

**Daniela Stäcker**

# **Der liberalisierte europäische Gasmarkt**

**Untersuchungen der Marktstruktur-  
entwicklung mit einem dynamischen  
Simulationsmodell**

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Wolfgang Pfaffenberger

**Deutscher Universitäts-Verlag**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b>	<b>VII</b>
<b>Vorwort</b>	<b>IX</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>XI</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XIX</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Gegenstand und Zielsetzung der Betrachtung	1
1.2 Untersuchungsansatz und Grenzen der Betrachtung	2
1.3 Aufbau der Arbeit	3
<b>2 Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1 Der europäische Gasmarkt	5
2.1.1 Die Prozesskette der Gaswirtschaft	6
2.1.2 Die Erdgasversorgung Europas	7
2.1.3 Die Liberalisierung des europäischen Gasmarktes	8
2.1.3.1 Ausgangssituation	8
2.1.3.2 Die rechtlichen Grundlagen der Liberalisierung des europäischen Gasmarktes	9
2.1.3.3 Die Entstehung von Wettbewerb am europäischen Gasmarkt	11
2.2 Modellierung mit System Dynamics	13
2.3 Einordnung der Arbeit	15
<b>3 Modellbeschreibung</b>	<b>17</b>
3.1 Grundstruktur des Modells	19
3.2 Die Endverbrauchernachfrage	21
3.3 Der Gastransport	24
3.4 Die Gasproduktion	26
3.4.1 Die Angebotsmenge	26
3.4.2 Der Angebotspreis	28
3.4.2.1 Der Angebotspreis auf Basis der Kosten	29
3.4.2.2 Der Angebotspreis auf Basis des Wertes	29
3.5 Die Gasspeicher	31
3.5.1 Grundlagen der Gasspeicherung	31
3.5.2 Der Speicherzyklus	32

3.5.3	Die Ausspeicherung . . . . .	32
3.5.4	Die Einspeicherung . . . . .	36
3.6	Die Preisvorhersage . . . . .	39
3.6.1	Die Struktur der Preisvorhersage . . . . .	39
3.6.2	Die Endverbrauchernachfrage für die Preisvorhersage . . . . .	41
3.6.3	Der Gastransport für die Preisvorhersage . . . . .	41
3.6.4	Die Gasproduktion für die Preisvorhersage . . . . .	42
3.6.4.1	Die Angebotsmenge für die Preisvorhersage . . . . .	42
3.6.4.2	Der Angebotspreis für die Preisvorhersage . . . . .	42
3.7	Messgrößen im Modell . . . . .	43
<b>Modelleingangsdaten</b>		<b>45</b>
4.1	Überblick über die benötigten Daten . . . . .	45
4.2	Ableitung der Eingangsdaten . . . . .	47
4.2.1	Nachfragedaten . . . . .	47
4.2.2	Produktionsdaten . . . . .	49
4.2.2.1	Nordseefelder . . . . .	49
4.2.2.2	Weitere europäische Produktion . . . . .	51
4.2.2.3	Außereuropäische Produktion mit Leitungsanschluss . . . . .	53
4.2.2.4	Flüssiggas . . . . .	54
4.2.3	Transportdaten . . . . .	55
4.2.3.1	Leitungstransport . . . . .	56
4.2.3.2	Flüssiggastransport . . . . .	61
4.2.4	Speicherdaten . . . . .	63
4.2.4.1	Speichertypen . . . . .	63
4.2.4.2	Technische Kenngrößen . . . . .	64
4.2.4.3	Speicherkosten . . . . .	64
4.2.5	Allgemeine Daten . . . . .	67
4.3	Eingangsdaten nach Ländern . . . . .	67
4.3.1	Algerien . . . . .	68
4.3.2	Belgien und Luxemburg . . . . .	70
4.3.3	Dänemark . . . . .	72
4.3.4	Deutschland . . . . .	74
4.3.5	Ehemalige Sowjetunion . . . . .	79
4.3.6	Finnland . . . . .	82
4.3.7	Frankreich . . . . .	83
4.3.8	Großbritannien . . . . .	86
4.3.9	Irland . . . . .	90
4.3.10	Italien . . . . .	91
4.3.11	Libyen . . . . .	95
4.3.12	Niederlande . . . . .	96
4.3.13	Norwegen . . . . .	99
4.3.14	Österreich . . . . .	101
4.3.15	Polen . . . . .	103
4.3.16	Portugal . . . . .	106
4.3.17	Schweden . . . . .	107
4.3.18	Schweiz . . . . .	109
4.3.19	Spanien . . . . .	109

4.3.20	Tschechische Republik und Slowakei . . . . .	.113
4.3.21	Ungarn . . . . .	.115
4.3.22	Weitere Länder mit Flüssiggasproduktion. . . . .	.117
5	Simulationsergebnisse . . . . .	119
5.1	Grenzen des Modells und Einordnung der Ergebnisse. . . . .	.119
5.2	Überblick der betrachteten Szenarien. . . . .	.120
5.3	Das Basis-Szenario. . . . .	.121
5.3.1	Die Nutzung des Produktionsangebots. . . . .	.122
5.3.2	Die Nutzung des Transportnetzes. . . . .	.126
5.3.2.1	Die Verbreitung von Erdgas aus der ehemaligen Sowjetunion	128
5.3.2.2	Die Verbreitung von algerischem und libyschem Erdgas . . .	130
5.3.2.3	Die Verbreitung von Flüssiggas in Europa . . . . .	.132
5.3.2.4	Die Verbreitung von niederländischem Erdgas. . . . .	.135
5.3.2.5	Die Verbreitung von norwegischem Erdgas. . . . .	.137
5.3.2.6	Die Verbreitung von britischem Erdgas. . . . .	.139
5.3.2.7	Die Verbreitung von dänischem Erdgas. . . . .	.140
5.3.2.8	Vergleich der simulierten Gasflüsse mit bestehenden und ge- planten Lieferbeziehungen. . . . .	.141
5.3.3	Die Bedeutung der Speicher. . . . .	.144
5.3.4	Die Entwicklung der Gaspreise. . . . .	.147
5.4	Variation von Ölpreis und Zinssatz . . . . .	.152
5.4.1	Analysemethode. . . . .	.153
5.4.2	Analyseergebnisse. . . . .	.153
5.5	Das Szenario „Stromerzeugung“. . . . .	.155
5.5.1	Geänderte Eingangsdaten des Szenarios „Stromerzeugung“. . . . .	.156
5.5.2	Simulationsergebnisse des Szenarios „Stromerzeugung“. . . . .	.157
5.6	Das Szenario „Energieeinsparung“. . . . .	.160
5.6.1	Geänderte Eingangsdaten des Szenarios „Energieeinsparung“. . . . .	.161
5.6.2	Die Änderung der Gaspreise in Europa in Folge der reduzierten Nach- frage in Deutschland. . . . .	.161
5.6.3	Die Änderung der Gasproduktion in Folge der reduzierten Nachfrage in Deutschland. . . . .	.164
5.6.4	Die Änderung der Nutzung des Transportnetzes in Folge der reduzierten Nachfrage in Deutschland. . . . .	.167
5.6.5	Die Änderung des Speichereinsatzes in Europa in Folge der reduzierten Nachfrage in Deutschland. . . . .	.168
5.6.6	Die Simulationsergebnisse der Kombination aus den Szenarien „Strom- erzeugung“ und „Energieeinsparung“. . . . .	.169
5.7	Die Marktmacht der Gazprom. . . . .	.171
5.7.1	Die Gasproduktion bei erhöhten Gaspreisen in der ehemaligen Sowjet- union. . . . .	.171
5.7.2	Die Nutzung des Transportnetzes bei erhöhten Gaspreisen in der ehe- maligen Sowjetunion. . . . .	.174
5.7.3	Die Änderung der Gaspreise in Europa als Folge der erhöhten Gaspreise in der ehemaligen Sowjetunion. . . . .	.176
5.7.4	Die Speichernutzung bei erhöhten Gaspreisen in der ehemaligen Sow- jetunion. . . . .	.177

5.8	Das Szenario „Leitungsausfall“ . . . . .	177
5.8.1	Der Ersatz für russisches Gas beim Leitungsausfall . . . . .	178
5.8.2	Die Nutzung des Transportnetzes beim Leitungsausfall . . . . .	179
5.8.3	Die Entwicklung der Preise beim Leitungsausfall . . . . .	181
5.8.4	Weitere Folgen des Leitungsausfalls . . . . .	182
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>185</b>
6.1	Zusammenfassung der Modellstruktur und der wichtigsten Modellannahmen . . .	185
6.2	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse . . . . .	187
6.3	Weiterer Forschungsbedarf . . . . .	191
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>193</b>
<b>A</b>	<b>Die Auktionsfunktion</b>	<b>203</b>
<b>B</b>	<b>Weitere Abbildungen und Tabellen</b>	<b>205</b>
B.1	Datenableitung . . . . .	205
B.2	Eingangsdaten nach Ländern . . . . .	208
B.2.1	Belgien und Luxemburg . . . . .	208
B.2.2	Dänemark . . . . .	209
B.2.3	Deutschland . . . . .	210
B.2.4	Frankreich . . . . .	213
B.2.5	Großbritannien . . . . .	215
B.2.6	Italien . . . . .	217
B.2.7	Niederlande . . . . .	218
B.2.8	Norwegen . . . . .	219
B.2.9	Österreich . . . . .	220
B.2.10	Polen . . . . .	221
B.2.11	Schweiz . . . . .	222
B.2.12	Spanien . . . . .	223
B.2.13	Tschechische Republik und Slowakei . . . . .	225
B.3	Simulationsergebnisse . . . . .	226