

Friedrich-Wilhelm Wellmer und Jens Dieter Becker-Platen (Hrsg.)

Mit der Erde leben

Beiträge Geologischer Dienste zur Daseinsvorsorge und nachhaltigen Entwicklung

von

Fritz Barthel, Jens Dieter Becker-Platen, Helmut Beiersdorf,
Ulrich Berner, Gerd Böttcher, Volkmar Bräuer,
Karl-Heinz Büchner, Manfred Dalheimer, Gunter Dörhöfer,
Wolf Eckelmann, Eckhard Faber, Peter Gerling, Jörg Hanisch,
Hans J. Heineke, Manfred Henger, Volker Hennings, Karl Hiller,
Karl Hinz, Angelika Kleinmann, Jörg Kues, Michael Langer,
Günter Leydecker, Walter Lorenz, Joseph Mederer, Josef Merkt,
Udo Müller, Karl-Heinz Oelkers, Ulrich Ranke, Helmut Raschka,
Christian Reichert, Klaus Peter Röttgen, Jörg Schlittenhardt,
Michael Schmidt-Thomé, Rüdiger Schulz, Otto Schulze,
Robert Sedlacek, Dieter Seidl, Wolfgang Stahl, Hansjörg Streif,
Bernhard Stribny, Wilhelm Struckmeier, Hellmut Vierhuff,
Horst Vogel, Manfred Wallner und Friedrich-Wilhelm Wellmer

unter wissenschaftlicher redaktioneller Mitarbeit von
Monika Huch, Erwin Lausch und Wilhelm Struckmeier

Mit 143 Abbildungen, davon 130 farbig



Springer

Inhalt

1 Nachhaltigkeit	1
Eine Überlebensstrategie für die Menschheit	3
Weichenstellung in Rio de Janeiro (1992)	6
Fast 10 Milliarden Menschen im Jahr 2050	7
Mangelware Wasser	8
Fataler Trend bei den Nahrungsmitteln	9
Droht der Menschheit eine Ernährungskrise?	10
Wenn Ackerland zur Wüste wird	11
Klimawandel heute: <i>Natürlicher Prozeß oder menschlicher Einfluß?</i> ..	11
Sparsamer Umgang mit Energie	12
Strategien gegen Müll	13
Mehr Verantwortung für den	
Schutz der Umwelt	14
Zukunftsaufgaben für die Geowissenschaften	14
2 Geologische Dienste	17
Die Wurzeln der geologischen Karten	
reichen über 3 000 Jahre zurück	18
Sachsen voran mit „Illuminierten petrographischen Charten“	18
Geowissenschaftliche Beratung für die Regierung	19
Arbeitsfeld „nachhaltige Entwicklung“	20
Wieviel darf die Zukunft kosten?	22
3 Das Klimasystem der Erde	25
Klima als Lebensgrundlage der Menschheit	26
Der Treibhauseffekt	26
Rekonstruktion des Klimas	30
Klima-Archive im Meer	31
Klima-Archive der Küsten	31
Klima-Archive auf dem Land	31
Klimaperiodizitäten	34
Zeitscheiben	35
Datenbanken	35
Modellrechnungen	36
Zukünftiger Forschungsbedarf	36
Hochauflösende Daten zur Klimarekonstruktion	37
Verbesserung klimarelevanter Datenbanken	
für aussagekräftigere Modellrechnungen	37

Forschung für ein Klimasystemmodell	38
Klima-Perspektiven: Treibhaus oder Eiskeller?	38
Aufgaben Geologischer Dienste	39
4 Wasser	41
Wasser im globalen Maßstab	42
Wassermenge und Wasserqualität	42
Wassermengen	42
Die natürliche Beschaffenheit des Wassers	43
Besonderheiten des Grundwasserdargebotes in Trockengebieten ..	47
Der Untergrund als Wasserspeicher	48
Wasserbedarf, Wasserknappheit und Konflikte um Wasser	50
Wasser als Lebensmittel	50
Wassergebrauch und Wasserknappheit	52
Konflikte um Wasser	58
Die Bewirtschaftung der Wassermengen	59
Der Flächenbedarf für die Wassernutzung	59
Die Nutzungsarten	60
Prinzipien der Wassermengenwirtschaft	62
Die Bewirtschaftung von Grundwasser	65
Wasserverschmutzung und Wasserschutz	69
Weltweite Beeinträchtigungen der Wasserqualität	69
Ursachen und Arten von Gewässerverunreinigungen	70
Hydrogeologische Grundlagen zum Gewässerschutz	75
Aufgaben Geologischer Dienste	77
5 Boden	79
Böden sind (fast) überall	80
Entstehung und Funktionen	80
Erfassung der Informationsgrundlagen	80
Bodennutzung und Bodendegradation	83
Entwicklung der Bodennutzung	83
Probleme der Bodennutzung	84
Aktuelle Belastungen	85
Zukunftsperspektiven und Zielkonflikte	92
Böden als Senken und Quellen	94
Wechselwirkungen bestimmen die Funktion als Senke oder Quelle	94
Moore als Senken und Quellen für Kohlenstoff	95
Nachhaltigkeit als Leitprinzip für eine zukunftsorientierte Bodennutzung	97
Der Nachhaltigkeitsbegriff	97
Bodenschutz durch Bodeninformation	99
Realisierung nachhaltiger Bodennutzung	100
Gesetzgebung	100
EU- und Bundesebene	101
Landesebene – Fallbeispiel Niedersachsen	104
Aufgaben Geologischer Dienste	105

6 Rohstoffe	107
Rohstoffe und ihre Bedeutung für die Gesellschaft	108
Charakterisierung der Rohstoffe	108
Rohstoffe und nachhaltige Entwicklung	109
Künftige Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe	115
Die Reichweite der Vorräte	115
Regelkreise sichern die Rohstoffversorgung	115
Schlußfolgerungen zu den Regelkreisen der Versorgung mit Rohstoffen	121
Gibt es in Zukunft Rohstoffprobleme?	123
Die Energiefrage	123
Die Massenrohstoffe	126
Die Ernährungrohstoffe Kali und Phosphat	129
Lösungsmöglichkeiten für eine zukünftige Rohstoffbedarfsdeckung	130
Neue Höffigkeitsgebiete und Potentiale	130
Neue Quellen	135
Rationeller Umgang mit Rohstoffen	135
Alternative Ressourcen	145
Rohstoffberatung	148
Die zukünftige Erdölversorgung	148
Konzentrationen im Weltbergbau	149
Vorlaufzeiten bis zum Gewinnungsbeginn	153
Rohstoffsicherung	154
Staatliche Vorsorgemaßnahmen zur Rohstoffversorgung	155
Vorrathaltung in Kavernen und Poren speichern	155
Aufgaben Geologischer Dienste	159
7 Lagerung von Abfällen	161
Von der Abfallbeseitigung zur Abfallwirtschaft	162
Abfall und technische Entwicklung	162
Von Müllkippen zu Deponien	162
Moderne Abfallentsorgung	166
Das Problem der radioaktiven Abfälle	168
Gibt es eine sichere und dauerhafte Entsorgung radioaktiver Abfälle?	169
Die Rolle der Deponien bei der Entsorgung	172
Allgemeine Rahmenbedingungen	172
Übertägige Deponien	173
Untertägige Deponien	174
Tiefenversenkung	175
Gibt es einen geologisch optimalen Standort?	178
Die Rolle der Geowissenschaften	178
„Altlasten“ und „Neulasten“	178
Das Konzept der Geologischen Barriere	180
Auf der Suche nach geeigneten Gesteinen	184
Zeitgemäße Deponiestandortsuche	186
Umweltverträglichkeitsprüfungen für neue Deponien	186

Darstellung der Erkundungsergebnisse mit GIS	187
Unterstützung durch die Geologischen Dienste	189
Standortfindung untertägiger Deponien (Endlagerbergwerke) ..	190
Entwicklung sicherheitstechnischer Nachweismethoden am Beispiel eines Salzstocks	190
Überwachung von Deponien und Altablagerungen	194
Aufgaben Geologischer Dienste	197
8 Georisiken	199
Das Gefährdungspotential natürlicher Vorgänge	200
Gefahrenquellen	200
Vorhersagemöglichkeiten und Schutzmaßnahmen	202
Fernwirkungen von Georisiken	203
Erdbeben – das schwer abwägbare Risiko	204
Historische Erdbebenkataloge	205
Abschätzung der seismischen Gefährdung	206
Weitere Vorbeugemaßnahmen	209
Mit Vulkanen leben	210
Vulkane sind Individualisten	210
Aktivitätsüberwachung von Eruptionen	212
Grenzen der Vorhersagbarkeit	216
Hangrutschungen und Untergrundstabilität	217
Hangrutschungen	217
Auslaugung im Untergrund (Verkarstungen)	220
Wie sicher ist der Baugrund?	221
Zukünftige Aufgaben	228
Aufgaben Geologischer Dienste	228
9 Seismische Überwachung	231
Der lange Weg zur Erdbebenvorhersage und zur Sicherung des Kernwaffenteststoppvertrags	232
Seismische Registriereinrichtungen	235
Überwachung weltweiter Erdbeben	238
Erdbebenvorhersage – das ultimative Ziel	241
Seismische Überwachung des Kernwaffenteststoppabkommens	243
Neue Impulse für die seismologische Forschung	244
Aufgaben Geologischer Dienste	247
10 Eine Erde für alle	249
Grundlagen der Entwicklungspolitik	250
„Was gehen uns die Entwicklungsländer an?“	250
Schwerpunkte und Instrumente	250
Geowissenschaften und Technische Zusammenarbeit	252
Umweltschutz und Entwicklung	253
Handlungsfelder für die Geowissenschaften in der Technischen Zusammenarbeit	255
Stärkung der Geowissenschaften in der Technischen Zusammenarbeit	256
Aufgaben Geologischer Dienste	257

Autoren und Literatur	259
Glossar	265
Abkürzungsverzeichnis	271