

Inhaltsverzeichnis

Zu diesem Heft	12
Einleitung	13
Richtlinientext zur DAfStb-Richtlinie „Betonbauteile mit nichtmetallischer Bewehrung“	R-1
Anwendungshinweise und Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie „Betonbauteile mit nichtmetallischer Bewehrung“	E-1
Richtlinientext zum Teil 1: Bemessung und Konstruktion.....	R-2
Anwendungshinweise und Erläuterungen zum Teil 1: Bemessung und Konstruktion	E-2
Vorwort	R-2
1 Allgemeines	R-3
1.1 Anwendungsbereich	R-3
1.2 Normative Verweisungen.....	R-4
1.3 Annahmen.....	R-5
1.4 Unterscheidungen zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln.....	R-5
1.5 Begriffe.....	R-5
1.6 Formelzeichen	R-6
2 Grundlagen der Tragwerksplanung	R-8
2.1 Anforderungen	R-8
2.2 Grundsätzliches zur Bemessung mit Grenzzuständen.....	R-8
2.3 Basisvariablen.....	R-8
2.4 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten	R-10
2.5 Versuchsgestützte Bemessung	R-11
2.6 Zusätzliche Anforderungen an Gründungen.....	R-11
2.7 Anforderungen an Befestigungsmittel.....	R-11
NA.2.8 Bautechnische Unterlagen.....	R-11
3 Baustoffe	R-12
3.1 Beton.....	R-12
3.2 Betonstahl	R-13
3.3 Spannstahl	R-13
3.4 Komponenten von Spannsystemen	R-13
R3.5 Nicht vorgespannte nichtmetallische Bewehrung	R-14
4 Dauerhaftigkeit und Betondeckung	R-16
4.1 Allgemeines	R-16
4.2 Umgebungsbedingungen.....	R-17
4.3 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit	R-17
4.4 Nachweisverfahren	R-17
5 Ermittlung der Schnittgrößen.....	R-18
5.1 Allgemeines	R-18
5.2 Imperfektionen	R-19

5.3	Idealisierungen und Vereinfachungen	R-19
5.4	Linear-elastische Berechnung	R-20
5.5	Linear-elastische Berechnung mit begrenzter Umlagerung	R-20
5.6	Verfahren nach der Plastizitätstheorie.....	R-20
5.7	Nichtlineare Verfahren	R-20
5.8	Berechnung von Bauteilen unter Normalkraft nach Theorie II. Ordnung	R-20
5.9	Seitliches Ausweichen schlanker Träger.....	R-22
5.10	Spannbetontragwerke.....	R-22
5.11	Berechnung für ausgewählte Tragwerke.....	R-22
6	Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT)	R-23
6.1	Biegung mit oder ohne Normalkraft und Normalkraft allein.....	R-23
6.2	Querkraft	R-25
6.3	Torsion	R-33
6.4	Durchstanzen	R-34
6.5	Stabwerkmodelle	R-34
6.6	Verankerung der Längsbewehrung und Stöße.....	R-36
6.7	Teilflächenbelastung	R-36
6.8	Nachweis gegen Ermüdung.....	R-36
7	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG).....	R-37
7.1	Allgemeines	R-37
7.2	Begrenzung der Spannungen.....	R-37
7.3	Begrenzung der Rissbreiten	R-37
7.4	Begrenzung der Verformungen	R-44
8	Allgemeine Bewehrungsregeln	R-46
8.1	Allgemeines	R-46
8.2	Stababstände von nichtmetallischen Bewehrungselementen	R-46
8.3	Umformen von nichtmetallischen Bewehrungselementen.....	R-46
8.4	Verankerung der Längsbewehrung	R-47
8.5	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung	R-50
8.6	Verankerung mittels angeschweißter Stäbe	R-50
8.7	Stöße und mechanische Verbindungen	R-50
8.8	Zusätzliche Regeln bei großen Stabdurchmessern.....	R-51
8.9	Stabbündel.....	R-51
8.10	Spannglieder.....	R-52
9	Konstruktionsregeln.....	R-52
9.1	Allgemeines	R-52
9.2	Balken	R-52
9.3	Vollplatten	R-55
9.4	Flachdecken.....	R-56
9.5	Stützen.....	R-56
9.6	Wände.....	R-57
9.7	Wandartige Träger	R-58

9.8	Gründungen	R-58
9.9	Bereiche mit geometrischen Diskontinuitäten oder konzentrierten Einwirkungen (D-Bereiche).....	R-60
9.10	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen	R-60
10	Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Fertigteilen.....	R-61
10.1	Allgemeines	R-61
10.2	Grundlagen der Tragwerksplanung, grundlegende Anforderungen	R-61
10.3	Baustoffe	R-61
NA.10.4	Dauerhaftigkeit und Betondeckung.....	R-62
10.5	Ermittlung der Schnittgrößen	R-62
10.9	Bemessungs- und Konstruktionsregeln	R-62
11	Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Leichtbeton.....	R-65
12	Tragwerke aus unbewehrtem oder gering bewehrtem Beton.....	R-65
12.1	Allgemeines	R-65
12.3	Baustoffe	R-66
12.5	Ermittlung der Schnittgrößen	R-66
12.6	Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT)	R-66
12.7	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG).....	R-66
12.9	Konstruktionsregeln	R-67
Anhang A – Modifikation von Teilsicherheitsbeiwerten für Baustoffe	R-67	
Anhang B – Kriechen und Schwinden.....	R-67	
Anhang C – Eigenschaften des Betonstahls	R-67	
Anhang D – Genauere Methode zur Berechnung von Spannkraftverlusten aus Relaxation.....	R-67	
Anhang E – Indikative Mindestfestigkeitsklassen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit	R-68	
E.1	Allgemeines	R-68
Anhang F – Gleichungen für Zugbewehrung für den ebenen Spannungszustand	R-69	
Anhang G – Boden-Bauwerk-Interaktion	R-69	
Anhang H – Nachweise am Gesamttragwerk nach Theorie II. Ordnung.....	R-69	
Anhang I – Ermittlung der Schnittgrößen bei Flachdecken und Wandscheiben	R-69	
Anhang J – Konstruktionsregeln für ausgewählte Beispiele.....	R-69	
Anhang R.K – Bemessung nach der Kompositmethode	R-69	

Richtlinientext zum Teil 2: Bewehrungsprodukte	R-72
Anwendungshinweise und Erläuterungen zum Teil 2: Bewehrungsprodukte	E-72
1 Anwendungsbereich.....	R-72
2 Normative Verweisungen.....	R-72
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	R-73
3.1 Begriffe in alphabetischer Reihenfolge	R-73
3.2 Formelzeichen und Abkürzungen	R-75
4 Angaben im Datenblatt, Bezeichnung und Kennzeichnung.....	R-77
4.1 Bewehrungsgitter	R-77
4.2 Bewehrungsstäbe	R-79
4.3 Stabmatten.....	R-81
5 Herstellverfahren	R-83
6 Eigenschaften und Zusammensetzung	R-84
6.1 Allgemeines	R-84
6.2 Zusammensetzung	R-84
6.3 Abmessungen, Gewicht und Toleranzen.....	R-84
6.4 Physikalische und chemische Eigenschaften.....	R-87
6.5 Mechanische Eigenschaften.....	R-90
6.6 Eignung zum nachträglichen Umformen.....	R-96

Richtlinientext zum Teil 3: Hinweise zur Bauausführung.....	R-97
Anwendungshinweise und Erläuterungen zum Teil 3: Hinweise zur Bauausführung	E-97
Vorwort	R-97
1 Anwendungsbereich.....	R-98
2 Normative Verweisungen.....	R-98
3 Begriffe	R-99
4 Ausführungsmanagement	R-99
4.1 Annahmen.....	R-99
4.2 Dokumentation.....	R-99
4.3 Qualitätsmanagement.....	R-100
4.4 Maßnahmen bei Abweichungen	R-101
5 Traggerüste und Schalungen.....	R-101
5.1 Grundsätzliche Anforderungen	R-101
5.2 Baustoffe	R-101
5.3 Bemessung und Montage von Traggerüsten	R-101
5.4 Bemessung und Einbau von Schalungen.....	R-101
5.5 Besondere Schalung	R-102
5.6 Schalungseinbauteile und eingebettete Bauteile.....	R-102
5.7 Entfernung von Traggerüst und Schalung	R-102
6 Bewehrung	R-102
6.1 Allgemeines	R-102
6.2 Baustoffe	R-102
6.3 Umformen, Schneiden, Transport und Lagern der Bewehrung.....	R-103
6.4 Schweißen	R-104
6.5 Bewehrungsstöße	R-104
NA.6.6 Einbau der Bewehrung	R-104
7 Vorspannung.....	R-105
8 Betonieren	R-105
8.1 Festlegung des Betons	R-105
8.2 Arbeiten vor dem Betonieren	R-105
8.3 Lieferung, Annahme und Transport von Frischbeton auf der Baustelle	R-105
8.4 Einbringen und Verdichten	R-105
8.5 Nachbehandlung und Schutz.....	R-106
8.6 Arbeiten nach dem Betonieren	R-107
8.7 Betonieren von Verbundtragwerken	R-107
8.8 Sichtflächen	R-107
9 Bauausführung mit Betonfertigteilen	R-107
9.1 Allgemeines	R-107
9.2 Werkmäßig hergestellte Betonfertigteile	R-107

9.3	Auf der Baustelle gefertigte Betonbauteile	R-108
9.4	Handhabung und Lagerung	R-108
9.5	Einbau und Ausrichten.....	R-108
9.6	Verbindungen und Abschlussarbeiten.....	R-108
10	Maßtoleranzen.....	R-109
10.1	Allgemeines	R-109
10.2	Bezugssystem.....	R-109
10.3	Gründungen (Fundamente)	R-109
10.4	Stützen und Wände	R-109
10.5	Balken und Platten.....	R-109
10.6	Querschnitte.....	R-109
10.7	Ebenheit von Oberflächen und Kanten.....	R-109
10.8	Toleranzen bei Öffnungen und Einbauteilen	R-109
Anhang NA – Überwachung durch das Bauunternehmen		R-110
NA.1	Allgemeines	R-110
NA.2	Überwachung von Gerüsten und Schalungen.....	R-110
NA.3	Überwachung des Bewehrens.....	R-110
NA.4	Überwachung des Vorspannens.....	R-110
NA.5	Überwachung des Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle	R-110
NA.6	Überwachung des Betonierens.....	R-110
NA.7	Überwachung von auf der Baustelle gefertigten Betonbauteilen	R-110
Anhang NB – Prüfungen für die maßgebenden Frisch- und Festbetoneigenschaften		R-111
NB.1	Allgemeines	R-111
NB.2	Prüfung der Druckfestigkeit für Beton nach Eigenschaften bei Verwendung von Transportbeton.....	R-111
Anhang NC – Überwachung des Einbaus der Überwachungsklassen 2 und 3 durch das Bauunternehmen		R-111
NC.1	Ständige Betonprüfstelle.....	R-111
NC.2	Aufzeichnungen	R-111
NC.3	Kennzeichnung der Baustelle	R-111
Anhang ND – Überwachung des Einbaus von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle		R-111
ND.1	Allgemeines	R-111
ND.2	Art und Häufigkeit	R-111
ND.3	Umfang	R-111
ND.4	Probenahme	R-111
ND.5	Überwachungsbericht	R-111
ND.6	Abschluss der Überwachung durch die hierfür anerkannte Stelle.....	R-111
Anhang NE – Überwachung des Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle		R-111

Richtlinientext zum Teil 4: Empfehlungen für Prüfverfahren.....	R-112
Anwendungshinweise und Erläuterungen zum Teil 4: Empfehlungen für Prüfverfahren	E-112
1 Allgemeines.....	R-112
1.1 Anwendungsbereich	R-112
1.2 Allgemeine Anforderungen und Randbedingungen zum Prüfaufbau	R-112
1.3 Normative Verweise.....	R-112
1.4 Begriffe.....	R-112
1.5 Formelzeichen	R-113
2 Prüfverfahren für nichtmetallische Bewehrungsstäbe	R-116
2.1 Prüfverfahren zur Bestimmung von Zugfestigkeit, Bruchdehnung und E-Modul von nichtmetallischen Bewehrungsstäben	R-116
2.2 Langzeit-Zugfestigkeit von geraden nichtmetallischen Bewehrungsstäben.....	R-119
2.3 Prüfverfahren zur Bestimmung der Kurzzeit-Zugfestigkeit von umgeformten nichtmetallischen Bewehrungsstäben	R-122
2.4 Langzeit-Zugfestigkeit von umgeformten nichtmetallischen Bewehrungsstäben.....	R-125
2.5 Verbundeigenschaften von nichtmetallischen Bewehrungsstäben	R-128
2.6 Langzeit-Verbundeigenschaften von nichtmetallischen Bewehrungsstäben	R-131
2.7 Beam-End-Versuch.....	R-134
2.8 Ermittlung der Kennwerte des Verbunds	R-137
2.9 Robustheit von nichtmetallischen Bewehrungsstäben für vorwiegend ruhende Einwirkungen	R-138
2.10 Prüfverfahren zur Bestimmung von Biegezugfestigkeit und Biegesteifigkeit von nichtmetallischen Bewehrungsstäben	R-140
3 Prüfverfahren für Bewehrungsgitter.....	R-143
3.1 Einaxialer Zugversuch (am Faserstrang)	R-143
3.2 Bestimmung der Nennquerschnittsfläche und des Nenndurchmessers.....	R-148
3.3 Einaxialer Zugversuch für mit Gittern bewehrten Beton (Dehnkörper).....	R-149
3.4 Übertragbarkeitsnachweis zwischen Faserstrangversuch (3.1) und Dehnkörperversuch (3.3).....	R-156
3.5 Einseitiger Textilauszugversuch/single sided textile pull-out (SPO).....	R-156
3.6 Übergreifungsversuch für Betone mit Bewehrungsgittern.....	R-161
3.7 Ermittlung der Kennwerte des Verbundes	R-163
3.8 Langzeit-Zugversuch für Bewehrungsgitter	R-166
3.9 Robustheit von nichtmetallischen Bewehrungsgittern für vorwiegende ruhende Einwirkungen	R-171
3.10 Langzeit-Verbundversuch für Bewehrungsgitter	R-172
3.11 Biegesteifigkeit von Bewehrungsgittern.....	R-177
3.12 Flächengewicht	R-179
4 Beständigkeit der nichtmetallischen Bewehrung gegen aggressive Medien	R-180
Anhang A – Hinweise zur möglichen Auswertung von Langzeitversuchen	R-182
A.1 Allgemeines	R-182
A.2 Versagen infolge kritischer Materialschädigung (z. B. GFK-Bewehrungen)	R-182
A.3 Keine kritische Materialschädigung (z. B. CFK-Bewehrungen).....	R-192
A.4 Literatur	R-195

Richtlinientext zum Teil 5: Hinweise zu erforderlichen Nachweisen für die Verwendbarkeit der Bauprodukte (nichtmetallische Bewehrung) und der Anwendbarkeit der Bauart.....	R-196
Anwendungshinweise und Erläuterungen zum Teil 5: Hinweise zu erforderlichen Nachweisen für die Verwendbarkeit der Bauprodukte (nichtmetallische Bewehrung) und der Anwendbarkeit der Bauart.....	E-196
1 Allgemeines	R-196
1.1 Anwendungsbereich	R-196
1.2 Hinweise zu den bauordnungsrechtlichen Grundlagen	R-196
1.3 Normative Verweise.....	R-197
2 Hinweise zu allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) und allgemeinen Bauartgenehmigungen (aBG).....	R-197
2.1 Allgemeines	R-197
2.2 Die Ermittlung der Produkteigenschaften in den Zulassungsprüfungen	R-199
2.3 Elemente des Übereinstimmungsnachweises.....	R-201
3 Hinweise zur Zustimmung im Einzelfall (ZiE) und vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG)	R-203
3.1 Allgemeines	R-203
3.2 Die Ermittlung der Produkteigenschaften in den Prüfungen zur Zustimmung im Einzelfall R-204	R-204
3.3 Elemente des Übereinstimmungsnachweises.....	R-204