

Inhalt

A Die Erde als dynamischer Körper

1	Grundlagen der Tektonik und Strukturgeologie	2	4.3.2	Tektonische Klüfte	27
2	Kräfte in der Lithosphäre	4	4.4	Kluftanalyse	29
2.1	Körperkräfte und Oberflächenkräfte	4	4.4.1	Geometrische Beziehung von Klüften zueinander	29
2.2	Abriss zur dynamischen Entwicklung unserer Erde	6	4.4.2	Übergang zwischen verschiedenen Klufttypen	32
2	Kräfte in der Lithosphäre	4	4.5	Gänge	34
2.1	Körperkräfte und Oberflächenkräfte	4	4.5.1	Entstehung magmatischer Gänge	34
2.2	Abriss zur dynamischen Entwicklung unserer Erde	6		Sedimentäre Gänge	35
			5	Verwerfungen	37
			5.1	Terminologie von Verwerfungen	37
			5.2	Bewegungssinn von Verwerfungen	39
			5.3	Zusammenhang zwischen Verwerfungsart und Hauptspannungsrichtungen	43
			5.4	Verwerfungen im krustalen Spannungsfeld	45
3	Brüche	12	6	Abschiebungen	47
3.1	Definition und Mechanismen der Bruchausbreitung	12	6.1	Definition	48
3.2	Bruchmechanik	13	6.2	Dehnungstektonik und ihre Ursachen	48
3.2.1	Entstehung von Zugbrüchen	14	6.3	Nomenklatur und Geometrie von Abschiebungen	51
3.2.2	Entstehung von Extensionsbrüchen (Longitudinales „splitting“)	15	6.4	Schichtverbiegungen und Faltung an Abschiebungen	54
3.2.3	Entstehung von Scherbrüchen	15	7	Horizontalverschiebungen	58
4	Klüfte	18	7.1	Terminologie	58
4.1	Definition zu Klüften und Kluftsystemen	19	7.2	Horizontalverschiebungstektonik und ihre Ursachen	60
4.2	Kluftstrukturen	20	7.2.1	Transformstörungen	60
4.2.1	Haupt- und Nebenklüfte	20	7.2.2	Horizontalverschiebungen (<i>transcurrent faults</i>)	62
4.2.2	Besenstrukturen	22	7.3	Mechanik von Horizontalverschiebungen	65
4.3	Kluftentstehung im lokal- und regional-geologischen Kontext	24	7.3.1	Horizontalverschiebung bei reiner Scherung	65
4.3.1	Nicht-tektonische Klüfte	24	7.3.2	Horizontalverschiebung bei einfacher Scherung	67
	Kluftentstehung durch Auflast	24	7.3.3	Verbindungsstrukturen	69
	Entlastungsklüfte	24	7.3.4	Transpression und Transtension	72
	Kluftentstehung durch Volumenschwund	25			
	Klüfte durch Meteoriteneinschlag	26			

8 Auf- und Überschiebungen	74	11.3.4 Geometrische Beziehungen zwischen Faltenbildung und gleichzeitiger Schieferung	138
8.1 Definitionen	74	11.3.5 Schieferung in duktilen Scherzonen	138
8.2 Auf- und Überschiebungstektonik	74	11.4 Lineationen	140
8.2.1 Plattentektonische Konvergenzonen	74	11.4.1 Strukturelle Lineationen	140
8.2.2 Weitere Ursachen von Auf- und Überschiebungen	78	11.4.2 Boudin-Linien und Boudinage	141
8.3 Klassifikation und Kinematik von Auf- und Überschiebungen	80	11.4.3 Mullions	142
8.4 Nomenklatur von Auf- und Überschiebungen	84	11.4.4 Minerallineationen	142
		11.4.5 Nicht-penetrative Lineationen	143
9 Inversionstektonik – Reaktivierung präexistenter Krustenstrukturen	95	12 Diapirismus	144
9.1 Definition	96	12.1 Definition	144
9.2 Positive Inversion	96	12.2 Gneis-Dome	145
9.3 Negative Inversion	98	12.3 Salzstücke	146
9.4 Reaktivierung von Grabenstrukturen als Horizontalverschiebungen	99	12.3.1 Übersicht der Salzstrukturen	146
10 Falten	101	12.3.2 Salztektonik	147
10.1 Definition	101	12.3.3 Gravitation bedingte Salzbewegung	148
10.2 Tektonischer Rahmen und Mechanismus von Faltung	103	12.4 Halotektonischer Diapirismus	149
10.2.1 Elemente und Geometrie von Falten	103	12.4.1 Tektonische Extension und Salzdiapirismus	149
Elemente von Falten	103	12.4.2 Tektonische Kompression und Salzdiapirismus	150
Lage von Falten im Raum und ihre Geometrie	105	12.4.3 Salzdecken	151
10.2.2 Faltungsmechanismen	112	12.4.4 Passiver Salzdiapirismus	151
Stauch- oder Buckelfalten	112	12.4.5 Salzbewegungen durch gravitativ bedingte Extension und Kompression	152
Biegefalten	112	13 Neotektonik	153
Schichtparalleles Gleiten	113	13.1 Defintion	153
Scherfalten	117	13.2 Wechselbeziehungen zu geowissenschaftlichen Nachbardisziplinen	154
Biegescherfalten	121	13.2.1 Fernerkundung	154
Erzwungene Falten	121	13.2.2 Geodäsie	155
10.2.3 Zusammenwirken verschiedener Faltungsmechanismen bei der Entwicklung von Sekundärstrukturen in Falten	122	13.2.3 Tektonische Geomorphologie / Morphotektonik	155
10.3 Falten und Spalten	124	13.2.4 Paläoseismologie	156
10.4 Atektonische Falten	125	13.2.5 Seismotektonik	157
10.4.1 Fließfalten	125	13.2.6 Weitere geophysikalische Verfahren	160
10.4.2 Rutschfalten	125	13.2.7 Felsmechanik	162
11 Foliation und Lineationen	127	13.3 In situ-Bestimmung aktiver Gesteinsspannungen	162
11.1 Definition	127	13.3.1 Messungen an der Oberfläche	162
11.2 Tektonite	128	13.3.2 Oberflächennahe Messungen in flachen Bohrlöchern	163
11.3 Foliationen	132	13.3.3 Spannungsbestimmungen in tiefen Bohrlöchern	165
11.3.1 Mechanismen zur Entstehung von Schieferungen	132	13.4 Ermittlung von potentiell aktiven Verwerfungen mit Radon-Messungen im Bodengas	167
11.3.2 Morphologische Klassifizierung von Schieferungen	133	13.5 Neotektonik und Georisiken	167
11.3.3 Die Beziehungen zwischen Schieferung und Falten	137	13.5.1 Tsunamis	169
		13.5.2 Bergstürze und Massenbewegungen	171
		13.5.3 Erdfälle in der Folge von Salztektonik	171

13.6	Altersbestimmung in der Neotektonik	172	17	Verformungsverhalten	213
14	Tektonik und Klima	173	17.1	Zusammenhang zwischen Spannung und Deformation	213
14.1	Wechselwirkungen zwischen Tektonik und Klima	173	17.1.1	Elastische Verformung	213
14.2	Regionale Beispiele	176	17.1.2	Viskose Verformung	214
14.2.1	Die Anden	176	17.1.3	Plastische Verformung	214
14.2.2	Das Ostafrikanische Grabensystem	177	17.1.4	Spröde und duktile Gesteinsdeformation	215
14.3	Plattentektonik und Klima	178	17.1.5	Spannung und Gesteinsdeformation	216
			17.2.1	Elastizitätsmodul	217
			17.2.2	Poisson-Zahl	219

C Theorie und Auswertung

15	Spannungen	180
15.1	Allgemeine Definition von Spannung	180
15.2	Der Spannungsbegriff	181
15.3	Spannungszustand an einem Punkt ..	182
15.3.1	Spannungsellipsoid	183
15.4	Der Mohr'sche Spannungskreis	186
15.4.1	Maximale Scherspannung	187
15.4.2	Reine Scherspannung	188
15.5	Grenzen der Spannung	188
15.5.1	Der Bruch des Gesteins	189
15.5.2	Reibung	191
15.5.3	Bruchkriterium für Zugbrüche	192
15.5.4	Auswirkungen von Porenflüssigkeiten auf das Bruchverhalten und Reibungsgleiten von Gesteinen	196
16	Deformation	199
16.1	Definition	199
16.2	Arten der Deformation	200
16.2.1	Translation, Rotation, interne Deformation und Volumenänderung ..	200
16.2.2	Homogene Deformation und inhomogene Deformation	201
16.3	Deformationsanalyse	202
16.3.1	Lineare Deformation	202
16.3.2	Winkelscherung ψ und Scherdeformation γ	203
16.3.3	Volumenverformung	204
16.3.4	Deformationsellipsoid	204
16.3.5	Allgemeine Verformung von Linien	205
16.3.6	Infinitesimale Verformung und finite Deformation	207
16.3.7	Die Deformationsgleichungen	208
16.3.8	Der Mohr'sche Deformationskreis	208
16.3.9	Reine versus einfache Scherung	211
16.3.10	Teilchenbewegung bei progressiver Deformation	211

D Anwendung in der Praxis

18	Angewandte Tektonik	222
18.1	Tektonische Strukturen und Lagerstätten	222
18.1.1	Strukturbedingte Erzlagerstätten und nichtmetallische Minerallagerstätten	223
18.1.2	Strukturbedingte Erdöl- und Erdgas-Lagerstätten	224
18.2	Tektonische Strukturen und Grundwasser	229
18.2.1	Überblick Grundwasser	229
18.2.2	Strukturgeologische Beispiele	230
18.3	Tektonische Strukturen und Geothermie	231
18.3.1	Überblick Geothermie	231
18.3.2	Tektonik und Geothermie	231
18.4	Tektonische Strukturen und Baugeologie	234
19	Einmessung und graphische Darstellung von Flächen und Linearen	237
19.1	Messungen mit dem Geologenkompass im Gelände	237
19.2	Graphische Darstellung von Flächen und Linearen	240
19.3	Eintragung von Flächen und Linearen in das Schmidt'sche Netz ..	241
	Literatur	250
	Index der deutschen Fachbegriffe	258
	Index der englischen Fachbegriffe	266