

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 KonstruktionE-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: BewehrungsprodukteE-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 BauausführungE-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 Spannkänäle.....	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 Spannkänäle 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
3.3	Elemente des Übereinstimmungsnachweises	R-204