schließlich

$$(33) \quad \begin{aligned} B(t^*) &= - \sum_{t=t^*}^{\infty} C_H(t) \delta^{t-t^*} \\ &= -K_H(t^*) \\ &= A_2(t^*). \end{aligned}$$

Falls  $-K_H(t) > 1$  für einige  $t$ , so sind die Formeln entsprechend zu korrigieren. Das Ergebnis bleibt erhalten.

In Abb. 1 ist das eindeutige Gleichgewicht für den Fall  $dC_S/dt > 0$ ,  $dC_H/dt > 0$  charakterisiert. In diesem Fall sind auch  $K_S(t), K_H(t)$  steigende Funktionen. Im gezeichneten Beispiel ist  $A_1(t) = A_2(t) = -K_H(t)$  bis Periode 4, danach gilt  $A_1(t) = A_2(t) = 0$ .  $V_S(t)$  nimmt wegen des sinkenden  $A_2(t)$  zunächst zu, dann wegen der steigenden Verhandlungskosten wieder ab. Im Beispiel gilt  $V_s$  in  $t = 3$  maximal. In den Perioden 0, 1 und 2 wird  $S$  weniger als  $A_2(t)$  offerieren, in den Perioden  $t \geq 3$  offeriert er  $A_2(t)$ .

<sup>5</sup> Hierin liegt eine unwesentliche „Nichteindeutigkeit“.

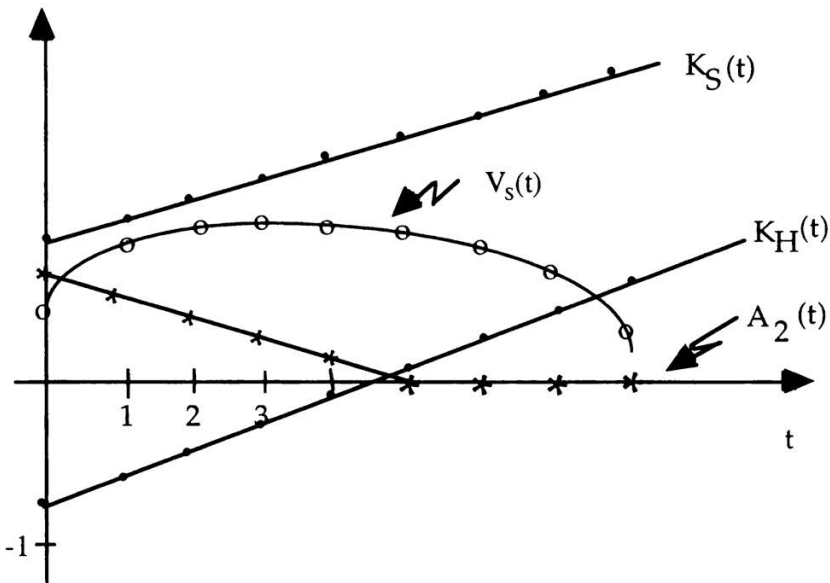


Abbildung 1: Zur Bestimmung der Gleichgewichtsstrategie

Für den Fall, daß  $A_2(t) = -K_H(t)$  für alle  $t$  gilt, ist das Verhandlungsergebnis paretooptimal.  $H$  erhält auf jeden Fall, d. h. bei Akzeptieren in einer beliebigen Periode  $t'$ ,

$$(34) \quad \begin{aligned} V_H(0) &= - \sum_{t=1}^{t'} C_H(t) \delta_H^t - \delta_H^{t'} K_H(t') \\ &= -K_H(0), \end{aligned}$$

und  $V_S(0)$  wird unter dieser Nebenbedingung maximiert.

## 5. Warum brauchen Verhandlungen Zeit?

Haben wir mit den obigen Überlegungen den Grund für langwierige Verhandlungen gefunden? Sind bisher die technischen Annahmen in den Verhandlungsmodellen über Zeitkosten (meistens  $C_S = 0$  oder mindestens  $dC_S/dt = 0$ ) zu einfach geraten? Oder sind Unteilbarkeiten oder doch private Informationen verantwortlich, die in komplexen Modellen zu einem Kontinuum von Gleichgewichten führen – auch zu solchen mit positiven Verhandlungsdauern. Alle diese Erklärungen überzeugen nicht recht, und zwar

vielleicht deshalb, weil die Struktur des Rubinsteinspiels nicht völlig überzeugt. Verhandlungen bestehen eben nicht nur aus Vorschlägen und u. U. Gegenvorschlägen. Dies ist allein die Oberfläche des Geschehens. Wenn z. B. Lohnverhandlungen aus nichts anderem bestünden, so hätte die Presse wenig zu berichten.

Spieltheoretische Modelle konzentrieren sich auf *eine* Facette eines realen Problems, die zudem noch stark stilisiert dargestellt wird. Das gleiche gilt für die literarische Form der Kurzgeschichte. Auch hier werden Charaktere und Situationen eher holzschnittartig dargestellt. Die Kunst des Autors besteht gerade darin, sich nur *den* Details zu widmen, die für den *logischen* Ablauf der Handlung wichtig sind. Man kann hier, glaube ich, interessante Parallelen zwischen der wissenschaftlichen und der literarischen Behandlung gesellschaftlicher Probleme entdecken. Über die zitierte Kurzgeschichte von Siegfried Lenz hinaus gibt es eine Reihe von weiteren Beispielen, die einen Vergleich mit der spieltheoretischen Behandlung des entsprechenden Problems herausfordern.

Nichtsdestoweniger gibt es einen entscheidenden Unterschied zwischen der literarischen und der modelltheoretischen Behandlung eines Problems: Handlungsablauf und begleitende Begründungen werden in der literarischen Form eher intuitiv entwickelt, während sie in der modelltheoretischen Struktur möglichst streng rational abgehandelt werden. Trotz der Ähnlichkeit der Ansätze und trotz aller Stilisierungen stehen deshalb der literarischen Form mehr Möglichkeiten zu einem realistischen Ansatz offen, da eine überzeugende intuitive Darstellung statt einer erfolgreichen (mathematisch-) logischen Abhandlung des Problem das Gütekriterium ist.

Obwohl die Verhandlung zwischen Suleyken und Schissomir oberflächlich ganz ähnlich wie das Rubinstein-Spiel und seine Abwandlungen zu beschreiben ist, gibt es doch eine Reihe von Details der Verhandlung, die auf zusätzliche, vielleicht sogar dominierende, strategische Elemente hindeuten. Lassen Sie mich auf drei dieser Elemente näher eingehen.

### 5.1 Die äußeren Bedingungen der Verhandlung

Die strategisch wichtigen Zeitkosten der Verhandlungspartner werden – wie bereits erwähnt – durch Verhandlungsart und Umstände beeinflusst. Auch der Verhandlungsmechanismus spielt eine entscheidende Rolle: Wir haben gesehen, daß bei Verhandlungen mit vollständiger Information unterschiedliche Resultate zu erwarten waren, je nachdem ob nur von einer Seite oder von beiden Seiten Vorschläge kommen.

„Stärke“ und „Schwäche“ der Verhandlungspartner sind nicht nur durch die Verhandlungskosten definiert. Begründete und unbegründete Ansprüche unterscheiden sich dabei durch einen bei Scheitern der Verhandlungen drohenden Richterspruch, durch öffentliche Meinung, aber auch durch eigene moralische Standards der Parteien, an die es im Laufe der Verhandlungen zu appellieren gilt. Der Vertreter Schissomirs jedenfalls *argumentiert in der Sache*<sup>6</sup>, was auch in fast allen realen Situationen geschieht, aus verständlichen Gründen (Komplexität) aber in keinem Verhandlungsmodell nachvollzogen wird. Auch wenn man meint, daß dieser hauptsächliche Zeitvertreib bei Verhandlungen oft von untergeordneter Bedeutung ist und auch wenn das durch Hamilkars erfolgreiche Strategie anscheinend bestätigt wird, so ist die Argumentation in vielen Verhandlungen keineswegs bedeutungslos.

In diesen Rahmen hinein gehört auch, insbesondere bei Mehrparteienverhandlungen, das „Ansehen“ oder die „Wertigkeit“ der Parteien. Ist einer der Partner nahe daran, einen Vorschlag diktiert zu bekommen (wie Deutschland nach den Weltkriegen) oder gelingt es einer Partei auch bei „schlechter Ausgangsposition“ gleichberechtigt behandelt zu werden (wie Talleyrand als Vertreter Frankreichs auf dem Wiener Kongreß)? Die ersten Reaktionen Hamilkars gehören vielleicht noch in diesen Bereich oder werden zumindest von Schissomir so verstanden. Der Versuch eines Diktats bricht schnell zusammen und weicht einem verbindlichen Ton und der Aufforderung, die Verhandlung überhaupt aufzunehmen.

## 5.2 Selbstbindung und Manipulation der Zeitkosten

Über Selbstbindung ist im Zusammenhang mit Konsistenzproblemen viel spekuliert worden. Eine modellmäßige Behandlung hat sie meines Wissens hauptsächlich in Markteintrittsmodellen (Eaton und Lipsey, 1981, Eaton und Ware, 1987, Ware, 1984 und viele andere) erfahren, in denen sunk costs verursachende Investitionen in die Produktionskapazität für potentielle Konkurrenten eine glaubhafte Drohung mit einem Preiskampf bedeuten. Andere Probleme wie das Kettenlädenparadox (Selten, 1978) oder das Problem des Angebotsmonopolisten für ein dauerhaftes Gut (siehe oben) und die meisten anderen Probleme dieser Art wurden dagegen durchweg ohne modellierte Selbstbindungsmöglichkeit behandelt. Selbstbindungsmöglichkeiten im Rahmen von Verhandlungsmodellen stellen die Endogenisierung der Streikentscheidung (Fernandez und Glazer, 1991) oder die Möglichkeit, Verhandlungen strategisch zu verzögern (Admati und Perry, 1987) dar.

<sup>6</sup> Man war zusammengekommen, um „die Poggenwiese dem zuzusprechen, der die besten Worte finden konnte zum Nachweis des Besitzes“.

Ein Problem bei der Modellierung von Selbstbindung liegt in der Schwierigkeit, eine überzeugende Menge von Handlungsalternativen zu finden. Die Möglichkeiten der Selbstbindung sind normalerweise kaum einzugrenzen, die Suche nach der optimalen Selbstbindung (oder zumindestens einer befriedigenden) ist ein notorisch „schlecht definiertes“ Problem, vergleichbar mit dem Problem, Handlungsalternativen für „Forschung und Entwicklung“ zu nennen, oder zu bestimmen, *wie* eine Suche erfolgen soll, und nicht nur, wann sie aufhören soll (Optimales Stoppen).

Es ist aber möglich, daß in überzeugenden Selbstbindungen das zentrale Problem von Verhandlungen liegt. Die Urabstimmung einer Gewerkschaft über einen Streik kann man als Selbstbindung interpretieren. Hamilkar erhöht die Kosten des Nachgebens in einer ähnlichen Weise, wie dies in Markteintrittsmodellen geschieht. Er produziert versunkene Kosten (Zwiebelchen pflanzen) und erniedrigt damit seine Zeitkosten, bzw. erhöht die Kosten des Nachgebens, weil er dann nicht mehr ernten kann, was er gesät hat.

Gerade aus dem Beispiel des „Zwiebelchen pflanzen“ wird ersichtlich, daß die Selbstbindung mit hoher gestalterischer Freiheit konstruiert werden kann. Im Falle Hamilkars hat bereits die große Fuhre Hausrat (wieder verbunden mit versunkenen Kosten) die Opportunitätskosten  $C_H$  gesenkt und – vergleichbar mit der Ernte der Zwiebelchen – die Kosten eines nahen Endes der Konferenz (früher Rücktransport des Hausrats) gegenüber der eines fernen Endes erhöht. Jede weitere Maßnahme Hamilkars, unter einmaligem Kostenaufwand seinen Aufenthalt in Schissomir so angenehm wie möglich zu gestalten, gilt dem gleichen Ziel.

Entsprechende Gegenmaßnahmen Schissomirs wären natürlich denkbar, aber Siegfried Lenz hat sich die literarische Freiheit genommen, auf diese Optionen zu verzichten. Immerhin erhebt sich die Frage: Sind Verhandlungen nicht wesentlich durch in den Verhandlungsprozeß eingestreute Selbstbindungsmaßnahmen bestimmt, für die es einen optimalen Zeitpunkt geben kann und die für sich genommen bereits viel Zeit in Anspruch nehmen?

Man könnte an dieser Stelle natürlich fragen, ob all diese Maßnahmen nicht sowieso antizipiert werden und ob nicht trotzdem – oder vielleicht sogar deshalb – eine kurze Verhandlungsdauer zu erwarten wäre. Auf diesen Einwand gibt es zwei Antworten: Zum einen ist noch einmal darauf hinzuweisen, daß die Konstruktion von Selbstbindungsmaßnahmen ein „schlecht definiertes“ Problem ist: Es besteht also die Möglichkeit, daß eine Seite einen unvorhersehbaren guten Einfall hat. Zum anderen sind die Verhandlungspartner normalerweise „unvollständiger“ über einander informiert als Verhandlungsmodelle mit unvollständiger Information annehmen. Es ist deshalb nicht sicher, welche Selbstbindungsmöglichkeit sie wählen, viel-

mehr senden sie mit der Auswahl gleichzeitig ein Signal über Opportunitätskosten, Diskontierungsrate und andere Parameter, über die nur private Information besteht. Damit sind wir bei unserem dritten Punkt.

### 5.3 Signale

Für Signale gilt prinzipiell dasselbe wie für Selbstbindung. Die optimale Konstruktion (!) eines Signals ist ebenfalls ein „schlecht definiertes“ Problem. Es ist praktisch nie offensichtlich, welches die Menge der Alternativen ist. In der „Signalling“-Literatur wird diese Tatsache meistens vernachlässigt. Man geht normalerweise von einem Problem aus, das unter vollständiger Information einen bestimmten Handlungsablauf impliziert (Vorschläge in Verhandlungen machen, Preise setzen, usw.), führt dann unvollständige Information ein und fragt sich, ob die Auswahl aus derselben Menge von Handlungsalternativen bestimmte Rückschlüsse auf den Spielertyp zuläßt. Dies ist statthaft, wenn der Handlungsablauf völlig festgelegt ist, in vielen (den meisten?) Situationen aber gilt dies nicht; die Parteien haben große Gestaltungsmöglichkeiten.

Für Hamilkar ist das „Zwiebelchen pflanzen“ nicht nur eine Möglichkeit der Selbstbindung. Vor dem Säen sind die Kosten dieser Aktion noch entscheidungsrelevant. Dadurch, daß er sie auf sich nimmt, signalisiert er, daß er unter Übernahme geringer Fixkosten seine Zeitkosten  $C_H$  senken kann, er signalisiert aber auch, daß sein Diskontierungsparameter  $\delta_H$  niedrig ist. Die Bewohner Schissomirs stellen besorgt fest, *daß sich dieser Mann aufs Warten versteht*. Interessant ist, daß sich diese Schlußfolgerung aus einer Maßnahme Hamilkars ergibt, die mit der Verhandlung selbst nichts zu tun hat. Eine ähnliche Struktur finden wir bei Spence (1973).

Die Konstruktion eines optimalen Signals ist gerade in offen strukturierten Verhandlungen ein schwer zu formalisierender Prozeß. Als Alternative oder Ergänzung zur Selbstbindung mag auch dieses Auswahlproblem entscheidend sein für Verhandlungen. Vielleicht sind lange Verhandlungsdauern teilweise durch das Unvermögen der Parteien charakterisiert, eindeutige Signale zu produzieren.

Lassen wir diese Überlegungen ausklingen mit dem Ende der *großen Konferenz*:

Hat man schon gemerkt, wohin das Ende zusteuert? Aber ich möchte es trotzdem noch erzählen. Der Herbst ging vorüber, der Winter kam und empfahl sich, schon stand – grüßend, wie man sagt – das Frühjahr vor Schissomir: und immer noch brachten die Sitzungen keine Entscheidung. Jener Pieperit, von der Ungeduld seiner Auftraggeber angesteckt, bot eines Tages ganz überraschend an, die Poggenwiese vielleicht zu teilen – so weit war man schon in Schissomir. Aber Hamil-

kar Schaß, er verfügte sich sanft und freundlich in sein Gärtchen und zog Zwiebeln zur Beflügelung seines Geistes.

Aber schließlich passierte es dann: im frühen Frühjahr, bevor ein anderer daran dachte, fand sich mein Großväterchen im Garten ein, um seine Zwiebelchen für den nächsten Herbst zu bauen. Arbeitete so ganz treuherzig und unschuldig vor sich hin, als Edmund Piepereit unverhofft auftauchte und, mit einigermaßen schreckerfülltem Gesicht, bemerkte: „Du gibst dir, Hamilkar Schaß, wie man sieht, viel Mühe beim Säen von Zwiebeln.“ Was meinen Großvater veranlaßte zu antworten: „Das ist nur, Edmund Piepereit, damit ich im nächsten Herbst eine gute Ernte habe.“

Dieser Piepereit, er zitterte vor diesem Gedanken derart, daß er sich ohne Gruß umwandte, jene aufsuchte, die einer Meinung mit ihm gewesen waren, und ihnen auseinanderetzte, was ihn beschäftigte. Und so kam es, daß sich Schissomir bereitfand, Suleyken die Poggenwiese zuzuerkennen für den Fall, daß Hamilkar Schaß, mein Großvater, auf die Zwiebelernte verzichtete. Was er auch tat.

### Literaturverzeichnis

- Admati, A. R. / Perry, M.* (1987), Strategic Delay in Bargaining, *Review of Economic Studies*, LIV, 345 - 364.
- Ausubel, L. M. / Deneckere, R. J.* (1989), Reputation in Bargaining and Durable Goods Monopoly, *Econometrica* 3, 511 - 531.
- Bolle, F.* (1995), Verhandlungen brauchen Zeit. Bemerkungen zur siebzehnten der Masurischen Geschichten von Siegfried Lenz, Diskussionspapier 11/95, Frankfurt (Oder).
- Card, D.* (1988), Longitudinal Analysis of Strike Activity, *Journal of Labor Economics* 6, 147 - 176.
- Coase, R.* (1972), Durability and Monopoly, *Journal of Law and Economics* 15, 143 - 149.
- Eaton, B. C. / Ware, R.* (1987), A Theory of Market Structure with Sequential Entry, *Rand Journal of Economics* 18, 1-16.
- Eaton, B. C. / Lipsey, R. G.* (1981), Capital, Commitment, and Entry Equilibrium, *Bell Journal of Economics* 12, 593 - 604.
- Fernandez, R. / Glazer, J.* (1991), Striking for a Bargain Between Two Completely Informed Agents, *American Economic Review* 81, 240 - 252.
- Fudenberg, D. / Levine, D. / Tirole, J.* (1985), Infinite Horizon Models of Bargaining with One-Sided Incomplete Information, in *Game Theoretic Models of Bargaining*, ed. by A. Roth. Cambridge, Cambridge University Press.
- Gul, F. / Sonnenschein, H. / Wilson, R.* (1986), Foundations of Dynamic Monopoly and the Coase Conjecture, *Journal of Economic Theory* 39, 155 - 190.
- Gul, F. / Sonnenschein, H.* (1988), On Delay in Bargaining with One-Sided Uncertainty, *Econometrica* 3, 601 - 611.
- Güth, W. / Ritzberger, K.* (1992), On Durable Goods Monopolies and the (Anti-) Coase-Conjecture, Diskussionspapier, Frankfurt (Main), Wien.
- Kreps, D. M. / Wilson, R.* (1982), Sequential Equilibria, *Econometrica* 4, 863 - 894.

- Lenz, S. (1960), *So zärtlich war Suleyken*, S. Fischer Verlag.
- Rubinstein, A. (1982), Perfect Equilibrium in a Bargaining Model, *Econometrica* 50, 97 - 109.
- (1975), Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games, *International Journal of Game Theory* 4, 25 - 55.
- Selten, R. (1978), The Chain-Store Paradox, *Theory and Decision* 9, 127 - 159.
- Sobel, J. / Takahashi, I. (1983), A Multi-Stage Model of Bargaining, *Review of Economic Studies*, 50, 411 - 426.
- Spence, A. M. (1973), Job Market Signalling, *Quarterly Journal of Economics*, 355 - 374.
- Stokey, N. (1982), Rational Expectations and Durable Goods Pricing, *Bell Journal of Economics* 12, 112 - 128.
- Sutton, J. (1986), Non Cooperative Bargaining Theory, An Introduction, *Review of Economic Studies*, LIII, 709 - 724.
- van Damme, E. / Selten, R. / Winter, E. (1989), Alternating Bid Bargaining with a Smallest Money Unit, *Games and Economic Behavior* 2, 188 - 201 (1990).
- Ware, R. (1984), Sunk Costs and Strategic Commitment, A proposed Three-Stage Equilibrium, *Economic Journal* 94, 370 - 378.

### Zusammenfassung

Die Coase-Vermutung übertragen auf Rubinstein-Verhandlungsmodelle mit unvollständiger Information und einseitigen Vorschlägen lautet: „Konvergiert der Zeitabstand zwischen den Vorschlägen gegen 0, so konvergiert auch die Verhandlungsdauer gegen 0“. Angeregt durch eine Kurzgeschichte von Siegfried Lenz wird erstens die gebräuchliche Modellstruktur variiert. Die Coase-Vermutung wird auch für den Fall von zusätzlichen Verhandlungskosten bewiesen. Das verwandte indirekte Beweisverfahren ist einfacher und kürzer als bisherige konstruktive Verfahren. Zweitens dient die Kurzgeschichte dazu, die „schrecklichen“ Vereinfachungen in der gängigen spieltheoretischen Formulierung von Verhandlungen aufzuzeigen.

### Abstract

The Coase Conjecture for Rubinstein bargaining models with incomplete information and unilateral proposals states that „if the length of the bargaining period converges to zero then the duration of the bargaining process converges to zero“. Initiated by a short story by Siegfried Lenz, first, the standard structure of the model is varied. The Coase Conjecture is proven to be true also in the case of additional bargaining costs. An indirect technique is applied which is simpler and shorter than the usual constructive proofs. Second, the short story serves to criticize the crude simplifications of normal game theoretic modelling of bargaining.

*JEL-Klassifikation: C7*