

# **Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ EA-Pfähle**

Herausgegeben von der  
Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.



# Inhaltsverzeichnis

**Mitglieder des Arbeitskreises AK 2.1 „Pfähle“** ..... V

**Vorwort und Benutzerhinweise** ..... VII

<b>1</b>	<b>Einleitung und Anwendungsgrundlagen der Empfehlungen</b>	1
1.1	Nationale und internationale Vorschriften für Pfähle	1
1.2	Nachweisformen und Grenzzustände nach dem Teilsicherheitskonzept	2
1.2.1	Neue Normengeneration und Übergangsregelungen	2
1.2.2	Beanspruchungen und Widerstände	3
1.2.3	Grenzzustände	4
1.2.4	Anwendung der EA-Pfähle im Zusammenhang mit DIN EN 1997-1	6
1.3	Entwurfsverfasser, Fachplaner und Sachverständiger für Geotechnik	8
<b>2</b>	<b>Pfahlsysteme</b>	9
2.1	Übersicht und Zuordnung zu den Pfahlsystemen	9
2.2	Pfahlherstellung	11
2.2.1	Bohrpfähle	11
2.2.1.1	Bohrpfähle mit verrohrter Bohrung	11
2.2.1.2	Unverrohrt hergestellte Bohrpfähle	12
2.2.1.3	Unverrohrt hergestellte Bohrpfähle mit suspensionsgestützter Bohrlochwandlung	12
2.2.1.4	Unverrohrt hergestellte Bohrpfähle mit durchgehender Bohrschnecke	13
2.2.1.5	Unverrohrt hergestellte Bohrpfähle mit teilweise durchgehender Bohrschnecke	14
2.2.1.6	Bohrpfähle mit Fußaufweitungen	14
2.2.1.7	Schlitzwandelemente/Barette	14
2.2.2	Fertigrammpfähle	15
2.2.2.1	Allgemeines	15
2.2.2.2	Fertigrammpfähle aus Beton	15
2.2.2.3	Fertigrammpfähle aus Stahl	16
2.2.2.4	Fertigrammpfähle aus Holz	16
2.2.3	Ortbetonrammpfähle	16
2.2.3.1	Ortbetonrammpfahl mit Innenrohrrammung (Frankipfahl)	16
2.2.3.2	Ortbetonrammpfahl mit Kopframmung (Simplexpfahl)	17
2.2.4	Schraubpfähle (Vollverdrängungsbohrpfähle)	18
2.2.4.1	Allgemeines	18

2.2.4.2	Atlaspfahl .....	18
2.2.4.3	Fundexpfahl .....	19
2.2.5	Verpresste Verdrängungspfähle .....	20
2.2.5.1	Verpressmörtelpfähle (VM-Pfähle) .....	20
2.2.5.2	Rüttelinjektionspfähle (RI-Pfähle) .....	20
2.2.6	Mikropfähle .....	21
2.2.7	Rohrverpresspfähle .....	22
2.3	Pfahlähnliche Elemente .....	23
<b>3</b>	<b>Grundsätze zu Entwurf und Berechnung von Pfahlgründungen .....</b>	<b>25</b>
3.1	Pfahlgründungssysteme .....	25
3.1.1	Einzelpfahllösungen .....	25
3.1.2	Pfahlroste .....	26
3.1.3	Pfahlgruppen .....	27
3.1.4	Kombinierte Pfahl-Plattengründungen (KPP) .....	28
3.2	Baugrundkundung bei Pfahlgründungen .....	30
3.3	Zuordnung der Böden bei Pfahlgründungen .....	37
3.4	Pfahlkonstruktionen zur Baugrubenherstellung und Sicherung von Geländesprüngen .....	38
3.4.1	Allgemeines .....	38
3.4.2	Anordnung der Pfähle .....	38
3.4.3	Pfahlsysteme und spezielle Ausführungsanforderungen .....	39
3.4.4	Berechnung und Bemessung .....	40
3.4.5	Bewehrung .....	40
3.4.6	Beton .....	40
3.4.7	Wasserdichtigkeit von Bohrpfahlwänden .....	40
3.5	Pfahlkonstruktionen zur Böschungssicherung .....	41
<b>4</b>	<b>Einwirkungen und Beanspruchungen .....</b>	<b>43</b>
4.1	Allgemeines .....	43
4.2	Pfahlgründungslasten aus dem Bauwerk .....	44
4.3	Herstellungsbedingte Beanspruchungen von Verdrängungspfählen .....	44
4.4	Negative Mantelreibung .....	44
4.4.1	Allgemeines .....	44
4.4.2	Ermittlung der charakteristischen Einwirkung aus negativer Mantelreibung .....	45
4.4.3	Negative Mantelreibung infolge Hebung des Bodens in der Pfahlumgebung .....	49
4.4.4	Ermittlung der Bemessungsgrößen der Einwirkungen bzw. Beanspruchungen und Nachweisführung .....	50
4.5	Seitendruck .....	51
4.5.1	Allgemeines .....	51

4.5.2	Notwendigkeit einer Pfahlbemessung auf Seitendruck . . . . .	52
4.5.3	Ermittlung der charakteristischen Einwirkung aus Fließdruck . . . . .	54
4.5.4	Ermittlung der charakteristischen Einwirkung aus dem resultierenden Erddruck . . . . .	55
4.5.5	Entfernungseinfluss und Mindestmomentenbeanspruchung . . . . .	57
4.5.6	Beanspruchungen der Pfähle . . . . .	58
4.6	Zusatzbeanspruchung von Schrägpfählen aus Baugrundverformung . . . . .	59
4.7	Gründungspfähle in Böschungen und an Geländesprüngen . . . . .	59
4.7.1	Gründungspfähle in Böschungen . . . . .	59
4.7.2	Gründungspfähle an Geländesprüngen . . . . .	61
<b>5</b>	<b>Tragverhalten und Widerstände von Einzelpfählen . . . . .</b>	<b>63</b>
5.1	Allgemeines . . . . .	63
5.2	Ermittlung von Pfahlwiderständen aus statischen Pfahlprobobelastungen . . . . .	64
5.2.1	Grundlagen . . . . .	64
5.2.2	Charakteristische Pfahlwiderstände im Grenzzustand der Tragfähigkeit . . . . .	65
5.2.3	Charakteristische Pfahlwiderstände im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit . . . . .	66
5.3	Ermittlung von Pfahlwiderständen aus dynamischen Pfahlprobobelastungen . . . . .	66
5.4	Axiale Pfahlwiderstände aus Erfahrungswerten . . . . .	68
5.4.1	Anwendungsbereich der bisherigen Regelungen . . . . .	68
5.4.2	Anwendungsbereich der neuen Regelungen . . . . .	68
5.4.3	Anwendungsgrundlagen und Einschränkungen der Tabellenzwerte . . . . .	70
5.4.4	Fertigrammpfähle . . . . .	72
5.4.4.1	Allgemeines . . . . .	72
5.4.4.2	Erfahrungswerte von Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung von Fertigrammpfählen . . . . .	75
5.4.5	Ortbetonrammpfähle . . . . .	77
5.4.5.1	Allgemeines . . . . .	77
5.4.5.2	Erfahrungswerte von Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung von Simplexpfählen . . . . .	79
5.4.5.3	Erfahrungswerte von Pfahlfußwiderstand und Pfahlmantelreibung von Frankipfählen . . . . .	81
5.4.6	Bohrpfähle . . . . .	89
5.4.6.1	Allgemeines . . . . .	89
5.4.6.2	Erfahrungswerte von Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung von Bohrpfählen . . . . .	90
5.4.6.3	Erfahrungswerte von Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung bei Fels und felsähnlichen Böden . . . . .	92

5.4.6.4	Schlitzwandelemente . . . . .	96
5.4.6.5	Bohrpfahlwände und Schlitzwände . . . . .	96
5.4.7	Teilverdrängungsbohrpfähle . . . . .	97
5.4.8	Schraubpfähle . . . . .	98
5.4.8.1	Allgemeines . . . . .	98
5.4.8.2	Erfahrungswerte von Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung von Schraubpfählen . . . . .	98
5.4.9	Verpresste Verdrängungs- und Mikropfähle . . . . .	101
5.4.9.1	Allgemeines . . . . .	101
5.4.9.2	Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von Verpressmörtelpfählen (VM-Pfähle) . . . . .	102
5.4.9.3	Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von Rüttelinjektionspfählen (RI-Pfähle) . . . . .	103
5.4.9.4	Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von verpressten Mikropfählen . . . . .	103
5.4.9.5	Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von Rohrverpresspfählen . . . . .	104
5.4.10	Anwendungen auf Zugpfähle . . . . .	105
5.5	Bohrpfähle mit Fußaufweitung . . . . .	105
5.6	Weitere Verfahren nach DIN EN 1997-1 . . . . .	106
5.7	Pfahlwiderstände bei Mantel- und Fußverpressung . . . . .	106
5.8	Horizontale Pfahlwiderstände . . . . .	108
5.9	Pfahlwiderstände bei nichtruhenden Einwirkungen . . . . .	108
5.9.1	Allgemeines . . . . .	108
5.9.2	Axiale Pfahlwiderstände bei zyklischen Einwirkungen . . . . .	110
5.9.3	Horizontale Pfahlwiderstände bei zyklischen Einwirkungen . . . . .	112
5.9.4	Horizontale Pfahlwiderstände bei stoßartigen Einwirkungen . . . . .	113
5.10	Innere Tragfähigkeit von Pfählen . . . . .	113
5.11	Widerstand von Pfählen gegen Knickversagen in Bodenschichten mit geringer seitlicher Stützung und Knicksicherheitsnachweis . . . . .	113
5.12	Numerische Berechnungen zur Tragfähigkeit von Einzelpfählen . . . . .	115
<b>6</b>	<b>Standsicherheitsnachweise . . . . .</b>	<b>117</b>
6.1	Allgemeines . . . . .	117
6.2	Nachweis der Tragfähigkeit . . . . .	117
6.2.1	Axial belastete Pfähle . . . . .	117
6.2.2	Quer zur Pfahlachse belastete Pfähle . . . . .	118
6.2.3	Materialversagen von Pfählen . . . . .	120
6.3	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit . . . . .	120
6.4	Pfahlgruppen und Pfahlrostre . . . . .	122
6.5	Kombinierte Pfahl-Plattengründungen . . . . .	123

<b>7</b>	<b>Berechnung von Pfahlrosten</b>	125
7.1	Berechnungsmodelle und Verfahren	125
7.2	Nichtlineares Pfahltragverhalten in der Pfahlrostberechnung	126
<b>8</b>	<b>Berechnung und Nachweise von Pfahlgruppen</b>	127
8.1	Einwirkungen und Beanspruchungen	127
8.1.1	Druckpfahlgruppen	127
8.1.2	Zugpfahlgruppen	127
8.1.3	Quer zur Pfahlachse belastete Pfahlgruppen	129
8.2	Tragverhalten und Widerstände von Pfahlgruppen	130
8.2.1	Druckpfahlgruppen	130
8.2.1.1	Allgemeines	130
8.2.1.2	Gruppenwirkung bezogen auf die Setzungen von Bohrpfahlgruppen	130
8.2.1.3	Widerstände der (gebohrten) Gruppenpfähle	138
8.2.1.4	Verdrängungspfahlgruppen	143
8.2.1.5	Mikropfahlgruppen	144
8.2.1.6	Geschichteter Baugrund	144
8.2.2	Zugpfahlgruppen	145
8.2.3	Quer zur Pfahlachse belastete Gruppen	145
8.3	Nachweis der Tragfähigkeit	149
8.3.1	Druckpfahlgruppen	149
8.3.1.1	Äußere Tragfähigkeit	149
8.3.1.2	Materialnachweise Pfahlkopfplatte	151
8.3.2	Zugpfahlgruppen	151
8.3.2.1	Allgemeines	151
8.3.2.2	Nachweis des angehängten Bodenkörpers im Grenzzustand GZ 1A	152
8.3.2.3	Nachweis der Tragfähigkeit des einzelnen Zugpfahls im Grenzzustand GZ 1B	153
8.3.3	Materialversagen von Gruppenpfählen und Pfahlkopfkonstruktionen	153
8.4	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	154
8.4.1	Druckpfahlgruppen	154
8.4.2	Zugpfahlgruppen	155
8.4.3	Quer zur Pfahlachse belastete Pfahlgruppen	155
8.5	Genauere Nachweise bei Pfahlgruppen	155
<b>9</b>	<b>Statische Pfahlprobobelastungen</b>	157
9.1	Allgemeines	157
9.2	Statische axiale Pfahlprobobelastungen	157
9.2.1	Herstellung der Probepfähle	157
9.2.2	Versuchsplanung	158

9.2.2.1	Allgemeine Hinweise . . . . .	158
9.2.2.2	Anzahl der Probepfähle . . . . .	159
9.2.2.3	Prüflast . . . . .	159
9.2.2.4	Baugrunduntersuchungen . . . . .	161
9.2.2.5	Grundsätze der Instrumentierung . . . . .	161
9.2.2.6	Besondere Belastungszustände . . . . .	162
9.2.3	Belastungseinrichtung . . . . .	162
9.2.3.1	Allgemeines . . . . .	162
9.2.3.2	Widerlager . . . . .	164
9.2.3.3	Pressen . . . . .	165
9.2.3.4	Belastung durch einbetonierte Pressen . . . . .	165
9.2.3.5	Pfahlkopf . . . . .	167
9.2.4	Instrumentierung und Messverfahren . . . . .	168
9.2.4.1	Setzungs- und Hebungsmessungen . . . . .	168
9.2.4.2	Kraftmessung am Pfahlkopf . . . . .	170
9.2.4.3	Erfassung des Spitzenwiderstandes . . . . .	170
9.2.4.4	Erfassung der Pfahlängskraft und der Mantelreibung . . . . .	172
9.2.4.5	Dehnungs- und Stauchungsmessungen . . . . .	172
9.2.4.6	Erfassung der Pfahlquerschnittsfläche und der Verformungseigenschaften . . . . .	173
9.2.4.7	Schutz der Messvorrichtungen . . . . .	174
9.2.5	Versuchsdurchführung . . . . .	174
9.2.5.1	Versuchszeitpunkt . . . . .	174
9.2.5.2	Belastungsstufen und -geschwindigkeiten . . . . .	175
9.2.5.3	Messintervalle . . . . .	177
9.2.5.4	Aufzeichnungen . . . . .	177
9.2.6	Auswertung . . . . .	178
9.2.7	Dokumentation und Berichte . . . . .	180
9.2.7.1	Allgemeines . . . . .	180
9.2.7.2	Datenbericht . . . . .	181
9.2.7.3	Bericht mit den Auswertungen . . . . .	182
9.3	Statische Pfahlprobobelastungen quer zur Pfahlachse . . . . .	182
9.3.1	Allgemeines . . . . .	182
9.3.2	Grundlagen . . . . .	183
9.3.3	Versuchsplanung . . . . .	184
9.3.3.1	Allgemeine Grundsätze . . . . .	184
9.3.3.2	Probepfähle . . . . .	184
9.3.3.3	Baugrunduntersuchungen . . . . .	184
9.3.4	Grundsätze der Instrumentierung . . . . .	184
9.3.5	Belastungszustände . . . . .	184
9.3.6	Belastungseinrichtung . . . . .	184
9.3.7	Instrumentierung und Messverfahren . . . . .	184
9.3.7.1	Kraftmessung am Pfahlkopf . . . . .	184
9.3.7.2	Pfahlkopfverschiebungs- und -verdrehungsmessungen . . . . .	184

9.3.7.3	Messung der Biegelinie und der Biegemomente des Pfahlschaftes . . . . .	190
9.3.7.4	Schutz der Messvorrichtungen . . . . .	191
9.3.8	Versuchsdurchführung . . . . .	191
9.3.8.1	Regelfall . . . . .	191
9.3.8.2	Sonderfälle . . . . .	192
9.3.9	Auswertung . . . . .	193
9.3.9.1	Last-Verschiebungs-Linien . . . . .	193
9.3.9.2	Bettungsmodul . . . . .	194
9.3.10	Dokumentation und Versuchsbericht . . . . .	195
9.3.10.1	Allgemeines . . . . .	195
9.3.10.2	Datenbericht . . . . .	195
9.3.10.3	Bericht mit den Auswertungen . . . . .	196
<b>10</b>	<b>Dynamische Pfahlprobobelastungen</b> . . . . .	199
10.1	Ziele und Anwendungsbereich . . . . .	199
10.2	Prinzip der dynamischen Probobelastungen . . . . .	201
10.3	Grundlagen und Entwicklungen . . . . .	201
10.3.1	Theoretische Einordnung . . . . .	201
10.3.2	High-Strain-Verfahren . . . . .	202
10.3.3	Rapid Load Test . . . . .	202
10.4	Anforderungen an die Prüfungen . . . . .	203
10.4.1	Pfahlvorbereitung . . . . .	203
10.4.2	Prüfzeitpunkt . . . . .	204
10.4.3	Prüfvorgang . . . . .	204
10.4.4	Messgeräte . . . . .	206
10.5	Weitere Hinweise für die Vorbereitung und Durchführung der Prüfung . . . . .	207
10.6	Auswertung der Messungen . . . . .	207
10.6.1	Allgemeines . . . . .	207
10.6.2	Direkte Verfahren . . . . .	208
10.6.2.1	Grundlagen . . . . .	208
10.6.2.2	Case-Verfahren . . . . .	210
10.6.2.3	TNO-Verfahren . . . . .	211
10.6.2.4	Unloading Point Methode . . . . .	212
10.6.3	Erweiterte Verfahren mit vollständiger Modellbildung . . . . .	213
10.6.4	Ermittlung der charakteristischen Pfahlwiderstände aus den dynamischen Messwerten . . . . .	216
10.7	Prüfung der Rammeräteeignung . . . . .	217
10.8	Qualifikation der Prüfinstitute und des Personals . . . . .	218
10.9	Dokumentation und Berichterstellung . . . . .	218

<b>11</b>	<b>Qualitätssicherung bei der Bauausführung . . . . .</b>	221
11.1	Allgemeines . . . . .	221
11.2	Bohrpfähle . . . . .	221
11.2.1	Grundsätze zum Bohren . . . . .	221
11.2.2	Bohren im Grundwasser . . . . .	222
11.2.2.1	Grundsätze . . . . .	222
11.2.2.2	Durchmesser und Ziehgeschwindigkeit des Bohrwerkzeugs . . . . .	223
11.2.2.3	Reinigung der Bohrlochsohle . . . . .	224
11.2.3	Fußaufweitung . . . . .	224
11.2.4	Einbau der Bewehrung . . . . .	225
11.2.5	Betonieren . . . . .	226
11.2.5.1	Betonmischung . . . . .	226
11.2.5.2	Betoniervorgang . . . . .	227
11.2.6	Bohrpfähle mit durchgehender Bohrschnecke . . . . .	228
11.3	Verdrängungspfähle . . . . .	229
11.3.1	Betonfertigpfähle – Hinweise zu Transport, Lagerung und Einbringung . . . . .	229
11.3.2	Ortbetonverdrängungspfähle . . . . .	230
11.3.2.1	Wasser-/Bodeneintritt ins Vortreibrohr . . . . .	230
11.3.2.2	Betonieren . . . . .	230
11.3.3	Verdrängungswirkung in bindigen Böden . . . . .	230
<b>12</b>	<b>Pfahl-Integritätsprüfungen . . . . .</b>	233
12.1	Zweck von Integritätsprüfungen . . . . .	233
12.2	Dynamische Integritätsprüfungen . . . . .	233
12.2.1	Ziele und Anwendungsbereich . . . . .	233
12.2.2	Vorbereitung und Durchführung der Prüfung . . . . .	235
12.2.3	Messungen und Messgeräte . . . . .	236
12.2.4	Aus- und Bewertung der Prüfergebnisse . . . . .	236
12.2.5	Beurteilungsklassen . . . . .	238
12.2.6	Wellengeschwindigkeit . . . . .	239
12.2.7	Dokumentation und Berichterstattung . . . . .	240
12.3	Ultraschall-Integritätsprüfung . . . . .	241
12.3.1	Ziel und Anwendungsbereich . . . . .	241
12.3.2	Prinzip der Ultraschall-Integritätsprüfung . . . . .	241
12.3.3	Durchführung der Messung . . . . .	242
12.3.4	Vorbereitung und Durchführung der Prüfung . . . . .	243
12.3.4.1	Auswahl der Prüfpfähle . . . . .	243
12.3.4.2	Versuchsdurchführung . . . . .	245
12.3.5	Versuchsauswertung . . . . .	246
12.3.5.1	Signalverläufe . . . . .	246
12.3.5.2	Signalanalyse . . . . .	247
12.3.5.3	Pfahlbewertung . . . . .	249
12.3.6	Dokumentation und Berichterstellung . . . . .	249

12.4	Pfahlprüfungen durch Kernbohrungen .....	250
12.4.1	Allgemeines .....	250
12.4.2	Ausführung von Kernbohrungen .....	251
12.4.3	Auswertung .....	251
12.4.3.1	Allgemeines .....	251
12.4.3.2	Visuelle Bewertung .....	252
12.4.4	Betonfestigkeit und Dauerhaftigkeit .....	253
12.4.5	Untersuchungen im Bohrloch .....	253

## Anhang A

	<b>Begriffe, Teilsicherheitsbeiwerte und Berechnungsgrundlagen .....</b>	255
--	--	-----

A1	Begriffe und Formelzeichen .....	255
A2	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen nach DIN 1054:2005-01, Tabelle 2 .....	259
A3	Teilsicherheitsbeiwerte für Widerstände nach DIN 1054:2005-01, Tabelle 3 .....	260
A4	Streuungsfaktoren $\xi$ zur Ermittlung der charakteristischen Pfahlwiderstände aus den Messwerten von Pfahlprobobelastungen nach DIN 1054:2005-01 .....	261
A5	Verfahren zur Ermittlung des Widerstandes von Pfählen gegen Knickversagen in Bodenschichten mit geringer seitlicher Stützung .....	262

## Anhang B

	<b>Berechnungsbeispiele Pfahlwiderstände und Nachweise .....</b>	269
--	--	-----

B1	Ermittlung der axialen Pfahlwiderstände aus statischen Pfahlprobobelastungen sowie Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit .....	269
B2	Axiale Pfahlwiderstände aus dynamischen Probobelastungen .....	273
B3	Ermittlung der axialen charakteristischen Pfahlwiderstände aus Erfahrungswerten für einen Bohrpfahl .....	274
B4	Ermittlung der axialen charakteristischen Pfahlwiderstände aus Erfahrungswerten für einen Fertigrammpfahl .....	277
B5	Ermittlung der axialen charakteristischen Pfahlwiderstände aus Erfahrungswerten für einen Fundexpfahl .....	281
B6	Grundlage der Auswertung einer statischen Pfahlprobobelastung am Beispiel eines Fertigrammpfahls und Vergleich mit Erfahrungswerten nach 5.4.4.2 .....	284
B7	Vorbemessung und Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit von Frankipfählen auf der Grundlage von Erfahrungswerten und Vergleich mit einem Probobelastungsergebnis .....	288
B8	Negative Mantelreibung bei einem Verdrängungspfahl infolge Geländeaufschüttung .....	295

B9	Ermittlung der charakteristischen Beanspruchung eines quer zur Pfahlachse belasteten Pfahls und Nachweis gegen Materialversagen .....	300
B10	Auf Seitendruck beanspruchte Pfähle.....	310
B11	Pfeilergründung auf 9 Pfählen bei homogenem und geschichtetem Baugrund – Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit unter Berücksichtigung von Gruppenwirkung .....	320
B12	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit einer Zugpfahlgruppe .....	329
B13	Quer zur Pfahlachse belastete Pfahlgruppen: Ermittlung der Verteilung der horizontalen Bettungsmoduln .....	332
<b>Anhang C</b>		
	<b>Beispiele zur dynamischen Pfahlprobobelastung und Integritätsprüfung .....</b>	335
C1	Auswertungsbeispiel dynamische Pfahlprobobelastungen nach dem direkten Verfahren.....	335
C2	Auswertungsbeispiel für dynamische Pfahlprobobelastungen nach dem Erweiterten Verfahren mit vollständiger Modellbildung .....	337
C3	Fallbeispiele „Low-Strain“-Integritätsprüfung .....	341
C4	Rammbegleitende und/oder „High-Strain“-Integritätsprüfung .....	343
C5	Fallbeispiel einer Ultraschallprüfung .....	348
<b>Literatur .....</b>		