

# Umweltökonomie und Umweltpolitik

von  
Prof. Dr. Eberhard Feess, Prof. Dr. Andreas Seeliger

4. Auflage

Umweltökonomie und Umweltpolitik – Feess / Seeliger

schnell und portofrei erhältlich bei [beck-shop.de](http://beck-shop.de) DIE FACHBUCHHANDLUNG

Thematische Gliederung:

Mikroökonomie

Verlag Franz Vahlen München 2013

Verlag Franz Vahlen im Internet:

[www.vahlen.de](http://www.vahlen.de)

ISBN 978 3 8006 4668 5

# beck-shop.de

Feess/Seeliger

Umweltökonomie und Umweltpolitik

**beck-shop.de**

# **beck-shop.de**

## **Umweltökonomie und Umweltpolitik**

von

Prof. Dr. Eberhard Feess

und

Prof. Dr. Andreas Seeliger

4., vollständig überarbeitete Auflage

Verlag Franz Vahlen München

# beck-shop.de

**Prof. Dr. Eberhard Feess**, Professor für Managerial Economics, Frankfurt  
School of Finance & Management.

**Prof. Dr. Andreas Seeliger**, Professor für Volkswirtschaftslehre, Duale Hochschule Baden-Württemberg, Mosbach.

ISBN 978 3 8006 4668 5

© 2013 Verlag Franz Vahlen GmbH, Wilhelmstr. 9, 80801 München

Satz: Fotosatz Buck

Zweikirchener Str. 7, 84036 Kumhausen

Druck und Bindung: Druckhaus Nomos

In den Lissen 12, 76547 Sinzheim

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier  
(hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff)

# beck-shop.de

## Vorwort zur vierten Auflage

Seit der dritten Auflage sind nunmehr sechs Jahre vergangen, und vor allem die starke Praxisorientierung des Lehrbuchs verlangte eine grundlegende Überarbeitung. Prof. Andreas Seeliger, der die ersten Auflagen des Buches noch in seinem eigenen Studium verwendete, kümmerte sich um die notwendigen Aktualisierungen und erscheint ab dieser Auflage als gleichberechtigter Mitautor. Dies machte es möglich, den durch die Verbindung von Theorie und Diskussion aktuellster umweltpolitischer Entwicklungen geprägten Stil des Buches beizubehalten.

Gegenüber der dritten Auflage betreffen die wichtigsten Veränderungen folgende Teile:

- In Kapitel 5 wurden die Abschnitte zur ökologischen Steuerreform und zur Abwasserabgabe um die Erfahrungen der letzten Jahre ergänzt und die aktuelle politische Diskussion an den aktuellen Stand angepasst.
- In Kapitel 6 musste angesichts der teilweise dramatischen Veränderungen der letzten Jahre das Unterkapitel über die SO<sub>2</sub>-Zertifikate in den USA (Acid Rain Program und seine Nachfolgeregelungen) grundlegend umgeschrieben werden.
- Angesichts der nunmehr zwei vollständige Handelsperioden umfassenden Erfahrungen mit dem CO<sub>2</sub>-Handel in Europa wurde ein neues umfassendes Unterkapitel in Kapitel 6 eingefügt. Dieses ersetzt die vormals in Kapitel 10 angesiedelten kürzeren und allgemeineren Ausführungen zu diesem wichtigen Themengebiet.
- Auch in den anderen praxisorientierten Bereichen des Buches wurden aktuelle Entwicklungen eingearbeitet. Dies gilt bspw. für die Ergebnisse der internationalen Umweltkonferenzen (Kapitel 10), die Diskussion um die Mehrwegquote bei Pfandflaschen (Kapitel 12) sowie einige kleinere Anpassungen bei den Auflagen (Kapitel 4).
- In Kapitel 13 wurde ein Unterkapitel zur praktischen Relevanz des Hotelling-Modells eingefügt, so dass nun auch für dieses vormals rein theoretische Kapitel ein Praxisbezug hergestellt wurde.

Ansonsten wurden alle Kapitel des Buchs gründlich durchgesehen, etwaige kleinere Änderungen vorgenommen sowie die Literaturhinweise vollständig überarbeitet und auf den aktuellen Stand gebracht. Die theoretischen Ausführungen des Lehrbuchs sind hingegen weitestgehend unverändert belassen worden.

Frankfurt am Main, im Juni 2013

*Eberhard Feess und Andreas Seeliger*

Da das Buch den Anspruch erhebt, neben einer soliden theoretischen Grundlage auch einen Überblick über aktuelle Entwicklungen der Umweltpolitik zu liefern, mussten für die dritte Auflage vor allem die praxisorientierten Teile überarbeitet werden. Dies betrifft insbesondere die mittlerweile umgesetzte ökologische Steuerreform in Deutschland (Kapitel 5), empirische Erkenntnisse über die Auswirkungen des deutschen Umwelthaftungsgesetzes (Kapitel 8), die Entwicklungen im CO<sub>2</sub>-Bereich (Kapitel 6 und 10) sowie die Umsetzung der Verpackungsverordnung in Deutschland (Kapitel 12). Um diese Überarbeitungen hinreichend ausführlich durchführen zu können, wurden in den eher theoretisch orientierten Teilen weniger radikale Änderungen vorgenommen. Vollständig überarbeitet wurde lediglich Abschnitt 9.2 über die grundlegenden Erkenntnisse über Innovationswirkungen umweltpolitischer Instrumente, während in den übrigen Kapiteln primär einige weiterführende Literaturhinweise zu neueren Arbeiten eingefügt wurden.

Für wertvolle inhaltliche Hinweise und die enorme Arbeit bei der Redigierung des Textes danke ich vor allem meinen wissenschaftlichen und studentischen Mitarbeitern Tim Freistühler, Dipl.-Kff. Mirja Schwabe, Dr. Sonja Ossig und Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Paust sowie Helge Müller, Dr. Ansgar Wohlschlegel und Dipl.-Volksw. Michael Thomas.

Aachen, im März 2007

*Eberhard Feess*

## Vorwort zur zweiten Auflage

Für die zweite Auflage wurden fast alle Kapitel komplett überarbeitet und einige neue Kapitel hinzugefügt, sodass ein nahezu neues Buch entstanden ist. Die Überarbeitung verfolgte vor allem zwei Zielsetzungen:

1. Die Strukturierung der Analyse umweltpolitischer Instrumente orientiert sich konsequent an den Informationen, die die Umweltbehörde benötigt, um mit den einzelnen Instrumenten die Kriterien der Pareto-Effizienz, Kosteneffizienz und ökologischen Treffsicherheit zu erfüllen. Dies ermöglicht meines Erachtens einen schnellen und klareren Vergleich umweltpolitischer Instrumente.
2. Ferner wurden einige neuere Entwicklungen der Umweltökonomie integriert, die auf die mittlerweile selbstverständliche Verwendung des spieltheoretischen Instrumentariums zurückgehen und eine formal radikalere Behandlung verschiedener Fragestellungen ermöglichen. Dies schlägt sich vor allem im Kapitel über „Technischen Fortschritt“, dem ausführlichen Abschnitt 10.4 über „Öko-Dumping und strategische Handelspolitik“ und dem Kapitel 11 über „Umweltpolitik bei asymmetrischer Informationsverteilung“ nieder.

Die Erweiterungen sollten dazu führen, dass das Buch gleichermaßen für umweltökonomische Einführungen und als Ausgangspunkt weitergehender Seminare geeignet ist. Neben diesen beiden grundsätzlichen Überarbeitungen wurden selbstverständlich die Fehler korrigiert, die sich in die erste Auflage eingeschlichen hatten. Für wichtige Hinweise danke ich vor allem Prof. Dr. Till Requate, Burkhard Eisele, Eva Heesen, Nicole Hoffmann, Gerd Mühlheuser, Dr. Thorsten Posselt und Frank Tibitanzl. Meinen studentischen Hilfskräften Nestor Couyoumtzoglou, Jörg Egerter, Robert Kraska und Achim Seitz danke ich für den unermüdlichen Einsatz bei der redaktionellen Gestaltung des Manuskripts.

Frankfurt am Main, im November 1997

*Eberhard Feess*

## Vorwort zur ersten Auflage

Dieses Lehrbuch entstand im Rahmen meiner Vorlesungen und Seminare zur Umweltökonomie an der European Business School und der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt. Den zahlreichen Studenten, die durch ihre Fragen die Art der Präsentation beeinflusst haben, möchte ich herzlich danken. Ferner sind meine Erfahrungen aus dem Projekt „Entwicklung und Erprobung eines Curriculums zur Integration der Ökologie in die wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung“ im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft eingeflossen, dem ich für die Bewilligung und Begleitung des Projekts danken möchte.

Die Zielsetzung des Buches besteht darin, eine Brücke zwischen der eher theoretischen und der praktisch orientierten Literatur der Umweltökonomie zu schlagen. Aus diesem Grund steht die Instrumentendiskussion im Vordergrund, wobei die theoretische Beurteilung und die Diskussion der politischen Umsetzung etwa gleich gewichtet werden. Formal kompliziertere Darstellungen wurden an einigen Stellen in Form von „Exkursen“ aufgenommen.

Meinen studentischen Hilfskräften Christine Blaurock, Stephan Gneuß, Katalin Meggyes und Gerd Mühlheuser danke ich für Korrekturen, für Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Präsentation und zahlreiche Tennis-Nachhilfestunden. Frau Judith Petry danke ich für die umsichtige und zügige Formatierung des Textes und Hermann Schenk vom Vahlen-Verlag für die reibungslose Zusammenarbeit.

Ich widme dieses Buch meinen Eltern.

Wiesbaden, im Juli 1995

*Eberhard Feess*



**beck-shop.de**

# beck-shop.de

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| Vorworte .....  | V         |
| Abbildungsverzeichnis .....   | XV        |
| Tabellenverzeichnis .....   | XVII      |
| <b>1 Einführung</b> .....   | <b>1</b>  |
| 1.1 Gegenstand und Aufgaben der Umweltökonomie .....  | 1         |
| 1.2 Überblick .....   | 4         |
| <b>2 Einige spieltheoretische Grundlagen der Analyse</b> .....                              | <b>9</b>  |
| 2.1 Zielsetzung und Überblick .....   | 9         |
| 2.2 Eine einfache Taxonomie spieltheoretischer Entscheidungssituationen ...                 | 11        |
| 2.3 Gleichgewichte in dominanten Strategien .....   | 13        |
| 2.4 Nash-Gleichgewichte .....   | 16        |
| 2.4.1 Überblick .....   | 16        |
| 2.4.2 Diskrete Entscheidungssituationen .....   | 16        |
| 2.4.3 Stetige Entscheidungssituationen und Anwendung auf die<br>Oligopolpreisbildung .....  | 18        |
| 2.4.3.1 Überblick .....   | 18        |
| 2.4.3.2 Eine etwas formale Darstellung des Nash-Gleichgewichts .....                        | 18        |
| 2.4.3.3 Statischer Mengenwettbewerb im Oligopol .....                                       | 20        |
| 2.4.3.3.1 Modellannahmen .....  | 20        |
| 2.4.3.3.2 Die Instabilität der Kollusionslösung .....                                       | 21        |
| 2.4.3.3.3 Das Cournot-Nash-Gleichgewicht .....  | 22        |
| 2.4.3.4 Statischer Preiswettbewerb im Oligopol .....  | 25        |
| 2.4.3.4.1 Grundgedanken .....   | 25        |
| 2.4.3.4.2 Ein Beispiel für heterogene Produkte .....  | 26        |
| 2.4.3.4.3 Zusammenfassende Schlussfolgerungen .....   | 28        |
| 2.5 Dynamische Spiele und das Lösungskonzept des teilspielperfekten<br>Gleichgewichts ..... | 28        |
| 2.5.1 Grundgedanke .....  | 28        |
| 2.5.2 Ein dynamischer Mengenwettbewerb im Oligopol .....                                    | 30        |
| 2.6 Bewertung von Gleichgewichten: Das Konzept der Pareto-Effizienz ...                     | 31        |
| 2.7 Ausblick .....  | 34        |
| <b>3 Theorie externer Effekte</b> .....   | <b>35</b> |
| 3.1 Überblick .....   | 35        |
| 3.2 Eigenschaften und Effizienzbedingungen öffentlicher Güter .....                         | 35        |
| 3.3 Externe Effekte: Klassifikation und Effizienzbedingungen .....                          | 39        |
| 3.4 Die Ineffizienz der Ressourcenallokation bei externen Effekten .....                    | 41        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.5      | Moral als Möglichkeit zur Lösung des Umweltproblems? .....  | 44        |
| 3.6      | Umweltpolitische Instrumente zur Internalisierung externer Effekte:<br>Überblick und Kriterien zur Beurteilung .....    | 46        |
| 3.7      | Exkurs: Eine formalere Darstellung der Effizienzbedingungen bei<br>externen Effekten .....                              | 49        |
| <b>4</b> | <b>Auflagen</b> .....   | <b>57</b> |
| 4.1      | Grundgedanke und Überblick .....  | 57        |
| 4.2      | Grundmodell der ökonomischen Analyse .....  | 58        |
| 4.3      | Pareto-Effizienz .....  | 60        |
| 4.4      | Ökologische Treffsicherheit .....   | 61        |
| 4.5      | Kosteneffizienz .....   | 62        |
| 4.6      | Das Beispiel der deutschen Luftreinhaltepolitik .....   | 65        |
| 4.7      | Schlussfolgerungen .....  | 67        |
| <b>5</b> | <b>Steuern und Abgaben (Preislösungen)</b> .....  | <b>69</b> |
| 5.1      | Grundgedanken und Überblick .....   | 69        |
| 5.2      | Grundmodell der ökonomischen Analyse .....  | 70        |
| 5.3      | Kosteneffizienz .....   | 72        |
| 5.4      | Pareto-Effizienz .....  | 75        |
| 5.5      | Ökologische Treffsicherheit .....   | 76        |
| 5.6      | Ein Beispiel für die Kostensenkungspotentiale durch Preislösungen:<br>SO <sub>2</sub> -Verminderung in Westeuropa ..... | 77        |
| 5.7      | Das Beispiel der Abwasserabgabe in der Bundesrepublik Deutschland ..  | 82        |
| 5.8      | Von Umweltabgaben zur ökologischen Umgestaltung des<br>Steuersystems? .....   | 87        |
| 5.8.1    | Überblick .....   | 87        |
| 5.8.2    | Einige Begriffsunterscheidungen .....   | 88        |
| 5.8.3    | Kriterien zur Beurteilung von Steuersystemen und das Grund-<br>konzept einer ökologischen Steuerreform .....            | 89        |
| 5.9      | Probleme von Preislösungen .....  | 92        |
| 5.9.1    | Die Wettbewerbssituation innovativer und nicht-innovativer<br>Unternehmen .....   | 93        |
| 5.9.2    | Internationale Konkurrenzfähigkeit I .....  | 95        |
| 5.9.3    | Internationale Konkurrenzfähigkeit II .....   | 96        |
| 5.9.4    | Räumliche Verlagerung von Emissionen und Immissionen .....  | 97        |
| 5.9.5    | Preisauflschlag auf Produkte .....  | 98        |
| 5.9.6    | Politische Durchsetzbarkeit .....   | 98        |
| 5.10     | Die Ökologische Steuerreform in Deutschland .....   | 100       |
| 5.10.1   | Einführung .....  | 100       |
| 5.10.2   | Gesetzliche Regelungen .....  | 100       |
| 5.10.3   | Politische Diskussion .....   | 104       |
| 5.11     | Preislösungen bei unvollständiger Konkurrenz .....  | 108       |
| 5.11.1   | Der Grundgedanke: Die Berücksichtigung von Produktionsmengen ..   | 108       |
| 5.11.2   | Ein ökonomisches Grundmodell .....  | 110       |
| 5.11.2.1 | Grundlagen des Modells .....  | 110       |
| 5.11.2.2 | Maximierung der sozialen Wohlfahrt .....  | 112       |

|   |     |
|---|-----|
| 5.11.2.3 Die Pigou-Steuer bei vollständiger Konkurrenz  | 112 |
| 5.11.2.4 Der second best-Steuersatz im Monopol  | 113 |
| 5.11.2.5 Implementierung eines Pareto-Optimums durch Instrumentenmix                              | 115 |
| 5.12 Zusammenfassende Schlussfolgerungen  | 116 |
| <b>6 Zertifikate</b>  | 119 |
| 6.1 Grundgedanke und Überblick  | 119 |
| 6.2 Erstausgabemechanismen  | 120 |
| 6.3 Kosteneffizienz   | 121 |
| 6.4 Ökologische Treffsicherheit   | 122 |
| 6.5 Pareto-Effizienz  | 123 |
| 6.6 Zertifikate in der Praxis I: Das Beispiel des US-amerikanischen Clean Air Acts (CAA)          | 123 |
| 6.6.1 Anwendungsbereiche  | 123 |
| 6.6.2 Entwicklung des gesetzlichen Regelwerks   | 124 |
| 6.6.2.1 Acid Rain Program (Phasen I und II)   | 124 |
| 6.6.2.2 Regelungen ab 2005  | 125 |
| 6.6.3 Erstausgabe der Zertifikate   | 126 |
| 6.6.4 Evaluation der Maßnahmen  | 127 |
| 6.7 Zertifikate in der Praxis II: Das CO <sub>2</sub> -Handelssystem der EU                       | 129 |
| 6.7.1 Überblick   | 129 |
| 6.7.2 Einige grundlegende Überlegungen  | 129 |
| 6.7.3 Der Emissionshandel in der Europäischen Union   | 133 |
| 6.7.3.1 Das gesetzliche Regelwerk bis 2012  | 133 |
| 6.7.3.2 Entwicklung des EU-Zertifikatehandels   | 135 |
| 6.7.3.3 Ausblick auf die dritte Handelsperiode  | 136 |
| 6.8 Zusammenfassende Beurteilung von Zertifikaten   | 137 |
| <b>7 Verhandlungslösungen</b>   | 141 |
| 7.1 Überblick   | 141 |
| 7.2 Das Coase-Theorem in der ursprünglichen Fassung   | 142 |
| 7.3 Die Coasesche Kritik der Steuerlösung   | 146 |
| 7.4 Integration des Coase-Theorems in die moderne Verhandlungstheorie                             | 147 |
| 7.4.1 Grundgedanke  | 147 |
| 7.4.2 Verhandlungen bei vollständiger Information   | 149 |
| 7.5 Zusammenfassende Beurteilung des Coase-Theorems   | 153 |
| <b>8 Umwelthaftung</b>  | 155 |
| 8.1 Grundgedanken der Ökonomischen Theorie des (Haftungs-)Rechts                                  | 155 |
| 8.2 Das deutsche Umwelthaftungsgesetz   | 157 |
| 8.2.1 Beschreibung der gesetzlichen Regelungen  | 157 |
| 8.2.2 Auswirkungen des Umwelthaftungsgesetzes   | 160 |
| 8.3 Die Unterscheidung verschiedener Kausalitätsformen als Voraussetzung der ökonomischen Analyse | 162 |
| 8.4 Gefährdungs- und Verschuldenshaftung bei monokausalen Schäden                                 | 163 |
| 8.4.1 Effizienzbedingungen bei Monokausalität   | 163 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 8.4.2    | Gefährdungshaftung .....  | 164 |
| 8.4.3    | Verschuldenshaftung .....   | 164 |
| 8.5      | Haftungsregeln bei alternativer Kausalität .....  | 168 |
| 8.5.1    | Überblick .....   | 168 |
| 8.5.2    | Das Umwelthaftungsgesetz bei alternativer Kausalität .....  | 168 |
| 8.5.3    | Wahrscheinlichkeits- bzw. Proportionalhaftung .....   | 174 |
| 8.6      | Das Problem der Multikausalität .....   | 176 |
| 8.6.1    | Überblick .....   | 176 |
| 8.6.2    | Dezentralisierung bei Multikausalität? .....  | 177 |
| 8.6.3    | Haftungsregeln mit Verhaltensstandards .....  | 179 |
| 8.7      | Zusammenfassende Beurteilung von Haftungsregeln als Instrumente<br>der Umweltpolitik .....              | 181 |
| 8.8      | Exkurs: Kritik des Verursacherprinzips .....  | 182 |
| <b>9</b> | <b>Umweltechnischer Fortschritt (dynamische Anreizwirkungen)</b> .....                                  | 187 |
| 9.1      | Fragestellung und Überblick .....   | 187 |
| 9.2      | Dynamische Anreizwirkungen bei vollständiger Konkurrenz .....   | 190 |
| 9.2.1    | Grundlegende Annahmen und Überlegungen .....  | 190 |
| 9.2.2    | Effizienzbedingungen .....  | 192 |
| 9.2.3    | Ex post-effiziente Anpassung der Umweltpolitik .....  | 193 |
| 9.2.3.1  | Steuern bzw. Abgaben .....  | 193 |
| 9.2.3.2  | Freie und auktionierte Zertifikate .....  | 194 |
| 9.2.3.3  | Optimal differenzierte Auflagen .....   | 196 |
| 9.2.4    | Keine Anpassung der Umweltpolitik .....   | 197 |
| 9.2.4.1  | Steuern .....   | 198 |
| 9.2.4.2  | Freie und auktionierte Zertifikate .....  | 199 |
| 9.2.4.3  | Auflagen .....  | 199 |
| 9.3      | Einige Grundgedanken der Innovationstheorie .....   | 200 |
| 9.3.1    | Überblick .....   | 200 |
| 9.3.2    | Innovationsanreize im Monopol und bei vollständiger Konkurrenz .....                                    | 201 |
| 9.3.2.1  | Überblick .....   | 201 |
| 9.3.2.2  | Die pareto-effiziente Innovationshöhe .....   | 201 |
| 9.3.2.3  | Innovationsanreize im Monopol .....   | 202 |
| 9.3.2.4  | Innovationsanreize bei vollständiger Konkurrenz .....   | 203 |
| 9.3.3    | Strategische Innovationsanreize im Oligopol .....   | 204 |
| 9.3.4    | Patentrennen, Nicht-Patentrennen und spillover-Effekte .....  | 206 |
| 9.3.4.1  | Patentrennen .....  | 206 |
| 9.3.4.2  | Nicht-Patentrennen und spillovers .....   | 207 |
| 9.3.5    | Zusammenfassung .....   | 208 |
| 9.4      | Umweltechnischer Fortschritt .....  | 209 |
| 9.4.1    | Grundgedanken .....   | 209 |
| 9.4.2    | Umweltechnischer Fortschritt mit spillover-Effekten:<br>Das Modell von Xepapadeas und Katsoulacos ..... | 210 |
| 9.5      | Zusammenfassende Schlussfolgerungen .....   | 212 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>10 Internationale Aspekte des Umweltproblems</b> .....  | 213 |
| 10.1 Überblick .....   | 213 |
| 10.2 Die optimale internationale Differenzierung von Umweltstandards<br>bei vollständiger Konkurrenz .....   | 214 |
| 10.2.1 Nationale Umweltprobleme .....  | 215 |
| 10.2.2 Grenzüberschreitende Umweltprobleme .....   | 218 |
| 10.2.3 Globale Umweltprobleme .....  | 222 |
| 10.3 Koordination globaler Umweltprobleme:<br>Das Beispiel des Treibhauseffekts .....                        | 224 |
| 10.3.1 Problembeschreibung .....   | 224 |
| 10.3.2 Internationale Umweltkonferenzen .....  | 228 |
| 10.4 Öko-Dumping und strategische Handelspolitik .....   | 232 |
| 10.4.1 Grundgedanke und Überblick .....  | 232 |
| 10.4.2 Das Ursprungslandprinzip im GATT .....  | 233 |
| 10.4.3 Grundlagen der strategischen Handelspolitik .....   | 235 |
| 10.4.3.1 Fragestellung .....   | 235 |
| 10.4.3.2 Protektionistische Maßnahmen bei vollständiger Konkurrenz .....                                     | 236 |
| 10.4.3.3 Protektionistische Maßnahmen in oligopolistischen Märkten .....                                     | 238 |
| 10.4.4 Umwelt, oligopolistische Weltmärkte und strategische<br>Handelspolitik: Grundlegende Ergebnisse ..... | 240 |
| 10.4.5 Einige Modellerweiterungen zum Öko-Dumping in oligopolistischen<br>Weltmärkten .....                  | 250 |
| 10.4.5.1 Auflagen in oligopolistischen Weltmärkten .....   | 250 |
| 10.4.5.2 Reglementierung der Emissionsintensität versus Reglementierung<br>der Gesamtemissionen .....        | 251 |
| 10.4.5.3 Öko-Dumping und strategische Innovationsanreize .....   | 252 |
| 10.4.6 Zusammenfassende Schlussfolgerungen: Protektionistische<br>Maßnahmen gegen Öko-Dumping? .....         | 254 |
| 10.5 Exkurs: Eine formalere Darstellung grenzüberschreitender<br>Umweltprobleme .....                        | 259 |
| 10.5.1 Einführung .....  | 259 |
| 10.5.2 Modellannahmen, Gewinn- und Nutzenmaximierung .....   | 260 |
| 10.5.3 Nicht-kooperative Lösung .....  | 263 |
| 10.5.4 Kooperative Lösung .....  | 266 |
| <b>11 Umweltpolitik bei asymmetrischer Informationsverteilung</b> .....                                      | 271 |
| 11.1 Grundgedanke und Überblick .....  | 271 |
| 11.2 Formen asymmetrischer Information und ihre Bedeutung .....  | 273 |
| 11.3 Abgaben und Zertifikate unter Unsicherheit – eine einfache graphische<br>Analyse .....                  | 274 |
| 11.3.1 Überblick .....   | 274 |
| 11.3.2 Fehleinschätzung der Grenznutzenfunktion der Schadstoff-<br>vermeidung .....                          | 275 |
| 11.3.3 Fehleinschätzung der Grenzkostenfunktion der Schadstoff-<br>vermeidung .....                          | 276 |
| 11.4 Asymmetrische Information und das Coase-Theorem .....   | 280 |
| 11.4.1 Überblick .....   | 280 |

|   |            |
|---|------------|
| 11.4.2 Asymmetrische Information und Screening im Illing-Modell . . . . .   | 281        |
| 11.4.2.1 Grundlagen des Modells . . . . .   | 281        |
| 11.4.2.2 Formale Analyse . . . . .  | 282        |
| 11.4.2.3 Zusammenfassende Schlussfolgerungen . . . . .  | 287        |
| 11.5 Umwelttechnische Innovationen bei unvollständiger Information . . . . .  | 288        |
| 11.5.1 Fragestellung und Annahmen des Modells . . . . .   | 288        |
| 11.5.2 Das Verhalten der Umweltbehörde . . . . .  | 291        |
| 11.6 Ausblick . . . . .   | 293        |
| <b>12 Kosten-Nutzen-Analyse . . . . .</b>   | <b>295</b> |
| 12.1 Überblick . . . . .  | 295        |
| 12.2 Kosten des Umweltschutzes . . . . .  | 296        |
| 12.2.1 Kosten durchgeführter Umweltschutzmaßnahmen . . . . .  | 297        |
| 12.2.2 Exkurs: Die Schätzung der Kosten künftiger Umweltschutzmaßnahmen am Beispiel eines Verbots von PVC im Verpackungsbereich . . . . . | 300        |
| 12.3 Nutzen des Umweltschutzes . . . . .  | 302        |
| 12.3.1 Überblick . . . . .  | 302        |
| 12.3.2 Öko-Bilanzen . . . . .   | 304        |
| 12.3.2.1 Arten von Öko-Bilanzen . . . . .   | 304        |
| 12.3.2.2 Ein Beispiel: Die Verpackungsverordnung und Umweltbelastungen durch Getränkeverpackungen . . . . .                               | 306        |
| 12.3.3 Der Folgekostenansatz als pragmatische Variante der monetären Bewertung . . . . .  | 311        |
| 12.3.4 Der Groves-Mechanismus . . . . .   | 313        |
| 12.3.5 Direkte Methoden der Präferenzermittlung . . . . .   | 319        |
| 12.3.6 Indirekte Methoden der Präferenzermittlung am Beispiel des Konzepts der hedonischen Preise . . . . .                               | 322        |
| 12.4 Umweltbezogene Revision der Sozialproduktberechnung? . . . . .   | 323        |
| <b>13 Ressourcenökonomie . . . . .</b>  | <b>329</b> |
| 13.1 Grundgedanken und Überblick . . . . .  | 329        |
| 13.2 Optimalitätsbedingungen bei nicht-erneuerbaren Ressourcen (Hotelling-Regel) . . . . .  | 332        |
| 13.3 Dezentralisierung der Hotelling-Regel durch vollständige Märkte . . . . .  | 335        |
| 13.4 Berücksichtigung positiver Abbaukosten . . . . .   | 338        |
| 13.5 Monopolistische Ressourcenbesitzer . . . . .   | 339        |
| 13.6 Zur praktischen Relevanz des Hotelling-Modells . . . . .   | 341        |
| 13.7 Zusammenfassung . . . . .  | 342        |
| 13.8 Exkurs: Eine etwas formalerere Darstellung des Grundproblems: Die optimale Kontrolltheorie . . . . .                                 | 344        |
| 13.8.1 Das Grundmodell nicht-erneuerbarer Ressourcen . . . . .  | 344        |
| 13.8.2 Ein Beispiel für nicht-erneuerbare Ressourcen . . . . .  | 347        |
| 13.8.3 Erneuerbare Ressourcen . . . . .   | 349        |
| Literaturverzeichnis . . . . .  | 355        |
| Sachverzeichnis . . . . .   | 373        |