

Valentin Crastan

# Kennzahlen zur Erreichung der weltweiten Klimaziele

Band II: Amerika, Nahost und Südasien,  
Ostasien und Ozeanien

*3. Auflage*

 Springer Vieweg

---

# Kennzahlen zur Erreichung der weltweiten Klimaziele

---

Valentin Crastan

# Kennzahlen zur Erreichung der weltweiten Klimaziele

Band II: Amerika, Nahost und Südasien,  
Ostasien und Ozeanien

3. Auflage

 Springer Vieweg

Valentin Crastan  
Evilard, Schweiz

ISBN 978-3-658-40072-9      ISBN 978-3-658-40073-6 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-40073-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2017, 2019, 2023

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Daniel Froehlich

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

---

## Vorwort

Die Daten der drei im Band II erfassten Weltteile, nämlich *Amerika, Naher Osten + Süd-asien sowie Ost-Asien/Ozeanien*, werden entsprechend den zuletzt weltweit verfügbaren Statistiken der Internationalen Energieagentur (IEA) und des Internationalen Währungsfonds (IMF) aktualisiert und die sich ergebende Situation zur Erhaltung der Klimaziele neu definiert. Alle Diagramme und Kommentare wurden entsprechend angepasst. Sie stellen die energiewirtschaftliche Lage Ende 2019, also vor Pandemie und Ukrainekrieg, dar.

Die sich aus den jüngsten Ereignissen ergebenden Konsequenzen, vor allem als Folge des weitergehenden Ukrainekriegs, sind im Moment noch nicht absehbar und mehr Klarheit darüber wird man erst in einigen Jahren haben. Ihre Auswirkung auf die internationale Energiewirtschaft ist erheblich. Umso mehr ist die klare Darstellung der Energiesituation unmittelbar vor deren Eintritt von Bedeutung.

Der Titel der Reihe wurde, in Einklang mit dem Verlag, von „Klimawirksame Kennzahlen“ in „Kennzahlen zur Erreichung der weltweiten Klimaziele“ abgeändert.

Evilard, Schweiz  
Oktober 2022

Valentin Crastan

---

## Vorwort 2. Auflage

Band II des zweibändigen, alle Kontinente erfassenden Werks „Klimawirksame Kennzahlen“ fasst die drei Essentials Amerika, Naher Osten und Südasien sowie Ostasien und Ozeanien (s. Literaturverzeichnis) zusammen, ergänzt und aktualisiert sie entsprechend dem letzten Stand der verfügbaren Energie und Wirtschaftsdaten.

Durch seine Ressourcen und unbegrenzten Möglichkeiten hat *Amerika* zunächst als Emigrationsziel die Entwicklung Europas mitgetragen, um sich dann zur wirtschaftlich stärksten und innovativsten Weltregion zu entwickeln. Die „Kündigung“ des Pariser Abkommens durch Donald Trump macht die Sache nicht leichter. Die USA sind zusammen mit Westeuropa die Hauptverantwortlichen für den Klimawandel. Aber die angestrebten mittel- bis langfristigen Klimaschutz-Ziele dürften nur wenig von vermutlich nur kurzzeitig wirksamen Fehlentscheidungen beeinflusst werden.

Der *Nahe Osten und Südasien* weisen insgesamt 2 Mrd. Einwohner auf. Grosse Energie-Ressourcen und ein erhebliches Entwicklungspotenzial machen diesen Erdteil zu einem für die Zukunft des Planeten wichtigen Akteur. Südasien umfasst Indien und alle an Indien angrenzenden Länder.

Mit mehr als 2 Mrd. Einwohner ist *Ost-Asien/Ozeanien* der bevölkerungsreichste und mit seinem erheblichen Entwicklungspotenzial für die Zukunft des Planeten wichtigster Erdteil. Besonders das aufstrebende China dürfte eine für die Erreichung der Klimaziele entscheidende Rolle spielen.

Die Begrenzung der globalen Klimaerwärmung auf 2 °C relativ zur vorindustriellen Zeit ist ein weltweit anerkanntes Minimalziel. Die Klimawissenschaft und das von fast 200 Ländern abgeschlossene Pariser Klimavertrag empfehlen das 1,5-Grad Ziel anzustreben. Die für die Erreichung dieser Klimaziele notwendige Einschränkung der weltweit kumulierten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brennstoffen bis 2100, wird in der Einleitung veranschaulicht. Eine mögliche Verteilung der regionalen Bemühungen bis 2030 und 2050 wird im Bericht für die drei Kontinente empfohlen, wobei den Bedingungen zur Erreichung des 1,5-Grad-Ziels besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, dies für alle Regionen und einflussreichsten Länder. Messbare Indikatoren, welche die beiden Aspekte Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Intensität der Energie berücksichtigen, ermöglichen

eine gerechte Beurteilung der lokalen Anstrengungen. Die Trends aller wichtigen Kennzahlen seit 2000 und speziell auch die aktuellen Tendenzen seit 2010 sind für alle Länder ein wesentlicher Ausgangspunkt.

Die Energieverantwortliche in Wirtschaft und Politik der jeweiligen Länder, sowie die sich mit dem Klimaschutz befassenden nationalen und internationalen Institutionen können aus den hier gegebenen Empfehlungen ihre eigenen Schlüsse ziehen und die Maßnahmen in die Wege leiten, die notwendig sind, um mindestens die Bedingungen für das 2-Grad-Ziel und wenn möglich jene des 1,5-Grad-Ziels zu erfüllen.

Evilard, Schweiz  
2019

Valentin Crastan

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>Teil I Amerika</b>		
<b>2</b>	<b>Energiewirtschaftliche Analyse</b> .....	<b>9</b>
2.1	Einführung .....	9
2.2	Bevölkerung und Bruttoinlandprodukt .....	9
2.3	Bruttoenergie, Endenergie, Verluste des Energiesektors und entsprechende CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	12
2.4	Energieflüsse im Jahr 2019 .....	16
2.4.1	Energiefluss im Energiesektor .....	16
2.4.2	Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern .....	18
2.4.3	USA .....	22
2.4.4	Kanada .....	22
2.4.5	Mexiko .....	22
2.4.6	Restliches Mittelamerika (Zentralamerika) .....	22
2.4.7	Brasilien .....	22
2.4.8	Restliches Südamerika .....	31
2.5	Amerika insgesamt, Indikatoren .....	31
2.6	Energieintensität .....	31
2.7	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie .....	36
2.8	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit .....	38
<b>3</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen und Indikatoren bis 2020 und notwendiges Szenario zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5 Grad-Ziels</b> .....	<b>41</b>
3.1	USA .....	41
3.2	Kanada .....	41
3.3	Mexiko .....	44
3.4	Restliches Mittelamerika (Zentralamerika) .....	49
3.5	Brasilien .....	49
3.6	Restliches Südamerika (Südamerika ohne Brasilien) .....	54

3.7	Zusammenfassung .....	56
<b>4</b>	<b>Weitere Daten der Länder Amerikas .....</b>	<b>59</b>
4.1	Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in Kanada und USA .....	59
4.2	Argentinien, Kolumbien, Venezuela .....	64
4.2.1	Energieflüsse in Argentinien (Abb. 4.3 und 4.4) .....	64
4.2.2	Energieflüsse in Kolumbien (Abb. 4.5 und 4.6) .....	64
4.2.3	Energieflüsse in Venezuela (Abb. 4.7 und 4.8) .....	64
4.2.4	Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in Argentinien, Kolumbien und Venezuela (Abb. 4.2) .....	64
4.3	Tabellen und Kommentare zu Indikatoren und CO <sub>2</sub> -Intensitäten gewichtiger Länder des Kontinents .....	69
 <b>Teil II Naher Osten und Südasien</b>		
<b>5</b>	<b>Energiewirtschaftliche Analyse .....</b>	<b>75</b>
5.1	Einführung .....	75
5.2	Bevölkerung und Bruttoinlandprodukt .....	75
5.3	Bruttoenergie, Endenergie, Verluste des Energiesektors und entsprechende CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	77
5.4	Energieflüsse im Jahr 2019 .....	82
5.4.1	Energiefluss im Energiesektor .....	82
5.4.2	Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern .....	85
5.4.3	Naher Osten .....	87
5.4.4	Indien .....	87
5.4.5	Restliches Südasien .....	87
5.4.6	Naher Osten und Südasien insgesamt .....	87
5.5	Energieintensität .....	95
5.6	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie .....	96
5.7	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit .....	99
<b>6</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen und Indikatoren bis 2019 und notwendiges Szenario zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5 Grad-Ziels .....</b>	<b>103</b>
6.1	Naher Osten .....	103
6.2	Indien .....	103
6.3	Rest-Südasien .....	107
6.4	Zusammenfassung .....	110
<b>7</b>	<b>Weitere Daten von Ländern des Nahen Ostens und Südasien .....</b>	<b>113</b>
7.1	Naher Osten: Iran und Saudi Arabien .....	113
7.1.1	Energieflüsse in Iran (Abb. 7.1 und 7.2) .....	113
7.1.2	Energieflüsse in Saudi Arabien (Abb. 7.3 und 7.4) .....	113

7.1.3	Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in Iran und Saudi Arabien (Abb. 7.5) .....	113
7.2	Südasien: Pakistan, Bangladesch, Myanmar .....	113
7.2.1	Energieflüsse in Pakistan .....	113
7.2.2	Energieflüsse in Bangladesch .....	113
7.2.3	Energieflüsse in Myanmar .....	118
7.2.4	Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in Pakistan, Bangladesch und Myanmar .....	118
7.3	Tabellen zu Indikatoren und CO <sub>2</sub> -Intensitäten gewichtiger Länder des Nahen Ostens und Südasiens .....	128

### Teil III Ostasien und Ozeanien

<b>8</b>	<b>Energiewirtschaftliche Analyse .....</b>	<b>133</b>
8.1	Einführung .....	133
8.2	Bevölkerung und Bruttoinlandprodukt .....	133
8.3	Bruttoenergie, Endenergie, Verluste des Energiesektors und entsprechende CO <sub>2</sub> -Emissionen, 2019 .....	137
8.4	Energieflüsse im Jahr 2019 .....	141
8.4.1	Energiefluss im Energiesektor .....	141
8.4.2	Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern .....	142
8.4.3	OECD Ostasien/Ozeanien .....	142
8.4.4	China (mit Hongkong) .....	142
8.4.5	Restliches Ostasien/Ozeanien .....	145
8.4.6	Ostasien/Ozeanien insgesamt .....	150
8.5	Energieintensität .....	150
8.6	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie .....	150
8.7	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit .....	155
<b>9</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen und Indikatoren von 1980 bis 2019 und notwendige Szenarien zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....</b>	<b>159</b>
9.1	Ostasien/Ozeanien .....	159
9.2	China (mit Hongkong) .....	159
9.3	Restliches Ostasien/Ozeanien .....	164
9.4	Ostasien/Ozeanien insgesamt .....	165
9.5	Zusammenfassung .....	166
<b>10</b>	<b>Weitere Daten der Länder von Ostasien/Ozeanien .....</b>	<b>171</b>
10.1	Japan, Südkorea, Australien .....	171
10.1.1	Energieflüsse in Japan (Abb. 10.1 und 10.2) .....	171
10.1.2	Energieflüsse in Südkorea (Abb. 10.3 und 10.4) .....	171
10.1.3	Energieflüsse in Australien (Abb. 10.5 und 10.6) .....	171

---

10.1.4	Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in Japan, Südkorea und Australien (Abb. 10.7) .....	171
10.2	Indonesien, Philippinen, Vietnam, Thailand .....	171
10.2.1	Energieflüsse in Indonesien (Abb. 10.8 und 10.9) .....	171
10.2.2	Energieflüsse in den Philippinen (Abb. 10.10 und 10.11) ....	171
10.2.3	Energieflüsse in Vietnam (Abb. 10.12 und 10.13) .....	171
10.2.4	Energieflüsse in Thailand (Abb. 10.14 und 10.15) .....	171
10.2.5	Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in Indonesien, in den Philippinen, Vietnam und Thailand (Abb. 10.16 und 10.17) .....	171
10.3	Tabellen zu Indikatoren und CO <sub>2</sub> -Intensitäten gewichtiger Länder von Ostasien/Ozeanien .....	190
<b>Literatur</b>	.....	195

---

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Kumulierte Kohlenstoffemissionen (nur fossile Brennstoffe) weltweit von 1870 bis 2019 und Szenarien bis 2100 mit entsprechender Temperaturerhöhung .....	2
Abb. 1.2	2 °C-Szenario und zwei Wege um das 1.5°-Ziel zu erreichen, mit Angabe der jeweils kumulierten Werte seit 1870, z. B. 407 Gt C bis 2019 (1 Gt C entspricht 3667 Gt CO <sub>2</sub> ) .....	2
Abb. 1.3	Prozent-Anteile der kumulierten CO <sub>2</sub> -Emissionen von 1971 bis 2019. Gt = Gigatonnen .....	4
Abb. 1.4	Verursacher der kumulierten Emissionen seit 1971 .....	5
Abb. 1.5	Prozent-Anteile der fünf Weltregionen an den CO <sub>2</sub> -Emissionen in 2019 .....	5
Abb. 1.6	Prozent-Anteile der CO <sub>2</sub> -Emissionen in 2050 für das 2-Grad-Klimaziel und In Klammern notwendige Reduktion ab 2019 .....	6
Abb. 2.1	Amerikanischer Kontinent .....	10
Abb. 2.2	Prozentuale Aufteilung der Bevölkerung Amerikas .....	11
Abb. 2.3	BIP (KKP) pro Kopf der Länder und Subkontinente Amerikas, Änderungen seit 2000 .....	12
Abb. 2.4	Prozentuale Aufteilung der Bevölkerung Mittel-Amerikas in 2019 .....	12
Abb. 2.5	BIP (KKP) pro Kopf der Länder Mittelamerikas in 2019 und Fortschritte seit 2000 .....	13
Abb. 2.6	Prozentuale Aufteilung der Bevölkerung Süd-Amerikas in 2019 ...	13
Abb. 2.7	BIP (KKP) pro Kopf der Länder Süd-Amerikas und Änderungen seit 2000 .....	14
Abb. 2.8	Bruttoenergie (= Endenergie + Verluste des Energiesektors) der gewichtigsten Länder in 2019. Endenergie besteht aus Wärme (ohne Elektrizität und Fernwärme), Treibstoffe, Elektrizität und Fernwärme .....	15

Abb. 2.9	Elektrizitätsproduktion der wichtigsten Länder Amerikas in 2019 und entsprechende Energieträgeranteile. Import- bzw. Exportüberschuss und Verluste + Eigenbedarf in % des Endverbrauchs (s. getrennte Daten für USA und Kanada in Kap. 4, Abb. 4.1) .....	17
Abb. 2.10	CO <sub>2</sub> -Ausstoss der Länder nach Verbrauchssektor und Energieträger in 2019 .....	19
Abb. 2.11	USA: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	20
Abb. 2.12	USA: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	21
Abb. 2.13	Kanada: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	23
Abb. 2.14	Kanada: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	24
Abb. 2.15	Mexiko: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	25
Abb. 2.16	Mexiko: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	26
Abb. 2.17	Zentralamerika: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	27
Abb. 2.18	Zentralamerika: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	28
Abb. 2.19	Brasilien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	29
Abb. 2.20	Brasilien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	30
Abb. 2.21	Rest-Süd-Amerika: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	32

Abb. 2.22	Restliches Süd-Amerika: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	33
Abb. 2.23	Energieintensität Amerikas in 2016 und Fortschritte seit 2000 .....	35
Abb. 2.24	Energieintensität der Länder Mittel-Amerikas in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	35
Abb. 2.25	Energieintensität der Länder Südamerikas in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	36
Abb. 2.26	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie der Regionen Amerikas in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	37
Abb. 2.27	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie der Länder von Mittel-Amerika in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	37
Abb. 2.28	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie der Länder von Süd-Amerika in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	38
Abb. 2.29	CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeits-Indikator der Länder Amerikas in 2019 und Fortschritte seit 2000 .....	39
Abb. 2.30	CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeits-Indikator der Länder Mittel-Amerikas in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	39
Abb. 2.31	CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeits-Indikator der Länder Süd-Amerikas in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	40
Abb. 3.1	<i>Emissionen der Vereinigten Staaten bis 2020 und mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien bis 2050 .....</i>	42
Abb. 3.2	Indikatoren von 1980 bis 2020 und mit dem 2 Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatibler Verlauf bis 2050 .....	42
Abb. 3.3	Indikatoren-Trend in %/a von 2010 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	43
Abb. 3.4	Pro Kopf Indikatoren der USA von 1980 bis 2020 und 2-Grad- bzw. 1,5-Grad Szenario bis 2050 .....	43
Abb. 3.5	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Emissions-Szenarien für Kanada bis 2050 .....	44
Abb. 3.6	Indikatoren von 1980 bis 2020 und mit dem 2-Grad bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatibler Verlauf bis 2050 .....	45
Abb. 3.7	Indikatoren-Trend in %/a von 2010 bis 2020 und notwendige Trendänderung ab 2020 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	45
Abb. 3.8	Pro Kopf Indikatoren Kanadas von 1980 bis 2020 sowie 2-Grad- und 1,5-Grad-Szenario bis 2050 .....	46
Abb. 3.9	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für Mexiko bis 2050 .....	47
Abb. 3.10	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2020 und entsprechend den 2-Grad- und 1,5-Grad-Zielen bis 2050 .....	47

Abb. 3.11	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und für Mexiko notwendige Trendänderung ab 2019 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	48
Abb. 3.12	Pro Kopf Indikatoren Mexikos von 1980 bis 2020 und entsprechend den Klimazielen bis 2050 .....	48
Abb. 3.13	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für Zentralamerika .....	49
Abb. 3.14	Indikatoren-Verlauf von 1990 bis 2019 und mit den Klimazielen kompatibler Verlauf bis 2050 .....	50
Abb. 3.15	Indikatoren-Trend in %/a von 2010 bis 2019 und für Zentralamerika notwendige Trends ab 2019 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	50
Abb. 3.16	Pro Kopf Indikatoren von Zentralamerika von 1990 bis 2019 und 2-Grad- sowie 1,5-Grad-Szenario bis 2050 .....	51
Abb. 3.17	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für Brasilien .....	52
Abb. 3.18	Indikatoren von 1980 bis 2020 und mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatibler Verlauf bis 2050 .....	52
Abb. 3.19	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und für Brasilien notwendige Trendänderung ab 2019 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	53
Abb. 3.20	Pro Kopf Indikatoren Brasiliens von 1980 bis 2020 und 2-Grad- und 1,5-Grad- Szenario bis 2050 .....	53
Abb. 3.21	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für das restliche Südamerika .....	54
Abb. 3.22	Indikatoren von 1980 bis 2019 und mit beiden Klimazielen kompatibler Verlauf bis 2050 .....	55
Abb. 3.23	Indikatoren-Trend in %/a von 2010 bis 2019 und für das restliche Südamerika notwendige Trendänderungen ab 2019 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	55
Abb. 3.24	Pro Kopf Indikatoren des restlichen Südamerikas von 1980 bis 2019 sowie 2-Grad und 1,5-Grad Szenario bis 2050 .....	56
Abb. 3.25	Notwendige Änderung des Indikators g CO <sub>2</sub> /\$, um das 2-Grad-Klimaziel zu erreichen .....	57
Abb. 3.26	Notwendige Änderung des Indikators g CO <sub>2</sub> /\$, um das 1,5-Grad-Klimaziel zu erreichen .....	58
Abb. 4.1	Anteile der Energieträger an der Elektrizitätsproduktion Kanadas und der USA .....	60

Abb. 4.2	Anteile der Energieträger an der Elektrizitätsproduktion Argentiniens, Kolumbiens und Venezuelas. Typisch für Südamerika ist der hohe Beitrag der Wasserkraft (Argentinien ist diesbezüglich etwas weniger nachhaltig da 69 % der Energie fossil ist d. h. nur 31 % CO <sub>2</sub> -arm) .....	61
Abb. 4.3	Argentinien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	62
Abb. 4.4	Argentinien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	63
Abb. 4.5	Kolumbien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	65
Abb. 4.6	Kolumbien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	66
Abb. 4.7	Venezuela: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 2.8 und 2.10 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	67
Abb. 4.8	Venezuela: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	68
Abb. 5.1	Länder des Nahen Ostens (arabische Halbinsel + Iran) .....	76
Abb. 5.2	Länder von Südasien .....	77
Abb. 5.3	Prozentuale Aufteilung der Bevölkerung von Nahost und Südasien .....	78
Abb. 5.4	BIP (KKP) pro Kopf von Indien und vom restliches Südasien und Fortschritte seit 2000 .....	78
Abb. 5.5	BIP (KKP) pro Kopf der Länder des Nahen Ostens und Änderungen seit 2000 .....	79
Abb. 5.6	Bruttoenergie = Endenergie + Verluste des Energiesektors, der drei Regionen von Nah- und Süd-Asien in 2019. Die Endenergie setzt sich zusammen aus Wärme, Treibstoffe und Elektrizität .....	80
Abb. 5.7	Elektrizitätsproduktion in 2019 der drei Regionen und entsprechende Energieträgeranteile. Importüberschuss und Verluste + Eigenbedarf in % des Endverbrauchs .....	81
Abb. 5.8	CO <sub>2</sub> -Ausstoss pro Kopf der drei Regionen nach Verbrauchssektor und Energieträger .....	83

Abb. 5.9	Naher Osten: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	84
Abb. 5.10	Naher Osten: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	86
Abb. 5.11	Indien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 1.6 und 1.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	88
Abb. 5.12	Indien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	89
Abb. 5.13	Restliches Südasiens: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	90
Abb. 5.14	Restliches Südasiens: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	91
Abb. 5.15	Nahost und Süd-Asien insgesamt: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	92
Abb. 5.16	Nahost und Südasiens insgesamt: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	93
Abb. 5.17	Energieintensität der Länder Südasiens und Änderungen seit 2000 .....	95
Abb. 5.18	Energieintensität der Länder des Nahen Ostens und Änderungen seit 2000 .....	96
Abb. 5.19	Energieintensität der Länder des Nahen Ostens und Süd-Asiens in Abhängigkeit vom BIP KKP pro Kopf (\$von 2010), in 2019 ....	97
Abb. 5.20	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie im Nahen Osten und Südasiens in Abhängigkeit vom BIP KKP pro Kopf (in \$von 2010), Weltdurchschnitt 213 g CO <sub>2</sub> /kWh .....	98
Abb. 5.21	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie der Länder Südasiens und Änderungen seit 2000 .....	98
Abb. 5.22	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie der Länder des Nahen Ostens und Änderungen seit 2000 .....	99
Abb. 5.23	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit der Länder Südasiens in 2019 und Fortschritte bzw. Rückschritte seit 2000 .....	100
Abb. 5.24	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit der Länder des Nahen Ostens in 2016 und Änderungen seit 2000 .....	100

Abb. 5.25	CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit der Länder von Nahost und Südasiens in Abhängigkeit vom BIP KKP pro Kopf .....	101
Abb. 6.1	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für den Nahen Osten .....	104
Abb. 6.2	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatibler Verlauf bis 2050 .....	104
Abb. 6.3	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 bis 2030 zur Einhaltung des 2- Grad- bzw. des 1,5-Grad-Ziels .....	105
Abb. 6.4	Pro Kopf Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und notwendiger Verlauf bis 2050 für das 2-Grad- und das 1,5-Grad-Ziel .....	105
Abb. 6.5	Mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatible Emissions-Szenarien für Indien .....	106
Abb. 6.6	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und mit den Klimazielen kompatibler Verlauf bis 2050 .....	106
Abb. 6.7	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 bis 2030 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	107
Abb. 6.8	Pro Kopf Indikatoren Indiens von 1980 bis 2019 sowie 2-Grad-Szenario und 1,5-Grad-Szenario bis 2050. Das BIP-Szenario entspricht bis 2026 den Prognosen des IMF .....	108
Abb. 6.9	Mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatible Emissionen für Rest-Südasiens .....	108
Abb. 6.10	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und mit den Klimazielen kompatibler Verlauf bis 2050 für Rest-Südasiens .....	109
Abb. 6.11	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 bis 2030 zur Einhaltung des 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	109
Abb. 6.12	Pro Kopf Indikatoren Rest-Südasiens von 1980 bis 2019 sowie 2-Grad- und 1,5-Grad-Szenario bis 2050. Das BIP-Szenario bis 2026 entspricht den Prognosen des IMF .....	110
Abb. 6.13	Notwendige Änderung des Indikators g CO <sub>2</sub> /\$von 2019 bis 2030, um das 2-Grad-Klimaziel zu erreichen .....	111
Abb. 6.14	Notwendige Änderung des Indikators g CO <sub>2</sub> /\$von 2019 bis 2030, um das 1,5-Grad-Klimaziel zu erreichen .....	112
Abb. 7.1	Iran: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	114

Abb. 7.2	Iran: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	115
Abb. 7.3	Saudi Arabien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	116
Abb. 7.4	Saudi Arabien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	117
Abb. 7.5	Anteile der Energieträger an der Elektrizitätsproduktion von Iran und Saudi Arabien .....	118
Abb. 7.6	Pakistan: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	119
Abb. 7.7	Pakistan: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	120
Abb. 7.8	Bangladesch: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	121
Abb. 7.9	Bangladesch: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	122
Abb. 7.10	Myanmar: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 5.6 und 5.8 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	123
Abb. 7.11	Myanmar: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	124
Abb. 7.12	Anteile der Energieträger an der Elektrizitätsproduktion in Pakistan, Bangladesch und Myanmar .....	125
Abb. 8.1	Ostasien und Ozeanien .....	134
Abb. 8.2	Prozentuale Aufteilung der Bevölkerung von Ostasien/Ozeanien ...	135
Abb. 8.3	BIP (KKP) pro Kopf in Ostasien/Ozeanien und Fortschritte seit 2000 .....	135
Abb. 8.4	BIP (KKP) pro Kopf der Länder des restlichen Ostasens und Änderungen seit 2000 .....	136
Abb. 8.5	Bruttoenergie = Endenergie + Verluste des Energiesektors, der drei Regionen von Ostasien/Ozeanien in 2019. Die Endenergie setzt sich zusammen aus Wärme, Treibstoffe und Elektrizität .....	138

Abb. 8.6	Elektrizitätsproduktion in 2019 der drei Regionen und entsprechende Energieträgeranteile Importüberschuss und Verluste + Eigenbedarf in % des Endverbrauchs .....	139
Abb. 8.7	CO <sub>2</sub> -Ausstosspro Kopf der drei Regionen nach Verbrauchssektor und Energieträger .....	140
Abb. 8.8	OECD Ostasien/Ozeanien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 8.5 und 8.7 (aber Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	143
Abb. 8.9	OECD Ostasien/Ozeanien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	144
Abb. 8.10	China (mit Hongkong): Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 8.5 und 8.7 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	146
Abb. 8.11	China (mit Hongkong): Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	147
Abb. 8.12	Rest-Ostasien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 8.5 und 8.7 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	148
Abb. 8.13	Rest-Ostasien/Ozeanien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	149
Abb. 8.14	Ostasien/Ozeanien: Energiefluss im Energiesektor von der Primärenergie zur Endenergie und CO <sub>2</sub> -Ausstoss. Die Energieträgerfarben sind wie in Abb. 8.5 und 8.7 (Erdöl dunkelbraun, Erdölprodukte hellbraun) .....	151
Abb. 8.15	Ostasien/Ozeanien: Energiefluss der Endenergie zu den Endverbrauchern und zugeordnete CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	152
Abb. 8.16	Energieintensität von OECD Ostasien/Ozeanien, China und Indonesien, Fortschritte seit 2000 .....	153
Abb. 8.17	Energieintensität der Länder von Rest-Ostasien und Änderungen seit 2000 .....	153
Abb. 8.18	Energieintensität der Länder Ostasien/Ozeaniens in Abhängigkeit vom BIP KKP pro Kopf (\$von 2010), in 2019 ....	154
Abb. 8.19	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie in Ostasien/Ozeanien in Abhängigkeit vom BIP KKP pro Kopf (in \$von 2010) .....	155
Abb. 8.20	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie von OECD Ostasien/Ozeanien, China und Indonesien, Änderungen seit 2000 .....	156
Abb. 8.21	CO <sub>2</sub> -Intensität der Energie der Länder des restlichen Ostasien/Ozeanien und Änderungen seit 2000 .....	156

Abb. 8.22	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit von OECD Ostasien/Ozeanien, China und Indonesien, Änderungen seit 2000 .....	157
Abb. 8.22	Indikator der CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit des restlichen Ostasien in 2019 und Änderungen seit 2000 .....	157
Abb. 8.24	CO <sub>2</sub> -Nachhaltigkeit der Länder Ostasien/Ozeaniens in Abhängigkeit vom BIP KKP pro Kopf .....	158
Abb. 9.1	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für OECD Ostasien/Ozeanien .....	160
Abb. 9.2	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und mit dem 2-Grad bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatiblen Verlauf bis 2050 .....	160
Abb. 9.3	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 zur Einhaltung des 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziels .....	161
Abb. 9.4	Pro Kopf Indikatoren vom OECD Ostasien/Ozeanien von 1980 bis 2019 und 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Szenario bis 2050 .....	161
Abb. 9.5	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für China .....	162
Abb. 9.6	Indikatoren-Verlauf von 1990 bis 2019 und mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatiblen Verlauf bis 2050 .....	162
Abb. 9.7	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 zur Einhaltung des 2- Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	163
Abb. 9.8	Pro Kopf Indikatoren Chinas von 1980 bis 2019 und Klimaszenarien bis 2050 .....	163
Abb. 9.9	Mit dem 2-Grad- und 1,5-Grad-Ziel kompatible Szenarien für Rest-Ostasien/Ozean .....	164
Abb. 9.10	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatiblen Verlauf bis 2050 .....	165
Abb. 9.11	Indikatoren-Trend in %/a von 2000 bis 2019 und notwendige Trendänderung ab 2019 zur Einhaltung des 2- Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziels .....	165
Abb. 9.12	Pro Kopf Indikatoren von Rest-Ostasien/Ozeanien Chinas von 1980 bis 2019 und Klimaschutz-Szenarien bis 2050 .....	166
Abb. 9.13	Mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatibles Szenario für Ostasien/Ozeanien .....	167
Abb. 9.14	Indikatoren-Verlauf von 1980 bis 2019 und mit dem 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Ziel kompatibler Verlauf bis 2050 .....	167
Abb. 9.15	Pro Kopf Indikatoren Ostasien/Ozeaniens von 1980 bis 2019 und 2-Grad- bzw. 1,5-Grad-Szenario bis 2050 .....	168