

**Argumente in der Energiediskussion – Band 2**  
**Herausgeber: Hans Matthöfer**

---

W. A. R. – Bibliothek

Inv.-Nr. D 8905

01.8 ENER

# **Energiebedarf und Energiebedarfsforschung**

**Referate und Ergebnisse einer Tagung des BMFT in  
Zusammenarbeit mit dem Projekt „Kernenergie“ der  
Universität Bremen**

Wissenschaftliche Redaktion: D. von Ehrenstein,  
J. Wichert, in Zusammenarbeit mit R. A. Dickler

**Neckar-Verlag Villingen**



# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

Bundesminister Hans Matthöfer

XXI

## Zusammenfassung der Tagungsergebnisse einschließlich der Diskussionsbeiträge

von Robert Dickler, Joachim Wichert 1

1. Überblick über die politischen Fragestellungen und die wissenschaftlichen Themenstellungen	1
2. Energiebedarf und gesamtwirtschaftliche Entwicklung	3
2.1. Alternative Wachstumsprognosen und Wachstumsvorstellungen	3
2.2. Optimierung der Energieversorgung bei vorgegebenem Energiebedarf	6
2.3. Kritik der ökonomischen und technischen Optimierungsstrategien	7
3. Technologieentwicklung und Energieeinsparung: Technologieprognosen	8
3.1. Mögliche Wirkungsgrade bei der Umwandlung und Verteilung von Primärenergie	9
3.2. Energieverwendung im Endverbrauch: Haushalt, Kleinverbrauch, Verkehr	12
3.3. Technische Einsparungsmöglichkeiten und wirtschaftspolitische Maßnahmen	14
4. Neue Ansätze zur Energiebedarfsforschung: Integration von ökonomischen und technologischen Analysen	16
4.1. Tendenzen in der Entwicklung von neuen Prognoseverfahren	16
4.2. Sozioökonomische Ansätze für Energiebedarfsvorhersagen	20
Anmerkungen	21

1. Alternative Wachstumsprognosen und Wachstumsvorstellungen	23
1.1. Prognosen der wirtschaftlichen Entwicklung für die Bundesrepublik Deutschland: quantitativer Bedarfsansatz	24



<b>1.1.1. Input-Output-Analyse in der wirtschaftlichen Prognostik</b>	
<b>von Rolf Krengel</b>	<b>25</b>
1. Einleitung	25
2. Methodische Anmerkungen zur Input-Output-Rechnung	25
3. Verfügbare Input-Output-Tabellen für die Bundesrepublik	26
3.1. Einige Anmerkungen zur Methode der DIW-Prognose	28
3.2. Der Arbeitsablauf der DIW-Prognose	30
3.3. Prognose der Vorleistungsverflechtung	32
4. Zur Aussagekraft prognostizierter Input-Output-Tabellen	33
5. Verlangsamt oder beschleunigt sich der Prozeß der Strukturwandlungen?	34
6. Abschließende Bemerkungen	36
Literaturverzeichnis	38
<b>1.1.2. Kurzfristige und längerfristige Prognosen der wirtschaftlichen Entwicklung für die Bundesregierung</b>	
<b>von Herbert Ranz</b>	<b>40</b>
1. Gesamtwirtschaftliche Projektionen im Bereich der Bundesregierung	40
2. Zur Projektionsmethode	42
3. Perspektivprojektionen des Wirtschaftswachstums	42
4. Mittelfristige Projektionen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung	45
5. Zum Problem Energiebedarf und Wirtschaftswachstum	48
<b>1.2. Prognosen der wirtschaftlichen Entwicklung für die Bundesrepublik Deutschland: qualitativer Bedarfsansatz</b>	
<b>von Klaus-Dieter Schmidt</b>	<b>50</b>
1. Grundprobleme wirtschaftlicher Prognosen	50
1.1. Erkenntnisobjekt und Ziel	50
1.2. Alternative Prognoseverfahren	52
2. Entwicklungsperspektiven für die westdeutsche Wirtschaft	54
2.1. Was nicht mehr so sein wird	54



2.2. Wie es sein könnte	56
2.3. Warum es anders kommen könnte	59
3. Schlußfolgerungen hinsichtlich des Energiebedarfs	60
Anmerkungen	62
<b>1.3. Substitutionsansatz zur Schätzung alternativer Möglichkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung</b>	
<b>von Gerhard Friede</b>	63.
1. Einleitung	63
2. Der Modellansatz	64
3. Auswertung des Ansatzes	66
4. Ergebnisse	68
5. Aussagen über eine zukünftige Entwicklung	73
Literaturverzeichnis	75
<b>2. Optimierung der Energie-Versorgung unter der Voraussetzung der unterschiedlichen Wachstumsprognosen und Wachstumsvorstellungen</b>	77
<b>2.1. Kurzfristige und langfristige Optimierungsstrategien aufgrund fester Vorgaben (statistische Strategien)</b>	
<b>von Malcolm Agnew, Alfred Voss, Leo Schrattenholzer</b>	79
1. Einführung	79
2. Erstellung von Modellen des Energieversorgungssystems	81
3. Modell für Alternativen des Energieversorgungssystems und ihre allgemeinen Umweltauswirkungen	82
3.1. Zielsetzungen des Modells	82
3.2. Allgemeine Modellstruktur	84
3.3. Die Zielfunktion	87
3.3.1. Die Angebots- und Nachfragegleichungen	87
3.3.2. Verfügbarkeit der natürlichen Energiequellen	89
3.3.3. Umweltgebundene Zwänge	90
3.3.4. Bekämpfungstechnologien und Umweltzwänge	93
3.3.5. Zusätzliche Zwänge	94
3.4. Erstellung des Modells	95
3.4.1. Message I	95
3.4.2. Message II	95
3.5. Grundfall-Rechnerläufe für die USA	95
3.6. Annahmen	97
3.7. Ergebnisse	97



3.7.1. Primärenergieverbrauch	97
3.7.2. Der Schattenpreis der Endenergienachfrage	99
3.7.3. Die Elektrizitätsproduktion	106
3.7.4. Flüssigbrennstoffproduktion	107
3.7.5. Synthesegas- und Erdgasproduktion	107
3.7.6. Kapitalinvestitionen	107
 <b>3. Zur Kritik rein ökonomischer und technologischer Optimierungsstrategien der Energie-Versorgung</b>	
<b>von Ulrich Briefs</b>	119
Thesen	119
Literaturverzeichnis	123
 <b>4. Prognosen und Annahmen über den spezifischen Bedarf und die rationelle Verwendung von Energie in den Bedarfsprognosen</b>	125
<b>4.1. Prognosen und Annahmen in Bedarfsprognosen über erreichbare Wirkungsgrade bei der Umwandlung und Verteilung von Primärenergie</b>	
<b>von Wolfgang Maier</b>	127
Vorbemerkung	127
1. Annahmen in Bedarfsprognosen über erreichbare Wirkungsgrade bei der Umwandlung und Verteilung von Primärenergie	127
Beispiel 1: „Einsatzmöglichkeiten neuer Energiesysteme“, Studie der KFA Jülich 1975	128
Beispiel 2: „Abschätzung der Energie-Einsparungsmöglichkeiten in der BRD“, Studie der FICHTNER Beratende Ingenieure, Stuttgart 1975	129
2. Alternative Zahlenbeispiele	130
3. Prognosen über erreichbare Wirkungsgrade	135
 <b>4.2. Prognosen und Annahmen in Prognosen über die Energie-Intensität in der Endverbrauchs-Struktur</b>	151
<b>4.2.1. Branchenspezifische Prognosen</b>	152
<b>4.2.1.1. Mineralölwirtschaft</b>	
<b>von Peter Anton</b>	153
1. Bedeutung des Mineralöls für die Energieversorgung der BRD	153



2. Energieverbrauch der westdeutschen Raffinerien	154
3. Zukünftige Entwicklung des Raffinerie-Eigenverbrauchs	155
4. Analyse spezieller Einflußgrößen auf den Raffinerie-Eigenverbrauch	157
Literaturverzeichnis	159
<b>4.2.1.2. Papier- und Zellstoffindustrie</b>	
<b>von Angelus Gerken</b>	169
1. Bedeutung und Definition des rationellen Energieeinsatzes	169
2. Energieverbrauch und Arbeitsleistung	170
3. Bisherige Entwicklung Papier / Pappe	171
4. Energiebilanz und Brennstoffeinsatz der Zellstoff- und Papierindustrie	172
5. Sorteneinfluß auf den spez. Energieverbrauch unter Berücksichtigung der Rohstoffbasis	172
6. Einfluß der Wärmewirtschaft	173
7. Die Kraft- und Wärmeerzeugung	174
8. Summe der technisch-wirtschaftlich relevanten Energieeinsparungsmaßnahmen	175
9. Zusammenfassung	176
<b>4.2.1.3. Zur Kritik branchenspezifischer Bedarfsprognosen</b>	
<b>von Gerhard Finking</b>	188
1. Der Erklärungs- und Verwendungszusammenhang von Energiebedarfsprognosen als Anknüpfungspunkt der kritischen Analyse	188
2. Energiebedarfsprognosen: Allgemeine Charakteristik und Kritik	188
2.1. Elemente einer Energiebedarfsprognose	188
2.2. Projektionen der ökonomischen Entwicklung	189
2.2.1. Iterative Systemprojektionen	189
2.2.2. Ökonometrische Verfahren	190
2.2.3. Input-Output-Analysen	191
2.2.4. Querschnittsanalyse	192
3. Differenzen und Widersprüche zwischen Prognosemethode und Objektbereich	194
4. Die Relevanz von Bedarfsprognosen für wirtschaftliche Entscheidungen	196
5. Explorative Verfahren als Alternative	198
Anmerkungen	200



<b>4.2.2. Prognosen über private Haushalte, Kleinverbraucher und Verkehr</b>	
<b>von Bernd Gelger</b>	<b>201</b>
1. Vorbemerkung	201
2. Energieumsatz in Haushalt und Kleinverbrauch	202
3. Energieumsatz im Sektor Verkehr	210
Literaturverzeichnis	216
<b>4.3. Wirtschaftliche und politische Möglichkeiten bei der Einsparung von Energie</b>	
<b>von Klaus-Michael Meyer-Abich</b>	<b>229</b>
1. Energieeinsparung als Energiequelle	230
2. Energieumsatz und Wirtschaftsentwicklung	233
3. Begründung, Präzisierung und Bewertung des Einsparungsziels	235
4. Instrumente der Energiewirtschaftspolitik	240
5. Energieeinsparung in der Industrie	240
6. Energieeinsparung im Haushalt und Kleinverbrauch	245
7. Energieeinsparung im Verkehr	252
8. Maßnahmen der Forschungs- und Entwicklungspolitik zur Einsparung von Energie	254
9. Aggregation der Energieeinsparungspotentiale für 1985	256
Anmerkungen	262
<b>5. Tendenzen in der Entwicklung von Prognose-Verfahren</b>	<b>263</b>
<b>5.1. Tendenzen zur Integration von Modellen des Wirtschaftswachstums, der interindustriellen Verflechtung und des Energiesystems</b>	<b>264</b>
<b>5.1.1. Allgemeiner Bericht über integrative Modelle</b>	
<b>von Walter Frerichs, Knut Kübler</b>	<b>265</b>
1. Allgemeiner Überblick	265
2. Modelle der langfristigen Wirtschaftsentwicklung	267
3. Modelle der interindustriellen Verflechtung	270
3.1. Die Struktur von Modellen der interindustriellen Verflechtung	271



3.1.1. Variante (1): Exogene Endnachfrage, konstante Input-Koeffizienten	272
3.1.2. Variante (2): Endogene Endnachfrage, konstante Input-Koeffizienten	273
3.1.3. Variante (3): Endogene Endnachfrage, variable Input-Koeffizienten	274
3.1.4. Variante (4): Exogene Endnachfrage, variable Input-Koeffizienten	277
3.2. Einzelmodelle	277
4. Die Erfassung des Energiesystems	280
Literaturverzeichnis	286
 <b>5.1.2. Zum Stand der Energiesystem-Analyse in den USA</b>	
<b>von Robert Dickler</b>	290
1. Einleitung	290
2. Bestimmungsfaktoren der Energienachfrage	291
2.1. Die abgeleitete Nachfrage nach Energie	292
2.2. Energiewirtschaft und Gesamtwirtschaft: Ein System von Nachfrage- und Angebotsrelationen	295
3. Energiesystemanalyse in den USA	296
3.1. Ökonomisches Modell: Integration von makro-ökonomischem Modell und Modell der interindustriellen Verflechtungen (Hudson-Jorgenson bzw. Data Resources)	298
3.1.1. Modell der interindustriellen Verflechtungen	298
3.1.2. Makroökonomisches Wachstumsmodell	303
3.1.3. Das gesamte Modell und die Anwendung	306
3.2. Ökonomische und technologische Modelle: Integration von gesamtwirtschaftlicher Analyse mit Energiesystemanalyse (DRI und BNL integriertes Modell)	308
3.2.1. Energiesektor Optimierungsmodell	308
3.2.2. Die Modellintegration	314
3.3. Ökonomische, technologische und umweltbezogene Modelle: Die Integration von gesamtwirtschaftlicher Analyse, Energiesystemanalyse und Umweltbelastungsanalyse	323
4. Die politische Relevanz der integrierten Modelle	325
Anhang 1. Hudson-Jorgenson Developed Integration of DRI and BNL Models	327
Anhang 2. Interaction of analytical components of the study	328
Anhang 3. Bibliography	329
Anmerkungen	331
	XI



## 5.2. Regionalisierung von Prognose-Modellen

von Harald Enke

	334
1. Einleitung und Überblick	334
2.1. Regionalisiertes ökonomisches Modell von H. Enke, W. Kau, M. Körber-Weik	337
2.1.1. Vorbemerkungen	337
2.1.2. Grundstruktur	338
2.1.3. Regionales Industriemodell zur Erklärung der Netto- produktionswerte	341
2.1.4. Regionales Industriemodell zur Erklärung der Be- schäftigungs- und Lohnentwicklung	344
2.1.5. Regionaldatei	350
2.2. Zeitreihenverfahren für Regionalprognosen (mit ge- samträumlicher Kontrolle) von P. Huber, R. Wiegert, H. Enke	353
2.2.1. Vorbemerkungen	353
2.2.2. Skizzierung des Forschungsvorhabens: Arbeits- marktprognosen auf der Basis univariabler Zeitrei- henanalyse- und projektionsmethoden	354
2.2.3. Übergeordnetes Arbeitsmarktmodell zum Abgleich der Einzelprojektionen (auf univariabler Basis)	356
2.3. Technikmodell mit alternativen Produktionsverfah- ren – speziell: alternative Rohstoffverwendung, Pro- blem der Energieeinsparung von R. Pfeiffer, H. Lindner, H. Enke	357
2.3.1. Vorbemerkungen	357
2.3.2. Skizzierung des Simulationsmodells „Chemische Technik“	357
2.3.3. Regionalisierung	359
2.4. Energie-Umwelt-Modell – Projekt der Universität Stuttgart, Institut für Kernenergetik	360
2.4.1. Einleitung	360
2.4.2. Grobstruktur des Modells	360
2.4.3. Datenverarbeitung und verwendete Methoden	361
3. Schlußbetrachtung; insbesondere zur wünschens- werten Integration unterschiedlicher Ansätze	361
3.1. Verbesserung der zuvor genannten Grundlagen	361
3.2. Vertiefung der Regionalgliederung in den beschrie- benen Ansätzen und/oder Verallgemeinerung dieser Ansätze	362
3.3. Verbindung der einzelnen Ansätze zur wechselseiti- gen Kontrolle und/oder zur gegenseitigen Ergän- zung	362
Anmerkungen	364



<b>5.3. Probleme der Erhebung, Verfügbarkeit und Verwendung von Daten für Wirtschaftsprognosen</b>	
<b>von Günter Menges</b>	<b>367</b>
1. Vorbemerkung	367
2. Das statistische Informationsproblem	367
3. Phänomene und Erhebung	368
4. Keine Daten ohne Theorie	370
5. Aufbereitung	371
6. Adäquation	371
7. Daten und Datenbanken	372
8. Datenmaße und das statistische Resultat	373
9. Die Art der Daten: Wünsche an die amtliche Statistik	374
10. Nichtamtliche Datenproduzenten	376
11. Internationaler Ausblick	377
12. Materialien für Wachstumsprognosen	378
13. Stochastische und sachlogische Prognosen	379
Literaturverzeichnis	381
 <b>6. Sozioökonomische Ansätze für Energiebedarfs-Vorhersagen</b>	 <b>383</b>
<b>6.1. Sozioökonomische Ansätze für Energiebedarfsvorhersagen – Erfahrungen in der Schweiz</b>	
<b>von Hans-Georg Graf</b>	<b>385</b>
1. Neuorientierung der Energiepolitik	385
2. Wirtschaftswachstum trotz oder wegen der Steigerung des Energieumsatzes?	387
3. Kriterien zur Vorhersage der Energienachfrage	387
3.1. Produktionsstruktur	389
3.2. Beschäftigung	390
3.3. Soziale Struktur	390
4. Erfahrungsbericht zur Energiepolitik in der Schweiz	394
4.1. Organisation und Aufgabenverteilung	394
4.2. Beitrag des St. Galler Zentrums für Zukunftsforschung zur Energiekonzeption	396
4.3. Wissenschaftliche Grundlagen	396
4.4. Schlußfolgerungen zum gesamtwirtschaftlichen Ansatz	397
4.5. Disaggregierte Ansätze zur Vorhersage der Energienachfrage	398
4.6. Gesamteinschätzung der vorhandenen Möglichkeiten	399
<b>Autorenverzeichnis</b>	<b>407</b>



# **Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen**

## **Zusammenfassung der Tagungsergebnisse einschließlich der Diskussionsbeiträge**

### **Tabellen:**

- |                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Zusammenfassende Darstellung der globalen Wirkungsgrade der Energieumwandlung und des daraus folgenden Primärenergiebedarfs im Jahre 2000 | 10 |
| 2. Index des spezifischen Energieverbrauchs in der Industrie der Bundesrepublik Deutschland 1975                                             | 11 |

## **Input-Output-Analyse in der wirtschaftlichen Prognostik**

### **Abbildungen:**

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Schema der Input-Output-Tabelle | 27 |
| 2. Arbeitsablauf der DIW-Prognose  | 30 |

### **Tabelle:**

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Beschäftigtenstruktur 1962–1985 | 36 |
|------------------------------------|----|

## **Substitutionsansatz zur Schätzung alternativer Möglichkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung**

### **Abbildung:**

- |                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. Verflechtungsschema des disaggregierten Produzentenmodells | 65 |
|---------------------------------------------------------------|----|

### **Tabellen:**

- |                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Preis- und Mengenindizes für Kapital, Arbeit, Energie und Material. Industrie der Bundesrepublik Deutschland und der USA 1954–1967              | 69 |
| 2. Gesamtkosten und Kostenanteile für Kapital, Arbeit, Energie und Material. Industrie der Bundesrepublik Deutschland und der USA 1954–1967        | 70 |
| 3. Slutsky-Elastizitäten unter Verwendung der Translog-Preisfunktion. Industrie der Bundesrepublik Deutschland und der USA in verschiedenen Jahren | 71 |
| 4. Ausgewählte generelle Slutsky-Elastizitäten. Eigenpreis-Elastizitäten der Energieträger in den Nicht-Energie-Sektoren 1962                      | 74 |



## **Kurzfristige und langfristige Optimierungsstrategien aufgrund fester Vorgaben (statistische Strategien)**

### **Abbildungen:**

1. Transport, Verteilung und Endverwendung der Energie	85
2. Schematische Darstellung des MESSAGE-Modells	88
3. Primärenergieverbrauch – „Grundfall“	100
4. Die Doppel-Preisstellung für Elektrizität – „Grundfall“	102
5. Die Doppel-Preisstellung für Energien außer Elektrizität – „Grundfall“	104
6. Elektrizitätserzeugung nach Kraftwerkstypen – „Grundfall“	108
7. Flüssigbrennstoffproduktion – „Grundfall“	110
8. Erdgas- und Synthesegasproduktion – „Grundfall“	112
9. Gesamtinvestitionen – „Grundfall“	114

### **Tabellen:**

1. Szenario-Charakteristik – „Grundfall“	96
2. Zusammenstellung der Ergebnisse für den „Grundfall“	98

## **Prognosen und Annahmen in Bedarfsprognosen über erreichbare Wirkungsgrade bei der Umwandlung und Verteilung von Primärenergie**

### **Abbildungen:**

1. Prognostizierter Sekundärenergie-Bedarf der Bundesrepublik für das Jahr 2000 – nach „Einsatzmöglichkeiten neuer Energiesysteme“ KFA Jülich 1975	138
2. Primärenergiebedarf der Bundesrepublik im Jahr 2000, wie er zur Deckung des in Abbildung 1 dargestellten Sekundärenergiebedarfs erforderlich wäre – nach „Einsatzmöglichkeiten neuer Energiesysteme“ KFA Jülich 1975	139
3. Vereinfachtes Energie-Flußbild zur Verdeutlichung der Vorgänge im Umwandlungsbereich	140
4. Energieprognose der KFA Jülich für das Jahr 2000 in Matrix-Darstellung	141
5. Energieprognose für das Jahr 2000 nach der FICHTNER-Studie „Abschätzung der Energie-Einsparungsmöglichkeiten in der BRD“ – Umwandlungs- und Verteilungswirkungsgrade	142
6. Mittlere Prognose für 2000 in Anlehnung an „BP“ und „FICHTNER“	143
7. Variante „Höherer Stromanteil, Deckung durch Mineralöl“	144
8. Variante „Höherer Stromanteil, Deckung durch Kernenergie“	145



9. Variante „Extremer Ausbau Fernwärme“	146
10. Variante „Keine HTR-Entwicklung“	147
11. Variante „Keine HTR-Entwicklung, keine Synthese von Öl und Gas“	148
12. Variante „Geänderte Wirkungsgrade, optimistische Variante“	149

### **Branchenspezifische Prognosen: Mineralölwirtschaft**

#### **Abbildungen:**

1. Gesamt-Primärenergiebedarf nach Energieträgern	160
2. Gesamt-Primärenergie- und Mineralölverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland	161
3. Mineralölbilanz 1973 der Bundesrepublik Deutschland	162
4. Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs und des Nutzungsgrades der westdeutschen Raffinerien	163
5. Zukünftige Änderung des Energiebedarfs in den Raffinerien	164
6. Änderung des spezifischen Energieverbrauchs der westdeutschen Raffinerien (Basisjahr 1973)	164
7. Verbrauch an Heizöl S	165
8. Energieverbrauch bei der direkten Entschwefelung atmosphärischer Rückstände	166
9. Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs in den Raffinerien	167
10. Relativer Raffinerie-Eigenverbrauch in Abhängigkeit vom Bleigehalt im Motorenbenzin	168

### **Branchenspezifische Prognosen: Papier- und Zellstoffindustrie**

#### **Abbildungen:**

1. Grundbedingungen wirtschaftlichen Handelns	177
2. Der spezifische Primärenergieverbrauch je Arbeitsstunde und Energiekostenanteil am Umsatzwert	178
3. Pro-Kopf-Verbrauch für Papier und Primärenergie in der BRD, den USA und der Welt	178
4. Index des spezifischen Energieverbrauchs (t SKE je Produktionseinheit) in der Industrie der BRD (Endenergie + Stromumwandlungsverluste)	179
5. Entwicklung des Energieverbrauchs in der Papier- und Zellstoffindustrie der BRD (nach Energieträgern getrennt)	179
6. Energieflußbild der Papier- und Zellstoffindustrie in der BRD 1973	180



7. Rangliste des spezifischen Energieverbrauchs und der spezifischen Energiekosten für verschiedene Papier- und Pappesorten unter Berücksichtigung der Halbstoffherstellung (auch Importzellstoff) (Mittelwerte, Stand Ende 1974)	180
8. Spezifische Daten verschiedener Trockenverfahren und ihre energetische Bewertung	181
9. Abhängigkeit des trocknungsthermischen Wirkungsgrades $\eta_p$ von Auslegungsgrößen der Trockenhaube	182
10. Nutzenenergieverbrauch einiger Industriezweige mit Kraft-Wärme-Kopplung und deren Energieeinsparung (1973)	183
11. Gütegrad der Energieumwandlung $\eta_{ex}$ in Industriekraftwerken	184
12. Größe der Eigenstromerzeugungsanlagen im Zusammenhang mit der betrieblichen Entwicklung	185
13. Größenverteilung der Stromerzeugungsanlagen in der Industrie (1973)	186
14. Entwicklung des Energieverbrauchs und des Produktionsausstoßes	187

## **Prognosen über private Haushalte, Kleinverbraucher und Verkehr**

### **Abbildungen:**

1. Energieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung	217
2. Energieverbrauch und Strukturdaten in den Sektoren Haushalt und Kleinverbrauch	218
3. Indexentwicklung von Zahl der Personen, Wohn- und Nutzflächen und dem Energieverbrauch in Haushalt und Kleinverbrauch	219
4. Entwicklung des Energieverbrauchs pro m <sup>2</sup> Fläche in Haushalt und Kleinverbrauch	220
5. Entwicklung des Energiebedarfs im Haushalt	221
6. Sättigung der Haushalte mit Elektrogeräten	222
7. Haushaltsstromverbrauch ohne Elektroheizung	223
8. Spezifischer Energieverbrauch für verschiedene Objekte in Haushalt und Kleinverbrauch	224
9. Beispiele zur Energieverbrauchsstruktur im Kleinverbrauch	225
10. Endenergieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern	226
11. Endenergieverbrauch im Verkehr nach Bereichen gegliedert	227
12. Energiefluß im PKw mit Ottomotor (stationärer Betrieb im Bestpunkt des Motors)	228



## **Wirtschaftliche und politische Möglichkeiten bei der Einsparung von Energie**

### **Tabellen:**

1. Entwicklung der spezifischen Endenergieumsätze 1957 bis 1974 in der Industrie	241
2. Struktur der industriellen Energienachfrage (1971)	242
3. Die Entwicklung des Stromverbrauchs in der Bundesrepublik bis 2000	246
4. Nutzenergiebedarf und Einsparpotential pro Person im Haushalt („Elektrizität“ ohne Heizwärme und Wasserwärme unterhalb 60° C)	247
5. Entwicklung des Primärenergieumsatzes, 1975–1985	257
6. Entwicklung des Endenergieumsatzes, 1975–1985	257
7. Endenergieumsatz 1985 (Bundesrepublik)	259

## **Allgemeiner Bericht über Integrative Modelle**

### **Tabellen:**

1. Testprognoseergebnisse mit dem Bonner Disaggregierten Prognosesystem	283
2. Testprognoseergebnisse mit dem Bonner Disaggregierten Prognosesystem	284
3. Testprognoseergebnisse mit dem Bonner Disaggregierten Prognosesystem	285

## **Zum Stand der Energiesystem-Analyse in den USA**

### **Abbildungen:**

1. Transaktionenmatrix in dem Modell der interindustriellen Verflechtungen (nach Hudson-Jorgenson)	300
2. Flußdiagramm des ökonometrischen Modells der interindustriellen Verflechtungen	304
3. Reference Energy System	309
4. Interindustrielle Verflechtungen in dem Energieoptimierungsmodell	311
5. Flußdiagramm des Energieoptimierungsmodells	313
6a. Percentage reduction in 1985 GNP for alternative nuclear policies and supply responses	315
6b. Curtailment Case: Percent reduction in 1985 GNP, Consumption and investment resulting from reductions in 1985 nuclear electric capacity	315
7. Interindustrielle Verflechtungen in dem integrierten Modell	317
8. Flußdiagramm des integrierten Modells	320
9. Integrated BLN/DRI model for long term energy/economic/environmental analysis	324



Anhang 1. Hudson-Jorgenson Developed Integration of DRI and BNL Models	327
Anhang 2. Interaction of analytical components of the study	328
Tabelle:	
1. Auswirkungen einer Energiesteuer von US-\$ 0,50 pro Millionen BTU auf Input und Output der US Wirtschaft im Jahre 1980	307

## **Regionalisierung von Prognose-Modellen**

### **Abbildungen:**

1. Überblick über den geplanten ökonometrischen Modellverbund	340
2. Verflechtungsdiagramm der Variablen im Teilsystem zur Erklärung der industriellen Beschäftigungs- und Lohnentwicklung	348
3. Die durch <i>einen</i> Inputkoeffizienten der Chemischen Technik erfaßte Produktionsverfahrensstruktur	366

### **Tabelle:**

1. Die gemeinsam abhängigen Variablen des Regionalmodells der industriellen Nettoproduktionswerte	342
---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## **Probleme der Erhebung, Verfügbarkeit und Verwendung von Daten für Wirtschaftsprognosen**

### **Abbildung:**

1. Schema von Einflußfaktoren der Statistik auf Wirtschaftsprognosen	369
----------------------------------------------------------------------	-----

## **Sozio-ökonomische Ansätze für Energiebedarfsvorhersagen – Erfahrungen in der Schweiz**

### **Abbildungen:**

1. Internationale Querschnittsanalyse des Energieumsatzes je Einwohner als Funktion des Bruttoinlandsproduktes pro Kopf 1960–1975	388
2. Räumliche Organisation der Gesellschaft	392
3. Einflußgrößen der sozioökonomischen Entwicklung der Gesellschaft	393
4. Die Entwicklung des Endenergiebedarfs der Schweiz von 1960–1976 und Perspektiven bis zum Jahr 2000	400
5. Die Entwicklung des Endenergiebedarfs der Schweiz von 1960–1976 und Perspektiven bis zum Jahr 2000	405

### **Tabelle:**

1. Umsatz elektrischer Energie in zwei Haushaltstypen	391
-------------------------------------------------------	-----