

Modellierung am Beispiel des Gefangenendilemmas angewandt auf den Energiemarkt in Deutschland



Frithjof Pils³, Birgitta Wolf⁴

Abstract

This article illustrates explicit modelling as a method for theory and practice by applying the prisoner's dilemma in an empirical case study to the pricing policies of players in the German energy market. Illuminating firms' incentives to cartelise as well as the mechanism of anti-trust legislation, the article points out that the strategic problem of the prisoner's dilemma has - apparently for a long time - not been a problem for the players in the German energy market. The article emphasizes that models and model-based thinking facilitate navigation, understanding and decision-making in a world of information overload and problem complexity.

1. Einleitung

Menschliches Denken bedient sich seit je her Modellen als Orientierungs-, Verständnis- und Entscheidungshilfe in einer Welt individuellen Geist überwältigender Information. Der Großteil dieser Modellierungen ist impliziter Natur und in seiner Anwendung weitestgehend nicht nachvollziehbar. Demgegenüber qualifiziert sich als Forschungsmethode für die Wissenschaft explizite Modellierung. Dieser Beitrag illustriert und erläutert die Anwendung expliziter Modellierung als Methode für Theorie und

³ Biographical Note:

Pils, Frithjof, M.A., geboren 1977; Studium der Betriebswirtschaftslehre in Dortmund, Dundee und Bremen; Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl fuer BWL, insbes. Internationales Management an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg 2003-2004; seit 2005 Ph.D.-Fellow an der International University Bremen.

⁴ Biographical Note:

Wolff, Birgitta, Prof. Dr. oec. publ., geboren 1965; Banklehre; Studium der Wirtschaftswissenschaft in Witten/Herdecke, München und Cambridge (MA); Gastprofessur an der School of Foreign Service der Georgetown University in Washington 1999-2000; seit 2000 Lehrstuhl für BWL, insbes. Internationales Management an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Sabbatical an der Stanford Graduate School of Management 2002. Weitere Rufe an die Universitäten Wien, Münster und International University Bremen. Veröffentlichungen u.a.: Organisation durch Verträge (1995), Anreizkompatible Reorganisation von Unternehmen (1999), Einführung in die Personalökonomik (gemeinsam mit Edward P. Lazear; 2001) und Personalökonomik – Fortgeschrittene Anwendungen für das Management (gemeinsam mit Uschi Backes-Gellner und Edward P. Lazear, 2001).

Praxis am einfachen Beispiel des Gefangenendilemmas, in einer empirischen Fallstudie angewandt auf den Energiemarkt in Deutschland.

Modelle lassen sich mit Robinson/Eatwell (1974, S. 93) als Landkarten interpretieren (Wolff, 2003, S. 585ff.). Landkarten zeichnen sich durch folgende Charakteristika aus. Sie sind, analog zu Modellen, aus gutem Grunde

- unrealistisch,
- abstrakt und
- problembezogen.

Eine Weltkarte, beispielsweise, entspricht nicht der Welt in ihrer Lebensechtheit. Insofern ist sie unrealistisch. Sie ist zudem abstrakt, da sie auf gewisse Einzelheiten in der Abbildung verzichtet. Und letztlich ist eine Weltkarte in einer bestimmten Weise bezogen auf eine besondere Art von Aufgabenstellung bzw. Problem. Sie dient beispielsweise der Veranschaulichung der Lage der fünf Kontinente zu einander, der Veranschaulichung der Größenverhältnisse der fünf Kontinente im Maßstab oder auch Beidem zugleich. So löst eine Weltkarte ganz andere Probleme als beispielsweise eine Seekarte oder eine Radwanderkarte. Der Zuschnitt einer Karte auf ein spezifisches Problem erfolgt dabei im Kern über die Auswahl jener Einzelheiten eines Sachverhaltes, auf die verzichtet werden kann, bzw. die Auswahl jener Elemente, auf die zur Erfüllung der Aufgabenstellung nicht verzichtet werden kann. Wer eine Landkarte zeichnet, muss also wissen, welche Aspekte der Realität im Hinblick auf die gerade zu lösende Fragestellung relevant sind. Exakt diese drei Eigenschaften im Zusammenspiel machen den Wert von Modellen aus. In Kombination ermöglichen sie die Entwicklung und Nutzung aufgabenspezifisch benötigter Problemlösungskompetenz. Wie die Landkarte ist ein Modell sachdienlich, sofern man ein passendes Problem dazu hat. Und wie Landkarten sind Modelle notwendigerweise unrealistisch und abstrakt. Sie bilden einen Ausschnitt komplexer Realität vereinfacht ab¹, und erlauben so, die Gedanken über letztere zu strukturieren.² Allein in dieser Weise können sie das tun, was sie sollen: ein genau spezifiziertes Problem lösen – nicht eine universell valide Generalerklärung für alle Probleme dieser Welt bieten.

Modellierung ist in seiner Anwendung originär verknüpft mit Analyse. Wer modellieren will, muss auch ständig analysieren. Analyse entspricht, per definitionem, der systematischen Untersuchung eines Sachverhalts, Phänomens und/oder Problems (im folgenden „Problem“) hinsichtlich aller einzelnen Komponenten oder Faktoren, die es bestimmen. Mit anderen Worten, Analyse untersucht mittels Zerlegen, Zergliedern, Auflösen und stellt dabei Einzelheiten bzw. Elemente heraus. Auf diese Weise schafft Analyse die Basis, ein spezifisches Problem seiner Lösung näher zu bringen und stellt so eine notwendige Voraussetzung für Modellierung dar. Aufbauend auf der Analyse entsprechen spezifische Modelle dann spezifischen Blickwinkeln auf Probleme indem sie eine spezifische Auswahl von Einzelheiten und deren Zusammenhänge unter Auslassung anderer näher fokussieren. So lässt sich vermuten, dass bereits existierende Modelle problemspezifischen Analyse- und damit Problemlösungsvorschlägen entsprechen. Demgegenüber entspricht Modellierung der Entwicklung neuartiger Blickwinkel auf Probleme und damit alternativen Problemlösungsansätzen. Modellierung gleicht insofern dem Zeichnen neuer Landkarten. Der Analyst muss angesichts eines Problems beurteilen können, welches Modell am (relativ) besten weiterhelfen kann. Er muss wissen, bereits vorhandene „Landkarten“ zu nutzen, wenn er direkt losmarschieren will. Liegen für ein spezifisches Problem aller-

dings noch keine passenden Modelle vor, gilt es also, bislang unbekanntes Terrain zu betreten, so erfordert die Problemlösung u.U. zunächst die Entwicklung eines neuen Modells bzw. das Zeichnen einer eigenen Landkarte, bevor der Marsch beginnen kann.

2. Datenerhebung und Datenaufbereitung

Modellierung kann analytisch - d.h. vor allem formal-mathematisch -, verbal und graphisch erfolgen.³ Methodisch charakteristisch ist das anfänglich induktive Vorgehen. Über die abbildende Beschreibung eines spezifischen Problems, d.h. seine Isolation aus einer komplexeren Umwelt, fokussiert der Modellierer das Spezielle, das Besondere. Modelliert wird zunächst ein Einzelfall. Ein Ausgangsmodell kann erst in Folgestudien über eine vergleichende Anwendung auf weitere Einzelfälle zunehmende Konkretisierung in Form von Anpassung sowie Bestätigung hinsichtlich eventueller Verallgemeinerbarkeit erfahren. Resultiert ein generisches Modell mit einem gewissen Grade an Allgemeingültigkeit, so lässt sich deduktive Forschung anschließen. Das heißt, „allgemeinere“ Modelle können eine Reihe verschiedener, spezifischer Einzelfallanalysen inhaltlich bedienen und voranbringen. Modellierung als Methode bewegt sich insofern in seiner Anwendung hin und her zwischen induktiver und deduktiver Vorgehensweise. Dieses wird auch anhand der exemplarischen Modellanwendung in diesem Beitrag deutlich.

Als Ausgangspunkt erfordert die Anwendung von Modellierung Neugierde verbunden mit Ideengenerierung zur Befriedigung dieser Neugierde (Ruth/Hannon, 1997, S. 1ff.; Varian, 1997, S. 1ff.). Die Neugierde entspricht dem Wunsch nach Erklärung eines wahrgenommenen, spezifischen Problems. Die Ideengenerierung entspricht intuitiven Ansätzen der Beschreibung (und Erklärung) des Problems. Diese zu präzisierende Beschreibung eröffnet die Phase der Datenerhebung für die Modellierung und bildet die Grundlage für Folgeschritte. Läuft die Fokussierung eines spezifischen Problems vielleicht zunächst noch intuitiv ab, so profitiert Modellierung in der Folge von Trennschärfe in der Beschreibung des Problems. Bilder des Problems sowie Ideen zu Beschreibung und Erklärung konstituierender Kausalitäten müssen systematisch und vor allem widerspruchsfrei sortiert und expliziert werden. So fußt Modellbildung wesentlich auf der Endogenisierung und Exogenisierung von für das betrachtete Problem mehr oder minder relevanten Elementen und/oder Variablen, der präzisen Explikation von Annahmen über Eigenschaften dieser Elemente und/oder Variablen sowie Ursache-Wirkung Zusammenhängen zwischen ihnen.⁴

In der Ökonomik beispielsweise profitieren modell-gestützte Studien in charakteristischer Weise vor allem von Explizität und Plausibilität der Beschreibung von involvierten Akteuren, individuellen Zielen sowie Handlungsoptionen der involvierten Akteure (Scott-Morton, 2003, S. 34; Varian, 1997, S. 4ff.). Modellierung spezifiziert der Analyse zugrundeliegende Annahmen, z.B. über das Verhalten der Akteure a priori und erfüllt somit das in der Wissenschaft so zentrale Kriterium der Transparenz von Argumentationen.

Die Beschreibung eines spezifischen (hier ökonomischen) Problems als Teilaufgabe von Modellierung illustrieren wir im folgenden exemplarisch. Dies geschieht bewusst vollkommen „untechnisch“, d.h. ohne Mathematik oder aufwendige Datensätze, um die intuitive Logik ökonomischen Modellierens deutlich werden zu lassen. Als konkre-

tes Beispiel dient uns das Gefangenendilemma, ein für die Ökonomik besonders zentrales spieltheoretisches Modell.⁵

Das Gefangenendilemma, genauer die ihm zugrunde liegende Interaktionsstruktur, ist ein Basis-Modell der Spieltheorie, das als Grundlage für die Modellierung vieler sozialer Konfliktsituationen dient.⁶ In seiner Originalversion beschreibt das Gefangenendilemma eine Situation, in der zwei Gefangene, die gemeinschaftlich eine schwere Straftat begangen haben, einzeln vom Staatsanwalt befragt werden (Spieler 1 und 2). In diesem Verhör können sie die ihnen zu Last gelegte Straftat entweder gestehen oder leugnen. Mit anderen Worten, die Strategiemenge der Spieler ist definiert als $\Sigma_i := \{G, L\}$, wobei G die Strategie „Gestehen“ und L die Strategie „Leugnen“ bezeichnet. Da keine Zeugen die Tat beobachtet haben, kann allein das Geständnis zumindest eines Täters zur Verurteilung beider Täter führen. Gesteht nur ein Täter, so erlangt dieser über die Kronzeugenregelung Straffreiheit, während der zweite Täter für 10 Jahre ins Gefängnis muss. Gestehen beide Gefangene, so erhalten sie aufgrund mildernder Umstände jeweils 8 Jahre Gefängnisstrafe. Leugnen allerdings beide Täter, so werden sie wegen einer kleinen nachweisbaren Straftat zu einem Jahr Gefängnis verurteilt. Beide Gefangene sind nun einzeln in getrennten Zellen untergebracht und haben somit keine Möglichkeit miteinander zu kommunizieren bzw. ihre intendierte Strategie-Wahl vor der Bekanntgabe ihrer Entscheidung abzustimmen. Außerdem haben sie keine Möglichkeit, einen wirklich durchsetzbaren Vertrag über eventuelle Absprachen zu schließen (Milgrom/Roberts, 1992, S. 138). Vor dem Hintergrund dieser Problembeschreibung und die zu erwartenden Auszahlungen für die Spieler in (negativen) Gefängnisjahren messend lässt sich die folgende Auszahlungstabelle skizzieren (Abbildung 1).⁷

		Spieler 2	
		G	L
Spieler 1	G	-8 -10	-8 0
	L	0 -1	-10 -1

Abbildung 1: Auszahlungstabelle I

3. Datenanalyse und Dateninterpretation

An diese Beschreibung des fokussierten Problems (Abschnitt 2) lässt sich nun die Analyse und Interpretation der gegebenen bzw. verarbeiteten Informationen anschließen. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass es in der gegebenen Situation für die Spieler in der Summe am besten wäre, wenn beide die Strategie „Leugnen“ wählten, d.h. kooperierten. (L, L)-Verhalten ist kollektiv-effizient, da (L, L) die Gesamtauszahlung für die Spieler maximiert. Diese Situation ist jedoch insofern instabil, als dass beide Spieler einen situativen Anreiz haben abzuweichen, d.h. zu defektieren, da die Kronzeugenregelung die Strategie „Gestehen“ mit einseitiger Besserstellung positiv sanktioniert. Wenn nun beide Spieler dieses Kalkül des jeweiligen Gegenspielers antizipieren, so werden letztendlich beide gestehen und damit die kollektiv geringste Auszahlungskombination auslösen (Berninghaus/Ehrhardt/Güth, 2002, S. 15). Das Gefangenendilemma modelliert also eine Situation, in der die beteiligten Akteure ihren Anreizen folgen, d.h. annahmegemäß als individuell rationale Nutzenmaximierer auftreten, und deshalb die in dieser Situation möglichen Kooperationsgewinne verfehlen (Homann/Suchanek, 2000, S. 36).

Die Struktur des hier geschilderten Entscheidungsproblems entspricht einem strategischen Dilemma, das keineswegs nur der Originalversion des Spieles zugrunde liegt. Eine Vielzahl von Situationen bzw. Spielen ist denkbar, in denen sich vergleichbare strategische Entscheidungsprobleme ergeben.⁸ Deshalb ist es für viele Entscheidungsprobleme hilfreich diesen Typ strategischer Dilemmata analytisch zu verstehen. Dies gilt auch für Fragen der Kartellbildung. Sowohl aus der Sicht von Unternehmen als auch aus der Sicht gesetzgebender Politiker hilft das Gefangenendilemma, Kartellverhalten zu verstehen bzw. zu kontrollieren. Wir machen den thematischen Kontext kurz deutlich.

Kartelle entsprechen Zusammenschlüssen rechtlich eigenständiger Unternehmen mit dem Ziele der Kooperation auf Produkt-Märkten zum wechselseitigen Vorteil. Kartelle werden gebildet, da sie die Marktmacht von Unternehmen verbessern können. Die praktische Umsetzung derartiger Zusammenarbeit ist denkbar in Form von Preis- und Mengenabsprachen sowie in Form einer Vielzahl anderer Verständigungen, wie beispielsweise der Ablehnung spezifischer technologischer Innovationen, die dem Gewinnstreben der partizipierenden Unternehmen entgegenstehen. Diese Absprachen erfolgen in der Regel unter Geheimhaltung. Da sie aus Sicht der Konsumenten als betrügerisch einzustufen und gesellschaftlich unerwünscht sind, werden sie von Regierungen marktwirtschaftlicher Systeme über kartellrechtliche Gesetzgebung bei bekannt werden meist negativ sanktioniert. Aus der Sicht nach Gewinn strebender Unternehmen stellt sich Kartellbildung aufgrund in Aussicht stehender, überdurchschnittlicher Gewinne als wünschenswert dar. Demgegenüber erscheint Kartellbildung aus Sicht von nach Wiederwahl strebenden Regierungen weniger nützlich. Denn Konsumenten, die durch überhöhte Produktpreise ausgebeutet werden, werden sich eher eine andere Regierung wünschen. Es stellt sich für die Unternehmen und die Regierung die Frage, ob und inwiefern sich ihre spezifischen Zielvorstellungen durchsetzen lassen. Während Unternehmen wissen müssen, unter welchen Bedingungen sich Kartellbildung für sie lohnt, so müssen Regierungen sich des Kalküls der Unternehmen bewusst sein, um Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

Zur modell-theoretischen Analyse eines derartigen Spieles mit konfligierenden Interessen können wir das in Sektion 2 abgebildete Gefangendilemma anwenden. Dies

erlaubt uns, a) die Anreize der Unternehmen zur Kartellbildung und b) den Mechanismus kartell-rechtlicher Gesetzgebung zu verstehen.

Der Einfachheit halber betrachten wir ein Spiel mit nur zwei Unternehmen A und B, die in $t=0$ den Weg des Wettbewerbs oder der Kooperation (Kartellbildung) einschlagen können. Mit anderen Worten, die Strategiemenge der Unternehmen (Spieler) ist definiert als $\Sigma_i := \{W, K\}$, wobei W die Strategie „Wettbewerb“ und K die Strategie „Kooperation/ Kartellbildung“ bezeichnet. Zudem gehen wir erneut davon aus, dass die Unternehmen es nicht schaffen, ihr zukünftiges, interdependentes Verhalten in der Interaktion mit dem jeweils anderen Unternehmen ex ante glaubhaft zu kontrahieren, d.h. Ausbeutung a priori auszuschließen. Der Grund dafür ist evident: Wenn Kartellbildung illegal ist, so können die partizipierenden Unternehmen kaum einen gerichtlich durchsetzbaren Vertrag abschließen, der sie für die Zeit nach der Kartellbildung absichert. Dieser Tatbestand entspricht exakt der Situation der beiden Gefangenen in der Originalversion des Gefangenendilemmas, die ebenfalls keine Möglichkeit haben, sich gegen ein potentiell Schummeln des anderen Spielers vertraglich abzusichern. Es ergibt sich für $t=0$ die (hypothetische) Auszahlungstabelle in Abbildung 2.

		Unternehmen B	
		Wettbewerb	Kartell
Unternehmen A	Wettbewerb	4 4	0 10
	Kartell	10 0	8 8

Abbildung 2: Auszahlungstabelle II

Da Kartellbildung in dem anvisierten Produktmarkt überdurchschnittliche Profite verspricht, stellt sich (K, K)-Verhalten, also Kooperation bzw. Kartellbildung, als gute Wahl für beide Unternehmen dar und entspricht gleichzeitig der kollektiv-effizienten Strategiekombination, denn der Gesamtgewinn beider Unternehmen beträgt dann 16 – mehr als in jedem anderen Fall. Die Unternehmen haben demnach einen starken Anreiz, ein Kartell zu bilden, und den Kunden des Produktmarktes überhöhte Preise abzuverlangen. Beidseitige Kooperation stellt unter den gegebenen Umständen jedoch lediglich ein instabiles Gleichgewicht dar. Denn treten die Unternehmen als ra-

tionale Nutzenmaximierer auf, so haben sie einen noch stärkeren Anreiz, das Kartell zunächst zu bilden und es anschließend gleich wieder zu brechen. Denn über eine derartige Abweichung und damit Ausbeutung des kooperierenden Unternehmens lässt sich eine individuelle Besserstellung erreichen, da sich die Auszahlung von 8 auf 10 erhöht. Antizipieren jedoch beide Unternehmen ein solches Verhalten des Gegenübers, so werden sie von vornherein einer Kooperation nicht zustimmen. Mit anderen Worten, es liegt in dieser Situation das gleiche strategisches Problem vor, das dem Gefangenendilemma zugrunde liegt und das das Erschließen möglicher Kooperationsgewinne (hier über Kartellbildung) unmöglich macht. Dementsprechend hilft also die situative Existenz der Gefangendilemma-Struktur der am Wettbewerb interessierten Regierung, eine Kartellbildung zu vermeiden.

Nun werden sich die Unternehmen aber nicht notwendigerweise mit dieser anfänglichen Situation zufrieden geben. Wohl wissend, dass das Vorliegen des Gefangenendilemmas sie an der Realisierung der Kooperationsgewinne hindert, werden sie danach streben, die Situation anders zu strukturieren. Zur Umsetzung dieses Zieles müssen die Unternehmen die Auszahlungen so verändern, dass nachvertragliche Abweichung von der Kooperationsvereinbarung weniger attraktiv wird als deren Einhaltung (siehe Abbildung 3). Dieses kann aufgrund der Illegalität des ganzen Unternehmens jedoch nur durch die endogene Durchsetzung der (gesellschaftlich unerwünschten) Kooperation geschehen, bspw. in Form von internen Anreiz- und Sanktionsmechanismen, die ein einseitiges Brechen der Kooperation unattraktiv machen.⁹ Gelingt ein solcher Mechanismus, so entspricht in der neuen Situation die beidseitige Strategiewahl „Kooperation“ einem stabilen Gleichgewicht und ermöglicht die Realisierung der Kooperationsgewinne aus der Kartellbildung. Nun ist auch individuell keine Alternative mehr profitabler als die Kartellbildung. „Kartellbildung“ ist nun ein stabiles Gleichgewicht.

		Unternehmen B	
		Wettbewerb	Kartell
Unternehmen A	Wettbewerb	4 4	0 6
	Kartell	6 0	8 8

Abbildung 3: Auszahlungstabelle III

Das Gefangenendilemma ist aufgelöst, die Unternehmen erreichen ihr Profitmaximierungsziel. Allerdings wird sich nun die Regierung nicht notwendigerweise mit dieser neuen Situation zufrieden geben. Aufbauend auf obigen Überlegungen kann die Regierung erneut ein Gefangenendilemma implementieren, um den konsumentenfreundlichen Wettbewerb zu wahren. Die Aktivierung dieses Mechanismus erfolgt dabei erneut über eine „Manipulation“ der Auszahlungen mit dem feinen Unterschied, dass in diesem Fall nicht die Unternehmen, sondern die Regierung „an den Auszahlungshähnen dreht“. Die Situation muss so verändert werden, dass nicht die beidseitige Strategiewahl „Kooperation“, sondern jene des „Wettbewerbs“ zu einem stabilen Gleichgewicht wird (siehe Abbildung 4). Die Regierung muss die Kooperation relativ unattraktiv machen, d.h. mit dieser Strategiewahl verbundene Auszahlungen unter das Niveau der Alternativen senken. Dieses lässt sich z.B. durch kartellrechtliche Gesetzgebung inklusive finanzieller Bestrafung von Gesetzesbrechern umsetzen. Im konkreten Beispiel könnte die Androhung hoher Geldstrafen für Kartellvergehen die Auszahlung für eine Kartellbildung von 8 auf 3 verringern und letztere somit verhindern.

		Unternehmen B	
		Wettbewerb	Kartell
Unternehmen A	Wettbewerb	4 4	0 6
	Kartell	6 0	3 3

Abbildung 4: Auszahlungstabelle IV

Diese Überlegungen zum strategischen Problem des Gefangenendilemmas erklären also aus Sicht von Unternehmen positive und negative Anreize zur Kartellbildung sowie aus Sicht von Regierungen den hinter kartellrechtlichen Gesetzen stehenden Mechanismus. Dementsprechend birgt eine solche Analyse ein erhebliches Maß an Erkenntnisfortschritt und Implikationen für Entscheidungsträger bzw. Spieler - so auch für jene des deutschen Energiemarkts, wie wir im folgenden per Fallstudie empirisch zeigen.

4. Anwendungsbeispiel: Energiemarkt Deutschland

Mindestens seit Juli 2004 wird in Deutschland eine heftige Debatte um die Strompreise geführt. Auslöser sind die Ankündigen der vier großen Versorger EON (o.V., 2004e), RWE (o.V., 2004b), Vattenfall (o.V., 2004d) und EnBW (Preuschat, 2004a), die Preise für Energie weiter zu erhöhen. Die Energieversorger rechtfertigen diesen Schritt mit erhöhten Beschaffungskosten, vor allem dem hohen Ölpreis, sowie mit aus der Ökosteuer erwachsenden Abgabenlasten (o.V. 2004f.). Dagegen vermuten Verbraucherschützer, Industrieverbände sowie manche Politiker, dass die Preiserhöhungen der Energieversorger offenbar in Erwartung der Umsetzung der Reform des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) zwischen 2005 und 2007, d.h. aus Angst vor unmittelbar bevorstehender Preisregulierung, erfolgen (o.V., 2004b; o.V., 2004f.). Im Einklang mit den einschlägigen Richtlinien der Europäischen Union zielt das geplante Gesetz darauf ab, mehr Wettbewerb am Strom- und Gasmarkt zu schaffen, so zu sinkenden Netzdurchleitungspreisen und damit Strompreisen zu führen und letztlich Verbraucherschutz sicherzustellen. Der Gesetzesentwurf sieht vor (o.V., 2004a), die gut 1700 Strom- und Gasnetzbetreiber in Deutschland der (staatlichen) Aufsicht einer „neuen“ Bundesregulierungsbehörde für Elektrizität, Gas, Telekommunikation und Post zu unterstellen. Unter anderem müssen sich dann Netzbetreiber, die überdurchschnittliche Preise für die Strom- und Gasdurchleitung verlangen, bei der Regulierungsbehörde dafür rechtfertigen. Neben derartigen ex post Preiskontrollen bei der Durchleitung von Strom und Gas¹⁰ sollen die Versorgungsunternehmen zudem beispielsweise verpflichtet werden, in Rechnungen den Anteil der einzelnen Energiequellen, d.h. den Energiemix aus Kernkraft, Kohle, Erdgas und erneuerbaren Energien, auszuweisen (o.V., 2004a). Sieht man sich die aktuelle Struktur des deutschen Energiemarkts an, so fällt auf, dass dieser sechs Jahre nach seiner „Liberalisierung“ weit vom vollkommenen Wettbewerb entfernt zu sein scheint. Nachdem kurz nach Marktöffnung rund 100 neue, innovative Stromversorger ohne eigene Netze den alten Monopolisten den Absatz streitig machten und so für eine signifikante Senkung des Strompreises sorgten, so existieren heute lediglich noch sechs von ihnen (BNE - Bundesverband Neuer Energieanbieter, 2004). Jene, die überlebten, wurden von den vier großen Energiekonzernen EON, RWE, Vattenfall und EnBW durch Fusion oder Übernahme nach und nach integriert. Hierbei spielen die von diesen „ehemaligen Gebietsversorgern“ verlangten Netznutzungsentgelte für die Durchleitung von Strom eine zentrale Rolle. Das Fazit: Heute beherrschen diese vier Konzerne den deutschen Energiemarkt. Vielfach wird das Wirken dieser Konzerne dabei als kartellähnlich eingestuft, so beispielsweise vom Bundesverband mittelständische Wirtschaft (BVMV). Die vier großen Energieversorger hätten sich mit dem Segen der Politik zusammengeschlossen, den Markt unter sich aufgeteilt und „zockten“ die Kunden jetzt ab (o.V., 2004g). De facto kontrollieren alleine die beiden Konzerne EON und RWE zwei Drittel des Marktes (Monsees, 2004). Es liegt also nicht nur eine oligopolistische, sondern nahezu eine duopolistische Marktstruktur vor. Die Liberalisierung des Marktes scheint in weiter Ferne.

Im folgenden zeichnen wir nun die Entwicklung im Energiemarkt in Deutschland zwischen August und September 2004 mit Hilfe des Gefangenendilemmas nach. Dabei konzentrieren wir uns auf das Verhalten der beiden zentralen Akteure EON und RWE und die ihm zugrundeliegenden Entscheidungskalküle.

Nachdem Ende August/Anfang September 2004 alle vier großen Versorger noch unisono Preiserhöhungen ab 2005 ankündigen, so schert nach beträchtlicher Kritik,

vor allem aus dem Wirtschaftsministerium, die Nummer eins im Sektor, EON, Mitte September plötzlich aus dieser Phalanx aus. EON-Chef Wulf H. Bernotat schlägt den anderen Versorgern über die Medien ein Einfrieren der Preise bzw. vorläufigen Verzicht auf Preiserhöhungen vor (o.V., 2004i). Offiziell bestätigt wird dieser Vorschlag vom Konzern allerdings nicht – dieses käme im Prinzip ja auch einer Preisabsprache gleich und wäre kartellrechtlich illegal. Dementsprechend nehmen die anderen drei nicht inhaltlich Stellung. RWE allerdings äußert sich dahingehend, dass die Anträge für Strompreiserhöhungen zwar noch nicht gestellt seien, dass an dem Plan der Preiserhöhung aber festgehalten werde (Preuschat, 2004b). Wie können wir nun die Beweggründe für das Verhalten der Akteure, insbesondere jenes von EON, systematisch erklären bzw. unter Zuhilfenahme des Modells des Gefangenendilemma besser verstehen?

Zunächst einmal kann gesagt werden, dass die beiden Spieler EON und RWE vor dem Hintergrund der gegebenen Marktcharakteristika Anreize haben, den Energiemarkt über Preisabsprachen abzuschöpfen. Derartiges Vorgehen entspräche einer Kartellbildung, und jegliche Versuche in diese Richtung wären demnach geheim zu halten. Was passiert nun Ende August/Anfang September auf dem deutschen Energiemarkt? Ende August kündigt öffentlich als erster der vier großen Versorger zunächst RWE Preiserhöhungen an. Kurz darauf ziehen die anderen großen Versorger mit vergleichbaren Ankündigungen nach, darunter EON. Während über direkte Absprachen zwischen den Versorgern nur spekuliert werden kann, so erfolgt hier doch augenscheinlich eine Art indirekte Abstimmung über die Medien. Über eine kollektive Preiserhöhung können sich beide (genauer alle vier) Spieler besser stellen, d.h. höhere Gewinne sichern, als bei derzeitigen Preisen. Offensichtlich entspricht diese Situation, d.h. beidseitige (bzw. allseitige) Strategiewahl „Preis erhöhen“, seit langem (die Strompreise steigen seit Jahren) einem stabilen Gleichgewicht. Das strategische Problem des Gefangenendilemmas ist im deutschen Energiemarkt also scheinbar lange Zeit kein Problem für die Unternehmen gewesen. Mitte September scheint sich das Blatt zu wenden. Denn warum sollte EON ansonsten zunächst kooperieren und anschließend gleich wieder defektieren? Offensichtlich wird die Situation aus zu findenden Gründen plötzlich zu einem instabilen Gleichgewicht. Denn wir wissen, dass EON Mitte September 2004 den inoffiziellen Vorschlag verbreitet, die angedachten Preiserhöhungen auszusetzen. EON scheint also zu defektieren. Das heißt, es müssen für EON zu diesem Zeitpunkt Anreize bestehen, von Kooperation, d.h. Wahl der Strategie „Preiserhöhung“, abzuweichen. Anders ausgedrückt: Die erwartete Auszahlung nach Strategiewahl „Preis nicht erhöhen“ ist für EON situativ höher als jene nach Strategiewahl „Preis erhöhen“. Gründe für die relative Vorteilhaftigkeit von „Preis nicht erhöhen“ könnten die massive öffentliche Kritik von allen Seiten sein, die Abhängigkeit von einer potentiell verärgerten Bundesregierung¹¹, oder auch anderweitige Begünstigungen, wie beispielsweise die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren für den Bau neuer Kraftwerke durch die Bundesregierung (o.V., 2004h) im Gegenzug für das Entgegenkommen EONs. Der Grund könnte aber auch ganz einfach ein profitorientierter sein: Über niedrigere Preise und dementsprechend evtl. höhere Absatzmengen ließen sich für einen gewissen Zeitraum überdurchschnittliche Gewinne einfahren. Wir sehen zudem an dieser Stelle, dass eine Ankündigung über die Medien nicht unbedingt als glaubhafte Bindung eines Akteurs verstanden werden kann. Was sind die Folgen? EON und RWE (wie auch die anderen Versorger) dürfen ihre Preissetzungen nicht offiziell abstimmen. Selbst wenn sie in geheimen Verhandlungen Gleichschritt vereinbarten, so könnten sie sich nicht sicher sein, dass der Gegenpart am Tage X nicht eventuell doch defektiert. Die Vereinba-

nung lässt sich vor einem monopolfeindlichen Gesetz schlicht und einfach nicht durchsetzen. Wenn wir dies weiterhin annehmen, dass zumindest die Anreize „öffentlicher Druck“ und „Erhöhung der Absatzmenge“ neben EON auch für RWE Gültigkeit haben und diese die mit der Strategie „Preise nicht erhöhen“ verbundenen Auszahlungen attraktiver machen als jene der Kooperation, so stellt sich situativ das klassische Problem des Gefangenendilemmas ein. Unter Annahme der Rationalität, d.h. hier vor allem beidseitiger Antizipation der potentiellen Ausbeutung durch den jeweiligen Gegenpart, sagt das Modell in dieser Situation beidseitige Wahl der Strategie „Preise nicht erhöhen“ voraus. Da sowohl EON als auch RWE ihr Verhalten a priori dem Gegenüber nicht glaubhaft zusichern können, entgehen ihnen die Kooperationsgewinne aus der ursprünglich angedachten, kollektiven Preiserhöhung. Dieses käme der Bundesregierung natürlich entgegen. Bekommt diese doch ebenso Druck von allen Seiten, bspw. von Verbraucherschutzverbänden oder auch vom Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), der von ihr fordert, sich für eine dauerhaft sichere Energieversorgung zu wettbewerbsfähigen, d.h. niedrigeren, Preisen einzusetzen (o.V., 2004c).

5. Möglichkeiten und Grenzen der Methode

Wie auch diese Beispielanwendung zeigt, hat Modellierung als Methode im allgemeinen den Vorteil, dass sie Phänomene, Sachverhalte und Probleme von komplexer Systematik und Struktur zu entwirren hilft und somit in einem ersten Schritt fokussierter Analyse und in einem zweiten Schritt Problemlösung zugänglich macht. Idealerweise isoliert ein Modell dabei die Essenz eines Problems. Es gilt: Je einfacher das Modell zur Herausstellung dieser Essenz, desto höher ist sein Nutzen. Modelle, nicht nur die ökonomischen, profitieren also vom effizienten Einsatz von Daten bzw. Informationen. Modellierung ermöglicht der Wissenschaft und Praxis die Manipulation von Phänomenen, Sachverhalten und/oder Problemen sowie das Studium bedingter Resultate.

In diesem Beitrag bietet das Gefangenendilemma ein Beispiel dafür, wie mit einem einfachen Modell bestimmte Typen von Interaktionsproblemen gelöst werden können. Den Erkenntniszuwachs haben nicht nur Unternehmen, sondern auch andere Akteure wie Politiker und Konsumenten. Wie wir gezeigt haben, hilft modelltheoretisch fundiertes Denken nicht nur konkrete Einzelfälle zu lösen, sondern kann als Denkgewohnheit tatsächlich zu umfassendem Orientierungsvermögen verhelfen. Dies ist letztlich das Ziel von scheinbar abstrakter akademischer Bildung.

Modellierung ist kaum als Methode an sich limitiert. Es ist vielmehr die begrenzte kognitive Kapazität des menschlichen Anwenders, die der Nutzung von komplexeren Modellen Grenzen aufzuerlegen scheint. Aus diesem Grunde übernehmen vielfach Computer die Rechenleistungen, die nötig werden, wenn die Anzahl von in Modellen zu berücksichtigenden Elementen bzw. Variablen zunehmen soll. (Computer) Simulation, beispielsweise, zielt in diese Richtung. Simulation leistet so einen großen Beitrag hinsichtlich der Extraktion von Erkenntnissen aus der Manipulation komplizierter Modelle, d.h. aus dem vermehrten Stellen von „Was wäre wenn...?“-Fragen.

Formale Modelle sind letztlich nichts anderes als ein durch die mathematische Methode zwangsläufig logisches Konstrukt von „Wenn - dann“ Aussagen. Damit dienen sie nicht nur der deskriptiven (beschreibenden), sondern auch der normativen (gestaltenden) Analyse – in diesem Sinne sind sie echtes Orientierungswissen.

Anmerkungen

1. Komplexität sei hier definiert als Situationen konstituierende Zusammenspiele einer Vielzahl interdependenter und sich im Wert ständig verändernder Variablen.
2. Das Verständnis von „Modell“ basiert hier auf dem der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, in denen „...unter einem „Modell“ auch eine abstrakte Theorie oder Formel für einen Prozess oder ein System [verstanden wird]...“ (Seiffert, 1997, S. 130). Zu in weiteren Anwendungsfeldern abweichenden, im Kern jedoch ähnlichen, Definitionen des Begriffes „Modell“, vgl. Seiffert (1997, S. 130f.), vgl. ferner Spinner (1973, S. 1000ff), Mayntz (1967, S. 11ff.). Zur allgemeinen Modelltheorie vgl. Stachowiak (1973). Zur Anwendung von Modellen im Rahmen der Betriebswirtschaftslehre vgl. Homburg (2000), Hannsmann (1990), Schmidt/Schor (1987), Kosiol (1961, S. 91ff.).
3. Für eine Übersicht inklusive Beispielen, vgl. Henn (1987, S. 481ff.).
4. In der Regel, auch innerhalb der Ökonomik, wird formal-mathematischer Modellierung die höchste Sachdienlichkeit hinsichtlich Präzision in der Explikation attestiert. Eine mathematische Gleichung ist ein Modell, das ein Problem in seiner Beschreibung auf die Abhängigkeiten zwischen Variablen reduziert. Vgl. z.B. Mayer (1996, S. 192), Ruth/Hannon (1997, S. 4.).
5. Nach Milgrom/Roberts (1992, S. 183), „the Prisoner’s Dilemma is the most famous and most studied strategic game“.
6. Der Name „Gefangenendilemma“ geht zurück auf A. Tucker, vgl. Homann/Suchanek (2000, S. 36). Die Beschreibung der Originalversion des Gefangenendilemmas folgt Berninghaus/Ehrhardt/Güth (2002, S. 14). Vgl. auch Homann/Suchanek (2000, S. 35ff.), Dixit/Nalebuff (1991, S. 12ff.).
7. Die Höhe der Auszahlungen basiert in diesem Beispiel auf fiktiven Daten.
8. Beispiele: OPEC in Berninghaus/Ehrhardt/Güth (2002, S. 13), sowie in Dixit/Nalebuff (1991, S. 89ff.); Firmenkooperationen inkl. spezifischer Investitionen in Milgrom/Roberts (1992, S. 136ff.).
9. Derartige Absprachen könnten bspw. die Androhung von „Vergeltungsschlägen“ oder den Ausschluss von zukünftigen Kartellen für den Fall des Defektierens vorsehen.
10. Verbraucherschützer fordern demgegenüber vielfach eine ex ante Aufsicht bzw. Genehmigung der Preise durch die Regulierungsbehörde, bspw. in Form der Festsetzung eines einheitlichen Maximalpreises.
11. Diese hatte beispielsweise die Übernahme von Ruhrgas genehmigt bzw. unterstützt.

Literatur

Berninghaus, Siegfried K./Ehrhart, Karl-Martin/Güth, Werner (2002): *Strategische Spiele - Eine Einführung in die Spieltheorie*, Berlin.

BNE – Bundesverband Neuer Energieanbieter (2004): Energiemarkt heute, Internetdokument: <http://www.neue-energieanbieter.de/energiemarkt/heute/index.html>, 15.09.2004.

Dixit, Avinash K./Nalebuff, Barry J. (1991): *Thinking Strategically – The Competitive Edge in Business, Politics, and Everyday Life*, New York.

Hanssmann, Friedrich (1990): *Quantitative Betriebswirtschaftslehre – Lehrbuch der modellgestützten Unternehmensplanung*, München.

Henn, Rudolf (1987): Der Modellbegriff in den Wirtschaftswissenschaften, in: Borchert, Manfred (Hrsg.), *Markt und Wettbewerb: Festschrift für Ernst Heuß zum 65. Geburtstag*, Bern, S. 481-490.

Homburg, Christian (2000): *Quantitative Betriebswirtschaftslehre – Entscheidungsunterstützung durch Modelle*, 3. Auflage, Wiesbaden.

Kosiol, Erich (1961): Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen, in: ders. (1973), *Bausteine der Betriebswirtschaftslehre. Eine Sammlung ausgewählter Abhandlungen, Aufsätze und Vorträge, 1. Band: Methodologie, Grundlagen, Organisation*, Berlin, S. 91-111.

Mayer, Thomas (1996): The Dark Side of Economic Modeling, in: Medema, Steven G./ Samuels, Warren J. (Hrsg.), *Foundations of Research in Economics – How do Economists do Economics?*, Cheltenham, S. 191-203.

Mayntz, Renate (1967): Modellkonstruktion: Ansatz, Typen und Zweck, in: dies. (Hrsg.), *Formalisierte Modelle in der Soziologie*, Berlin, S. 11-31.

Milgrom, Paul/Roberts, John (1992): *Economics, Organization and Management*, Englewood-Cliffs.

Monsees, Michaela (2004): Von kleinen Fischen und großen Haien, Internetdokument:
http://www.tagesschau.de/aktuell/meldungen/0,1185,OID2840028_TYP4,00.html,
 07.09.2004.

o.V. (2004a): Was das neue Energierecht vorsieht, Internetdokument:
http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?term=Was+das+neue+Energierecht+vorsieht&tpl=common%2Fsuche_erg.asp&cboTxtPrt=1&chkRubAll=1&chkRubPolitik=0&chkRubGesellschaft=0&chkRubWirtschaft=0&chkRubFinanzen=0&chkRubSport=0&chkRubFeuilleton=0&chkRubReiseWissenTechnik=0&suchzeitraum=3&txtFromDate=&txtToDate=,
 28.07.2004.

o.V. (2004b): RWE will Strompreise erhöhen, Internetdokument:
<http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?tpl=common/zwischenstapelseite.asp&dox={B84A2140-8D2E-3CD6-CDC9-4BADDF0BB3A2}&rub={C8BA5576-CDEE-4A05-AF8D-FEC92E288D64},>
 30.08.2004.

o.V. (2004c): Industrie macht Druck wegen hoher Energiepreise, Internetdokument:
http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?term=Industrie+macht+Druck+wegen+hoher+Energiepreise&tpl=common%2Fsuche_erg.asp&cboTxtPrt=1&chkRubAll=1&chkRubPolitik=0&chkRubGesellschaft=0&chkRubWirtschaft=0&chkRubFinanzen=0&chkRubSport=0&chkRubFeuilleton=0&chkRubReiseWissenTechnik=0&suchzeitraum=3&txtFromDate=&txtToDate=,
 01.09.2004.

- o.V. (2004d): Vattenfall will Strompreise erhöhen, Internetdokument:
<http://www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?tpl=common/zwischenseite.asp&dox={E8F14D82-08C7-E2B5-4E82-B67E8687E8AF}&rub={C8BA5576-CDEE-4A05-AF8D-FEC92E288D64}>, 03.09.2004
- o.V. (2004e): Auch EON erhöht die Strompreise, Internetdokument:
<http://www.faz.net/s/RubC8BA5576CDEE4A05AF8DFEC92E288D64/Doc~E3F4E658AF21E4F639C3378580AE5DCC0~ATpl~Ecommon~Scontent.html>, 06.09.2004.
- o.V. (2004f): Einfluss des Energiegipfels auf Preise unklar, Internetdokument:
<http://www.tagesschau.de/aktuell/meldungen/0,1185,OID3591118,00.html>,
 13.09.2004.
- o.V. (2004g): Mittelstand sieht 100.000 Arbeitsplätze in Gefahr, Internetdokument:
<http://www.tagesschau.de/aktuell/meldungen/0,1185,OID3611988,00.html>,
 14.09.2004.
- o.V. (2004h): Verbraucherschützer greifen Rot-Grün an, Internetdokument:
<http://www.tagesschau.de/aktuell/meldungen/0,1185,OID3617446,00.html>,
 17.09.2004.
- o.V. (2004i): EONs Rücknahme findet Anklang, Internetdokument:
<http://www.faz.net/s/RubC8BA5576CDEE4A05AF8DFEC92E288D64/Doc~EC85DC C13890840D4BED1FBBD7182ABA4~ATpl~Ecommon~Scontent.html>, 20.09.2004.
 Preuschat, Archibald (2004a): Auch EON und EnBW wollen die Strompreise erhöhen, Internetdokument:
<http://www.vwd.com/vwd/news.htm?id=23138471&navi=news&sektion=topthemen&r=0&awert=>, 06.09.2004.
- Preuschat, Archibald (2004b): Im Strom-Oligopol kämpft jetzt jeder für sich, Internetdokument: `javasc-`
`ript:varxwin=window.open('http://web.consorts.de/CatFront/JspNews.jsp?m_id=17066`
`53', 'News',`
`'width=466,height=373,resizable,scrollbars=yes');``xwin.focus()`, 16.09.2004.
- Robinson, Joan/Eatwell, John (1974): *Einführung in die Volkswirtschaftslehre*, München.
- Ruth, Matthias/Hannon, Bruce (1997): *Modeling dynamic economic systems*, New York.
- Scott-Morton, Fiona (2003): Why Economics has been fruitful for Strategy, in: Kay, J. (Hrsg.), *The Economics of Business Strategy - International Library of Critical Writings in Economics*, Cheltenham, S. 34-39.
- Seiffert, Helmut (1997): *Einführung in die Wissenschaftstheorie Band 4 – Wörterbuch der wissenschaftstheoretischen Terminologie*, München.
- Spinner, Helmut F. (1969): Modelle und Experimente, in: Grochla, Erwin (Hrsg.), *Handwörterbuch der Organisation*, Stuttgart, S. 1000-1010.
- Stachowiak, Herbert (1973): *Allgemeine Modelltheorie*, Wien.

Varian, Hal R. (1997): How to build an economic model in your spare time, Internet-dokument: <http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/how.pdf>, 19.11.2004.

Wolff, Birgitta (2003): Wie funktioniert praxisrelevante Forschung?, in: *DBW – Die Betriebswirtschaft*, September/Oktober, S. 585-589.

Correspondence Details:

Frithjof Pils

School of Humanities and Social Sciences
International University Bremen
P.O. Box 750 561, D-28725 Bremen
Phone: 0049 (0) 421/ 200-3495
f.pils@iu-bremen.de

Birgitta Wolff

Fakultät für Wirtschaftswissenschaft
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
P.O. Box 41 20, D-39016 Magdeburg
Phone: 0049 (0) 391/ 67-18788
wolff@ww.uni-magdeburg.de