

## **Langfristige Lieferverträge im internationalen Ressourcenhandel**

Von Horst Siebert\*

Die Ressourcenindustrie ist durch hohe Fixkosten, eine lange Lebensdauer der Anlagen, hohe Risiken und oft auch durch idiosynkratische oder transaktionsspezifische Investitionen gekennzeichnet. Wie wirken langfristige Lieferverträge als Instrument des Risikomanagements auf das Abbauprofil eines Ressourcenunternehmens? Wie läßt sich die Risikoallokation darstellen, die durch einen langfristigen Liefervertrag zustandekommt? Wie sieht die konkrete Ausgestaltung der Verträge aus und wie werden Risiken zugeordnet? Wie sind langfristige Verträge in den Kontext anderer Koordinierungsinstrumente wie vertikale Hierarchie und Terminmärkte einzuordnen? Und: Sind langfristige Verträge im Sinne des relationalen Kontrakts stabil?

### **1. Gründe für langfristige vertragliche Beziehungen im Rohstoffbereich**

Die Produktion mineralischer Ressourcen, und zwar von Energie und von Metallen, weist eine Reihe von Besonderheiten auf. Die Ressourcen sind nicht erneuerbar, so daß gemäß dem Hotelling-Paradigma ein vorgegebener finiter oder durch Exploration vermehrbarer Ressourcenbestand über die Zeit abgebaut werden muß. Damit ist ein langer Zeithorizont in Betracht zu ziehen, der auch durch die Lebensdauer der technischen Anlagen – man spricht von 20 bis 30 Jahren und mehr – begründet ist. Die Gewinnung der Ressourcen erfolgt nicht in einem einzigen Produktionsakt, sondern in einer vertikalen Kette der Produktion, in der die Stufen Exploration, Investition einschließlich Finanzierung, Abbau, Verarbeitung und Distribution unterschieden werden können (Schaubild 1). Diese Stufen werden in aller Regel räumlich getrennt sein, da Ressourcenlagerstätten und die Nachfrage nach Ressourcen in der Welt unterschiedlich verteilt sind und dem Ressourcenhandel, der (ohne Agrarprodukte) etwa 30 v. H. des Welthandels ausmacht, die Funktion zukommt, unterschiedliche Ausstattungen und unterschiedliche Nachfragebedingungen zum Ausgleich zu bringen.

Eine Charakterisierung des Rohstoffsektors hat weiterhin zu berücksichtigen, daß an der vertikalen Kette der Produktion unterschiedliche Akteure

---

\* Überarbeitete Fassung eines Beitrags für die Tagung des Ausschusses für Außenhandelstheorie und -politik am 29. Mai 1987 in Innsbruck. Den Mitgliedern danke ich für zahlreiche Anregungen.

beteiligt sein können. Die Gewinnung der Rohstoffe kann zwar „vertikal integriert“ sein, so daß „upstream“- und „downstream“-Bereich etwa in der Hand eines einzigen, in der Regel internationalen Unternehmens sind. Oft wirkt aber eine Vielzahl von Akteuren an der Gewinnung von Ressourcen mit wie die Länder, die über Rohstoffläger verfügen, Explorations- und Abbauunternehmen, Banken, welche bei der Finanzierung dabei sind, Verarbeitungs- und Distributionsunternehmen und schließlich die Nachfrager. Diese Akteure verfolgen unterschiedliche Zielsetzungen unter recht verschiedenen Restriktionen. Dabei sind Nutzungsrechte, etwa über die Reserven im Boden oder über den Abbau, eine zentrale Bedingung des Handelns der am Ressourcenabbau beteiligten Akteure. Ihre Entscheidungen, basierend auf divergierenden Interessen, müssen durch Märkte und analoge Koordinierungsmechanismen aufeinander abgestimmt werden.

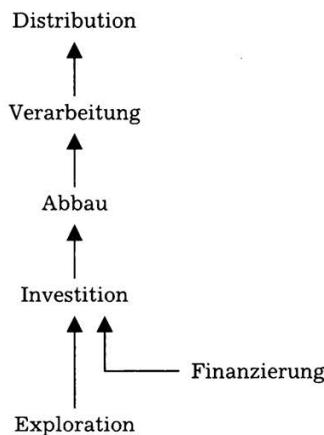


Schaubild 1

Der Ressourcenbereich ist ferner durch hohe Fixkosten gekennzeichnet. Für die Erschließung der Prudhoe Bay in Alaska<sup>1</sup> (einschließlich der Öl-Pipeline von Prudhoe Bay nach Valdez) wurden 24 Mrd US-\$ aufgewendet, für die Erschließung des Ekofisk-Feldes in der Nordsee 6.7 Mrd US-\$, für das Braunkohlengebiet Hambach 2.5 Mrd US-\$. Für die Carajas-Mine in Brasilien werden 4.9 Mrd US-\$ genannt, für andere Projekte im metallischen Bereich wie Ok Tedi 1.3 Mrd US-\$. Hohe Fixkosten fallen nicht nur bei der Erschließung der Lagerstätten an, sondern auch beim Transport (Öl-

<sup>1</sup> Zu den Angaben vgl. die Tabellen 1 und 2 in meinem Arbeitspapier „Risk and large-Scale Resource Ventures“, Konstanz, Diskussionsbeiträge Serie I, Nr. 222. Diese Tabellen sind in Siebert (1986) nicht enthalten.

und Gasleitungen; Verflüssigungsanlagen für Gas), bei der Verarbeitung (Kokereien, Raffinerien) und oft auch bei den Nachfragern (Energieanlagen, Kapital zur Energieeinsparung). Dabei variiert die Allokation der Fixkosten u.a. mit dem Ausmaß der vertikalen Integration. Sind etwa die Leitungsgesellschaften wie bei Erdgas in den USA selbstständig, so fallen die mit der Errichtung von Leitungen verbundenen Fixkosten bei den Leitungsgesellschaften an; bei einer Rückwärtsintegration müssen die Gasanbieter auf dem Wärmemarkt die Fixkosten tragen.

Die bisher vorgetragenen Charakteristika des Rohstoffsektors, nämlich hohe Fixkosten, langfristiger Planungshorizont und verschiedene Akteure sind bereits hinreichende Gründe dafür, daß die Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren langfristiger Art sind. Diese Tendenz wird dadurch verstärkt, daß die verschiedenen Aktivitäten der Rohstoffgewinnung mit Risiken behaftet sind, d.h. daß die für die Entscheidungen der verschiedenen Akteure relevanten Variablen Zufallsgrößen sind. Die Akteure haben also Vorstellungen über die Wahrscheinlichkeit, daß bestimmte Werte der Zufallsvariablen auftreten. Risiko kann dann als Varianz, also als Abweichung von mathematischen Erwartungswerten – einem Mittel – definiert werden.

In aller Regel werden in der Ressourcentheorie aus der Sicht des Abbauunternehmens technologische, wirtschaftliche und politische Risiken unterschieden<sup>2</sup>. Unter technologischen Risiken versteht man Unsicherheiten über die oft neuen Abbautechnologien (z.B. in Alaska), über die Qualität der Ressourcen und über das Auffinden von Lagerstätten (Explorations- oder geologisches Risiko). Wirtschaftliche Risiken beziehen sich auf den Ressourcenpreis, die Absatzmengen, aber auch auf die Kostensituation. Schließlich sind politische Risiken zu nennen, welche die Enteignung, die Änderung von Besteuerungsmodalitäten, der ausgesprochenen Genehmigungen oder von Regulierungen ansprechen. Alle diese Risiken münden in ein finanzielles Risiko, daß die in ein Ressourcenprojekt investierte Finanzsumme verlorengehen kann. Der Gegenwartswert des erwarteten Gewinns aus dem Projekt ist also eine Zufallsvariable.

Die bei der Ressourcengewinnung beteiligten Akteure sind den Risiken des Ressourcenabbaus in unterschiedlicher Weise ausgesetzt. Man betrachte eine Wahrscheinlichkeitsverteilung (Dichtefunktion) für den Ressourcenpreis und unterstelle, daß alle Akteure von der gleichen Dichtefunktion ausgehen. Eine gegebene Varianz des Ressourcenpreises hat nicht notwendigerweise die gleiche Implikation für jeden Akteur; eine gegebene Varianz stellt also nicht das gleiche Risiko für verschiedene Akteure dar. Einmal kann eine unterschiedliche Risikoeinstellung gegeben sein. Zum anderen verfol-

---

<sup>2</sup> Vgl. Siebert (1986).

gen die Akteure verschiedene Ziele, und schließlich sehen sie sich unterschiedlichen Restriktionen gegenüber. So bedeutet die Varianz des Ressourcenpreises etwas anderes, je nachdem ob das ressourcenexportierende Land über Finanzaktiva verfügt, auf die es bei einem Preisverfall zurückgreifen kann (low absorber), oder nicht. Oder: Die Varianz bedeutet etwas anderes für ein ressourcenexportierendes Land, das den Rohstoff auch zu Hause in der Industrie weiterverarbeitet, im Vergleich zu einem Land, das die Ressource nicht zu Hause verwendet. Denn ein sinkender Ressourcenpreis stimuliert die heimische Industrie und kompensiert einen Teil des Erlösisrikos. Schließlich: eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zugunsten eines niedrigen Ressourcenpreises stellt für den Ressourcenexporteur ein Risiko, für das ressourcenimportierende Land eine Art „Versicherung“ dar. Das Erlösisiko des Ressourcenexporteurs ist also ein negatives Versorgungsrisiko des ressourcenimportierenden Landes. Diese Beispiele lassen sich fortsetzen: Für Regierungen gibt es nicht das Risiko der Enteignung und der Änderung der Besteuerungsmodalitäten; private Unternehmen sind in der Regel besser in der Lage, Kostenrisiken zu kontrollieren als Regierungen.

Die Mannigfaltigkeit der Risiken bei der Ressourcengewinnung und die unterschiedliche Bedeutung dieser Risiken für die beteiligten Akteure bedingen institutionelle Arrangements der Risikoallokation, die in aller Regel durch Langfristigkeit gekennzeichnet sein müssen. Denn zwangsläufig nehmen eine Reihe der hier angesprochenen Risiken mit dem z.B. durch die hohen Fixkosten bedingten längeren Zeithorizont zu. Dies gilt für das Preis- und Erlösisiko, aber auch für das Kostenrisiko und – aus der Sicht der Unternehmung – nicht zuletzt für das politische Risiko.

Eine Besonderheit der Risiken im Ressourcenbereich besteht ferner darin, daß die Rentabilität einer Investition (mit hohen Fixkosten) nicht allein von ungewissen Marktentwicklungen abhängt, sondern in einer Reihe von Fällen von den Entscheidungen eines einzigen anderen Akteurs oder einer geringen Anzahl von anderen Akteuren. Wenn eine Abbauunternehmung in einem Ressourcenland exploriert und investiert hat, kann das Land diese Investition durch Enteignung oder auch durch Änderung der Besteuerungsbedingungen wertlos machen. Die Rentabilität einer Investition des Erdgasproduzenten kann dadurch beeinträchtigt werden, daß eine unabhängige Leitungsgesellschaft die Konditionen für den Erdgastransport einseitig verändert<sup>3</sup>. Analog kann eine Pipeline entwertet werden, wenn die Erdgasnachfrager auf eine andere Energie umschwenken, und gegebenenfalls kann der Vermögenswert eines Ressourcenbestandes durch eine Backstop Technologie reduziert werden. In diesen Fällen ist ein Akteur in einer Situation „gefangen“ („locked in“), die Investition ist auf eine spezifische Transaktion

<sup>3</sup> Canes / Norman (1985), 74.

abgestellt – *Williamson* spricht von „transaction specific investment“<sup>4</sup> oder einer idiosynkratischen Investition –, und ein anderer Akteur kann sich strategisch verhalten und das Risiko vergrößern. Damit besteht ein Anreiz, potentielle Risiken durch eine langfristige vertragliche Bindung zu reduzieren. Wird ein Vertrag geschlossen, so stellt sich in diesen Fällen allerdings in aller Regel das Problem des Vertragsbruchs (Vertragsrisiko) ein.

## 2. Langfristige Lieferverträge als Instrument des Risikomanagements

Im Ressourcenektor sind eine Vielzahl von langfristigen vertraglichen Regelungen zu beobachten. Eine Gruppe von institutionellen Arrangements bezieht sich auf das Recht, die Ressource abzubauen. Hierzu zählen insbesondere Konzessionen und die neueren Vertragsformen wie Produktionsmengenteilung, „toll-per-barrel-contract“ und auch eine Reihe von Dienstleistungsverträgen<sup>5</sup>. Eng verwandt mit diesen vertraglichen Regelungen sind Besteuerungsmodalitäten wie etwa die Ressourcenrentensteuer<sup>6</sup>. Andere institutionelle Regelungen betreffen die Projektfinanzierung, die als ein kompliziertes Netz vertraglicher Bindungen interpretiert werden kann. Transport- bzw. Leistungsverträge, etwa im Fall von Erdgas in den USA, binden Produzenten, die Leitungsgesellschaft und die örtlichen Verteiler von Energie. Die 1985 und 1986 im Ölsektor aufgekommenen „net back“-Verträge können als ein spezifischer Dienstleistungsvertrag interpretiert werden, bei dem die Ölunternehmen die Weiterverarbeitung und die Distribution übernehmen. Schließlich sind langfristige Lieferverträge zu erwähnen, die offenbar nur eine unter den vielfältigen langfristigen vertraglichen Regelungen darstellen.

Im folgenden wird die Frage untersucht, welche Rolle langfristige Lieferbeziehungen als Instrument des Risikomanagements spielen. Dabei wird zunächst der Einfluß langfristiger Lieferverträge im Risikomanagement des Ressourcenanbieters diskutiert und die Zahlungsbereitschaft des Ressourcenanbieters für die Abgabe von Risiko analysiert. Sodann wird die Allokation der Risiken auf die beteiligten Akteure bei verschiedenen Vertragsklauseln erörtert. Dabei spielt die konkrete Ausgestaltung der Verträge eine entscheidende Rolle. Schließlich wird die Frage des Vertragsrisikos und der Stabilität der Verträge angesprochen.

<sup>4</sup> Williamson (1979), 234.

<sup>5</sup> Siebert (1987), 89 f.

<sup>6</sup> Garnaut / Clunies Ross (1983).

## 2.1 Lieferverträge im Kalkül eines Ressourcenanbieters

Man betrachte einen Ressourcenanbieter mit einem gegebenen Bestand an Ressourcen  $R_0$ , der seine Abbaumengen  $q$  entweder über den Spot-Markt ( $q_s$ ) zu einem Preis  $p_s$  oder über langfristige Verträge ( $q_c$ ) zu einem Preis  $p_c$  verkauft. Der Preis auf dem Spot-Markt ist eine Zufallsvariable, die identisch und unabhängig über die Zeit verteilt ist. Dagegen ist der Preis des langfristigen Liefervertrages ein sicherer Preis. Der Ressourcenanbieter hat zu entscheiden, welche Abbaumengen er über den langfristigen Vertrag absetzt und welche Mengen er auf dem Spot-Markt anbieten will. Damit ist auch sein Abbauprofil bestimmt.

Bezeichnet  $T$  den endogen zu bestimmenden Endzeitpunkt und kennzeichne  $C(q)$  die Kostenfunktion pro Periode, so ist das Maximierungsproblem gegeben durch

$$(1) \quad \max_{\substack{\text{u. d. B.} \\ q}} \int_0^T EU [p_s q_s + p_c q_c - C(q)] e^{-\delta t} dt$$

$$\dot{R} = -q$$

$$q = q_s + q_c .$$

Wir zerlegen das Problem in eine Zeitphase  $(0, \tilde{T})$ , in der sowohl über den Spot-Markt als auch über langfristige Verträge abgesetzt wird, und in eine Phase  $(\tilde{T}, T)$ , in der nur über den Spot-Markt verkauft wird.  $\tilde{T}$  kann als exogen gegeben betrachtet oder endogen bestimmt werden.

Man betrachte zunächst das Maximierungsproblem nach  $\tilde{T}$ , also nach Auslaufen des langfristigen Vertrages. Dann ist  $R(\tilde{T})$  gegeben und gesucht ist der optimale Wert der Funktion  $Q[R(\tilde{T}), \tilde{T}]$ , der bestimmt wird durch

$$(2) \quad \max_{\substack{\text{u. d. B.} \\ \tilde{T}}} \int_{\tilde{T}}^T EU [p_s q_s - C(q_s)] e^{-\delta t} dt$$

$$\dot{R} = -q_s ,$$

wobei  $q_c = 0$  gesetzt ist. Aus der Hamilton-Funktion

$$(2a) \quad H = EU [p_s q_s - C(q_s)] - \lambda q_s$$

erhält man die notwendigen Bedingungen

$$(2b) \quad \frac{\partial H}{\partial q_s} = 0 \quad => \quad EU'(\cdot) [p_s - C_q] = \lambda$$

$$(2c) \quad \lambda = \delta \lambda \quad => \quad \hat{\lambda} = \delta .$$

Der Erwartungsnutzen des Grenzgewinns muß mit der Zeitpräferenzrate steigen. Dann ist das Unternehmen indifferent, ob es heute oder morgen anbieten soll. Wie im Modell unter Sicherheit läßt sich zeigen, daß der erwartete Preis mit einer geringeren Rate steigt als der Schattenpreis der Ressource. Die Menge nimmt ab<sup>7</sup>.

Man definiere den maximalen Wert  $Q$  für das in Gleichung (2) beschriebene Teilproblem als

$$(3) \quad Q[\tilde{R}(\tilde{T}), \tilde{T}] = \max \int_{\tilde{T}}^T [EU'(\cdot)(p_s - C_q) - \lambda] e^{-\delta t} dt .$$

Dann ist das Gesamt-Maximierungsproblem der Unternehmung für den Zeitraum  $0 - T$  gegeben durch

$$(4) \quad \max_{0 \rightarrow \tilde{T}} Q[\tilde{R}(\tilde{T}), \tilde{T}] + \int_0^{\tilde{T}} EU(p_s q_s + p_c q_c - C(q)) e^{-\delta t} dt .$$

u. d. B.

$$\dot{R} = q_s + q_c .$$

Die Hamilton Funktion ist

$$(4a) \quad H = EU[p_s q_s + p_c q_c - C(q_s + q_c)] - \lambda(q_s + q_c)$$

Notwendige Bedingungen sind

$$(4b) \quad \frac{\partial H}{\partial q_s} = 0 \Rightarrow EU'(\cdot)(p_s - C_q) = \lambda$$

$$(4c) \quad \dot{\lambda} = \delta \lambda \Rightarrow \hat{\lambda} = \delta .$$

Man definiere für das Maximierungsproblem 4 eine  $J$ -Funktion nach *Long / Vossden*<sup>8</sup> mit den Kontrollparametern  $b = (q_c, R(T), T)$ ,  $S_K = R(T)$  und

$$(5) \quad J = \xi R(T) .$$

Dann folgen als notwendige Bedingungen

$$(5a) \quad \frac{\partial J}{\partial q_c} = 0 = - \int_0^T \frac{\partial H}{\partial q_c} dt$$

<sup>7</sup> Siebert (1983), 62f.

<sup>8</sup> Vgl. Long / Vossden (1977).

$$(5b) \quad \frac{\partial J}{\partial T} = e^{-\delta T} H(T)$$

$$(5c) \quad \frac{\partial J}{\partial R(T)} = \xi = \lambda(T) .$$

Ferner verlangt das Bellman-Prinzip, daß

$$(5d) \quad - \frac{\partial Q}{\partial \tilde{T}} = e^{-\delta \tilde{T}} H(\tilde{T}) .$$

Gleichung (5a) impliziert<sup>9</sup>

$$(6) \quad \int_0^{\tilde{T}} EU'(\cdot)(p_c - C_q) e^{-\delta t} dt = \tilde{T} \lambda(0) .$$

Gleichung (6) bestimmt die optimale Vertragsmenge. Wird die Vertragsmenge um eine Einheit erhöht, so steigt der erwartete Gegenwartswert des Gewinns aus dem Vertrag. Die Nutzungskosten einer Vergrößerung der Vertragsmenge um eine Einheit bestehen im Gegenwartswert des Schattenpreises  $\lambda(0)$  multipliziert mit der Anzahl der Perioden, für die der Vertrag läuft.

Dividiert man Gleichung (5c) durch  $\tilde{T}$ , so verlangt die Optimalitätsbedingung, daß der Gegenwartswert des Schattenpreises der Ressource gleich ist dem Durchschnitt der Erwartungsnutzen der abdiskontierten Grenzgewinne (aus dem Vertrag) pro Periode<sup>10</sup>.

Während der Zeitperiode  $(O, \tilde{T})$  können Ressourcen sowohl über Verträge als auch über den Kassamarkt angeboten werden. Aus (4b) und (6) folgt

$$(7) \quad \int_0^{\tilde{T}} EU'(\cdot)(p_c - C_q) e^{-\delta t} dt / \tilde{T} = \lambda(O) = e^{-\delta t} EU'(\cdot)(p_s - C_q) ,$$

wobei  $\pi_{q_c} = p_c - C_q$  der Grenzgewinn aus einer zusätzlichen Einheit des Liefervertrages und  $\pi_{q_s} = p_s - C_q$  der Grenzgewinn aus einer zusätzlich auf dem Spot-Markt verkauften Menge ist.

Die linke Seite der Gleichung (7) beschreibt die Verbesserung der Zielfunktion, wenn eine Ressourceneinheit über den Vertrag verkauft wird, die rechte Seite analog bei Verkauf über den Spot-Markt. Die linke Seite gibt eine Art Grenzgewinn pro Periode aus dem Liefervertrag, die rechte Seite

---

<sup>9</sup> Man beachte, daß  $\int_0^{\tilde{T}} e^{-\delta t} \lambda(t) dt = \tilde{T} \lambda(0)$  .

<sup>10</sup> Meder (1984), 179.

gibt den erwarteten Grenzgewinn aus dem Verkauf über den Spot-Markt an. Ist Gleichung 7 erfüllt, so besteht Indifferenz über die beiden Verkaufswege.

Man definiere Risiko durch einen spread  $\alpha$  in der Zufallsvariablen  $p_s$ . Dann definiert Gleichung (7) bei gegebenem Lieferpreis  $p_c$  implizit eine Funktion

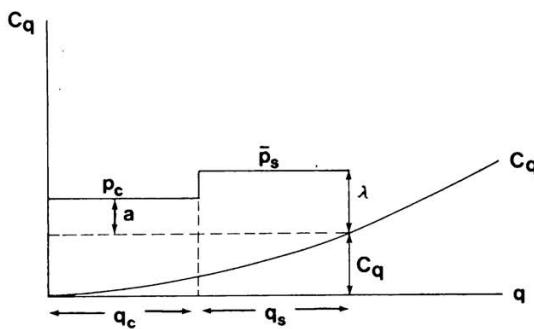
$$(8) \quad q_c = \phi(p_s(\alpha), \bar{p}_c),$$

die einem vorgegebenem Risiko  $\alpha$  eine bestimmte Menge  $q_c$  zuordnet. Nimmt der spread im Preis des Spot-Marktes zu, wählt der risikoaverse Akteur einen kleineren Periodengewinn aus dem Verkauf über den Spot-Markt<sup>11</sup>. Dies impliziert eine geringere Verkaufsmenge auf dem Spot-Markt, und von daher sinken die Grenzkosten der Produktion. Bei gegebenen Liefermengen steigt der Grenzgewinn aus dem Liefervertrag. Die in Gleichung (7) geforderte Indifferenz ist gestört. Diese Störung kann dadurch beseitigt werden, daß die Produktion zugunsten der Vertragsmengen erhöht wird. Damit steigen die Grenzkosten der Produktion. Bei einer Zunahme des Preisrisikos wird als die Indifferenz zwischen den beiden Vertriebswegen über die Reallokation der Mengen hergestellt<sup>12</sup>.

Man beachte, daß sich in Gleichung (7) Konstellationen ergeben können, in denen nur ein Verkaufsweg gewählt wird.

<sup>11</sup> Der Grenzgewinn steigt, bei kleineren Periodengewinnen steigt auch  $EU'(\cdot)$ , so daß die rechte Seite der Gleichung 7 steigt. Folglich muß auch die linke Seite steigen; dies erfolgt durch eine Reduzierung von  $C_q$ . Man beachte, daß unabhängig von dieser Reallokation der Mengen pro Periode in einem intertemporalen Modell auch die Periodenmenge für ein größeres Preisrisiko selbst neu bestimmt werden muß.

<sup>12</sup> Die Indifferenzsituation der Gleichung 7 kann in *einigen* Aspekten graphisch wie folgt verdeutlicht werden, wobei zu beachten ist, daß die Kosten von den abgebauten Mengen  $q$  abhängen und  $q = q_s + q_c$ , d.h. die Grenzkosten  $C_q$  variieren mit der Gesamtmenge.  $\lambda$  kennzeichnet den Grenzgewinn aus dem Verkauf einer Einheit über den Spot-Markt,  $\alpha = p_c - C_q(q)$  kennzeichnet den Grenzgewinn in *einer* Periode aus einer Vertragsmenge.  $\bar{p}_s$  sei der Erwartungswert des Spot-Preises. Steigt nun das Preisrisiko (z.B. wenn der Erwartungswert von  $p_s$  sinkt), so besteht eine Reaktion zur Wiederherstellung der Indifferenz in Gleichung 7 darin, die Menge  $q_s$  zu reduzieren und  $\alpha$  zu erhöhen; damit aber steigt  $q_c$ .



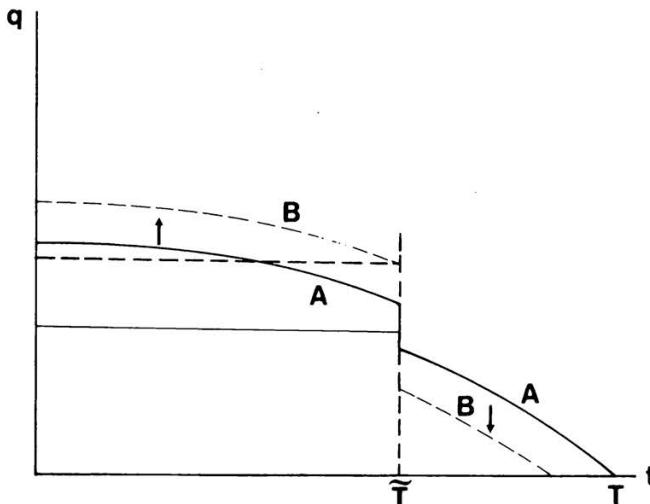


Schaubild 2

Gleichung (5b) bestimmt das Ende des Programms  $T$ , das ohne Fixkosten-  
element in der Perioden-Kostenfunktion dann erreicht wird, wenn die  
Grenzkosten gleich null werden (und damit  $q(T) = 0$ ). Liegt ein Fixkosten-  
element in der Perioden-Kostenfunktion vor, so sind in  $T$  Grenzkosten  
gleich Durchschnittskosten, so daß  $q(T) > 0$ .

Gleichung (5c) bestimmt zusammen mit  $\xi R(T) = 0$ , daß für positives  
 $\lambda(T) = \xi$  der Ressourcenbestand erschöpft ist. Da  $\lambda$  mit einer konstanten  
Rate zunimmt, ist die Ressource in finiter Zeit erschöpft.

Gleichung (5d) bestimmt die optimale Vertragsdauer  $T$ . Verschiebt man  
den Zeitpunkt  $\tilde{T}$  (Ende des Vertrages) um eine Periode in die Zukunft, so  
gewinnt man für den Gegenwartswert des Zielfunktionalen den Gegenwartswert  
der Hamilton-Funktion, also den Beitrag der Periode  $\tilde{T}$ . Man verliert  
aber den Beitrag der Periode  $\tilde{T}$  für  $Q$ .

In Schaubild 2 ist dargestellt, wie sich die Zunahme von Preisrisiko auf  
das Mengenprofil des Abbaus auswirkt.  $\tilde{T}$  ist als exogen gegeben angenommen;  
damit kann nach Ende der Vertragszeit eine Unstetigkeit in der  
Abbaumenge (im Schattenpreis) auftreten. Ferner ist angenommen worden,  
daß neben den Vertragsmengen gleichzeitig noch Spot-Mengen verkauft  
werden. Pfad A kennzeichnet das Abbauprofil für ein gegebenes Risikoniveau.  
Das Abbauunternehmen vermeidet dieses größere Preisrisiko des Spot-  
Marktes, indem es größere Mengen über Verträge absetzt. Im vorliegenden  
Fall tritt die Erschöpfung der Ressource früher ein.

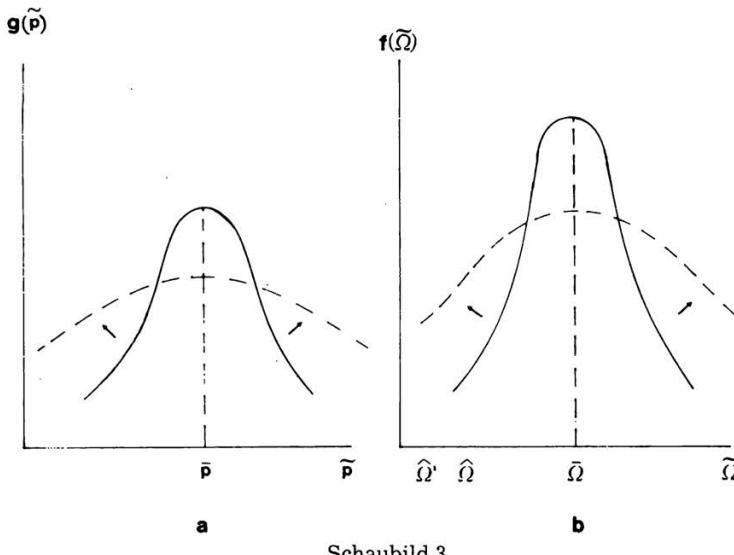


Schaubild 3

## 2.2 Die Zahlungsbereitschaft für die Abgabe von Risiko

In der vorstehenden Analyse haben langfristige Verträge dem Ressourcenanbieter gestattet, dem Preisrisiko teilweise auszuweichen, also die Varianz des Gegenwartswertes des Gewinns zu reduzieren. Dieser Zusammenhang soll im folgenden in einer einzigen Funktion komprimiert werden; damit ergibt sich ein Referenzrahmen für die Risikoallokation durch langfristige Lieferverträge.

Ein Ressourcenanbieter sehe sich einem identisch und unabhängig über die Zeit verteilten Preisrisiko  $\alpha$  gegenüber (Schaubild 3a). Der Anbieter passt sich, wenn kein anderer Marktteilnehmer ihm das Risiko abnimmt, an dieses Risiko intern an, indem er sein Abbauprofil und (bei realitätsnäherer Betrachtung als bisher auch) sein Investitionsniveau unter den gegebenen Restriktionen optimal wählt. Der Gegenwartswert des Gewinns aus dem gesamten Projekt  $\Omega$  ist dann ebenfalls eine Zufallsvariable, deren Wahrscheinlichkeitsverteilung auf die Verteilung des Preisrisikos in jeder Periode und auf die Restriktion des Maximierungskalküls zurückzuführen ist (Schaubild 3b). Der risikoaverse Akteur wählt nicht den Erwartungswert  $\bar{\Omega}$ , sondern gemäß seiner – hier nicht aufgeführten Nutzenfunktion – einen Wert  $\hat{\Omega} < \bar{\Omega}$ . Damit ist einem vorgegebenem Risikoniveau  $\alpha$  ein bestimmter gewählter Wert  $\hat{\Omega}$  zugeordnet (Punkt A in Schaubild 4). Läßt man  $\alpha$  parametrisch zunehmen, so wird ohne interne Anpassung, also bei gegebenem Abbauprofil und bei gegebenem Investitionsniveau, das gewählte  $\hat{\Omega}$  abnehmen ( $\hat{\Omega}'$  in Schaubild 3b) oder Punkt B in Schaubild 4). Durch interne

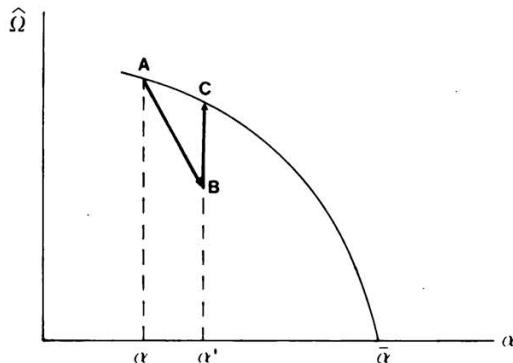


Schaubild 4

Anpassung kann die Firma den Gegenwartswert des sicherheitsäquivalenten Gewinns verbessern (Bewegung BC in Schaubild 4). Es ergibt sich ein sicherheitsäquivalenter Gegenwartswert des Gewinns, der zwischen  $\hat{\Omega}'$  und  $\hat{\Omega}$  liegt. Damit gilt ein Zusammenhang

$$(9) \quad \hat{\Omega}(\alpha) \text{ mit } \hat{\Omega}_\alpha < 0, \quad \hat{\Omega}_{\alpha\alpha} < 0,$$

wobei  $\Omega_{\alpha\alpha} < 0$  hier a priori angenommen wird. Für Gleichung (9) ist unterstellt, daß der Ressourcenanbieter sich lediglich intern anpassen kann.

Man betrachte nun ein vorgegebenes Risikoniveau  $\alpha$ , an das sich der Akteur intern optimal angepaßt hat. Man befindet sich also in Punkt C in Schaubild 4, wobei diesem Punkt ein bestimmtes Preisrisiko  $\alpha$  und ein bestimmtes  $\hat{\Omega}$  entspricht. Die internen Anpassungsmöglichkeiten an das Risiko sind optimal ausgeschöpft. Nun trete ein zweiter Agent auf. Wie wirkt sich in dieser Situation ein langfristiger Liefervertrag aus?

Durch einen langfristigen Liefervertrag kann der Ressourcenanbieter das nach seiner internen Anpassung nicht mehr reduzierbare Risiko (teilweise) abgeben. Man betrachte den einfachen Fall, daß er die gesamte Ressourcenmenge zu einem sicheren Lieferpreis über  $\tilde{T}$  Perioden verkaufen kann. Dann wäre das finanzielle Risiko, also das Verlust-(Gewinn-)Risiko, null geworden, und ein sicherer Gegenwartswert des Gewinns  $\Omega_{LL}$  (Schaubild 5) hätte die Wahrscheinlichkeit 1. Allerdings wird dieser Gegenwartswert niedriger liegen als der Erwartungswert  $\bar{\Omega}$ , und er sollte günstiger sein als der sicherheitsäquivalente Gewinn  $\hat{\Omega}$ .  $\bar{\Omega} - \Omega_{LL}$  ist die Risikoprämie, welche die Firma zu zahlen bereit ist.

In der Realität gibt es eine Vielzahl von möglichen vertraglichen Lieferbeziehungen, mit denen der Ressourcenanbieter sein Risiko reduzieren kann:

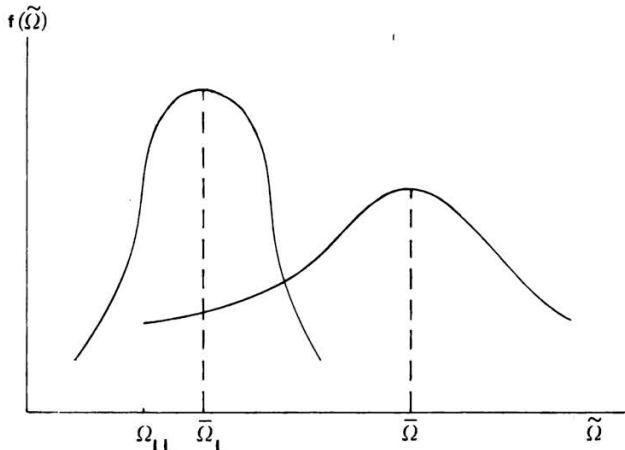


Schaubild 5

So kann man sich eine Untergrenze  $p$  für den Preis vorstellen, so daß  $p < p$  vertraglich ausgeschlossen wird. Möglicherweise wird im Interesse des Abnehmers ein Preiskorridor vereinbart, so daß bei gleichem Mittelwert  $\bar{p}$  die Streuung des Preises reduziert wird. In Schaubild 5 ist eine solche Veränderung in der Dichtefunktion für  $\Omega$  mit dem neuen Mittelwert  $\bar{\Omega}_L$  eingezeichnet.

Man bezeichne eine langfristige vertragliche Regelung mit  $\Gamma$ . Unterstellt man ein Kontinuum von risikoreduzierenden vertraglichen Regelungen  $\Gamma$ , so ergibt sich eine Funktion, welche das verbleibende Risiko in Abhängigkeit von  $\Gamma$  beschreibt. Mit dem Einsatz von  $\Gamma$  läßt sich Risiko reduzieren

$$(10) \quad \alpha(\Gamma) \quad , \quad \alpha_\Gamma < 0 \ , \ \alpha_{\Gamma\Gamma} > 0 \ .$$

Aus den Gleichungen (9) und (10) folgt eine Funktion

$$(11) \quad \Omega[\alpha(\Gamma)] \ ,$$

die angibt, welche Verbesserung der Akteur aus dem langfristigen Liefervertrag erhält, (z.B.  $\bar{\Omega} - \bar{\Omega}_L$  in Schaubild 5).

In aller Regel können Risiken nicht ohne Kosten an andere übergeben werden. Betrachtet man die Kosten  $v$  der Risikoübernahme durch eine vertragliche Regelung  $\Gamma$  als gegeben, so ist der Gegenwartswert des Gewinns für den Ressourcenanbieter definiert als

$$(12) \quad G = \Omega[\alpha(\Gamma)] - v\Gamma$$

mit

$$(12a) \quad dG/d\Gamma = \Omega_\alpha \alpha_\Gamma - v = 0$$

und

$$(12b) \quad d^2 G/d\Gamma^2 = \Omega_{\alpha\alpha} \alpha_\Gamma^2 + \Omega_\alpha \alpha_{\Gamma\Gamma} < 0 .$$

Gleichung (12a) determiniert die Zahlungsbereitschaft des Ressourcenanbieters für die marginale Variation des als kontinuierlich unterstellten Instruments  $\Gamma$ , also für die marginale Veränderung des langfristigen Vertrages. Es ist die marginale Zahlungsbereitschaft für die Abgabe von Risiko, also die Nachfragekurve für die Abgabe von Risiko. Es lohnt sich für den Ressourcenanbieter, die vertragliche Regelung bis zu einem Niveau  $\Gamma^*$  einzusetzen. Zur Vereinfachung ist diese Kurve in Schaubild 6 linear eingezeichnet.

Die Kurve der marginalen Zahlungsbereitschaft für die Abgabe von Risiko ist für ein in der Ausgangslage vorgegebenes Risikoniveau (Punkt C in Schaubild 4) abgeleitet worden<sup>13</sup>. Die Verbesserung des Gewinns ist endlich; in Schaubild 6 ist angenommen worden, daß die marginale Verbesserung des Gewinns endlich ist, die Kurve also einen vertikalen Achsenabschnitt hat.

### 2.3 Risikoallokation

Die marginale Zahlungsbereitschaft des Ressourcenanbieters für die Abgabe von Risiko ist mit der Bereitschaft eines anderen Akteurs zu kontrastieren, Risiko zu übernehmen. Der einfachste Fall ist wohl der, daß der Ressourcennachfrager ein Interesse daran hat, Preisschwankungen zu reduzieren, weil er einem Versorgungsrisiko ausgesetzt ist. Dies gilt dann, wenn der Nachfrager Preisschwankungen zumindest kurzfristig nicht ausweichen kann. Der Ressourcennachfrager ist in seiner Situation „gefangen“ („locked in“), etwa weil Substitutionsprozesse kurzfristig nicht zur Verfügung stehen und die Ressource ein wichtiger Produktionsfaktor ist, auf deren bisheriges Preisniveau der Kapitalstock eines Akteurs ausgerichtet ist. Beispiele sind die Abhängigkeit von Erdöl in den Industrienationen oder Kohlelieferungen für ein Elektrizitätsunternehmen. In diesen Fällen liegen bei der Nachfrageseite in aller Regel Investitionen vor, die durch Preisschwankungen entwertet werden können.

---

<sup>13</sup> Alternativ läßt sich eine Zuordnung  $\Omega(\Gamma)$  darstellen, welche Werte von  $\Omega$  verschiedenen Werten von  $\Gamma$  zuordnet. Wenn  $\Gamma$  nicht kontinuierlich ist, läßt sich diese Zuordnung als eine Menge disjunkter Punkte oder stückweise linear interpretieren.

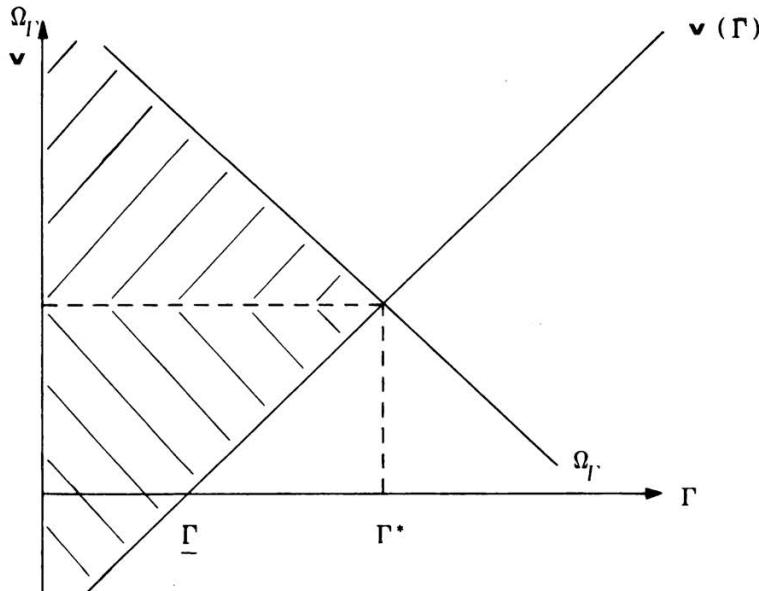


Schaubild 6

Die Interessenposition der beiden Parteien bei der Reduktion von Preis- und Erlörsrisiken ist unterschiedlich. Der Ressourcenanbieter will sich durch langfristige Verträge gegen niedrige Preise schützen, also Teile des linken Astes in der Wahrscheinlichkeitsverteilung abschneiden. Dagegen liegt das Interesse des Ressourcennachfragers darin, die für ihn ungünstigen Situationen hoher Preise, also den rechten Ast der Dichtefunktion zu begrenzen. Der Ressourcennachfrager wird also nur gegen eine Kompensation, etwa in Form eines niedrigeren Preises, bereit sein, Risiko zu übernehmen. Diese Bereitschaft variiert mit dem Ausmaß des Versorgungsrisikos des Ressourcennachfragers, das aus dem Preisrisiko resultiert. Analog zu der Überlegung in Schaubild 5 für den Ressourcenanbieter muß also für den Ressourcennachfrager ein Zusammenhang zwischen dem Preisrisiko pro Periode – gemessen etwa an der Varianz des Sozialprodukts infolge des Preisrisikos – hergestellt werden.

Schaubild 6 beschreibt die Risikoallokation zwischen beiden Parteien. Es ist unterstellt worden, daß die Bereitschaft, ein größeres Risiko zu übernehmen, eine höhere Risikoprämie verlangt. Der Bereich  $\Gamma < \underline{\Gamma}$  zeigt eine negative Risikoprämie des Ressourcennachfragers an, d. h. der Ressourcennachfrager ist willens, eine Versicherungsprämie zu zahlen. Schaubild 6 macht deutlich, daß beide Parteien einen Vorteil aus dem langfristigen Vertrag zie-

hen, und zwar eine Nachfragerrente (für die Abgabe von Risiko) und eine Anbieterrente (für die Übernahme von Risiko)<sup>14</sup>.

### 3. Die konkrete Ausgestaltung der Verträge

Für eine Antwort auf die Frage, welcher Akteur letztlich welche Risiken trägt, ist einmal eine Analyse der konkreten Ausgestaltung der langfristigen Verträge relevant. Zum anderen hängt die Aussage über die Risikoallokation aber auch von den spezifischen Gegebenheiten ab wie den Besonderheiten der betrachteten Ressource (Erdöl, Erdgas, Kohle), Unterschieden in nationalen Regulierungen (z.B. Preisregulierung für Erdgas in den USA) sowie den spezifischen Restriktionen des Ressourcenanbieters und des Ressourcennachfragers. Im folgenden werden einige Formen der Ausgestaltung diskutiert.

#### 3.1 Vertragsklauseln

Rückwärtsintegration. Bei einer Rückwärtsintegration (backward integration) erwirbt der Käufer, z.B. ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die Abbau- und Produktionsstätten; er übernimmt damit alle Risiken. Betrachtet man den Fall, daß der Käufer einen Pauschalbetrag aufwendet, etwa um eine Lagerstätte zu erschließen, so hat der Ressourcenanbieter sein gesamtes Risiko abgegeben.

Plus-Kosten. Ein langfristiger Vertrag, in dem ein anfänglicher Preis fixiert wird und bei dem die Preise auf der Grundlage der Kostenentwicklung einschließlich Gewinnzuschlag bestimmt werden, sichert den Anbieter gegen unerwartete Kostenentwicklungen ab, die aus Änderungen in den Produktionsbedingungen, neuen Regulierungen und gegebenenfalls Streiks resultieren<sup>15</sup>. Beispielsweise können die Preise für Abbaumaschinen in den Kostenindex eingehen<sup>16</sup>. Das Kostenrisiko (und damit auch das Preisrisiko) kann auf den Käufer abgeladen werden. In aller Regel müssen die Abnahmemengen fixiert werden. Zwangsläufig besteht der Nachteil dieses Vertrages für den Käufer darin, daß er die Kostenentwicklung nicht kontrollieren und nicht beobachten kann, so daß ein Problem des „moral hazards“ vorliegt.

<sup>14</sup> Der hier dargestellte Ansatz muß in der Weise weiterentwickelt werden, daß die Pareto-optimale Risikoallokation in einem Marktgleichgewicht abgeleitet wird. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß der Abbauunternehmer den Gegenwartswert des Gewinns unter der Nebenbedingung gegebenen Nutzens (oder Gewinns) des Ressourcennachfragers maximiert. Zu einer statischen Maximierung für den Arbeitsmarkt vgl. Rosen (1985), 1150f.

<sup>15</sup> Vogelsang (1986), 13.

<sup>16</sup> Pollard (1985), 25f.

Fixe Lieferpreise. Konstante Preise für einen langfristigen Vertrag stellen eine Absicherung sowohl für den Käufer als auch für den Anbieter dar. Der Anbieter ist davor geschützt, daß sich Zustände mit besonders niedrigen Preisen einstellen (siehe oben). In diesem Fall trägt der Käufer das Preisrisiko. Der Käufer dagegen ist gegen hohe Marktpreise geschützt, denn bei hohen Preisen muß der Anbieter darauf verzichten, diese hohen Preise anzuwenden. Die Zuweisung der Risiken dreht sich also um, je nachdem welche Preisentwicklung sich einstellt.

„Take or Pay“. Bei dieser Form der vertraglichen Abnahmeverpflichtung trägt der Anbieter das Risiko kleinerer Nachfrageschwankungen, wird aber gegen den Fall abgesichert, daß sich die Abnahmemengen für ihn besonders ungünstig entwickeln. In aller Regel kann der Käufer die Abnahmemenge bis zu einer vereinbarten Schranke reduzieren, ohne daß für ihn finanzielle Konsequenzen folgen. Ist eine solche Schranke erreicht, so sind Zahlungen für fiktive Lieferungen in Höhe der vereinbarten Untergrenze zu leisten. Diese Zahlungen werden als Vorauszahlungen für spätere Bezugsmengen behandelt. Die Mengengrenze wird bei Erdgas etwa als Anteil der gesamten geschätzten Reserven oder der Produktionskapazität eines Bohrlochs formuliert (sog. Feldverträge). Neben einer Fixierung der Abnahmeverpflichtung gibt es auch Verträge mit einer Lieferverpflichtung des Anbieters bei gleichzeitiger Verpflichtung des Abnehmers, den Gasbedarf für sein Versorgungsgebiet beim Anbieter zu decken (Bedarfsdeckungsverträge). Bei Eisenerz werden Mengenoptionen entweder für den Käufer oder für den Verkäufer eingeräumt<sup>17</sup>.

Der „take-or-pay“ Vertrag sichert dem Anbieter also einen Mindesterlös pro Periode, und dieser Mindesterlös reduziert das Risiko über den Gegenwartswert des Gewinns. Mit anderen Worten: ein Teil des ungünstigen Astes in der Dichtefunktion für den Gegenwartswert des Gewinns wird abgeschnitten, d. h. das finanzielle Risiko wird reduziert; der Käufer übernimmt zumindest einen Teil des finanziellen Risikos. Für die Erdgasindustrie der USA werden die Vorauszahlungen für die Zeit von 1982 - 1985 mit 6.9 Mrd US-\$ angegeben<sup>18</sup>. Diese vertragliche Regelung sichert nicht nur die Kalkulierbarkeit einer Investition; sie ist gleichzeitig eine notwendige Voraussetzung für deren Finanzierung.

Preisklauseln. Vereinbarungen über die Anpassung der Preise können verschiedene Formen annehmen. Meistbegünstigungsklauseln („most-favored nation“ clause) binden die Preise der langfristigen Verträge an andere Verträge, beispielsweise im gleichen geologischen Ressourcenbecken oder des gleichen Anbieters. Andere Varianten sind die Bindung an eine

<sup>17</sup> Rogers / Robertson (1987), 8.

<sup>18</sup> Canes / Norman (1985), 80.

dominierende Ressource (wie Erdöl in bezug auf Erdgas und Kohle; sog. anlegbarer Preis) oder aber an ein allgemeines Inflationsniveau.

Preisklauseln können ähnlich wie fixe Preise einen Schutz für den Anbieter wie auch für den Käufer darstellen. Der Anbieter ist davor geschützt, daß er bei einer allgemeinen Verknappung der Ressourcen sein Produkt nicht zu – im Vergleich zum Spot-Markt – sehr niedrigen Preisen verkaufen muß. Andererseits ist der Käufer durch die Preisklauseln in der Regel gegen sehr hohe Preise abgesichert. Zudem findet sich oft (so bei Erdgas) eine Regelung darüber, daß der Käufer bei einer für ihn äußerst ungünstigen Preisentwicklung aus dem Vertrag aussteigen kann (market-out). Werden in den Preisklauseln stärkere Verzögerungen eingebaut, so wirken die Preisklauseln ähnlich wie fixe Lieferpreise. Sie nehmen infolge der Verzögerung demjenigen das Risiko, zu dessen Ungunsten eine Preisentwicklung erfolgt.

Brick pricing. Eine besondere Form der Preisanpassung stellt das sog. „brick pricing“<sup>19</sup> dar, bei dem die Liefermengen in zwei Teilmengen zerlegt werden, über deren Preise in zwei aufeinanderfolgenden Jahren neu verhandelt wird. Die Hälfte der Liefermenge hat also einen festen Preis. Damit wird eine erhebliche Flexibilität in den langfristigen Vertrag eingeführt. Eine Reihe anderer Preisanpassungen wird von *Rogers / Robertson*<sup>20</sup> diskutiert.

Abnahmeverpflichtungen mit Preisklauseln. In der Praxis beobachtet man eine Mischung von „take-or-pay“ Verträgen mit Preisklauseln. Reine Abnahmeverpflichtungen ohne Regelung des Preises würden dem Anbieter zwar das Mengenrisiko, nicht aber das Preisrisiko abnehmen. Umgekehrt würde die Fixierung eines Preises oder einer Preisklausel ohne Mengenverpflichtung das Mengenrisiko nicht eliminieren. In der Regel erlaubt eine verbindlichere Regelung bei einer Variablen, etwa beim Preis, eine größere Flexibilität bei der anderen Größe, etwa bei der Menge. Mit einer kombinierten Regelung für Preise und Mengen, in aller Regel noch mit Ausnahmen versehen, werden die wichtigsten Risikofälle vertraglich erfaßt, und es wird eine Risikoallokation auf die beiden Parteien herbeigeführt.

Marktpreise. Eine besondere Form der vertraglichen Regelung kann eine Bindung des Vertragspreises an Marktpreise sein. Auf diese Weise läßt sich ein fester (Gewinn-)Zuschlag vereinbaren, es kann aber auch die Lieferung bestimmter Rohstoffqualitäten oder die Lieferung an bestimmte Standorte vereinbart sein. Ist die Bindung sehr lose, so wird der Preis des Spot-Marktes mit dem Vertragspreis identisch, und der langfristige Vertrag wird zu einem „letter of intent“<sup>21</sup>. Dennoch kann ein solcher Vertrag für die Parteien

<sup>19</sup> *Rogers / Robertson* (1987), 8.

<sup>20</sup> *Rogers / Robertson* (1987), 9.

<sup>21</sup> *Vogelsang* (1986), 16.

von Vorteil sein, da der Vertrag eine Dauerbeziehung schafft, die ungern aufgegeben wird.

**Vorwärtsintegration.** Bei dieser Form der vertikalen Integration übernimmt der Anbieter den „downstream“ Bereich (Raffinerien, Transport, Distribution). Der langfristige Liefervertrag wird durch eine Hierarchie in der Unternehmung ersetzt. Die „letzte“ Verknüpfung zum Endverbraucher erfolgt über (Tages-)Märkte. Bei diesem institutionellen Arrangement trägt der Anbieter alle Risiken.

**Auktionierung des Liefervertrages.** Für Kohleverträge schlägt *Vogelsang*<sup>22</sup> die Auktionierung des langfristigen Liefervertrages unter den potentiellen Anbietern vor. Der Käufer, z.B. ein Elektrizitätsunternehmen, teilt seine Nachfragekurve nach Kohle mit, und der Anbieter erhält gegen eine anfängliche Pauschalzahlung das Recht, für eine festgesetzte Anzahl von Perioden zu liefern. Die zu zahlende Pauschalvergütung schöpft die Rente des Ressourcenanbieters ab. Dieser Vorschlag kommt der Vergabe eines Monopolrechts gleich. Der Anbieter erwirbt in diesem Fall ein Liefermonopol. Um zu vermeiden, daß der Monopolist eine zu geringe Produktionsmenge anbietet, muß der Käufer seine Grenzerlöskurve als Nachfragekurve deklarieren. Infolge der Pauschalvergütung für die Lieferlizenz kann der Abnehmer versucht sein, sich strategisch zu verhalten, so daß moral hazard Probleme bezüglich der Abnahme auftreten können. Diese Probleme sollen durch ein zweistufiges Auktionierungsschema vermieden werden.

### 3.2 Vertragsklauseln und Zuordnung von Risiken

In Tabelle 1 (S. 214) ist beispielhaft für einige Vertragsformen festgehalten, welche der Parteien welches Risiko trägt. Bei der Rückwärtsintegration trägt der Käufer die Risiken (mit Ausnahme des Vertragsrisikos), bei der Vorwärtsintegration hat der Anbieter alle Risiken übernommen. Bei den Zwischenformen wie „take or pay“ mit Preisklauseln findet eine Risikoteilung statt.

## 4. Marktkräfte und die Stabilität der Verträge

### 4.1 Langfristige Verträge im Vergleich zu anderen Koordinierungsinstrumenten

Langfristige Verträge sind nur ein mögliches institutionelles Arrangement, mit dem langfristige Planungen von Marktteilnehmern auf entgegengesetzten Marktseiten aufeinander abgestimmt werden. Der Stellenwert der

<sup>22</sup> *Vogelsang* (1986), 16f.

Tabelle 1: Risikoallokation und langfristige Lieferverträge

Risiken		Vertrags- formen	Rückwärts- integration	Plus- Kosten	Preisunter- grenze	Take or pay		Preisober- grenze	vertikale Integration
Erlös- risiko	Finanzielles Risiko	Käufer	Käufer	Käufer	Käufer	Käufer	Anbieter	Anbieter	Anbieter
	Preisrisiko	Käufer	Käufer	Käufer	Käufer	Käufer	Anbieter	Anbieter	Anbieter
	Mengen- risiko	Käufer	Käufer*	Käufer*	Käufer*	Käufer	Anbieter	Anbieter	Anbieter
Kostenrisiko		Käufer	Käufer	Anbieter	Anbieter		Anbieter	Anbieter	Anbieter

\* bei Abnahmегарантie

langfristigen Verträge ist deshalb mit anderen zur Verfügung stehenden Koordinierungsmechanismen zu vergleichen. Dabei ist im Sinne von Williamson's „governance structure“<sup>23</sup> auf Regelungen abzustellen, die die Gesamtheit einer Transaktion umfassen.

Bei einer Koordinierung innerhalb einer Hierarchie (Rückwärts- und Vorwärtsintegration) erfolgt die Abstimmung innerhalb einer organisatorischen Einheit, die definitionsgemäß alle Risiken übernimmt. Eine Anpassung innerhalb eines Vertrages entfällt, da die eine Einheit über alle Aspekte der Transaktion entscheiden kann. Die Begründung für die Hierarchie wird darin gesehen, daß eine solche Organisationsform die Transaktionskosten minimiert bzw. den gemeinsamen Gewinn für die Teileinheiten der Hierarchie maximiert. Insbesondere kann eine Hierarchie dann zu wählen sein, wenn eine Risikoallokation durch einen langfristigen Vertrag nicht gefunden werden kann<sup>24</sup>.

Neben vertikaler Integration und langfristigen Verträgen stellen Terminmärkte einen weiteren Koordinierungsmechanismus dar. Würden die Terminmärkte für natürliche Ressourcen eine hinreichende zeitliche Tiefe aufweisen, so würden langfristige Lieferverträge und unter Umständen auch vertikale Integrationen weniger attraktiv. Denn Terminmärkte würden eine Koordinierung langfristiger Planungen gestatten. Terminmärkte würden überdies den Vorteil haben, für alle Marktteilnehmer offen zu sein, während langfristige Verträge unter Umständen Markteintrittsschranken für neue Anbieter errichten. Derzeit weisen Terminmärkte im Ressourcenbereich eine zeitliche Tiefe von maximal etwa 18 Monaten auf<sup>25</sup>.

Schließlich kann man sich eine Koordinierung nur über „Spot-Märkte“ vorstellen. Ein Beispiel sind die Net-Back Verträge, bei denen das Ölland beim Verkauf des Rohöls an die Ölfirmen den Preis offen lässt und den (nach Transport und Weiterverarbeitung) erzielten Preis unter Abzug der Verarbeitungskosten, also netto, erhält. In diesem Fall übernimmt das Land alle Risiken; eine Planung für hohe Fixkosten ist unter diesem institutionellen Arrangement wohl kaum möglich. Spot-Märkte werden deshalb dann von Bedeutung sein, wenn keine hohen Fixkosten auftreten (wie bei Saudi Arabien und dem Iran) oder wenn Fixkosten in einer spezifischen Situation als „sunk cost“ behandelt werden müssen.

Langfristige Verträge können als institutionelle Zwischenform zwischen Hierarchie und Markt interpretiert werden. Sie verlangen offenbar ein gewisses Maß an transaktionsspezifischen Investitionen oder – in den Wor-

<sup>23</sup> Williamson (1979), 235.

<sup>24</sup> Auch die Kartellierung im Rohstoffbereich weist Eigenschaften einer langfristigen Koordinierung auf, allerdings nicht vertikal, sondern horizontal.

<sup>25</sup> Ähnliches gilt, wenn es gelingen würde, über Rohstoffausgleichsläger Ressourcenpreise zu stabilisieren.

ten von *Williamson* – an „*ideosynkratischen*“ Investitionen<sup>26</sup>, die auf einen spezifischen Vertragspartner zugeschnitten sind. Deshalb weichen sie von dem klassischen Vertrag im Sinne *Macneils*<sup>27</sup> ab, bei dem die Person der Tauschpartei im wesentlichen irrelevant ist, der Vertragsinhalt sorgfältig abgegrenzt und die Folgen der Nichterfüllung eindeutig fixiert sind. Dagegen zählen langfristige Verträge zu den neoklassischen Verträgen, bei denen nicht alle Eventualitäten *ex-ante* geregelt sind und bei denen Anpassungen an neue Situationen grundsätzlich möglich sind, bzw. zu den Verträgen, die eine Dauerbeziehung darstellen („*relational contract*“)<sup>28</sup>.

Interpretiert man langfristige Verträge als ein Instrument der Risikoallokation aus der Sicht des Ressourcenanbieters und des Ressourcennachfragers, so variiert die Bedeutung langfristiger Verträge im Vergleich zu anderen Koordinierungsmechanismen mit dem Ausmaß der Risiken.

Eine Zunahme des Risikos für eine der beiden Marktparteien wird das Interesse dieser Marktpartei steigern, einen langfristigen Vertrag abzuschließen. Beispiele liefert der Welterdölmärkt in den letzten fünfzehn Jahren. Durch den Übergang der Nutzungsrechte an den Ölreserven und durch die Nationalisierung der Förderanlagen hatte das Versorgungsrisiko in den siebziger Jahren für die Industrieländer zugenommen. Auf dem Spot-Markt sprach man von einem „*anxiety gap*“, demzufolge bei einem Angebotsüberschuß von nur noch 2 mbd (bei einer Weltproduktion von 56 mbd 1973) die Preise stiegen. Bei der ersten Ölkrisse (und auch bei der zweiten) beobachteten wir eine Zunahme des Anteils des Spot-Marktes<sup>29</sup> an den gesamten Umsätzen (1978/79 von 5 v. H. auf 20 v. H.). Insbesondere im Zusammenhang mit

<sup>26</sup> *Williamson* (1979), 240.

<sup>27</sup> *Macneil* (1978), 862; vgl. auch *Williamson* (1979), 236.

<sup>28</sup> Von Interesse ist die Frage, unter welchen Bedingungen sich die verschiedenen Koordinierungsmechanismen durchsetzen, welche Form der Koordinierung also vorteilhaft ist. Leider ist die empirische Evidenz äußerst lückenhaft.

Vergleicht man verschiedene Sparten der Ressourcenindustrie, so sind „*take-or-pay*“ Regelungen bei Erdgasverträgen (20 Jahre) in den USA gang und gäbe (*Canes / Norman* (1985), 75). 80 v. H. des Weltkohlenhandels werden über langfristige Verträge abgewickelt (*Vogelsang* (1986), 1). Für Erdöl werden 40 v. H. (1983) genannt. (Vgl. Zeitschrift für Energiewirtschaft 1983, 417.) Langfristige Verträge spielen auch bei Uran eine Rolle. Bei Eisenerz wendet die staatliche schwedische Eisenerz-Unternehmung, LKAB, lediglich Jahresverträge an, während europäische Nachfrager sog. „*evergreen*“ Verträge für einen Teil ihrer Eisenerzbezüge verwenden; in diesen „*framework contracts*“ werden Preise und Mengen jährlich neu verhandelt (*Rogers / Robertson* (1987)). Teilweise gehen diese „*evergreen contracts*“ Hand in Hand mit Beteiligungskapital der Nachfrager bei den Rohstofflieferanten. Die Zeitspanne der langfristigen Verträge scheint hier bei 10 Jahren zu liegen (*Rogers / Robertson* (1987)). Es wird darauf hingewiesen, daß bei Eisenerz die Verträge flexibler gestaltet werden, was zur Folge hat, daß sie in geringerem Maß als Sicherheiten für die Projektfinanzierung dienen. Keine Informationen liegen mir über andere metallische Rohstoffe vor. Eine interessante Frage ist, inwieweit (und warum) langfristige Verträge in verschiedenen Sparten des Ressourcensektors unterschiedliches Gewicht haben.

<sup>29</sup> Angaben über den Welterdölmärkt sind entnommen: Zeitschrift für Energiewirtschaft, 1980, 15; 1981, 124, 134; 1983, 143, 417; 1984, 45.

der zweiten Ölkrisen lässt sich eine Zunahme der langfristigen Lieferbeziehungen feststellen. 1981 sinkt bei rückläufiger Nachfrage der Anteil des Spot-Markt-Umsatzes, da die langfristigen Verträge zur Bedienung der Nachfrage ausreichen. Durch die Einsparmaßnahmen, aber auch durch das zusätzliche Angebot der Nicht-OPEC Länder, haben die Industrieländer ihr Versorgungsrisiko reduziert. Langfristige Verträge verloren an Stellenwert. Mit dem Abklingen der zweiten Ölkrisen versuchten dann einige Länder wie Frankreich, schnell von den langfristigen Verträgen loszukommen. Die Spot-Markt-Umsätze nehmen 1983 wieder zu. Die Rolle der verschiedenen Koordinierungsformen verschiebt sich also in der Zeit<sup>30</sup>.

Die Bedeutung langfristiger Verträge kann auch nicht unabhängig von zahlreichen anderen institutionellen Regelungen wie etwa den Entnahmerechten für natürliche Ressourcen interpretiert werden. Mit dem Übergang der Entnahmerechte für Erdöl wurde die traditionelle Konzession durch andere vertragliche Entnahmeregelungen wie Produktionsmengenteilung, toll-per-barrel-Vertrag oder Dienstleistungsvertrag abgelöst. Die traditionelle Konzession war die Grundlage der vertikalen Integration der Ölmultis. Die neueren institutionellen Regelungen über die Entnahme, in der Regel verknüpft mit dem Aufkommen nationaler Ölgesellschaften, erforderten jedoch andere Absatzmodalitäten und machten unter Umständen langfristige Verträge interessanter.

#### 4.2 Stabilität langfristiger Verträge

Einer der entscheidenden Gründe für langfristige Verträge ist die Tatsache, daß infolge hoher Fixkosten und eines langen Zeithorizonts eine der beiden Marktparteien in einer Situation „gefangen“ ist. Langfristige Verträge sollen die mit dem „locked-in“ Phänomen verbundenen Risiken verringern. Beispielsweise übernimmt bei einem festen Lieferpreis (und bei niedriger Preisentwicklung) der Käufer diese Risiken. Ein langfristiger Liefervertrag ändert aber nichts an der Tatsache, daß sich der Anbieter durch eine Investition gebunden hat. Der Käufer kann ein Interesse daran haben, den langfristigen Vertrag nicht zu erfüllen.

Die besondere Problematik langfristiger Verträge besteht darin, daß sie im Gegensatz zum klassischen Vertrag nicht alle Eventualitäten *ex ante*

<sup>30</sup> Neue institutionelle Regelungen können die Risiken im Ressourcenbereich reduzieren und damit die Investitionen teilweise von langfristigen Lieferverträgen entkoppeln. Beispielsweise können neue Finanzierungsmodalitäten wie die Projektfinanzierung das finanzielle Risiko für Ressourcenprojekte reduzieren. Bei einem homogenen Gut werden dann langfristige Verträge weniger attraktiv. Entwicklungsländer mit natürlichen Ressourcen könnten dann etwa in der Lage sein, das bisher von den internationalen Unternehmen angebotene Leistungspaket aufzuschnüren („unpackaging“), also ihre Ressourcen selbst zu entwickeln, ohne in gleicher Intensität auf langfristige Verträge angewiesen zu sein.

fixieren können und damit Vertragsinhalte offen lassen sowie Vertragsanpassungen zulassen müssen. Damit sind die Verträge aber nicht mehr rechtlich durchsetzbar.

Bei der Frage nach der Stabilität von langfristigen Verträgen sind zwei Fragen auseinanderzuhalten. Einmal wechselt die Interessenposition der Vertragsparteien, nachdem einer der Vertragspartner sich durch eine Investition (oder Pauschalzahlung) gebunden hat. Zum anderen können sich durch Marktprozesse die Interessenpositionen der Marktparteien verschieben.

Bevor sich ein Vertragspartner durch eine Investition oder allgemeiner durch eine anfängliche Pauschalzahlung (wie beim Kreditvertrag) festgelegt hat, besteht für den zweiten Vertragspartner kein Anreiz zum Vertragsbruch; vielmehr wird er am Zustandekommen des Vertrages positiv mitwirken. *Ex post*, also nach der Pauschalzahlung jedoch, kann der zweite Vertragspartner seinen Handlungsspielraum anders einschätzen. Er kann sich strategisch verhalten und die Lage des anderen ausnutzen. *Vernon*<sup>31</sup> spricht in diesem Fall von „*obsolescing bargaining*“, die Literatur von Vertragsrisiko<sup>32</sup>.

Es gibt eine Reihe von Bedingungen, welche Vertragsbruch im Sinne eines strategischen Verhaltens weniger wahrscheinlich machen. Stehen einem (oder mehreren) Ressourcenanbieter(n) eine Vielzahl von Käufern gegenüber, so wird der Anreiz, den Vertrag zu brechen, in aller Regel reduziert. Wenn der Anbieter in der Verhandlung die *ex-post* Situation richtig antizipiert, so wird er Regelungen anstreben, welche den Anreiz zum Vertragsbruch verringern. Beispielsweise würde eine anfängliche Pauschalzahlung durch den Käufer das Vertragsrisiko für den Anbieter reduzieren. Drohpotential in anderen Bereichen schränkt ebenfalls die Wahrscheinlichkeit des Vertragsbruchs ein. Ein weiterer Aspekt sind Dauerbeziehungen zwischen den Marktparteien, die über einen spezifischen langfristigen Vertrag hinausgehen, sei es daß eine Verlängerung des Vertrags von beiden Seiten angestrebt wird, sei es daß Beziehungen auf anderen Feldern bestehen<sup>33</sup>.

Die Stabilität von langfristigen Verträgen kann aber auch durch Marktkräfte ins Wanken gebracht werden. Die Verträge stellen ja eine *ex ante* Zuweisung von Risiken dar, und es *ante* erwarten beide Parteien Vorteile aus dem Vertrag (vgl. Schaubild 6).

Treten nun aber bestimmte Zustände in der Welt ein, so kann eine der beiden Marktparteien *ex post* erhebliche Nachteile aus dem Vertrag erfahren. Sinken etwa die Marktpreise, so ist der Käufer bei festen Lieferpreisen

<sup>31</sup> *Vernon* (1971), 46f.

<sup>32</sup> *Palmer* (1980), 520.

<sup>33</sup> *Macneil* (1978), 886; vgl. auch *Williamson* (1979), 238.

gezwungen, den höheren Preis zu zahlen. Damit kann der Käufer ein Interesse daran haben, eine Änderung des Vertrages zu verlangen.

Wer das Vertragsrisiko bei alternativen Lieferbeziehungen trägt, ist aus Tabelle 1 zu ersehen. Ähnlich wie bei den bereits erwähnten Verträgen mit festen Preisen trägt auch bei einem Arrangement „Plus Kosten“ der Anbieter das Vertragsrisiko. Dies gilt auch für die Rückwärtsintegration, wenn man auf die Vermarktung der Ressource abstellt, Entnahmerechte als sicher unterstellt und wenn die Produktionsstätten Eigentum des Käufers sind. „Take-or-pay“ Verträge, in der Regel durch Preisklauseln ergänzt, versuchen dagegen, das Risiko des Vertragsbruchs beiden Parteien zuzuweisen. Im Fall der vertikalen Integration dagegen liegt das Vertragsrisiko beim Käufer.

Aus Tabelle 1 wird deutlich, daß mit einer Zuweisung der einzelnen (das finanzielle Risiko begründenden) Risiken auf den Käufer der Anbieter verstärkt das Vertragsrisiko übernimmt und daß eine Verlagerung der einzelnen Risiken auf den Anbieter dem Käufer das Vertragsrisiko aufbürdet.

Die Kunst in der Gestaltung langfristiger Verträge besteht offenbar darin, eine solche Allokation von Risiken zu finden, die auch *ex post* für beide Vertragsparteien akzeptabel ist bzw. solche automatischen Anpassungen vorzusehen, die den Anreiz zum Vertragsbruch reduzieren. Der Ausschluß der schlimmsten Fälle für beide Parteien macht die Risikoallokation für beide Parteien akzeptabel und trägt damit zur Stabilität des Vertrages bei. Spezifische Schutzklauseln für eine Partei (wie „*market out*“) bis zu „*force majeure*“ Klauseln legen fest, unter welchen Bedingungen eine Partei von der Vereinbarung abweichen kann. Schließlich sind auch nachträgliche Verhandlungen über die Änderung spezifischer Regelungen zu erwähnen<sup>34</sup>. Dabei können Neuverhandlungsklauseln die auslösenden Elemente für Neuverhandlungen festhalten; ferner ist als Rahmenregelung die Rolle der Schiedsgerichtsverfahren („*agreement to agree*“) zu regeln.

*Williamson*<sup>35</sup> vertritt die These, daß Mengenregulierungen grundsätzlich anreizkompatibler als Preisregelungen sind. Preisregelungen haben eine sichtbare Nullsummeneigenschaft. Und bei Mengenanpassungen können externe Störungen wie ein Nachfrageeinbruch leichter dem Vertragspartner verständlich gemacht werden, so daß bei Mengenrevisionen der Verdacht des strategischen Verhaltens geringer ist.

---

<sup>34</sup> *Harries* (1984), 165 f.

<sup>35</sup> *Williamson* (1979), 251.

### 4.3 Ein Ansatz zur Modellierung einer Dauerbeziehung

In vereinfachter Form läßt sich das Problem des Vertragsbruchs aus der Sicht einer Partei – hier des Käufers – wie folgt formulieren<sup>36</sup>. Der Käufer erhalte in jeder Periode einen Gewinn  $\pi$  aus dem Vertrag, der also den Wert des Vertrags pro Periode für den Käufer kennzeichnet (Nachfragerrente).  $\pi$  hänge von einem Risiko  $\alpha$  ab mit  $\pi_\alpha < 0$ . Der Käufer habe pro Periode eine Zahlung  $B$  zu leisten. Ferner kann der Fall zugelassen werden, daß der Käufer eine Pauschalzahlung  $B_0$  für den Vertrag erbringen muß. Eine Vertrauensvariable  $\gamma$  entscheidet darüber, welchen Anteil des Gewinns der Käufer in jeder Periode erhalten kann. In einem ersten Schritt werde diese Variable  $\gamma$  gleich 1 gesetzt. Dann ist der Wert des Vertrages für den Käufer im Zeitpunkt 0

$$(13) \quad W = - B_0 + \int_0^T e^{-\delta t} [- B_t + \gamma \pi_t(\delta_t)] dt .$$

Betrachtet der Käufer lediglich eine Periode  $\tilde{T}$ , so hat er dann ein Interesse, den Vertrag zu brechen, wenn

$$B_{\tilde{T}} > \pi_{\tilde{T}} .$$

Falls jedoch infolge dieses Vertragsbruchs der Vertrag insgesamt nicht wieder auflebt, lautet die Bedingung für den Vertragsbruch in  $\tilde{T}$

$$(13a) \quad W_{\tilde{T}} = \int_{\tilde{T}}^T e^{-\delta t} [- B_t + \pi_t] dt < 0 ,$$

d.h. der Vertrag wird dann gebrochen, wenn der in  $\tilde{T}$  verbleibende Gegenwartswert des Vertrages negativ ist.

Diese Bedingung ändert sich jedoch, wenn der Vertragsbruch Rückwirkungen auf die „Geschäftsbeziehungen“ hat, wenn also der Vertrauensparameter  $\gamma$  dann abnimmt, wenn eine vereinbarte Zahlung  $\bar{B}$  unterschritten wird mit

$$(14) \quad \dot{\gamma} = \phi(B_t - \bar{B}) \text{ mit } \dot{\gamma} < 0 \text{ für } B < \bar{B} \text{ und } \phi_B > 0 , \phi_{BB} < 0 .$$

Vernachläßigt<sup>37</sup> man weiterhin  $B_0$ , so läßt sich das Entscheidungsproblem des Käufers durch die Hamilton-Funktion

$$(15) \quad H = - B + \gamma \pi(\alpha) + \mu \phi(B - \bar{B})$$

<sup>36</sup> Zu einer statischen Formulierung vgl. *Masten / Crocker* (1985).

<sup>37</sup> Mit Hilfe der J-Funktion nach *Long / Voudsen* (1977) läßt sich auch ein optimales  $B_0$  ableiten.

darstellen mit

$$(15a) \quad \frac{\partial H}{\partial B} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{\phi_B} = \mu$$

$$(15b) \quad \dot{\mu} = \delta \mu - \frac{\partial H}{\partial \gamma} \Rightarrow \dot{\mu} = \delta - \frac{\pi}{\mu} .$$

$\mu$  ist der Schattenpreis für die Nichtzahlung und gibt die user costs der Nichtzahlung in zukünftigen Perioden an. Der Ausdruck  $1 / \phi_B$  kennzeichnet die Grenzkosten für die Verbesserung<sup>38</sup> der Vertrauensvariable  $\gamma$ . Bedingung 15 a verlangt, daß die gegenwärtigen Aufwendungen für die Verbesserung der Vertrauensvariable den user costs entsprechen.

In Schaubild 7 ist die Bedingung  $\phi_B = 1 / \mu$  graphisch dargestellt.  $\text{tg } \beta$  kennzeichnet  $\phi_B$ . Die Berücksichtigung der Vertrauensvariable  $\gamma$  führt dazu, daß die Zahlungen  $B$  nicht auf null reduziert werden, sondern positiv sind. Je größer  $\mu$ , desto näher liegt die Periodenzahlung  $B$  an der vereinbarten Zahlung  $\bar{B}$ .

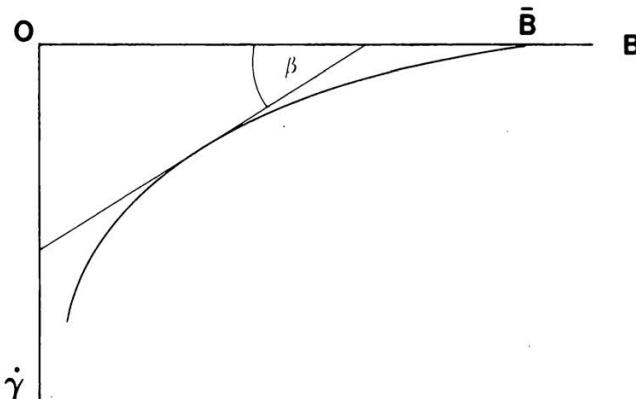


Schaubild 7

Für die Veränderung von  $\mu$  gilt:

$$\mu < \frac{\pi}{\delta} \Rightarrow \dot{\mu} < 0 ,$$

<sup>38</sup> Man beachte, daß Gleichung 14 als eine Art Produktionsfunktion für den Vertrauensparameter  $\gamma$  interpretiert werden kann. Die Inverse zu Gleichung 14 ist dann die Verbrauchsfunktion; und  $1 / \phi_B$  gibt die marginale Aufwendung zur Herstellung von Vertrauen an.

d.h.  $\mu$  fällt, wenn für eine Periode die Opportunitätskosten aus dem Vertragsbruch (user costs) kleiner sind als der kapitalisierte Periodengewinn, oder anders formuliert, wenn die mit user costs verbundenen Zinskosten geringer sind als der Gewinn einer Periode. Die Zinskosten der Opportunitätskosten haben in diesem Fall im Vergleich zu dem Periodengewinn aus dem Vertrag ein geringes Gewicht. Ein in der Zeit fallendes  $\mu$  impliziert, daß sich der Anreiz zum Vertragsbruch in der Zeit vergrößert. Bei einer detaillierter modellierten Funktion 14 ergeben sich stärker strukturierte Aussagen über die Veränderung von  $\mu$  in der Zeit.

## 5. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Langfristige Verträge können als ein institutionelles Arrangement interpretiert werden, mit dem im Ressourcenbereich ein Akteur wie beispielsweise ein Ressourcenabbauer Risiken verlagern kann. Verglichen mit einer rein internen Anpassung an ein größeres Risiko wie Änderung des Abbauprofils in der Zeit und der anfänglichen Investitionssumme eröffnen langfristige Verträge zusätzliche Möglichkeiten, Risiken wie Abnahme- und Preisrisiko sowie insgesamt das finanzielle Risiko zu verringern.

Die Art der Risikoallokation variiert mit den Vertragsklauseln, die auf einem Kontinuum zwischen Rückwärts- und Vorwärtsintegration angeordnet werden können. Bei einer Preisfixierung auf der Grundlage von Kosten wie auch bei der Rückwärtsintegration übernimmt der Käufer alle wirtschaftlichen Risiken, bei einer vertikalen Vorwärtsintegration liegen die wirtschaftlichen Risiken beim Anbieter. Take or pay Verträge, die in der Regel mit Preisregeln verknüpft sind, nehmen die Risikoteilung zwischen Anbieter und Käufer vor.

Langfristige Verträge sind eine mögliche Form der Koordinierung, die zwischen Spot-Märkten und der Hierarchie einer vertikalen Integration anzusiedeln sind. Ihr Stellenwert variiert u.a. mit der Funktionsweise der Märkte wie z.B. der Zukunftsmärkte, der Besonderheit der Risiken in einzelnen Sparten, des Ressourcenbereiches wie Höhe und Spezifität einer Investition für bestimmte Transaktionen. Zumindest beim Erdölmarkt lässt sich in den letzten zwanzig Jahren eine Verschiebung im Stellenwert langfristiger Verträge beobachten.

Langfristige Verträge können im Gegensatz zum klassischen Vertrag nicht alle Vertragsverpflichtungen eindeutig fixieren, da eine Reihe von zukünftigen Zuständen der Welt nicht bekannt ist. Mit der Realisierung von Zuständen materialisieren sich die Vorteile aus dem Vertrag für die Vertragsparteien, und diese Vorteile können sehr unterschiedlich verteilt sein und von den erwarteten Vorteilen abweichen. Deshalb ergibt sich die Frage nach der Vertragsänderung. Langfristige Verträge müssen deshalb anpassungs-

fähig bleiben. Gleichzeitig implizieren hohe Fixkosten sowie die Spezifität der Investition das „Gefangensein“ eines Vertragspartners, wenn einmal eine Investition erfolgt ist. Daraus kann sich strategisches Verhalten der anderen Marktseite ergeben. Langfristige Verträge müssen deshalb anreizkompatibel formuliert sein, um das Vertragsrisiko auszuschließen oder zu reduzieren.

### Zusammenfassung

Langfristige Lieferverträge sind ein wichtiges institutionelles Arrangement des Ressourcensektors, mit dem ein Abbauunternehmen Risiken verlagern kann. Der Beitrag untersucht die Inzidenz langfristiger Verträge auf das Abbauprofil und die Risikoallokationseigenschaften der Verträge. Dabei wird ein theoretischer Referenzrahmen zur Analyse der Risikoallokation entwickelt. Gleichzeitig werden die heute vorherrschenden Vertragsklauseln wie Rückwärts- und Vorwärtsintegration oder Take or Pay Verträge analysiert. Langfristige Verträge werden in den Kontext anderer Koordinierungsmechanismen wie der Spot- und Terminmärkten eingeordnet. Schließlich wird die Frage untersucht, inwieweit langfristige Verträge als relationale Beziehung stabil sind.

### Summary

Long-run sales contracts are an important institutional arrangement of the resource industry allowing the resource firms to shift risk. The paper analyzes the impact of long-run contracts on the time profile of extraction and their properties with respect to risk allocation. A theoretical frame of reference for risk allocation is developed and different types of contracts such as backward and forward integration or take-or-pay contracts are analyzed. Long-run contracts are evaluated in the context of other mechanisms of coordination such as spot and future markets. Finally, the problem of the stability of long-run relational contracts is analyzed.

### Literatur

- Broadman, H. G. (1986), Elements of market power in the natural gas industry and the rule of private carriage. The Energy Journal 7, 119 - 138.*
- Broadman, H. G. / Toman, D. A. (1986), Non-price provisions in long-term natural gas contracts. Land Economics 62, 111 - 118.*
- Canes, M. E. / Norman, D. A. (1985), Long-term contracts and market forces in natural gas market. The Journal of Energy and Development 10, 73 - 96.*
- Carney, E. M. (1978), Pricing provisions in coal contracts. Rocky Mountain Mineral Law Institute, Proceedings 24, 197 - 230.*
- Charlton, D. W. (1979), Contracts, price rigidity and market equilibrium. Journal of Political Economy 87, 1036 - 62.*
- (1986), The rigidity of prices. American Economic Review 76, 637 - 58.

- Daintith, T. C. (1982), Energy Information administration, Natural gas producer/purchase contracts and their potential impacts on natural gas markets. Document DOE-EIA-0330 (June).*
- (1985), The design and performance of long-term contracts. San Domenico (FJ), Italien E.U.I. Working Paper Law Department, European University Institute.
- Diamond, P. / Maskin, E. (1979), An equilibrium analysis of research and breach of contracts, I: Steady states. Bell Journal of Economics 10, 282 - 318.*
- Garnaut, R. / Clunies, A. (1983), Taxation of mineral rents. Oxford.*
- Harries, H. (1984), "Adaptation of long-term contracts", in: D. W. Pearce, H. Siebert, I. Walter (eds.), Risk and political economy of resource development, London, 165 - 169.*
- Hart, O. D. (1987), Incomplete contracts and the theory of the firm. MIT Cambridge, Working Paper No. 448.*
- Hubbard, R. G. / Weiner, R. J. (1985), Nominal contracting and price flexibility in product markets. NBER Working Paper No. 1738.*
- Jones, R. A. / Ostoy, J. M. (1984), Flexibility and uncertainty. Review of Economic Studies 51, 13 - 32.*
- Joskow, P. (1985), Vertical integration and long-term contracts: The case of coal-burning electric generating plants. Journal of Law, Economics and Organization I, 33 - 80.*
- (1987), Price adjustment in long term contracts: The case of coal. MIT Cambridge, Working Paper No. 444.
- Lampert, R. A. (1983), Long-term contracts and moral hazard. Bell Journal of Economics 14, 441 - 452.*
- Long, N. V. / Voudsen, N. (1977), "Optimal control theorems", in: J. D. Pitchford, S. J. Turnowsky (eds.), Applications of control theory to economic analysis, Amsterdam, 11 - 34.*
- Macneil, I. R. (1971), Cases and materials on contracts. Exchange, transactions and relationships. Mineola.*
- (1979), Contracts: Adjustment of long-term economic relations under classical, neoclassical, and relational contract law. Northwestern University Law Review 72, 854 - 905.
- (1985), Relational contract – what we do and donot know. Wisconsin Law Review, 483.
- Master, S. E. / Crocker, K. J. (1984), Regulation and non-price competition in long-term contracts for natural gas. University of Virginia, Working Paper (December).*
- / — (1985), Efficient adaption in long-term contracts: Take-or-pay provisions for natural gas. American Economic Review 75, 1083 - 1093.
- Meder, H. (1984), Die intertemporale Allokationerschöpfbarer Naturressourcen bei fehlenden Zukunftsmärkten und institutionalisierter Marktsubstitution. Frankfurt a. M.*
- Nicklisch, F. (Hrsg.), (1987), Der komplexe Langzeitvertrag. Heidelberg.*
- Norman, D. (1984), Indefinite pricing provisions in natural gas contracts, American Petroleum Institute. Discussion Paper No. 34, Washington.*

- Palmer, K. F. (1980), Mineral taxation policies in developing countries: An application of resource rent tax. IMF Staff Papers 27, 517 - 542.*
- Pierce, R. J. (1982), Natural gas regulation, deregulation and contracts. Virginia Law Review 68, 63 - 115.*
- Polinski, A. M. (1983), Risk sharing through breach of contract remedies. Journal of Legal Studies 12, 427 - 442.*
- (1986), Fix price versus spot price contracts: A study in risk allocation. NBER Working Paper No. 1817.
- Pollard, D. E. (1984), Long-term bauxite sales contracts. Natural Resource Forum 9, 25 - 32.*
- Roberts, B. (1980), The effects of supply contracts on the output and price of an exhaustible resource. Quarterly Journal of Economics 95, 245 - 260.*
- Rogers, Ch. D. / Robertson, K. (1987), Long term contracts and market stability. The case of iron ore. Resources Policy 13, 3 - 18.*
- Rosen, S. (1985), Implicit contracts: A survey. Journal of Economic Literature 23, 1144 - 1175.*
- Shavell, S. (1985), The design of contracts and remedies for breach. Quarterly Journal of Economics 100, 121 - 148.*
- Siebert, H. (1983), Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen. Tübingen.*
- (1987), Risk allocation in large-scale resource ventures. *Kyklos*, 40, 476 - 495.
- (1987), Neue Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung. *Ifo-Studien* 6, 71 - 99.
- Tirole, J. (1986), Procurement and renegotiation. Journal of Political Economy 94, 235 - 259.*
- Townsend, R. M. (1982), Optimal multiperiod contracts and the gain from enduring relationships under private information. Journal of Political Economy 90, 1166 - 1180.*
- (1984), "Theories of contract design and market organization: Conceptual bases for understanding future markets", in: R. W. Anderson (ed.), *The industrial organization of future markets*. Lexington.
- Vernon, R. (1971), Sovereignty at bay: The multinational spread of US enterprises. New York.*
- Vogelsang, I. (1986), The role of contract in international coal trade. Boston (vervielfältigt).*
- Williamson, O. E. (1979), Transaction-cost economics: The governance of contractual relations. The Journal of Law and Economics 22, 233 - 261.*