

Inhaltsverzeichnis

Vorwort *V*

**Übersicht über die bisher veröffentlichten Empfehlungen
des Arbeitskreis 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der Deutschen Gesellschaft
für Geotechnik e. V. XXIII**

**Empfehlung Nr. 1: Einaxiale Druckversuche an zylindrischen
Gesteinsprüfkörpern** *1*

Thomas Mutschler

1	Zweck	<i>1</i>
2	Kurzbeschreibung des Verfahrens	<i>1</i>
3	Begriffe	<i>2</i>
4	Prüfeinrichtung	<i>6</i>
5	Prüfkörper und Proben	<i>6</i>
5.1	Abmessungen der Prüfkörper	<i>6</i>
5.2	Bearbeitung der Prüfkörper	<i>7</i>
5.3	Wassergehalt der Proben und Prüfkörper	<i>8</i>
5.4	Bestimmung der Abmessungen und der Dichte der Prüfkörper	<i>8</i>
6	Versuchsdurchführung	<i>8</i>
6.1	Krafteinleitung	<i>8</i>
6.2	Belastungsregelung	<i>9</i>
6.3	Kraft- und Dehnungsmessung	<i>9</i>
6.4	Versuche mit mehreren Lastzyklen	<i>12</i>
6.5	Versuche mit Erfassung des Nachbruch-Verhaltens	<i>13</i>
7	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	<i>14</i>
8	Versuchsoptionen	<i>15</i>
9	Anwendungsbeispiele	<i>16</i>
9.1	Einaxialer Druckversuch nach Option 7 (DMS)	<i>16</i>
9.2	Einaxialer Druckversuch nach Option 12 (WAP)	<i>17</i>
	Literatur	<i>19</i>

Empfehlung Nr. 2: Dreiaxiale Druckversuche an Gesteinsproben 21

Peter Rijßler

1	Zweck 21
2	Begriffe 21
3	Prüfeinrichtung 23
4	Prüfkörper 25
4.1	Abmessungen der Prüfkörper 25
4.2	Bearbeitung der Prüfkörper 25
4.3	Wassergehalt und Dichte der Prüfkörper 26
5	Versuchsdurchführung 26
5.1	Bestimmung der Abmessungen der Prüfkörper 26
5.2	Ablauf des Versuchs 26
5.3	Kraft- und Längenänderungsmessung 27
5.4	Zelldruck- und Porenwasserdruckmessungen 27
6	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse 27
6.1	Beim Bruch wirkender Spannungszustand 27
6.2	Festigkeitsparameter c und ϕ 27
6.3	Verformbarkeit 29
6.4	Ergänzende Angaben 29
7	Anwendungsbeispiel 30

Empfehlung Nr. 3: Dreiaxiale Druckversuche an geklüfteten Großbohrkernen im Labor 33

Lutz Wichter

1	Zweck der Versuche 33
2	Begriffe 33
3	Prüfeinrichtungen 34
3.1	Druckzelle 35
3.2	Zelldruck 35
3.3	Aufbringen der axialen Prüfkraft 36
3.4	Druckplatten 36
3.5	Seitliche Abdichtung des Prüfkörpers 36
3.6	Messung und Registrierung 36
4	Probenmaterial 38
4.1	Probengewinnung 38
4.2	Entnahmestellen 38
4.3	Probengröße 38
4.4	Längen-Durchmesserverhältnis 38
4.5	Probenaufbewahrung 39
4.6	Wassergehalt 39
4.7	Endflächenbearbeitung 39
5	Durchführung der Versuche 39
5.1	Dränagebedingungen 39
5.2	Wahl der Dehnungsgeschwindigkeit $\dot{\epsilon}_l$ 39
5.3	Wahl des Seitendruckes 40

6	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	40
6.1	Spannungs-Dehnungslinien	41
6.2	Schubspannungs-Normalspannungsdiagramme	41
7	Anwendungsbeispiel	42

Empfehlung Nr. 4: Scherversuch in situ 45*Karl F. Henke und Werner Kaiser*

1	Zweck	45
2	Begriffe	45
2.1	Normal- und Scherspannung	45
2.2	Verschiebung durch Aufbringen der Normalkraft	45
2.3	Verschiebung in Scherkraftrichtung	45
2.4	Verschiebung in Normalkraftrichtung nach Aufbringen der Scherkraft	46
2.5	Scherfestigkeitsparameter	46
3	Versuchseinrichtung	47
4	Versuchsvorbereitung	48
4.1	Form und Größe des Prüfkörpers	48
4.2	Bearbeitung des Prüfkörpers	49
4.3	Trennflächengefüge, Wassergehalt und Dichte	50
5	Versuchsdurchführung	50
6	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	51
6.1	Berücksichtigung der Dilatation	51
6.2	Scherfestigkeitsparameter	51
6.3	Versuchspraktikum	52
7	Anwendungsbeispiel	52

Empfehlung Nr. 5: Punktlastversuche an Gesteinsproben 55*Kurosch Thuro*

1	Zweck der Empfehlung	55
2	Kurzbeschreibung des Verfahrens	55
3	Begriffe und Formelzeichen	56
4	Prüfeinrichtung	58
4.1	Prüfrahmen und Belastungseinrichtung	59
4.2	Kraftmesseinrichtung	60
4.3	Längenmesseinrichtungen	60
4.4	Geräteprüfungen	60
5	Probekörper	61
5.1	Eignung	61
5.2	Probekörpergröße und -form	61
6	Versuchsdurchführung	62
7	Auswertung	63
7.1	Gültige und ungültige Versuche	63
7.2	Ermittlung des Punktlastindex und der Punktlastfestigkeit	63
8	Darstellung der Ergebnisse	65

9	Ableitung der einaxialen Druckfestigkeit aus der Punktlastfestigkeit	66
10	Anwendungsbeispiele	66
10.1	Versuchsoption 1: Ermittlung des Punktlastindex im Einzelversuch	66
10.2	Versuchsoption 2: Vereinfachtes Verfahren	68
10.3	Versuchsoption 3: Auswertung nach dem LOGAR-Verfahren	69
	Literatur	70

Empfehlung Nr. 6: Doppel-Lastplattenversuch in Fels 71

Gerhard Müller, Hans Neuber und Axel Paul

1	Zweck	71
2	Begriffe	71
3	Geräte	72
3.1	Lastplatten	73
3.2	Belastungssystem	73
3.3	Geräte zur Kraftmessung	73
3.4	Geräte zur Verschiebungsmessung	74
4	Aufbau der Versuchseinrichtung	74
5	Versuchsdurchführung	75
6	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	75
7	Anwendungsbeispiele	76
7.1	Anwendungsbeispiel I: Doppel-Lastplattenversuch mit einer Versuchseinrichtung	76
7.2	Anwendungsbeispiel II: Einfacher Doppel-Lastplattenversuch	78
	Literatur	81

Empfehlung Nr. 7: Schlitzentlastungs- und Druckkissen-Belastungsversuche 83

Wolfhard Leichnitz und Gerhard Müller

1	Zweck	83
2	Begriffe	83
3	Prüfeinrichtungen	85
3.1	Einrichtungen zum Herstellen und Testen großer Schlitze mit mittlerer und großer Weite	85
3.2	Einrichtungen zum Herstellen und Testen großer Schlitze mit kleiner Weite	86
3.3	Einrichtungen zum Herstellen und Testen kleiner Schlitze	87
3.4	Einrichtungen zum Aufbringen der Belastungen	88
3.5	Einrichtungen zur Bestimmung der Verschiebungen des Gebirges	88
3.6	Einrichtungen zur Messung der Druckkissenauflweitungen	88
4	Auswahl des Versuchsortes und Versuchsvorbereitung	89
4.1	Großer Schlitz	89
4.2	Kleine Schlitze	89
5	Versuchsdurchführung	89
5.1	Einrichtung der Messstrecken für die Verschiebungsmessungen	89

5.2	Entspannung durch Schlitzherstellung und Messung der Verschiebungen	90
5.3	Einbau der Druckkissen	90
5.4	Aufbringen der Last und Messung der Verformungen	90
6	Versuchsauswertung und Darstellung der Messergebnisse	91
6.1	Bestimmung einer Spannungskomponente	91
6.2	Bestimmung des Gebirgsverformungsmoduls	91
	Literatur	94

Empfehlung Nr. 8: Dilatometerversuche in Felsbohrungen 95*Arno Pahl*

1	Zweck	95
2	Begriffe	95
3	Geräte	96
4	Versuchsvorbereitung	97
5	Versuchsdurchführung	97
6	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	98
7	Anwendungsbeispiele	98

Empfehlung Nr. 9: Wasserdruckversuch in Fels 101*Peter Rißler*

1	Zweck	101
2	Begriffe	101
2.1	Wasserwegigkeit	101
2.2	Durchfluss	101
2.3	Pumpendruck	101
2.4	Einpressdruck	101
2.5	Druckhöhe	102
2.6	Energieverluste	102
2.7	Durchlässigkeit des Gebirges	102
2.8	Durchlässigkeit in der Ebene einer Trennflächenschar	102
2.9	Wasseraufnahme	102
3	Versuchseinrichtung	103
3.1	Allgemeines	103
3.2	Pumpe und Zuleitung	103
3.3	Packer	103
3.4	Druckmesseinrichtung	105
3.5	Durchflussmesseinrichtung	105
3.6	Registriereinrichtung	105
4	Versuchsvorbereitung	106
5	Versuchsdurchführung	107
6	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	108
6.1	Charakteristische Ergebnisse des WD-Versuchs	108
6.2	Auswertung	109
7	Anwendungsbeispiel	113

**Empfehlung Nr. 10: Indirekter Zugversuch an Gesteinsproben –
Spaltzugversuch 115**

Michael Lepique

1	Anwendungsbereich und Zweck 115
2	Kurzbeschreibung des Verfahrens 115
3	Begriffe und Formelzeichen 115
3.1	Begriffe 115
3.2	Formelzeichen 116
4	Prüfeinrichtung 116
5	Probekörper 117
5.1	Abmessung der Probekörper 117
5.2	Bearbeiten der Probekörper 117
5.3	Richtungsabhängigkeit 118
5.4	Wassergehalt der Proben und Probekörper 119
5.5	Bestimmung der Abmessungen und der Dichte der Probekörper 119
6	Versuchsdurchführung 120
7	Auswertung 121
8	Darstellung der Ergebnisse und Prüfbericht 121
	Literatur 121

Empfehlung Nr. 11: Quellversuche an Gesteinsproben 123

Axel Paul

1	Vorbemerkung 123
2	Zweck 123
3	Begriffe 123
4	Prüfeinrichtung 124
5	Prüfkörper 125
6	Versuchsdurchführung 126
6.1	Kompensation des Probenahmeeinflusses 126
6.2	Quellhebungsversuch 126
6.3	Quellversuch nach Kaiser/Henke 127
6.4	Quellversuch nach Huder/Amberg 127
6.5	Quelldruckversuch 128
7	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse 129
7.1	Allgemeine Angaben 129
7.2	Quellhebungsversuch 129
7.3	Quellversuch nach Kaiser/Henke 129
7.4	Quellversuch nach Huder/Amberg 129
7.5	Quelldruckversuch 130
8	Anwendungsbeispiele 130
	Literatur 133

Empfehlung Nr. 12: Mehrstufentechnik bei dreiaxialen Druckversuchen und direkten Scherversuchen 135

Lutz Wichter

- 1 Zweck der Empfehlung 135
- 2 Begriffe 135
- 3 Prüfeinrichtungen 135
- 4 Proben 136
- 5 Versuchsdurchführung 136
- 5.1 Direkte Scherversuche 136
- 5.2 Dreiaxiale Druckversuche 138
- 6 Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse 139
- 7 Beispiele 139
- 7.1 Direkter Scherversuch *in situ* 139
- 7.2 Dreiaxialer Druckversuch im Labor 141
- Literatur 144

Empfehlung Nr. 13: Laborscherversuch an Felstrennflächen 145

Wolfhard Leichnitz

- 1 Zweck 145
- 2 Begriffe 145
- 2.1 Scherverhalten 145
- 2.2 Belastung 146
- 2.3 Kraft- und Wegmessgrößen 146
- 2.4 Trennflächenkennwerte 148
- 3 Versuchseinrichtung 149
- 3.1 Schermaschine 149
- 3.2 Messeinrichtungen 149
- 3.3 Eingießvorrichtung 150
- 3.4 Versuchssteuerung, Messwerterfassung 150
- 4 Prüfkörper 151
- 4.1 Probenentnahme 151
- 4.2 Prüfkörpergröße 151
- 5 Versuchsdurchführung 152
- 6 Auswertung und Darstellung der Messergebnisse 153
- 7 Anwendungsbeispiel 154
- Literatur 154

Empfehlung Nr. 14: Bestimmung von Gebirgsspannungen mit dem Überbohrverfahren – Teil 1: Triaxialmesssonden 157

Johannes R. Kiehl und Stefan Heusermann

- 1 Anwendungsbereich und Zweck 157
- 2 Begriffe 157
- 2.1 Gebirgsspannungszustand 157
- 2.2 Triaxialmesssonde 158
- 3 Versuchsprinzip 158

4	Messgeräte	159
5	Versuchsdurchführung	161
5.1	Allgemeine Anforderungen, Festlegung der Testlokalationen und Versuchsvorbereitung	161
5.2	Herstellen des Hauptbohrlochs	162
5.3	Herstellen des Pilotbohrlochs	162
5.4	Einbau der Triaxialmesssonde	162
5.5	Überbohren	163
5.6	Fangen, Lösen und Ziehen des Gesteinskerns	163
6	Ermittlung der Elastizitätskennwerte	163
6.1	Biaxialversuch am überbohrten Gesteinskern	163
6.2	Einaxiale Druckversuche	166
7	Ermittlung des Gebirgsspannungszustands	168
8	Dokumentation der Bohr- und Messarbeiten	171
9	Anwendungsbeispiele	171
9.1	Triaxialmesssondenversuch in isotropem Fels	171
9.2	Triaxialmesssondenversuch in anisotropem Fels	174
	Literatur	176
 Empfehlung Nr. 14: Bestimmung von Gebirgsspannungen mit dem Überbohrverfahren – Teil 2: Weggebersonden 179		
<i>Stefan Heusermann und Johannes R. Kiehl</i>		
1	Anwendungsbereich und Zweck	179
2	Begriffe	179
2.1	Gebirgsspannungszustand	179
2.2	Weggebersonde	180
3	Versuchsprinzip	180
4	Messgeräte	181
5	Versuchsdurchführung	184
5.1	Allgemeine Anforderungen, Festlegung der Testlokalationen und Versuchsvorbereitung	184
5.2	Herstellen des Hauptbohrlochs	185
5.3	Herstellen des Pilotbohrlochs	185
5.4	Einbau der Weggebersonde	186
5.5	Überbohren	186
5.6	Ziehen der Sonde	187
5.7	Fangen, Lösen und Ziehen des Gesteinskerns	187
6	Ermittlung der Elastizitätskennwerte	187
6.1	Biaxialversuch am überbohrten Gesteinskern	187
6.2	Einaxiale Druckversuche	190
7	Ermittlung des Gebirgsspannungszustands	191
7.1	Isotropes Spannungs-Dehnungs-Verhalten des Gebirges	191
7.2	Transversal isotropes Spannungs-Dehnungs-Verhalten des Gebirges	193
8	Dokumentation der Bohr- und Messarbeiten	195
9	Anwendungsbeispiele	196

9.1	Überbohrversuch in isotropem Fels	196
9.2	Überbohrversuch in anisotropem Fels	198
	Literatur	199

Empfehlung Nr. 15: Verschiebungsmessungen längs der Bohrlochachse – Extensometermessungen 201

Axel Paul und Erwin Gartung

1	Zweck und Anwendungsgebiet	201
2	Begriffe und Messprinzip	201
2.1	Allgemeines	201
2.2	Stangen- und Drahtextensometer	203
2.3	Sondenextensometer	204
3	Messgeräte	205
3.1	Allgemeines	205
3.2	Stangen- und Drahtextensometer	205
3.3	Sondenextensometer	208
3.4	Genauigkeitsanforderungen	211
4	Extensometerbohrungen und -einbau	212
4.1	Allgemeines	212
4.2	Herstellen des Bohrlochs	212
4.3	Einbau der Extensometer	213
4.4	Extensometerschächte	213
5	Durchführung der Messungen	214
6	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	215
7	Dokumentation	215
8	Anwendungsbeispiele	216
8.1	Stangenextensometer	216
8.2	Sondenextensometer	218

Empfehlung Nr. 16: Ein- und dreiaxiale Kriechversuche an Gesteinsproben 221

Udo Hunsche

1	Zweck	221
2	Begriffe	221
3	Prüfeinrichtung	223
3.1	Einaxiale Versuche	223
3.2	Dreiaxiale Versuche	223
3.3	Krafteinleitung	223
4	Prüfkörper	224
4.1	Prüfkörperabmessungen	224
4.2	Bearbeitung der Proben	224
4.3	Wassergehalt der Prüfkörper	224
5	Versuchsdurchführung	225
5.1	Bestimmung der Abmessungen der Prüfkörper	225
5.2	Ablauf des Versuchs	225

5.3	Berechnung der Axialspannung	225
5.4	Kraft-, Temperatur- und Längenänderungsmessung	226
6	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	226
7	Anwendungsbeispiele	229
7.1	Beispiel 1	229
7.2	Beispiel 2	230
	Literatur	232

Empfehlung Nr. 17: Einaxiale Relaxationsversuche an Gesteinsproben 233

Manfred Haupt und Thomas Mutschler

1	Zweck	233
2	Begriffe	233
3	Prüfeinrichtung	234
4	Prüfkörper	235
4.1	Prüfkörperabmessungen	235
4.2	Bearbeitung der Prüfkörper	235
4.3	Wassergehalt der Prüfkörper	235
5	Versuchsdurchführung	236
5.1	Bestimmung der Abmessungen der Prüfkörper	236
5.2	Ablauf des Versuchs	236
5.3	Kraft- und Längenänderungsmessung	236
6	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	236
7	Anwendungsbeispiel	237

Empfehlung Nr. 18: Konvergenz- und Lagemessungen 241

Gerhard Reik und Ulrich Völter

Teil I: Messung von Abstandsänderungen mit
Konvergenzmessgeräten 241

1	Allgemeines	241
2	Messgeräte	241
3	Einbau der Konvergenzbolzen und Durchführung der Messungen	245
4	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse, Qualitätskontrolle	247
5	Dokumentation	248
6	Anwendungsbeispiele von Konvergenzmessungen	248
	Teil II: Geodätische Lagemessungen	252
1	Allgemeines	252
2	Messgeräte	252
3	Durchführung der Messung	253

Empfehlung Nr. 19: Messung der Spannungsänderung im Fels

und an Felsbauwerken mit Druckkissen 259

Axel Paul und Fritz Walter

1	Zweck und Anwendungsbereich	259
2	Grundlagen und Begriffe	259
3	Messprinzip	261

3.1	Allgemeines	261
3.2	Spannungsgeber nach dem Deformationsmessprinzip	262
3.3	Spannungsgeber nach dem Kompensationsmessprinzip	262
3.4	Steifigkeit der Spannungsgeber	264
4	Druckkissen	265
5	Messgenauigkeit	267
6	Einbau der Spannungsgeber	267
6.1	Gebirgsspannungsgeber	267
6.2	Kontaktspannungsgeber	268
6.3	Betonspannungsgeber	268
6.4	Herstellung von Spannungsmessquerschnitten	270
7	Durchführung der Messungen	270
8	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	272
9	Dokumentation	272
10	Anwendungsbeispiel	273
10.1	Einbauprotokoll	273
10.2	Ergebnisse: Station 409	273
	Weiterführende Literatur	276

Empfehlung Nr. 20: Zerfallsbeständigkeit von Gestein –**Siebtrommelversuch** 277*Peter Herzl*

1	Zweck	277
2	Begriffe	277
2.1	Verwitterung	277
2.2	Zerfallsbeständigkeit	278
3	Prüfeinrichtung	278
4	Proben	279
4.1	Prüfbare Gesteine	279
4.2	Probenvorbereitung	279
5	Versuchsdurchführung	280
6	Versuchsauswertung, Darstellung und Bewertung der Ergebnisse	281
6.1	Auswertung	281
6.2	Darstellung und Bewertung der Ergebnisse	281
7	Anwendungsbeispiel	282
	Literatur	284

Empfehlung Nr. 21: Verschiebungsmessungen quer zur Bohrlochachse –**Inklinometer- und Deflektometermessungen** 285*Helmut Bock und Axel Paul*

1	Zweck und Anwendungsgebiet	285
2	Grundlagen, Begriffe und Messprinzip	286
2.1	Mechanische Grundlagen und Bezugssystem	286
2.2	Begriffe	287
2.3	Messprinzip	289

3	Messgeräte 292
3.1	Allgemeines 292
3.2	Stationäre Messgeräte 292
3.3	Mobile Messgeräte 294
3.4	Genauigkeitsanforderungen und Kalibrierung 297
4	Bohrungen für den Einbau der Messketten bzw. der Messverrohrung 298
4.1	Allgemeines 298
4.2	Herstellen des Bohrlochs 298
4.3	Einbau der stationären Messgeräte 298
4.4	Wahl und Einbau der Messverrohrung für mobile Sonden 299
5	Durchführung der Messungen 301
6	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse 302
7	Dokumentation 304
8	Anwendungsbeispiele 304
8.1	Verlaufsmessung einer Vertikalbohrung: Vertikalitätsprüfung einer Schwimmlotbohrung bei einer Talsperre 304
8.2	Verlaufsmessung einer Schrägbohrung: Überprüfung der Richtungsgenauigkeit einer Ankerbohrung 305
8.3	Bestimmung der Horizontalverschiebungen eines Gebirges vor einer Tunnelortsbrust 306
8.4	Verschiebungsmessungen in einem Kriechhang 308
	Weiterführende Literatur 309

**Empfehlung Nr. 22: Schlitzentlastungs- und Kompensationsmethode
zur Messung der Druckspannungen im Randbereich geotechnischer
Bauwerke 311**

Bernhard Fröhlich[†] und Michael Schlebusch

1	Zweck 311
2	Kurzbeschreibung des Verfahrens 311
3	Grundlagen und Begriffe 311
3.1	Messprinzip 311
3.2	Begriffe 312
4	Versuchseinrichtung 312
4.1	Druckkissen und Pumpe 312
4.2	Verschiebungsmesseinrichtung 313
5	Versuchsdurchführung 314
5.1	Anforderungen an den Messort 314
5.2	Vorbereitung des Messorts 315
5.3	Nullmessung 315
5.4	Herstellung des Sägeschlitzes 316
5.5	Temperaturmessungen 317
5.6	Phasen der Messung 317
6	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse 319
6.1	Versuchsauswertung 319

6.2	Darstellung der Ergebnisse	322
7	Ergänzende Hinweise	323
7.1	Erweiterte Versuchsdurchführung zur Abschätzung der Festigkeit	323
7.2	Dauermesseinrichtung zur Messung von Spannungen und deren Änderungen	323
8	Anwendungsbeispiel	323
8.1	Auswertung des Anwendungsbeispiels: Literatur	325 326

Empfehlung Nr. 23: Bestimmung der Abrasivität von Gesteinen mit dem CERCHAR-Versuch 329

Heiko Käsling und Ralf J. Plinninger

1	Zweck	329
2	Kurzbeschreibung des Verfahrens	329
3	Begriffe	330
4	Prüfeinrichtung	331
4.1	Prüfgeräte	331
4.2	Prüfstifte	331
4.3	Messeinrichtung	332
5	Probekörper	333
5.1	Bearbeitung der Probekörper	333
5.2	Probekörperabmessungen	333
5.3	Anzahl und Anordnung der Prüfstrecken	333
6	Versuchsdurchführung	334
7	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	335
8	Einfluss sägerauer Oberflächen	338
	Literatur	338

Empfehlung Nr. 24: Bestimmung der Abrasivität von Festgestein mit dem LCPC-Versuch 341

Heiko Käsling, Jan Düllmann und Ralf J. Plinninger

1	Zweck	341
2	Kurzbeschreibung des Verfahrens	341
3	Begriffe	342
3.1	Ausgangsprobe	342
3.2	Versuchsprobe	342
3.3	Abrasivitätsindex	342
3.4	Brechbarkeit	342
4	Prüfeinrichtung	342
4.1	Geräte zur Probenvorbereitung	342
4.2	Versuchsgerät	343
4.3	Prüfflügel	344
5	Zu prüfendes Material	344
5.1	Probenmasse	344
5.2	Probenvorbereitung	344

6	Versuchsdurchführung	345
6.1	Montieren des Prüfflügels	345
6.2	Einbau der Versuchsprobe	345
6.3	Versuchsdurchführung	345
6.4	Siebung der verwendeten Versuchsprobe	346
7	Versuchsauswertung	346
7.1	Abrasivitätsindex A_{BR}	346
7.2	Brechbarkeit B_R	346
8	Darstellung der Ergebnisse	346
9	Klassifizierung	347
10	Anwendungsbeispiel	348
	Literatur	348

Empfehlung Nr. 25: Bestimmung der Abrasivität von Gesteinen mit mineralogisch-petrografischen Verfahren 349

Ralf J. Plünninger, Heiko Käsling und Till Popp

1	Zweck	349
2	Kurzbeschreibung der Verfahren	349
3	Begriffe	350
3.1	Messgrößen	350
3.2	Abrasivitätsindizes	350
4	Versuchsoptionen	351
5	Prüfeinrichtungen	351
5.1	Geräte zur Herstellung von Dünnschliffen	351
5.2	Durchlichtmikroskop	353
5.3	Geräte zur Herstellung von Röntgen-Pulverpräparaten	353
5.4	Pulverröntgendiffraktometer	354
6	Herstellung der Probekörper	354
6.1	Anforderungen an das Probenmaterial	354
6.2	Dünnschliffherstellung	354
6.3	Probenherstellung für Pulverröntgendiffraktometrie	356
7	Versuchsdurchführung	356
7.1	Dünnschliffmikroskopie	356
7.2	Pulverröntgendiffraktometrie	360
8	Versuchsauswertung und Darstellung der Ergebnisse	362
9	Härtekennwerte zur Ableitung von Indexwerten	363
10	Klassifizierung von Abrasivitätsindizes	364
11	Beispiel für einen Untersuchungsbericht	366
	Literatur	370