

DIN EN 1994-1-2:2010-12 (D)

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1994-1-2:2005 + AC:2008

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Hintergrund des Eurocode-Programms	5
Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes	6
Nationale Fassungen der Eurocodes	7
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ET AZ)	7
1 Allgemeines	11
1.1 Anwendungsbereich	11
1.2 Normative Verweisungen	14
1.3 Annahmen	15
1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln	15
1.5 Begriffe	15
1.5.1 Besondere Begriffe bezüglich Bemessung im Allgemeinen	15
1.5.2 Begriffe bezüglich Material- und Produkteigenschaften	16
1.5.3 Begriffe bezüglich der thermischen Analyse	16
1.5.4 Begriffe bezüglich der mechanischen Analyse	16
1.6 Formelzeichen	17
2 Grundlagen der Bemessung	26
2.1 Anforderungen	26
2.1.1 Grundlegende Anforderungen	26
2.1.2 Nominelle Brandbeanspruchung	26
2.1.3 Parametrische Brandbeanspruchung	27
2.2 Einwirkungen	27
2.3 Bemessungswerte der Werkstoffeigenschaften	27
2.4 Nachweismethoden	28
2.4.1 Allgemeines	28
2.4.2 Bauteilberechnung	29
2.4.3 Teiltragwerksberechnung	30
2.4.4 Gesamttragwerksberechnung	31
3 Werkstoffeigenschaften	31
3.1 Allgemeines	31
3.2 Mechanische Eigenschaften	31
3.2.1 Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Baustahl	31
3.2.2 Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Beton	33
3.2.3 Betonstahl	36
3.3 Thermische Eigenschaften	37
3.3.1 Bau- und Betonstahl	37
3.3.2 Normalbeton	39
3.3.3 Leichtbeton	42
3.3.4 Brandschutzmaterialien	43
3.4 Rohdichte	43

4	Bemessungsverfahren	44
4.1	Einleitung	44
4.2	Bemessungstabellen	45
4.2.1	Anwendungsgrenzen	45
4.2.2	Verbundträger mit Kammerbeton	46
4.2.3	Verbundstützen	48
4.3	Vereinfachte Berechnungsverfahren	53
4.3.1	Allgemeine Regeln für Verbunddecken und Verbundträger	53
4.3.2	Ungeschützte Verbunddecken	53
4.3.3	Geschützte Verbunddecken	54
4.3.4	Verbundträger	55
4.3.5	Verbundstützen	64
4.4	Allgemeine Berechnungsverfahren	67
4.4.1	Grundlagen der Berechnung	67
4.4.2	Thermische Analyse	67
4.4.3	Mechanische Analyse	68
4.4.4	Gültigkeitsprüfung der allgemeinen Berechnungsverfahren	68
5	Konstruktionsdetails	68
5.1	Einleitung	68
5.2	Verbundträger	69
5.3	Verbundstützen	70
5.3.1	Verbundstützen mit Kammerbeton	70
5.3.2	Verbundstützen aus betongefüllten Hohlprofilen	70
5.4	Anschlüsse von Verbundträgern an Verbundstützen	71
5.4.1	Allgemeines	71
5.4.2	Anschlüsse von Verbundträgern an Verbundstützen mit vollständig einbetoniertem Stahlquerschnitt	72
5.4.3	Anschlüsse von Verbundträgern an Verbundstützen mit Kammerbeton	72
5.4.4	Anschlüsse von Verbundträgern an Verbundstützen aus betongefüllten Hohlprofilen	73
Anhang A (informativ) Spannungs-Dehnungsbeziehungen von Baustahl bei erhöhten Temperaturen		75
Anhang B (informativ) Spannungs-Dehnungsbeziehungen von quarzitischem Beton bei erhöhten Temperaturen		78
Anhang C (informativ) Spannungs-Dehnungsbeziehungen von Beton, angepasst an natürliche Brände mit Abkühlungsphase für die Anwendung in allgemeinen Berechnungsverfahren		81
Anhang D (informativ) Berechnungsverfahren für den Feuerwiderstand von ungeschützten Verbunddecken mit Brandbeanspruchung nach Einheits-Temperaturzeitkurve an der Unterseite		84
D.1	Feuerwiderstand hinsichtlich der Wärmedämmung	84
D.2	Berechnung der positiven Momententragfähigkeit $M_{fi,Rd+}$	85
D.3	Berechnung der negativen Momententragfähigkeit $M_{fi,Rd-}$	88
D.4	Effektive Dicke einer Verbunddecke	91
D.5	Anwendungsbereich	92
Anhang E (informativ) Berechnungsverfahren für die positive und negative Momententragfähigkeit eines Verbundträgers, bestehend aus Stahlträger mit Betondeckenplatte bei Brandbeanspruchung von unten		93
E.1	Berechnung der positiven Momententragfähigkeit	93+ R_{dfi} ,
M	E.2 Berechnung der negativen Momententragfähigkeit an einem Zwischenaufleger (oder an einer Einspannung)	95
- R_{dfi} , M	E.3 Örtliche Tragfähigkeit am Auflager	96
E.4	Querkrafttragfähigkeit	97

Anhang F (informativ) Berechnungsverfahren für die positive und negative Momententragfähigkeit kammerbetonierter Verbundträger mit Betondecke bei Brandbeanspruchung nach Einheits-Temperaturzeitkurve von unten	98
F.1 Reduzierter Querschnitt für die positive Momententragfähigkeit	98+Rdfi,
M F.2 Reduzierter Querschnitt für die negative Momententragfähigkeit	103-Rdfi,
M F.3 Anwendungsbereich	104
Anhang G (informativ) Berechnungsverfahren für den Feuerwiderstand kammerbetonierter Verbundstützen bei Biegeknicke um die schwache Achse und allseitiger Brandbeanspruchung nach Einheits-Temperaturzeitkurve	105
G.1 Einleitung	105
G.2 Flansche des Stahlquerschnittes	106
G.3 Steg des Stahlquerschnittes	107
G.4 Kammerbeton	107
G.5 Bewehrungsstäbe	109
G.6 Berechnung der Grenznormalkraft unter zentrischem Druck bei erhöhten Temperaturen	110
G.7 Exzentrizität der Belastung	111
G.8 Anwendungsbereich	111
Anhang H (informativ) Vereinfachtes Berechnungsverfahren für betongefüllte Hohlprofile mit allseitiger Brandbeanspruchung nach Einheits-Temperaturzeitkurve	115
H.1 Einleitung	115
H.2 Temperaturfeld	115
H.3 Bemessungswert der Grenznormalkraft unter zentrischem Druck bei erhöhten Temperaturen	115
H.4 Exzentrizität der Belastung	116
H.5 Anwendungsbereich	117
Anhang I (informativ) Planung und Auswertung experimenteller Verfahren	121
I.1 Einleitung	121
I.2 Versuche für globale Beurteilungen	121
I.3 Versuche für Teilinformationen	121