

Inhaltsverzeichnis

Energiegeographie – Konzepte und Herausforderungen 17

1 Einführung: Konzepte und Herausforderungen der Energiegeographie 18

Sören Becker, Britta Klagge und Matthias Naumann

1.1	Energiesysteme im Spannungsfeld von Technologie und Gesellschaft ...	20	1.4	Herausforderungen der Energiewende im deutschsprachigen Raum – zu den Beiträgen in Block II	26
1.2	Entwicklungslinien der Energiegeographie	22	1.5	Umbrüche der Energieversorgung: internationale Erfahrungen – zu den Beiträgen in Block III	28
1.3	Konzepte und Perspektiven der Energiegeographie – zu den Beiträgen in Block I	25	1.6	Zur Nutzung dieses Buches in Lehre und Praxis	32
			1.7	Danksagung	32

Block I – Konzepte und Perspektiven der geographischen Energieforschung 35

2 Energieinfrastrukturen als soziotechnische Systeme 36

Timothy Moss

2.1	Einleitung	36	2.2.2	Transitionen als Regimewechsel	39
2.2	Veränderbarkeit von Infrastruktur-systemen	37	2.2.3	Rekonfiguration im räumlich-politischen Kontext	39
2.2.1	Evolution von großen technischen Systemen	37	2.3	Das Beispiel Berlin	40
			2.4	Fazit	43

3 Energiesysteme und Transitionen zur Nachhaltigkeit aus räumlicher Perspektive 45

Harald Rohrer

3.1	Soziotechnische Transition und Geographie	45	3.2.3	Kritik und Weiterentwicklungen	49
3.2	Das Konzept der Nachhaltigkeits-transition	46	3.3	Die strategische Bedeutung von Städten und Regionen für eine Energietransition	49
3.2.1	Eine systemische Perspektive	46	3.4	Fazit	51
3.2.2	Die Multi-Level-Perspektive soziotechnischer Transitionen	47			

4 Politische Ökologie der Energieversorgung 54
Sybille Bauriedl

- | | | | | | |
|-----|--|----|-----|--|----|
| 4.1 | Politische Ökologie als Ansatz der geographischen Energieforschung ... | 54 | 4.4 | Externalisierung: Verlagerung sozialer und ökologischer Kosten | 58 |
| 4.2 | Geographien ungleicher Entwicklung: Gerechtigkeitsdimensionen des Energiesystems | 55 | 4.5 | Imperiale Lebensweise: Energieversorgung auf Basis globaler Ungleichheit | 59 |
| 4.3 | (Neo-)Extraktivismus: Abbau von Energierohstoffen im Globalen Süden | 57 | 4.6 | Grüne Ökonomie: Wachstum ohne Emissionen? | 60 |
| | | | 4.7 | Fazit: Energiegeographie als herrschaftskritische Konfliktforschung ... | 62 |

5 Poststrukturalistische Zugänge zur Geographischen Energieforschung 65
Markus Leibenath

- | | | | | | |
|-----|--|----|-----|--|----|
| 5.1 | Macht, Dekonstruktion und Kritik ... | 65 | 5.3 | Energielandschaften und kollektive Identitäten in diskurstheoretischer Perspektive: das Beispiel Wolfhagen | 68 |
| 5.2 | Grundzüge der poststrukturalistischen Diskurstheorie | 67 | 5.4 | Fazit | 71 |

6 Praxistheorie in der Energiegeographie: Reflexionen zur solaren Energiewende in Kenia 73
Festus Boamah und Eberhard Rothfuß

- | | | | | | |
|-------|---|----|-------|--|----|
| 6.1 | Einleitung: <i>why practice matters</i> | 73 | 6.3.2 | Subventionierte Elektrifizierungsprogramme und ihre Herausforderungen seit den 2000er-Jahren | 77 |
| 6.2 | <i>What is energy for?</i> Praktiken in der Energiegeographie | 75 | 6.3.3 | Praktiken dezentraler Energieversorgung: „In Kenia ist Solarenergie nichts für ‚Große Männer‘“ | 78 |
| 6.3 | Fallstudie Kenia: dezentrale Energieversorgung und lokale Praxis | 76 | 6.4 | Fazit | 81 |
| 6.3.1 | Räumliche und soziale Ungleichheiten in der Energieversorgung von Kenia | 76 | | | |

7 Finanzgeographische Perspektive auf die erneuerbare Stromerzeugung 83

Britta Klagge

7.1	Einleitung	83	7.6	Förderpolitiken für die erneuerbare Stromerzeugung	88
7.2	Rendite, Risiko, Eigen- und Fremdkapital: finanzgeographische Perspektiven	84	7.7	Akteursvielfalt in der erneuerbaren Stromerzeugung	90
7.3	Die erneuerbare Stromerzeugung und ihre Finanzierung in globaler Perspektive	85	7.8	Finanzierungsstrukturen: die weltweit wachsende Bedeutung von Projektfinanzierungen und institutionellen Anlegern	92
7.4	Transformationen im Stromsektor: Liberalisierung, Privatisierung und Klimapolitik.	86	7.9	Fazit und Ausblick.	93
7.5	Risiken bei Investitionen in die erneuerbare Stromerzeugung.	87			

8 Akzeptanz erneuerbarer Energien: Herausforderungen und Lösungsansätze aus räumlicher Perspektive 95

Anne von Streit

8.1	Akzeptanz als Herausforderung der deutschen Energiewende	95	8.3	Beteiligung als Lösungsansatz: mehr Partizipation = mehr Akzeptanz?	102
8.2	Ansätze der Akzeptanzforschung ...	96	8.3.1	Formelle und informelle Beteiligung an Planungsverfahren in Deutschland	102
8.2.1	Standortkonflikte und Akzeptanz: das NIMBY-Phänomen	97	8.3.2	Finanzielle Beteiligung von Bürger*innen an Erneuerbare-Energie-Anlagen	103
8.2.2	Drei Dimensionen von Akzeptanz ...	98	8.4	Fazit.	104
8.2.3	Einflussfaktoren auf lokale Akzeptanz	99			

9 Energiedemokratie: Beteiligung und Mitbestimmung in der Energieversorgung 107

Sören Becker und Matthias Naumann

9.1	Einleitung	107	9.3.1	Was ist Rekommunalisierung?	111
9.2	Energiedemokratie: für Mitbestimmung in der Energieversorgung	109	9.3.2	Rekommunalisierungen in Hamburg und Berlin	112
9.3	Rekommunalisierungen als Beispiel für Energiedemokratie	110	9.4	Fazit.	115

Block II – Herausforderungen der Energiewende im deutschsprachigen Raum..... 119

10 Die deutsche Stromwende: Rahmenbedingungen und Akteure einer unvollständigen Energiewende 120

Benedikt Walker, Sören Becker und Britta Klagge

10.1	Einleitung	120	10.4	Die räumliche Koordination des Ausbaus der erneuerbaren Energien	126
10.2	Veränderte Rahmenbedingungen und neue Akteure in der Stromversorgung	122	10.5	Der räumlich ungleiche Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland	129
10.3	Liberalisierung und Wandel der Marktstrukturen	124	10.6	Fazit und Ausblick: die unvollständige Energiewende	131

11 Von der Anti-AKW-Bewegung bis Ende Gelände: soziale Bewegungen in der deutschen Energiepolitik 133

Jürgen Oßenbrügge

11.1	Einleitung	133	11.3	<i>Klimakiller Kohle</i> : aktuelle fossile Energiekonflikte	140
11.2	Anti-AKW-Proteste und das Entstehen einer sozial-ökologischen Bewegung	134	11.3.1	Hamburg: <i>Stoppt Moorborg!</i> und <i>Tschüss Kohle!</i>	140
11.2.1	Wyhl am Oberrhein	134	11.3.2	Lausitz: aktuelle und ambivalente Formen von Heimat- und Umweltschutz	141
11.2.2	Brokdorf an der Elbe	136	11.3.3	Rheinland: <i>Hambi bleibt!</i> und <i>Retten statt roden!</i>	142
11.2.3	Gorleben im niedersächsischen Wendland	137	11.4	Zwischenfazit	143
11.2.4	Wackersdorf in der Oberpfalz	138	11.5	Fazit	143
11.2.5	Zwischenfazit	139			

12 Kohleförderung und -nutzung in Deutschland: Ausstieg aus dem Brennstoff der Industrialisierung 145

Sören Becker

12.1	Einleitung	145	12.2.3	Umweltwirkungen der Kohleförderung und -nutzung	148
12.2	Entwicklung der Kohlewirtschaft in Deutschland	146	12.3	Kohleausstieg zwischen unternehmerischen Strategien und politischen Vorgaben	150
12.2.1	Krisenhafte Entwicklung der Steinkohlewirtschaft in der Bundesrepublik ...	146	12.4	Das Rheinische Revier: regionale Innovationen für den Strukturwandel	153
12.2.2	Braunkohle zwischen Bedeutungsverlust als Heizstoff und günstigem Stromlieferanten	147	12.5	Fazit	156

13 Räumliche Steuerung von Erneuerbare-Energie-Anlagen: Planungsrecht, Wirtschaftlichkeit, Landschaftsästhetik und Partizipation 159

Stephan Bosch

13.1	Einleitung	159	13.4	Landschaftsästhetik: die Perspektive(n) der Betroffenen	165
13.2	Planungsrecht für erneuerbare Energien	160	13.5	Partizipation: Vermittlung zwischen Planung, Projektentwicklern und Betroffenen	167
13.3	Wirtschaftlichkeit und die Sichtweise(n) der Projektentwickler .	161	13.6	Fazit	168

14 Energiekonflikte im Übertragungsnetzausbau: rechtliche Regelungen und die Rolle von Bürgerinitiativen..... 171

Florian Weber und Olaf Kühne

14.1	Einleitung: der Übertragungsnetzausbau in Deutschland und einhergehende Konflikte.....	171	14.3.1	Die Governance des Netzausbaus. ...	173
14.2	Konflikte und ihre gesellschaftliche Funktion: die Konflikttheorie Ralf Dahrendorfs	172	14.3.2	Bürgerinitiativen und ihre Argumente	175
14.3	Konflikte um den Übertragungsnetzausbau	173	14.4	Einordnung und Potenziale zur Regelung der Konflikte im Übertragungsnetzausbau	179
			14.5	Fazit.....	180

15 Speichertechnologien und Solarstromspeicher in Deutschland: Bedeutung, Entwicklungen, Herausforderungen 182

Andrea Käsbohrer und Hans-Martin Zademach

15.1	Einleitung	182	15.5	Aktuelle Herausforderungen	191
15.2	Speichertechnologien in Deutschland	184	15.6	Fazit	193
15.3	Meilensteine im Markt für Solarstromspeicher.....	189			
15.4	Neue Geschäftsmodelle und Anbieter-Kunden-Beziehungen	190			

16 Bürgerenergie in Deutschland: das Beispiel Energiegenossenschaften 195

Thomas Meister

16.1	Einleitung	195	16.3	Entwicklung und räumliche Verteilung von Energiegenossenschaften in Deutschland	199
16.2	Community energy und Bürgerenergie: Begriffsklärung und Einordnung	196	16.4	Charakteristika von Energiegenossenschaften in Deutschland ...	200
16.2.1	Community energy: Definition über die Dimensionen <i>process</i> und <i>outcome</i> ...	196	16.4.1	Aktivitäten von Energiegenossenschaften	200
16.2.2	Bürgerenergie: Abgrenzung basierend auf Beteiligungsquote und Regionalität.	197	16.4.2	Mitglieder und Ziele	202
16.2.3	Weitere Abgrenzungskriterien für Bürgerenergie und die besondere Rolle der Energiegenossenschaften in Deutschland	198	16.4.3	Dividende und Bedeutung der ehrenamtlichen Tätigkeit	204
			16.5	Fazit.	204

Praxisbeitrag 1: Wie können Kommunen die Energiewende in Deutschland unterstützen? 206

Johannes Venjakob, Valentin Espert und Ralf Schüle

P1.1	Einleitung	206	P1.3	Neue Steuerungsansätze für eine kommunale Energiewende	209
P1.2	Technische Maßnahmen im Bereich Strom und Wärme	206			

Praxisbeitrag 2: Energieraumplanung in Österreich 211

Hartmut Dumke, Rudolf Giffinger, Florian Pühringer, Arno Brugger und Arthur Kammerhofer

P2.1	Schwerpunkte, Ziele und Definition der Energieraumplanung	211	P2.3	Steuerungsinstrumente der ERP	213
P2.2	Rechtlicher Rahmen und Datengrundlagen der ERP	212	P2.4	Beispiele der ERP aus den Bundesländern Steiermark und Wien	214
			P2.5	Fazit.	216

Praxisbeitrag 3: Energieregionen in Österreich 218

Philipp Späth und Sören Becker

P3.1	Einleitung	218	P3.3.3	Ziele und die koordinierende Rolle eines Leitbilds	220
P3.2	Was sind Energieregionen?	218	P3.3.4	Die unterstützende Rolle von Intermediären	221
P3.3	Entwicklungsfaktoren für Energieregionen	219	P3.4	Fazit und künftige Herausforderungen	222
P3.3.1	Fördermittel als Anstoß für Energieregionen	219			
P3.3.2	Kooperation von unterschiedlichen Akteuren	220			

17 Wasserkraftnutzung in der Schweiz und ihre Perspektiven 223

Gero Willi, Yasmine Willi und Marco Pütz

17.1	Einleitung	223	17.3.2	Der Wasserzins: bewährt, aber reformbedürftig	227
17.2	Wasserkraftnutzung in der Schweiz ..	223	17.3.3	Ökologische Auswirkungen der Wasserkraftnutzung und Gewässerschutz	228
17.2.1	Typen von Wasserkraftwerken	223	17.3.4	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserkraft	229
17.2.2	Geschichte und heutige Nutzung der Wasserkraft	224	17.3.5	Wasserkraft in der Energiestrategie 2050	230
17.3	Herausforderungen der Wasserkraftnutzung zwischen Rentabilität, Umwelt- und Energiepolitik	227	17.4	Fazit	231
17.3.1	Rentabilität der Wasserkraftnutzung	227			

18 Energiearmut in Deutschland und Europa 233

Katrin Großmann

18.1	Einleitung	233	18.3.1	Diskussion und Hintergründe zu Energiearmut in Deutschland	237
18.2	Energiearmut: Konzepte und Indikatoren	234	18.3.2	Messung von Energiearmut in Deutschland	238
18.2.1	Entwicklung des Konzepts: von <i>affordable warmth</i> zu <i>energy justice</i>	234	18.3.3	Energiearmut in räumlicher Perspektive	241
18.2.2	Energiearmut messen: die Entwicklung von Indikatoren	235	18.4	Handlungsansätze gegen Energiearmut	241
18.3	Energiearmut in Deutschland	236	18.5	Fazit	244

Block III – Umbrüche der Energieversorgung – internationale Erfahrungen 247

19 Internationale Entwicklungen der Windturbinenindustrie und die Rolle deutscher Hersteller 248

Max-Peter Menzel

19.1	Einleitung	248	19.5	Die Entwicklung der Windturbinenindustrie in Deutschland	254
19.2	Die Anfänge der globalen Windturbinenindustrie	248	19.6	Die regionale Geographie der deutschen Windturbinenindustrie ...	257
19.3	Das globale Wachstum der Windturbinenindustrie	249	19.7	Fazit	258
19.4	Staatliche Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Windturbinenindustrie in Deutschland	253			

20 Entstehung globaler Technologiemarkte für erneuerbare Energien: das Beispiel der Photovoltaik 260

Ulrich Dewald

20.1	Technologische Systeme als Analyse- rahmen	260	20.3	Boom der Photovoltaik nach 2000 und der Aufstieg Chinas	264
20.2	Globale Entwicklung der Photovoltaik bis zur Jahrtausendwende	262	20.4	Die Rolle Deutschlands in der Entwicklung der Photovoltaik	266
			20.5	Fazit.	269

Praxisbeitrag 4: Große versus kleine Photovoltaik: die geteilte Entwicklung des portugiesischen Solarsektors 271

Siddharth Sareen

P4.1	Einleitung	271	P4.4	Die Entwicklung von kleinen Photovoltaik-Projekten	274
P4.2	Kleine und große Solarprojekte in Portugal im Vergleich	271	P4.5	Fazit.	275
P4.3	Die Entwicklung von großen Photovoltaik-Projekten	272			

21 Der langsame Aufgang der Sahara-Sonne: zur verzögerten Energietransition in Nordafrika 276

Thomas Schmitt

21.1	Einleitung	276	21.6	<i>Desertec</i> : endgültig, partiell oder nur vorläufig gescheitert?	281
21.2	Elektrifizierung und erneuerbare Energien in Nordafrika	277	21.7	Marokkos Transition zu erneuerbaren Energien und das Solarkraftwerk <i>NOORo</i>	282
21.3	Fossile Energien und wirtschaftliche Strukturen in Nordafrika	277	21.8	Gegenwart und Zukunft regenerativer Energien in Nordafrika	284
21.4	Erneuerbare Energien in Nordafrika: physisch-geographische Bedingungen und Wirtschaftlichkeit	279	21.9	Fazit.	285
21.5	Die Inwertsetzung der Sahara-Sonne und das <i>Desertec</i> -Konzept	280			

22 Elektrifizierung und Großprojekte der Stromerzeugung in Kenia 287

Clemens Greiner und Britta Klagge

22.1	Einleitung	287	22.4.1	Geothermische Kraftwerke als neues Rückgrat des kenianischen Stromsektors	293
22.2	Zentrale versus dezentrale Strom- versorgung im Globalen Süden	289	22.4.2	Der größte afrikanische Windpark südlich der Sahara	295
22.3	Kenias Stromsektor und Elektrifizie- rungsstrategie	290	22.4.3	Das (vorerst) gescheiterte <i>Lamu-Port-</i> <i>Kohlekraftwerk</i>	296
22.4	Großprojekte der Stromerzeugung in Kenia	293	22.5	Fazit.	299

23 Der WEF-Nexus in Städten des Globalen Südens aus Perspektive der Urbanen Politischen Ökologie 301

Antje Bruns

23.1	Wasser-, Energie- und Nahrungssicherheit: das <i>Nexus</i> -Konzept	301	23.3.2	Heterogene Infrastrukturkonfigurationen und der Energie-Wasser-Nexus in Accra	306
23.2	Politische und wissenschaftliche Hintergründe des WEF-Nexus	302	23.4	Fazit: die Politische Ökologie des WEF-Nexus	309
23.3	Der <i>Nexus</i> im urbanen Kontext	305			
23.3.1	Infrastrukturelle Kopplungen und der urbane Metabolismus	305			

24 Land Grabbing und Extraktivismus in Südamerika 311

Robert Hafner

24.1	Einleitung	311	24.4	Vom kolonialen zum klassischen Extraktivismus in Südamerika	314
24.2	<i>Land Grabbing</i> : konzeptionelle Überlegungen und Datenlage	313	24.5	Neo-Extraktivismus und der Fokus auf Primärgüter	315
24.3	<i>Land Grabbing</i> : Kritik und offene Fragen	314	24.6	Perspektiven des Post-Extraktivismus	317
			24.7	Fazit	318

25 Die Erdöl- und Erdgasindustrie und ihre Produktionsnetzwerke in Südostasien 321

Moritz Breul und Javier Revilla Diez

25.1	Einleitung	321	25.4	Indonesiens Einbindung in globale Erdöl- und Erdgas-Produktionsnetzwerke: das <i>Upstream</i> -Segment ..	327
25.2	Organisatorische Strukturen und Veränderungen der Erdöl- und Erdgasindustrie seit den 1980er-Jahren	322	25.5	Indonesiens Einbindung in globale Erdöl- und Erdgas-Produktionsnetzwerke: das <i>Downstream</i> -Segment	328
25.3	Räumliche Struktur der Erdöl- und Erdgasindustrie und die Bedeutung von Nationalstaaten	323	25.6	Fazit	329

26 Chinas Boom im Stromsektor: zwischen Kohlestrom, Kernkraft und erneuerbaren Energien 332

Thomas Hennig und Britta Klagge

26.1	Einleitung	332	26.6	Ausbau von Windenergie und Photovoltaik und das Problem des Transports	339
26.2	Regionale Disparitäten bei Ressourcenausstattung, Stromerzeugung und -verbrauch	334	26.7	Nuklearer Ausbau mit internationalen Ambitionen	340
26.3	Stromnetzentwicklung und institutioneller Wandel	336	26.8	China als Global Player im Stromsektor	341
26.4	Trotz Umweltproblemen weiterer Ausbau der Kohleverstromung	338	26.9	Fazit und Ausblick	341
26.5	Hydroenergieausbau und die besondere Rolle der Provinzen Yunnan und Sichuan	339			

27 Indiens neue Kohlegeographie: Importe, private Akteure und neue Infrastrukturen 344

Kenneth Bo Nielsen, Patrik Oskarsson und Sören Becker

27.1	Einleitung	344	27.4	Goa: der Umbau der regionalen Infrastrukturen für den Kohleimport	350
27.2	Kohle in Indien: von einer staatlichen Ressource zur Versorgungskrise	346	27.5	Fazit: Indiens neue Kohlegeographie	352
27.3	Indiens neue Kohlegeographie: wachsende Importe und Megakraftwerke	346			

28 Australische Kohle und der Carbon Lock-in: zwischen Energietransition und Weltmarktabhängigkeit 355

Boris Braun

28.1	Einleitung	355	28.6	Kohle und die australische Energiewirtschaft	361
28.2	Australien als Bergbauökonomie ...	356	28.7	Erneuerbare Energien und Energiepolitik	362
28.3	Kohle für Binnen- und Weltmarkt ...	356	28.8	Kohlekraftwerke und ihre Zukunft	363
28.4	Geographische Strukturen und Auswirkungen der Kohlewirtschaft ..	358	28.9	Fazit	363
28.5	Das Beispiel des Adani-Projekts	360			

29 Postsozialistische Transformationen: der Wandel der Energieversorgung in den Nachfolgestaaten der Sowjetunion 365

Matthias Schmidt

29.1	Einleitung	365	29.4.1	Verflechtungen von Staat und Wirtschaft im Energiesektor Russlands	369
29.2	Postsozialistische Transformation ...	365	29.4.2	Rohstoffreichtum als Machtfaktor ...	370
29.3	Energieversorgung in der Sowjetunion	366	29.5	Zwischenstaatliche Energiekonflikte in Zentralasien	371
29.3.1	Aufbau der sowjetischen Energieversorgung	367	29.6	Energie und Umwelt: ineffizienter Energieeinsatz und Potenziale erneuerbarer Energien	372
29.3.2	Energieverschwendung und Umweltfolgen	368	29.7	Fazit	375
29.4	Postsozialistische Transformation und Auswirkungen auf die Energiesysteme	369			

30 Zwischen dezentraler Bürgerenergie und kommerziellen Großprojekten: Entwicklungspfade erneuerbarer Energien in Dänemark und Schottland 378

David Rudolph

30.1	Energiewende und erneuerbare Energien im internationalen Kontext	378	30.3	Schottland: zwischen regionalen Ambitionen und nationalen Einschränkungen	384
30.2	Dänemark: von dezentraler Bürgerenergie zur „Grünen Umstellung“	380	30.4	Zur Durchsetzung erneuerbarer Energien: zwischen politischem Willen, Marktmechanismen und räumlichen Maßstabsebenen	386
			30.5	Fazit.	387

31 Der Durchbruch der Elektromobilität in Norwegen: räumliche und zeitliche Dynamiken 390

Marianne Ryghaug und Tomas Moe Skjølsvold

31.1	Einleitung	390	31.4	Der internationale Automobilmarkt und das Ende der Produktion in Norwegen	395
31.2	Vorteile von Elektroautos und die Entwicklung der Fördermaßnahmen in Norwegen	391	31.5	Fazit.	396
31.3	Produktion und industriepolitische Förderung von Elektroautos in Norwegen	393			

Sachregister	399
Ortsregister	404
Verzeichnisse	406