

**Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus
dampfgehärtetem Porenbeton**
Deutsche Fassung prEN 12602 : 1996

DIN
EN 12602

Einsprüche bis 28. Feb 1997

ICS 91.100.30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN 4223 : 1958x-07

Deskriptoren: Beton, Porenbeton, Fertigbauteile

Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete
German version prEN 12602 : 1996

Elements préfabriqués armés en béton cellulaire autoclavé
Version allemande prEN 12602 : 1996

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN/TC 177 (Sekretariat: Deutschland) ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuß 07.09.00 Spiegelausschuß zu CEN/TC 177 "Vorgefertigte Bauteile aus Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton" des Normenausschusses Bauwesen zuständig.

Die Bemessung der Bauteile hat nach EN 12602 prinzipiell auf rechnerischem Wege entsprechend Anhang A oder auf versuchsmäßigem Wege entsprechend Anhang B zu erfolgen. Das Verfahren nach Anhang B entspricht nicht der gängigen deutschen Auffassung eines klassischen Tragfähigkeitsnachweises, wie er in Anhang A beschrieben ist.

Änderungen

Gegenüber DIN 4223 : 1958x-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- prEN 12602 wurde übernommen

Fortsetzung 114 Seiten prEN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ICS

Deskriptoren: Beton, dampfgehärteter Porenbeton, Bauteile, vorgefertigt

Deutsche Fassung

**Vorgefertigte bewehrte Bauteile
aus dampfgehärtetem Porenbeton**

Prefabricated reinforced components of autoclaved
aerated concrete

Composants préfabriqués armés en béton cellulaire
autoclavé

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 177 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat : rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

© 1996 Das Copyright ist den CEN-Mitgliedern vorbehalten

Ref. Nr. prEN 12602 : 1996 D

AVA Documents
Document Sharing Hub

Inhalt

Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen	9
3.1 Definitionen	9
3.1.1 Dampfgehärteter Porenbeton	9
3.1.2 Ausgangsstoffe	9
3.1.3 Charakteristische Druckfestigkeit von AAC	9
3.1.4 Mittlere Trockenrohdichte	9
3.1.5 Gemessenen Wärmeleitfähigkeit	9
3.1.6 Mittlere Wärmeleitfähigkeit	9
3.1.7 Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit	9
3.1.8 Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	9
3.1.9 Bewehrung	9
3.1.10 Korrosionsschützender Überzug	10
3.2 Symbole	10
3.2.1 Allgemeine Symbole	10
3.2.2 Indizes	10
3.2.3 In dieser Europäischen Norm (einschließlich der Anhänge A und B) verwendete Symbole	11
3.3 Abkürzungen	15
4 Eigenschaften und Anforderungen	15
4.1 Baustoffe	15
4.1.1 Bestandteile des dampfgehärteten Porenbetons	15
4.1.2 Eigenschaften des dampfgehärteten Porenbetons	16
4.1.3 Bewehrung	22
4.1.4 Verbund	23
4.1.5 Thermische Vorspannung	23
4.2 Bauteile	23
4.2.1 Allgemeines	23
4.2.2 Technische Anforderungen und Eigenschaften	24
4.3 Herstellung	28
4.4 Dauerhaftigkeit	28
4.4.1 Allgemeines	28
4.4.2 Umweltklassen	28
4.4.3 Korrosionsschutz der Bewehrung	28
4.4.4 Schutz von AAC-Bauteilen	29
4.5 Bewertung der Konformität	29
4.5.1 Allgemeines	29
4.5.2 Erstprüfung	29
4.5.3 Werkseigene Produktionskontrolle	30
4.5.4 Nicht übereinstimmende Produkte	35
4.5.5 Kontrollprüfungen (audit testing)	35
5 Richtlinien für die Bemessung von verschiedenen Arten von Bauteilen	35
5.1 Dach- und Deckenbauteile	35
5.2 Balken	36
5.3 Wandbauteile	36
5.3.1 Nichttragende Wandbauteile	36
5.3.2 Tragende Wandbauteile	36
6 Grundlage der Bemessung	37
6.1 Bemessungsverfahren	37
6.2 Grenzzustände	37
6.3 Einwirkungen	37
6.4 Sicherheitsbeiwerte	37

6.4.1	Allgemeines	37
6.4.2	Sicherheitsaspekte bei der „Bemessung durch rechnerischen Nachweis“	37
6.4.3	Sicherheitsaspekte bei der „Bemessung auf der Grundlage von Versuchen“	38
6.4.4	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	38
7	Bezeichnung	39
8	Kennzeichnung, Beschriftung, Verpackung	39
8.1	Kennzeichnung	39
8.2	Beschriftung und Verpackung	40
Anhang A (normativ) Bemessung durch rechnerischen Nachweis		41
A.1	Allgemeines	41
A.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) Gesamtstabilität des Bauwerks	41
A.3	Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) Bemessung für Biegung und für Biegung mit achsialen Druck	41
A.3.1	Bemessungsannahmen	41
A.3.2	Spannungsdehnungsdiagramm für AAC	42
A.3.3	Spannungsdehnungsdiagramm für Betonstahl	43
A.3.4	Sprödes Versagen	44
A.4	Schub	44
A.4.1	Schubbemessung für Bauteile unter vorwiegend quer zur Bauteilebene wirkender Belastung	44
A.4.1.1	Allgemeines	44
A.4.1.2	Bauteile, die nach der Bemessung keine Schubbewehrung benötigen	45
A.4.1.3	Bauteile, bei denen eine Schubbewehrung erforderlich ist	46
A.4.1.4	Schubtragfähigkeit	47
A.4.2	Schubbemessung von Bauteilen, die vorwiegend durch zentrische oder exzentrische Druckkräfte beansprucht sind, z.B. Wände und Pfeiler	48
A.5	Grenzzustände der Tragfähigkeit infolge von Verformungen der Konstruktion (Knicken)	49
A.5.1	Allgemeines	49
A.5.2	Verfahren auf der Grundlage der Euler-Formel	49
A.5.3	Modifiziertes Modellstützen-Verfahren	50
A.5.3.1	Allgemeines	50
A.5.3.2	Einfluß der Schlankheit	50
A.5.3.3	Bemessung des kritischen Querschnitts für Druck und Biegung	53
A.6	Durchstanzen	54
A.6.1	Allgemeines	54
A.6.2	Bemessungsverfahren für Durchstanzen	55
A.7	Torsion/Torsion in Verbindung mit Schub	55
A.8	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS)	57
A.8.1	Allgemeines	57
A.8.2	Begrenzung der Spannungen unter Gebrauchsbedingungen	57
A.8.2.1	Grundsätzliche Betrachtungen	57
A.8.2.2	Verfahren zur Spannungsermittlung	58
A.8.3	Grenzzustände der Rißbildung	58
A.8.4	Grenzzustände der Verformung	59
A.8.4.1	Grundsätzliche Betrachtungen	59
A.8.4.2	Durchbiegungen	59
A.9	Ausbildung der Bewehrung	61
A.9.1	Allgemeines	61
A.9.2	Verbund	61
A.9.2.1	Charakteristische Verbundfestigkeit	61
A.9.2.2	Bemessungswert der Verbundfestigkeit	62
A.9.3	Verankerung	62

A.9.3.1	Allgemeines	62
A.9.3.2	Verankerung der unteren Bewehrung an einem Endauflager	64

Anhang B (normativ) Bemessung auf der Grundlage von Versuchen 65

B.1	Allgemeines	65
B.2	Beurteilung der Sicherheit	65
B.2.1	Allgemeines	65
B.2.2	Sprödes und duktiles Versagen	65
B.2.2.1	Quer zu ihrer Ebene belastete Bauteile ohne nennenswerte Belastung in Längsrichtung	65
B.2.2.2	In Längsrichtung belastete Bauteile	66
B.2.3	Sicherheitsbeiwerte	66
B.2.3.1	Grenzzustände der Tragfähigkeit	66
B.2.3.2	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	66
B.3	Grenzzustände der Tragfähigkeit	66
B.3.1	Allgemeines	66
B.3.2	Quer zu ihrer Ebene belastete Bauteile	67
B.3.2.1	Tragfähigkeit	67
B.3.2.2	Bemessungswerte für Biegetragfähigkeit und Schubtragfähigkeit	68
B.3.2.3	Bemessungskriterien	68
B.3.2.4	Mehrschichtige Wandbauteile	69
B.3.3	In Längsrichtung belastete Bauteile	69
B.3.3.1	Tragfähigkeit und Exzentrizität	69
B.3.3.2	Bemessungswert der Tragfähigkeit	69
B.3.3.3	Bemessungskriterien	71
B.3.3.4	Mehrschichtige Bauteile	71
B.3.4	Quer zu ihrer Ebene und in Längsrichtung belastete Bauteile	71
B.3.4.1	Allgemeines	71
B.3.4.2	Tragfähigkeit	71
B.3.5	Verankerung, Verbund	72
B.3.5.1	Verankerung	72
B.3.5.2	Verbund	72
B.3.6	Fugen zwischen den Bauteilen	72
B.4	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	72
B.4.1	Rißbreitenbeschränkung	72
B.4.2	Verformungen	73
B.4.2.1	Sofortige Verformungen	73
B.4.2.2	Zeitabhängige Verformungen	73

Anhang C (informativ) Empfehlungen zur Beurteilung des Brandverhaltens von vorgefertigten AAC-Bauteilen 74

C.1	Allgemeines	74
C.2	Veränderung der Materialkenngrößen in Abhängigkeit von der Temperatur	74
C.2.1	AAC	74
C.2.2	Stahl	75
C.3	Temperaturverteilung im AAC	75
C.4	Beurteilungsgrundlagen und Bestimmung der Schnittgrößen	78
C.4.1	Globale Schnittgrößen	78
C.4.2	Nachweis von Querschnitten, die durch übliche Schnittgrößen beansprucht sind	78
C.4.2.1	Allgemeines	78
C.4.2.2	AAC	79
C.4.2.3	Stahl	79
C.4.2.4	Tragfähigkeit eines Querschnitts	80

C.4.2.5	Schubtragfähigkeit	80
C.4.2.6	Verankerung der Bewehrungsstäbe	80
Anhang D (informativ) Empfehlungen zur Verwendung von AAC-Bauteilen in Gebäuden		82
D.1	Allgemeines	82
D.2	Grundlage der Bemessung	82
D.2.1	Grundlegende Anforderungen	82
D.2.2	Begriffe und Einteilung	82
D.2.2.1	Grenzzustände und Bemessungsfälle	82
D.2.2.2	Einwirkungen	83
D.2.3	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffe	83
D.2.4	Berechnung	83
D.2.4.1	Allgemeine Maßnahmen	83
D.2.4.2	Idealisierung des Tragwerks	83
D.2.4.3	Berechnungsverfahren	85
D.2.5	AAC-Bauwerke unter Erdbebenbeanspruchung	86
D.3	Materialeigenschaften	87
D.3.1	AAC	87
D.3.2	Beton	87
D.3.3	Mörtel	87
D.3.4	Fugenbewehrung	88
D.3.5	Verbindungsmitel	88
D.3.5.1	Grundlegende Anforderungen	88
D.3.5.2	Anforderungen an die Auflager	88
D.3.5.3	Metallische Befestigungsmittel	88
D.4	Planung des Einsatzes von Bauteilen	89
D.4.1	Dach- und Deckenplatten	89
D.4.1.1	Lasten	89
D.4.1.2	Übertragung von quer zur Bauteilebene wirkendem Schub zwischen AAC-Bauteilen	89
D.4.1.3	Übertragung von in Bauteilebene wirkendem Schub zwischen AAC-Bauteilen	92
D.4.1.4	Übertragung von Schubkräften bei kombinierter Belastung in Bauteilebene und quer zur Bauteilebene	95
D.4.1.5	Platten mit bewehrtem Aufbeton	95
D.4.2	Tragende Wände	96
D.4.2.1	Allgemeines	96
D.4.2.2	Beschreibung des Tragsystems	96
D.4.2.3	Lasten	97
D.4.2.4	Wandscheiben	98
D.4.2.5	Tragende Wände mit horizontalen Bauteilen	100
D.4.3	Fugen zwischen Wänden und Decken- oder Dachplatten	101
D.4.4	Bewegungsfugen	103
D.4.5	Geklebte Fugen für Schubkräfte in Bauteilebene	103
D.4.6	Auflager	105
D.5	Befestigungsmittel	106
D.5.1	Befestigung mit Nägeln	106
D.5.2	Befestigung mit Schrauben und Unterlegscheiben	108
D.5.3	Befestigung mit Spreizdübeln	108
D.6	Einbau und Bauausführung	108

Anhang E (informativ) Empfehlungen zur Berücksichtigung der Vorspannung bei der Bemessung von AAC-Bauteilen	110
E.1 Berechnung der Vordehnung aus Prüfergebnissen	110
E.1.1 Allgemeines	110
E.1.2 Symbole	111
E.1.3 Querschnittswerte der AAC-Bauteile	111
E.1.4 Berechnung der Vordehnung (ϵ_0) aus Messungen der Stahlspannungen	111
E.1.5 Berechnung der Vordehnung (ϵ_0) aus dem gemessenen Anfangs-Stich	112
E.2 Querschnittsberechnung eines AAC-Bauteils im SLS unter Berücksichtigung der Vorspannung	112
E.3 Spaltkräfte infolge Vorspannung	113
E.4 Verfahren zur Vermeidung von Endrissen infolge Vorspannung	113
E.5 Verankerung der Vorspannkraft	113

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde erstellt vom Komitee CEN/TC177 „Vorgefertigte Bauteile aus bewehrtem dampfgehärtetem Porenbeton oder Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge“, dessen Sekretariat vom DIN geführt wird.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist eine Produktnorm für vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton. Sie behandelt vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton, die bestimmt sind zur Verwendung in Gebäuden als:

- Dach- und Deckenbauteile;
- tragende Wandbauteile;
- nichttragende Wandbauteile;
- Balken;
- Tür- und Fensterpfeiler;
- andere Bauteile.

Die Bauteile dürfen nur bei vorwiegend ruhender Belastung verwendet werden, sofern nicht besondere Maßnahmen getroffen werden.

Der Ausdruck „bewehrt“ schließt alle Arten von Bewehrung für tragende und nichttragende Zwecke ein.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Normen. Diese normative Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt jeweils die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 678	Bestimmung der Trockenrohdichte von dampfgehärtetem Porenbeton
EN 679	Bestimmung der Druckfestigkeit von dampfgehärtetem Porenbeton
EN 680	Bestimmung des Schwindens von dampfgehärtetem Porenbeton
EN 989	Bestimmung des Verbundverhaltens zwischen Bewehrungsstab und dampfgehärtetem Porenbeton mit Hilfe der Ausdrückprüfung
EN 990	Prüfverfahren zur Überprüfung des Korrosionsschutzes der Bewehrung in dampfgehärtetem Porenbeton und in haufwerksporigem Leichtbeton
EN 991	Bestimmung der Maße vorgefertigter bewehrter Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton
prEN 1351	Bestimmung der Biegezugfestigkeit von dampfgehärtetem Porenbeton
prEN 1352	Bestimmung des statischen Elastizitätsmoduls unter Druckbeanspruchung von dampfgehärtetem Porenbeton und von haufwerksporigem Leichtbeton
prEN 1353	Bestimmung des Feuchtegehalts von dampfgehärtetem Porenbeton
prEN 1355	Bestimmung der Kriechverformungen unter Druckbeanspruchung von dampfgehärtetem Porenbeton und von haufwerksporigem Leichtbeton

prEN 1356	Bestimmung des Tragverhaltens von vorgefertigten bewehrten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder aus haufwerksporigem Leichtbeton unter quer zur Bauteilebene wirkender Belastung
prEN 1737	Bestimmung der Bruchscherkraft von Schweißknoten von Betonstahlmatten oder Bewehrungskörben für vorgefertigte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton
prEN 1738	Bestimmung der Stahlspannungen in unbelasteten bewehrten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton
prEN 1739	Bestimmung der Schubtragfähigkeit von Fugen zwischen vorgefertigten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton bei Belastung in Bauteilebene
prEN 1740	Bestimmung des Tragverhaltens von vorgefertigten bewehrten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton unter vorwiegend in Längsrichtung wirkender Belastung (vertikale Bauteile)
prEN 1741	Bestimmung der Schubtragfähigkeit von Fugen zwischen vorgefertigten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton bei Belastung rechtwinklig zur Bauteilebene
prEN 1742	Bestimmung der Scherfestigkeit zwischen den verschiedenen Schichten mehrschichtiger Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton
prEN 12269	Bestimmung des Verbundverhaltens zwischen Bewehrungsstahl und dampfgehärtetem Porenbeton mit Hilfe der „Balkenprüfung“
ENV 206	Beton; Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und Gütenachweis
ENV 1991-1	Eurocode 1 - Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1: Grundlagen von Entwurf, Berechnung und Bemessung
ENV 1992-1-1	Eurocode 2 - Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau
ENV 1992-1-3	Eurocode 2 - Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-3: Bauteile und Tragwerke aus Fertigteilen - Allgemeine Regeln -
ENV 10080	Betonbewehrungsstahl - Schweißgeeigneter gerippter Betonstahl B 500 - Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Ringe und geschweißte Matten
EN 30211	Bauelemente und Bauteile; Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient; Rechenverfahren
ISO 8302	Wärmeschutz: Bestimmung des stationären Wärmedurchlaßwiderstandes und verwandter Eigenschaften: Verfahren mit dem Plattengerät

3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in 3.1.1 bis 3.1.10 angegebenen Definitionen.

3.1.1 Dampfgehärteter Porenbeton

Dampfgehärteter Porenbeton (AAC) ist ein leichtes poriges Material, das durch eine chemische Reaktion zwischen fein aufgeteilten kalkhaltigen und silikatischen Stoffen gebildet wird. Der kalkhaltige Stoff ist üblicherweise Kalk und/oder Zement. Der silikatische Stoff kann aus natürlichem und/oder gemahlenem Sand und/oder geeigneten industriellen Produkten bestehen. Die porige Struktur wird durch einen chemischen Prozeß erreicht, der die Bildung von Luftporen in einer Schlempe bewirkt, die keinerlei grobkörniges Material enthält. Es können auch andere Verfahren verwendet werden.

Die Reaktion zwischen der kalkhaltigen und der silikatischen Komponente und die Erhärtung des AAC werden durch eine Autoklavbehandlung (Dampfhärtung unter hohem Druck) erreicht.

AAC wird stets werkmäßig hergestellt und ist nur in Form von vorgefertigten Bauteilen erhältlich.

3.1.2 Ausgangsstoffe

Die Ausgangsstoffe sind die Bestandteile, die in Verbindung mit Zusatzmitteln und ggf. Wirkstoffen beim Herstellungsprozeß verwendet werden dürfen.

3.1.3 Charakteristische Druckfestigkeit von AAC

Die charakteristische Druckfestigkeit des AAC wird unter Berücksichtigung der unteren 5 %- Quantile der im Rahmen der Qualitätskontrolle der Produktion nach EN 679 bestimmten Druckfestigkeit ermittelt.

3.1.4 Mittlere Trockenrohdichte

Die mittlere Trockenrohdichte des AAC ist der Mittelwert der im Rahmen der Qualitätskontrolle der Produktion nach EN 678 bestimmten Trockenrohdichte.

3.1.5 Gemessene Wärmeleitfähigkeit

Die gemessene Wärmeleitfähigkeit ist der Wert der Wärmeleitfähigkeit, der bei Prüfungen nach 4.1.2.12.1 erhalten wird.

3.1.6 Mittlere Wärmeleitfähigkeit

Die mittlere Wärmeleitfähigkeit ist der arithmetische Mittelwert der nach 4.1.2.12.1.4 oder 4.1.2.12.2 bestimmten Wärmeleitfähigkeit der Produktion.

3.1.7 Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit

Der Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit ist der nach 4.1.2.12.1.4 oder 4.1.2.12.2 bestimmte Wert der Wärmeleitfähigkeit, der repräsentativ ist für 90 % der Produktion.

3.1.8 Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit ist der Wert der Wärmeleitfähigkeit, der für besondere Gebrauchsbedingungen vorgesehen ist und nach 4.2.1.7.1 bestimmt wird.

3.1.9 Bewehrung

Die Bewehrung besteht üblicherweise aus Stahlmatten, -körben und/oder -stäben. Es dürfen auch andere Arten von Bewehrung verwendet werden. Je nach der Funktion der Bauteile kann die Bewehrung tragend oder nichttragend sein.

Eine tragende Bewehrung ist eine Bewehrung, die nötig ist für die tragende Funktion des Bauteils als Teil eines Bauwerks.

Eine nichttragende Bewehrung ist eine Bewehrung, die nicht dafür vorgesehen ist, bei der tragenden Funktion des Bauteils mitzuwirken, sondern eingelegt wird, um eine ausreichende Widerstandsfähigkeit bei der Handhabung, beim Transport und beim Zusammenbau zu sichern.

3.1.10 Korrosionsschützender Überzug

Dies ist ein auf die Stahloberfläche aufgebracht Überzug, um die Bewehrung gegen Korrosion zu schützen.

3.2 Symbole

3.2.1 Allgemeine Symbole

A	Fläche;
b	Bauteilbreite;
d	wirksame Höhe oder Dicke des Bauteils, Durchmesser (z.B. eines Stabes);
e	Exzentrizität;
E	Elastizitätsmodul;
f	Festigkeit;
h	Höhe oder Dicke eines Bauteils;
i	Trägheitsradius;
I	Flächenmoment 2. Grades (Trägheitsmoment);
k	Koeffizient, Faktor;
l	Länge, Höhe eines Wandbauteils, Stützweite von Dach- oder Deckenbauteilen;
M	Biegemoment;
N	Längskraft;
t	Zeit;
V	Querkraft, Schubkraft;
ε	Dehnung;
γ	Teilsicherheitsbeiwert;
σ	Normalspannung;
τ	Schubspannung.

3.2.2 Indizes

a	Verankerung;
c	Betoneigenschaft, Druck;
comp	Bauteil;
cr	kritisch;
d	Bemessungswert;
eff	wirksamer Wert;
g	deklarerter (vom Hersteller als verbindlich angegebener) Wert;
k	charakteristischer Wert;
l	längs;
M	Material;
m	mittel oder massenbezogen;
pl	plastisch;
R	aufnehmbarer Wert;
s	Stahleigenschaft, Schub;
t	Zug;
u	Höchstwert (im Grenzzustand der Tragfähigkeit ULS);
um	in feuchtem Zustand;
w	geschweißt, Steg (von web);
y	der Streckgrenze (von Stahl) entsprechender Wert;
0	wirksamer Wert.

3.2.3 In dieser Europäischen Norm (einschließlich der Anhänge A und B) verwendete Symbole

a	– Maß eines Auflagers rechtwinklig zur Wandebene; – Durchmesser einer kreisförmigen belasteten Fläche (siehe A.6.2); – Schubspannweite
a_b	Abmessung einer rechteckigen belasteten Teilfläche rechtwinklig zur Stützweite einer Platte;
a_0	Mindest-Auflagertiefe;
a_1	Abmessung einer rechteckigen belasteten Teilfläche in Richtung der Stützweite einer Platte;
A_c	– gesamte Querschnittsfläche des Betons; – Fläche der Druckzone des Querschnitts;
A_s	Querschnittsfläche der Zugbewehrung;
A_{sw}	Querschnittsfläche einer vertikalen oder geneigten Schubbewehrung;
A_{s1}	Querschnittsfläche der Zugbewehrung, die nicht weniger als $d + l_{b, net}$ über den hinsichtlich seiner Schubtragfähigkeit untersuchten Querschnitt hinausragt;
A_1	wirksame Fläche eines Auflagers, gleich $a l_{b, net}$;
A_2	zentrisch belastete Fläche, die sich nach Bild D.21 bei gleichmäßiger Verteilung der lotrechten Last unter 1:2 ergibt;
b	Breite eines Bauteils;
b_w	kleinste Stegbreite;
c	– ein Wert, in N/mm^2 , der der Differenz zwischen der charakteristischen Druckfestigkeit und dem zulässigen kleinsten Einzelwert der Druckfestigkeit entspricht; – Dicke der Betondeckung der Längsbewehrung, gemessen bis zur Oberfläche des AAC; – Bemessungswert der Kohäsion;
d	– wirksame Dicke eines Bauteils; – Bemessungswert der Dicke eines Bauteils (bei einer massiven Wand $d = h$);
e	Abstand der Achse der Querstäbe in der Verankerungszone bis zur nächstgelegenen Bauteiloberfläche;
e	zusätzliche Exzentrizität der Längskraft infolge geometrischer Imperfektionen;
e_b	Exzentrizität in Wandebene, $e_b = M/N + e_N$;
e_{cr}	Exzentrizität e_0 einer vertikalen Belastung, einschließlich der geometrischen Imperfektionen;
e_N	Exzentrizität einer vertikalen Belastung in Wandebene;
e_t	Exzentrizität nach Theorie I. Ordnung rechtwinklig zur Ebene einer Wand, als Summe von e_0 und e_a ;
e_0	Exzentrizität nach Theorie I. Ordnung rechtwinklig zur Ebene einer Wand;
E_{cm}	Mittelwert des Elastizitätsmoduls von AAC;
$E_{cm, eff}$	„wirksamer“ Elastizitätsmodul von AAC;
E_s	Elastizitätsmodul von Betonstahl;
$(EI)_k$	Steifigkeit eines Querschnitts im „halbgerissenen“ Zustand;
$(EI)_0$	Steifigkeit eines Querschnitts in ungerissenem Zustand, unter der Annahme $E = E_{cm}$;
$(EI)_2$	Steifigkeit eines Querschnitts in gerissenem Zustand;
f_{bk}	charakteristische Verbundfestigkeit;
f_{cd}	Bemessungswert der Druckfestigkeit von AAC;

$f_{c,edge}$	Druckfestigkeit von AAC am Rand eines Wandbauteils oder eines Pfeilers;
f_{ck}	charakteristischer Wert der Druckfestigkeit von AAC;
$f_{ck,g}$	deklarierte charakteristische Druckfestigkeit von AAC;
f_{ctlk}	charakteristische Biegezugfestigkeit von AAC;
$f_{ctlk,eff}$	„wirksame“ charakteristische Biegezugfestigkeit von AAC;
f_{ctk}	charakteristischer Wert der zentrischen Zugfestigkeit von AAC;
f_{ctm}	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit von AAC;
f_{ld}	Bemessungswert der aufnehmbaren Lochleibungsspannung von AAC;
f_{st}	Zugfestigkeit von Betonstahl;
f_{sy}	Streckgrenze von Betonstahl;
f_{syk}	charakteristischer Wert der Streckgrenze von Betonstahl;
f_{ywd}	Bemessungswert der Streckgrenze einer vertikalen oder geneigten Schubbewehrung;
$f_{0,2k}$	charakteristische 0,2 % - Dehngrenze von Betonstahl;
F_c	Druckkraft im Beton in Richtung der Längsachse;
F_{ld}	Bemessungswert der Längskraft in einem zu verankernden Längsstab;
F_s	Zugkraft in der Längsbewehrung;
F_{Ra}	maximale durch angeschweißte Querstäbe aufnehmbare Verankerungskraft;
h	Gesamtdicke von Querschnitten;
h_w	(gesamte) Dicke einer Wand;
i_c	Trägheitsradius der Druckzone eines Querschnitts, gleich I_c/A_c ;
I_c	Flächenmoment 2. Grades (Trägheitsmoment) der Druckzone eines Querschnitts;
k_s	Knickbeiwert;
k_l	Beiwert für die Tragfähigkeit eines Auflagers;
l	Stützweite;
l_b	Grundwert der Verankerungslänge der Bewehrung nach 5.2.2.3 von ENV 1992-1-1;
$l_{b,net}$	erforderliche Verankerungslänge der Bewehrung (siehe Bild A.4);
$l_{h,eff}$	wirksame horizontale Länge der Querschnitte einer Wand oder eines Pfeilers;
l_{hs}	horizontale Länge eines Auflagers in der Ebene einer Wand;
l_{ht}	horizontale Länge einer (aussteifenden) Querwand;
l_s	– Länge eines Falzes; – Schubspannweite;
l_w	Höhe einer Wand, gemessen zwischen den Mittelflächen der haltenden Decken;
l'_m	horizontaler Abstand einer Öffnung in einer Querwand von der zu haltenden tragenden Wand;
l'_w	lichte Höhe einer Wandöffnung (Fenster, Tür);
l_0	wirksame Höhe eines Bauteils hinsichtlich Knicken;
L	lichte Stützweite zwischen den Vorderkanten der Auflager;
m	Faktor zur Berücksichtigung eines im Verankerungsbereich wirkenden Querdrucks;
M_h	Biegemoment infolge von Horizontalkräften;
M_k	Biegemoment unter der gesamten rechnermäßigen Belastung;

M_1	Rißmoment eines Querschnitts;
M_2	Biegemoment eines Querschnitts in gerissenem Zustand, entsprechend einer Stahldehnung von 0,002 und einer Stahlspannung von 400 N/mm ² ;
n	Anzahl (z.B. von Prüfergebnissen);
n_p	Anzahl von angeschweißten Querstäben, die in einem Bereich mit Querpressung für die Verankerung zur Verfügung stehen;
n_t	Anzahl von angeschweißten Querstäben im Verankerungsbereich;
N	Längskraft (Druck positiv);
N_{cr}	Bemessungswert der aufnehmbaren Längskraft unter Zugrundelegung der Exzentrizität e_{cr} ;
N_d	Bemessungswert der Längskraft (Druck positiv);
N_{Rd}	Bemessungswert der aufnehmbaren Längskraft;
N_{sd}	Bemessungswert der in einem Querschnitt wirkenden Längskraft;
q_p	Summe der ständigen und quasi-ständigen Lasten;
q_v	Summe der veränderlichen Lasten;
s	– Abstand von Bügeln; – Abstand einer geneigten Schubbewehrung, entlang der Längsachse des Bauteils gemessen;
r	– Krümmungsradius infolge eines Biegemomentes; – Beiwert zur Berechnung der wirksamen Höhe von Tür- oder Fensterpfeilern;
s_{11}	Achsabstand der längsgerichteten Zugstäbe;
s_{12}	Achsabstand der Stäbe der erforderlichen Druckbewehrung;
s_s	Abstand der Stäbe der Schubbewehrung, entlang der Längsachse des Bauteils gemessen;
s_t	Achsabstand der Querstäbe;
$s_{t,min}$	kleinster Achsabstand der Querstäbe;
l_t	wirksame Länge der Querstäbe;
T_{Rd1}	aufnehmbares Torsionsmoment;
T_{sd}	Bemessungswert des Torsionsmomentes;
v	Abminderungsbeiwert für den Bemessungswert der Schubfestigkeit von AAC, der für die Berechnung des maximalen Bemessungswertes der Schubkraft V_{Rd2} verwendet wird und der ohne Versagen der gedachten Beton-Druckstreben aufgenommen werden kann;
V_d	Bemessungswert der Schubtragfähigkeit einer Fuge für Querkraftbeanspruchung;
V_{cd}	Beitrag des Betons zur Schubtragfähigkeit;
V_{sd}	Schubkraft je Längeneinheit;
V_{wd}	Beitrag der Schubbewehrung zur Schubtragfähigkeit;
V_{Rd}	Bemessungswert der Schubtragfähigkeit;
V_{Rd1}	Bemessungswert der Schubtragfähigkeit eines Querschnitts ohne Schubbewehrung;
V_{Rd2}	maximaler Bemessungswert der Schubkraft, die ohne Versagen der gedachten Beton-Druckstreben aufgenommen werden kann;
V_{Rd3}	Schubtragfähigkeit eines Querschnitts mit Schubbewehrung;
V_{sd}	Bemessungswert der Schubkraft (Querkraft);
W_t	Torsionswiderstand des Querschnitts;

x	– Abstand der Nulllinie vom gedrückten Rand; – erforderliche Vergrößerung der Mindestauflagertiefe a_0 für den Fall, daß die Betondeckung c der Längsbewehrung an der Endfläche eines quer zu seiner Achse belasteten Bauteils größer ist als 15 mm;
$\bar{x}$	Mittelwert der Druckfestigkeit einer Prüfserie;
$x_{\min}$	kleinster Einzelwert der Druckfestigkeit einer Prüfserie;
y_k	Durchbiegung unter voller rechnungsmäßiger Belastung, unter der Annahme einer Biegesteifigkeit von $(EI)_k$;
y_v	sofortige Durchbiegung infolge einer veränderlichen Belastung;
y_0	Stich infolge Vorspannung;
y_1	sofortige Durchbiegung infolge von Lasten, die vor der Errichtung angrenzender Bauteile auftreten, unter der Annahme eines ungerissenen Querschnitts und $E = E_{cm}$;
z	Hebelarm der inneren Längskräfte;
α	Abminderungsbeiwert für den Bemessungswert der Druckfestigkeit von AAC zur Berücksichtigung von Langzeiteinwirkungen;
α_s	Winkel der Schubbewehrung mit der Längsachse;
β	Beiwert zur Ermittlung der wirksamen Höhe einer Wand oder eines Pfeilers in Abhängigkeit von der Steifigkeit der seitlichen Halterungen;
γ_c	Teilsicherheitsbeiwert für Beton (AAC);
γ_{com}	Teilsicherheitsbeiwert für ein Bauteil;
γ_F	Teilsicherheitsbeiwert für Lasten;
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert für Materialeigenschaften;
γ_n	Erhöhungsfaktor für den Teilsicherheitsbeiwert γ_c für AAC;
γ_s	Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl;
ε_c	Dehnung (Stauchung) von AAC;
$\varepsilon_c(t_0)$	sofortige (elastische) Dehnung von AAC;
ε_{cc}	Kriechdehnung von AAC;
ε_{su}	Dehnung des Betonstahls unter Höchstlast;
ε_{suk}	charakteristische Dehnung des Betonstahls unter Höchstlast;
ε_0	Kurzzeit-Vordehnung;
η_d	Reduktionsfaktor für Bemessung auf der Grundlage von Versuchen;
κ	Beiwert zur Ermittlung des „wirksamen“ Elastizitätsmoduls und der „wirksamen“ Biegezugfestigkeit von AAC;
λ	– statistischer Beiwert in Abhängigkeit von der Anzahl der Prüfungsergebnisse; – Wärmeleitfähigkeit;
λ_{10dry}	Wärmeleitfähigkeit in trockenem Zustand bei einer mittleren Temperatur von 10 °C;
λ_{um}	Wärmeleitfähigkeit in feuchtem Zustand, bei einem Feuchtegehalt μ_m ;
μ	Bemessungswert des Reibungsbeiwerts;
θ	Winkel der Beton-Druckstreben mit der Längsachse;
μ_m	massenbezogener Feuchtegehalt;
ρ	Trockenrohddichte von AAC;

$\rho_{d,inf}$	Bemessungswert der Trockenrohddichte von AAC-Bauteilen (einschließlich der Bewehrung) für den Fall, daß das Gewicht günstig wirkt;
$\rho_{d,sup}$	Bemessungswert der Trockenrohddichte von AAC-Bauteilen (einschließlich der Bewehrung) für den Fall, daß das Gewicht ungünstig wirkt;
ρ_k	charakteristische Trockenrohddichte von AAC (95%-Quantile);
ρ_m	Mittelwert der Trockenrohddichte von AAC;
ρ_{sound}	Rohddichte, die zur Untersuchung des akustischen Verhaltens zu verwenden ist;
$\rho_{thermal}$	Rohddichte, die zur Ermittlung der thermischen Eigenschaften zu verwenden ist;
ρ_{transp}	Rohddichte, die zur Ermittlung des Transportgewichts von AAC-Bauteilen zu verwenden ist;
ρ_l	Bewehrungsgrad;
σ_c	Spannung im AAC;
σ_d	Bemessungswert der (Druck)spannung;
σ_{cd}	Bemessungswert der Randspannung im AAC auf der Druckseite;
σ_{swd}	zulässige Zugspannung in der Schubbewehrung;
σ_{td}	Bemessungswert der Randspannung auf der Zugseite;
$\tau_{R,d}$	Grundwert der aufnehmbaren Schubspannung;
φ	Endwert der Kriechzahl;
ϕ_d	Durchmesser einer kreisförmig belasteten Fläche;
ϕ_{sl}	Durchmesser eines Längsstabes;
ϕ_{sw}	Durchmesser eines Bügels;
ϕ_t	Durchmesser eines Querstabes in der Verankerungszone.

3.3 Abkürzungen

AAC	dampfgehärteter Porenbeton;
RH	relative Luftfeuchte;
SLS	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;
ULS	Grenzzustand der Tragfähigkeit.

4 Eigenschaften und Anforderungen

4.1 Baustoffe

4.1.1 Bestandteile des dampfgehärteten Porenbetons

Die folgenden Ausgangsstoffe, ggf. in Verbindung mit Zusatzmitteln und Zusatzstoffen, dürfen im Herstellungsprozeß eingesetzt werden:

a) kalkhaltige Stoffe:

- 1) Zement;
- 2) Kalk.

b) kieselsäurehaltige Stoffe:

- 1) Natursand und/oder gemahlener Sand;
- 2) Flugasche;
- 3) gemahlene Hochofenschlacke.

c) Wasser

d) porenerzeugende Stoffe:

- 1) Chemikalien (üblicherweise Aluminiumpulver oder -paste);
- 2) stabiler vorgefertigter Schaum;
- 3) andere Porenbildner.

Es dürfen auch andere geeignete Ausgangsstoffe mitverwendet werden.

4.1.2 Eigenschaften des dampfgehärteten Porenbetons

4.1.2.1 Allgemeines

In den folgenden Unterabschnitten werden die grundlegenden Materialeigenschaften behandelt, die für allgemeine Planungsüberlegungen verwendet werden dürfen. Bemessungswerte, die in Gleichungen für numerische Berechnungen einzusetzen sind, werden in Anhang A und Anhang B angegeben.

4.1.2.2 Trockenrohddichte

4.1.2.2.1 Allgemeines

Die Trockenrohddichte ist vom Hersteller entweder als deklarierter Mittelwert mit deklarierter Toleranz oder als deklarierte Rohddichteklasse anzugeben.

4.1.2.2.1.2 Deklarierter Mittelwert

Die nach EN 678 bestimmten Ergebnisse jedes Prüfsatzes müssen innerhalb der folgenden Grenzen liegen:

- Mittelwert: $\rho_{m,g} \pm \Delta\rho_g$
- Einzelwert: $\rho_{m,g} \pm 15\%$

Dabei sind:

- $\rho_{m,g}$ der deklarierte Mittelwert der Trockenrohddichte;
- $\Delta\rho_g$ die deklarierte Toleranz der Trockenrohddichte (nicht mehr als $\pm 10\%$).

4.1.2.2.3 Deklarierte Rohddichteklasse

Der Hersteller darf die Trockenrohddichte gemäß den in Tabelle 1 festgelegten Rohddichteklassen deklarieren. Der nach EN 678 ermittelte Mittelwert jedes Prüfsatzes muß innerhalb der angegebenen Grenzen liegen. Einzelwerte dürfen bis zu 50 kg/m^3 außerhalb der angegebenen Grenzen sein.

Tabelle 1: Rohddichteklassen

Trockenrohddichten in Kilogramm je Kubikmeter

Rohddichteklasse	300	350	400	450	500	550	600	650
Mittlere Trockenrohddichte ρ_m	>250 ≤ 300	>300 ≤ 350	>350 ≤ 400	>400 ≤ 450	>450 ≤ 500	>500 ≤ 550	>550 ≤ 600	>600 ≤ 650
Rohddichteklasse	700	750	800	850	900	950	1000	
Mittlere Trockenrohddichte ρ_m	>650 ≤ 700	>700 ≤ 750	>750 ≤ 800	>800 ≤ 850	>850 ≤ 900	>900 ≤ 950	>950 ≤ 1000	

4.1.2.2.4 Abgeleitete Rohdichtewerte

Für Zwecke der Bemessung sind die folgenden Rohdichtewerte zu verwenden:

$$\rho_{d,sup} = (\rho_{m,g} + \Delta\rho_g) \cdot (1 + \mu_m / 100) + m_s \quad \dots(1)$$

$$\rho_{d,inf} = (\rho_{m,g} - \Delta\rho_g) \cdot (1 + \mu_m / 100) + m_s \quad \dots(2)$$

Dabei sind:

- $\rho_{d,sup}$ der Bemessungswert der Rohdichte der AAC-Bauteile (einschließlich Bewehrung) in feuchtem Zustand (Feuchtegehalt μ_m) für den Fall, daß das Gewicht ungünstig wirkt, in Kilogramm je Kubikmeter;
- $\rho_{d,inf}$ der Bemessungswert der Rohdichte von AAC-Bauteilen (einschließlich Bewehrung) in feuchtem Zustand (Feuchtegehalt μ_m) für den Fall, daß das Gewicht günstig wirkt, in Kilogramm je Kubikmeter;
- $\rho_{m,g}$ der deklarierte Mittelwert der Trockenrohddichte des AAC, in Kilogramm je Kubikmeter;
- $\Delta\rho_g$ die deklarierte Rohdichtetoleranz des AAC, in Kilogramm je Kubikmeter;
- μ_m der erwartete massenbezogene Feuchtegehalt des AAC unter Gebrauchsbedingungen, in Prozent;
- m_s die Masse der Bewehrung, in Kilogramm je Kubikmeter.

Im Fall einer deklarierten Rohdichteklasse dürfen der Ausdruck $(\rho_{m,g} + \Delta\rho_g)$ als obere Grenze und der Ausdruck $(\rho_{m,g} - \Delta\rho_g)$ als untere Grenze der mittleren in Tabelle 1 festgelegten Trockenrohddichte ρ_m angenommen werden.

Zur Ermittlung der wärmedämmenden Eigenschaften dürfen die Rohdichtewerte $\rho_{m,g}$ und $\rho_{90\%}$ verwendet werden (siehe Bild 1). Im Falle einer deklarierten Rohdichteklasse darf die in Tabelle 1 festgelegte obere Grenze der mittleren Trockenrohddichte benutzt werden, um die Wärmeleitfähigkeit λ_{10dry} aus Tabelle 4 zu bestimmen.

Die Bestimmung der schalldämmenden Eigenschaften darf auf der Grundlage des deklarierten Mittelwerts $\rho_{m,g}$ durchgeführt werden. Im Falle einer deklarierten Rohdichteklasse darf hierfür der Mittelwert aus dem oberen und dem unteren Grenzwert nach Tabelle 1 verwendet werden.

Zur Bestimmung des Transportgewichts darf, wenn keine Angaben des Herstellers vorliegen, die folgende Gleichung verwendet werden:

$$\rho_{transp} = 1,4 \rho_{m,g} + 40 \text{ kg/m}^3 \quad \dots(3)$$

Dabei sind:

- ρ_{transp} die zur Berechnung des Transportgewichts von AAC-Bauteilen zu verwendende Rohdichte, in Kilogramm je Kubikmeter;
- $\rho_{m,g}$ der deklarierte Mittelwert der Trockenrohddichte von AAC, in Kilogramm je Kubikmeter. (Im Falle einer deklarierten Rohdichteklasse darf für $\rho_{m,g}$ der Mittelwert zwischen dem in Tabelle 1 festgelegte oberen und unteren Grenzwert der mittleren Trockenrohddichte ρ_m verwendet werden.)

4.1.2.3 Druckfestigkeit

4.1.2.3.1 Allgemeines

Die Druckfestigkeit des AAC ist vom Hersteller entweder als deklarierte charakteristische Druckfestigkeit oder als deklarierte Festigkeitsklasse anzugeben. Die charakteristische Druckfestigkeit ist in 3.1.3 definiert. Falls keine Aufzeichnungen der Qualitätskontrolle vorliegen, gilt 4.1.2.3.2 oder 4.1.2.3.3.

4.1.2.3.2 Deklarierte charakteristische Druckfestigkeit

Der Mittelwert ($\bar{x}$) und der Kleinstwert ($x_{\min}$) der Druckfestigkeit müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

$$\bar{x} \geq f_{ck,g} + \lambda s_n \quad \dots(4)$$

$$x_{\min} \geq 0,85 f_{ck,g} \quad \dots(5)$$

Dabei sind:

- $\bar{x}$ der Mittelwert der Druckfestigkeit einer Prüfserie mit n Prüfergebnissen ($n \geq 6$), in Newton je Quadratmillimeter;
- $x_{\min}$ der kleinste Einzelwert der Druckfestigkeit einer Prüfserie mit n Prüfergebnissen ($n \geq 6$), in Newton je Quadratmillimeter;
- $f_{ck,g}$ die deklarierte charakteristische Druckfestigkeit, in Newton je Quadratmillimeter;
- λ ein statistischer Beiwert, der von der Anzahl n der Prüfergebnisse abhängt
 $\lambda = 2,14 - 0,043n \geq 1,48$;
- s_n die Standardabweichung der Druckfestigkeit einer Prüfserie mit n Prüfergebnissen, in Newton je Quadratmillimeter.

4.1.2.3.3 Deklarierte Festigkeitsklasse

Die Druckfestigkeit darf nach den in Tabelle 2 angegebenen Festigkeitsklassen deklariert werden, und sowohl der Mittelwert ($\bar{x}$) als auch der kleinste Einzelwert ($x_{\min}$) der Prüfergebnisse müssen die Anforderungen in Tabelle 2 erfüllen.

Tabelle 2: Festigkeitsklassen für AAC

Festigkeiten in Newton je Quadratmillimeter

Festigkeits- klasse	AAC 1,5	AAC 2	AAC 2,5	AAC 3	AAC 3,5	AAC 4	AAC 4,5	AAC 5	AAC 6	AAC 7
$f_{ck}^{1)}$	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0
$x_{\min}^{2)}$	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,0	4,5	5,4	6,3
$x_{\text{mean}}^{3)}$	1,8	2,3	2,9	3,4	4,0	4,5	5,0	5,5	6,5	7,5

¹⁾ Charakteristische Druckfestigkeit

²⁾ Geforderter Mindestwert der Druckfestigkeit des Produktes f_c , definiert als der Mittelwert der Druckfestigkeiten f_{ci} der drei Probekörper eines Prüfsatzes nach EN 679

³⁾ Geforderter Mittelwert der Druckfestigkeit des Produktes f_c (Mittelwert der Druckfestigkeit dreier Prüfsätze, die jeweils aus drei Probekörpern bestehen)

4.1.2.4 Zugfestigkeit

Wenn keine genaueren Abgaben vorliegen, darf die Zugfestigkeit unter Verwendung der folgenden Gleichungen abgeschätzt werden:

$$f_{ctk} = 0,12 f_{ct} \quad \dots(7)$$

$$f_{ctlk} = 0,22 f_{ct} \quad \dots(8)$$

Dabei sind:

f_{ctk} der charakteristische Wert der zentrischen Zugfestigkeit, in Newton je Quadratmillimeter;

f_{ctlk} der charakteristische Wert der Biegezugfestigkeit, in Newton je Quadratmillimeter;

f_{ck} der charakteristische Wert der Druckfestigkeit nach 4.1.2.3, in Newton je Quadratmillimeter.

Genauere Werte für die Biegezugfestigkeit können durch Prüfungen nach prEN 1351 ermittelt werden. Der charakteristische Wert wird unter Berücksichtigung der unteren 5%-Quantile der im Rahmen der Produktionskontrolle ermittelten Biegezugfestigkeit bestimmt.

4.1.2.5 Charakteristische Werte von Festigkeitskenngrößen

Wenn keine entsprechenden Aufzeichnungen aus der Qualitätskontrolle herangezogen werden können, gilt folgendes:

Der charakteristische Wert von Festigkeitskennwerten außer der Druckfestigkeit von AAC (wie die Biegezugfestigkeit oder Festigkeiten, die bei der Tragfähigkeitsprüfung von Bauteilen nach Anhang B ermittelt wurden) muß den in Tabelle 3 festgelegte Anforderungen entsprechen. Diese Anforderungen sind sowohl vom Mittelwert ($\bar{x}_n$), als auch vom kleinsten Einzelwert der Probe (x_{min}) zu erfüllen.

Tabelle 3: Festigkeitsanforderungen bezüglich der deklarierten charakteristischen Werte (f_k) der Festigkeit (mit Ausnahme der Druckfestigkeit)

Anzahl der Prüfergebnisse	$n = 3$	$6 \leq n \leq 9$	$n \geq 10$
$\bar{x}_n$	$\geq 1,25 f_k$	$\geq f_k + \lambda s_n$	
x_{min}	$\geq 0,90 f_k$	$\geq 0,75 f_k$	$\geq 0,67 f_k$

Die von der Anzahl n der Prüfergebnisse abhängigen λ -Werte sind nach Gleichung (6) zu bestimmen, wobei s_n die Standardabweichung der n Prüfergebnisse ist.

4.1.2.6 Spannungsdehnungsdiagramm

Das idealisierte Spannungsdehnungsdiagramm für AAC besteht aus einer linearen Beziehung zwischen Spannung und Dehnung bis zu einer Stauchung von 0,002 bei einer dem Bemessungswert der Festigkeit entsprechenden Spannungshöhe und verläuft dann auf gleichbleibender Spannungshöhe bis zum Grenzwert der Stauchung von 0,003 (siehe A.3.2 und Bild A.1).

4.1.2.7 Elastizitätsmodul

Sofern keine genaueren Angaben vorliegen, darf der Elastizitätsmodul wie folgt abgeschätzt werden:

$$E_{cm} = 5(\rho_m - 150) \quad \dots(9)$$

Dabei sind:

E_{cm} der geschätzte Mittelwert des Elastizitätsmoduls von AAC, in Newton je Quadratmillimeter;

ρ_m der Mittelwert der Trockenrohdichte von AAC, in Kilogramm je Kubikmeter.

Wo genauere Angaben benötigt werden, sind Prüfungen nach prEN 1352 durchzuführen. Der mit Hilfe solcher Prüfungen ermittelte Elastizitätsmodul darf als Mittelwert deklariert werden.

4.1.2.8 Querdehnzahl

Die Querdehnzahl für elastische Dehnungen darf zu 0,2 angenommen werden. Sofern Rißbildung in zugbeanspruchtem Beton zulässig ist, darf die Querdehnzahl zu 0,0 gesetzt werden.

4.1.2.9 Wärmedehnzahl

Sofern keine genaueren Angaben vorliegen, darf die Wärmedehnzahl zu $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ angenommen werden.

4.1.2.10 Schwinden

Sofern keine genaueren Angaben vorliegen, darf der Nennwert des Schwindmaßes (Trocknungsschwinden) im Mittel zu 0,25 ‰ angenommen werden. Ein genauerer Wert darf nach EN 680 bestimmt und als Mittelwert deklariert werden.

4.1.2.11 Kriechen

Die Kriechzahl ist wie folgt definiert:

$$\varphi(t_0, t) = \frac{\varepsilon_{cc}(t_0, t)}{\varepsilon_e(t_0)} \quad \dots(10)$$

Dabei sind:

- $\varepsilon_{cc}(t_0, t)$ die Kriechstauchung ab der Zeit t_0 bis zur Zeit t ;
- $\varepsilon_e(t_0)$ die sofortige (elastische) Stauchung zu einer vorgegebenen Zeit t_0 .

Das Kriechen von AAC darf bis zu einer Druckspannung, die das 0,45fache des zum Zeitpunkt der Lastaufbringung t_0 vorhandenen Druckfestigkeit f_{ck} nicht überschreitet, als proportional zu den aufgetragenen Spannungen angenommen werden.

Falls keine Prüfergebnisse vorliegen, darf die Endkriechzahl $\varphi(t_0, t_{\infty})$ zu 1,0 angenommen werden.

Ein genauerer Wert darf mit Hilfe von Prüfungen nach prEN 1355 bestimmt und als Mittelwert deklariert werden.

4.1.2.12 Wärmeleitfähigkeit

Die mittlere Wärmeleitfähigkeit eines Bauteils ist als $\lambda_{10\text{dry}}$ zusammen mit der Trockenrohddichte anzugeben. Im Falle mehrschichtigen Bauteilen, die aus verschiedenen Materialien bestehenden, ist die mittlere Wärmeleitfähigkeit aller Materialien anzugeben. Die Werte dürfen entweder durch Messungen an Probekörpern bestimmt werden, oder sie sind aus Tabellen zu entnehmen.

Zusätzlich ist die größte Abweichung zwischen dem Mittelwert und den Grenzwerten anzugeben.

4.1.2.12.1 Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit durch Prüfungen

Wo eine Prüfung durchgeführt werden muß, ist das in 4.1.2.12.1.1 bis 4.1.2.12.1.4 beschriebene Verfahren anzuwenden.

4.1.2.12.1.1 Prüfverfahren

Das Referenz-Prüfverfahren ist in ISO 8302 festgelegt. Für AAC beträgt die mittlere Prüftemperatur 10 °C. Andere Prüfverfahren, für die Probekörper anderer Größe oder mit abweichender Konditionierung erforderlich sein können, dürfen angewendet werden, wenn der Zusammenhang zwischen dem Referenz-Prüfverfahren und dem alternativen Prüfverfahren angegeben werden kann.

4.1.2.12.1.2 Probekörper

Probekörper, die aus homogenem Material bestehen, sind nach ISO 8302 zu prüfen. Die Größe der Probekörper und die Anforderungen an die Ebenheit hängen von der Größe des verwendeten Gerätes und von der Wärmeleitfähigkeit des Materials ab. Die Probekörper dürfen keine Bewehrung enthalten.

4.1.2.12.1.3 Konditionierung der Probekörper

Die Probekörper sind in Luft bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 5) \% \text{ RH}$ bis zur Massenkonzanz zu trocknen. Massenkonzanz gilt als erreicht, wenn der Unterschied zwischen zwei im Abstand von 24 h aufeinanderfolgenden Wägungen 0,2 % nicht überschreitet.

Andere Prüfbedingungen (z.B. ofentrockener Zustand) dürfen gewählt werden, wenn der Zusammenhang zwischen den Referenzbedingungen und den alternativ gewählten Bedingungen angegeben werden kann.

4.1.2.12.1.4 Bestimmung des Mittelwerts und des Grenzwerts

Um sicherzustellen, daß die Ergebnisse für das jeweils produzierte Material repräsentativ sind, sind Prüfungen an Probekörpern durchzuführen, die aus drei verschiedenen Produktionschargen ausgewählt werden, die innerhalb des für das betrachtete Produkt angegebenen Rohdichtebereichs liegen. Der Mittelwert der drei Prüfergebnisse für die Wärmeleitfähigkeit ist zu bilden und auf einen Feuchtegehalt von Null umzurechnen. Die Trockenrohddichte jedes einzelnen der drei Probekörper ist nach EN 678 zu bestimmen, und der Mittelwert der drei Ergebnisse ist zu berechnen.

Zur Auswertung der Prüfergebnisse wird ein Diagramm gezeichnet unter der Annahme, daß zwischen der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{dry}}$ (W/mK) und der Trockenrohddichte ρ (kg/m³) ein linearer Zusammenhang besteht, wobei die Gerade eine Steigung von 0,00027 hat und durch den Mittelwert von $\lambda_{10\text{dry}}$ gelegt wird (siehe Bild 1). In dem Diagramm sind der Rohdichtebereich der Produktion und derjenige Wert der Trockenrohddichte angegeben ($\rho_{90\%}$), der 90 % der Produktion repräsentiert. Anhand des Diagramms können der Mittelwert und der Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{dry}}$ für die entsprechenden Rohdichtewerte $\rho_{m,g}$ bzw. $\rho_{90\%}$ bestimmt werden.

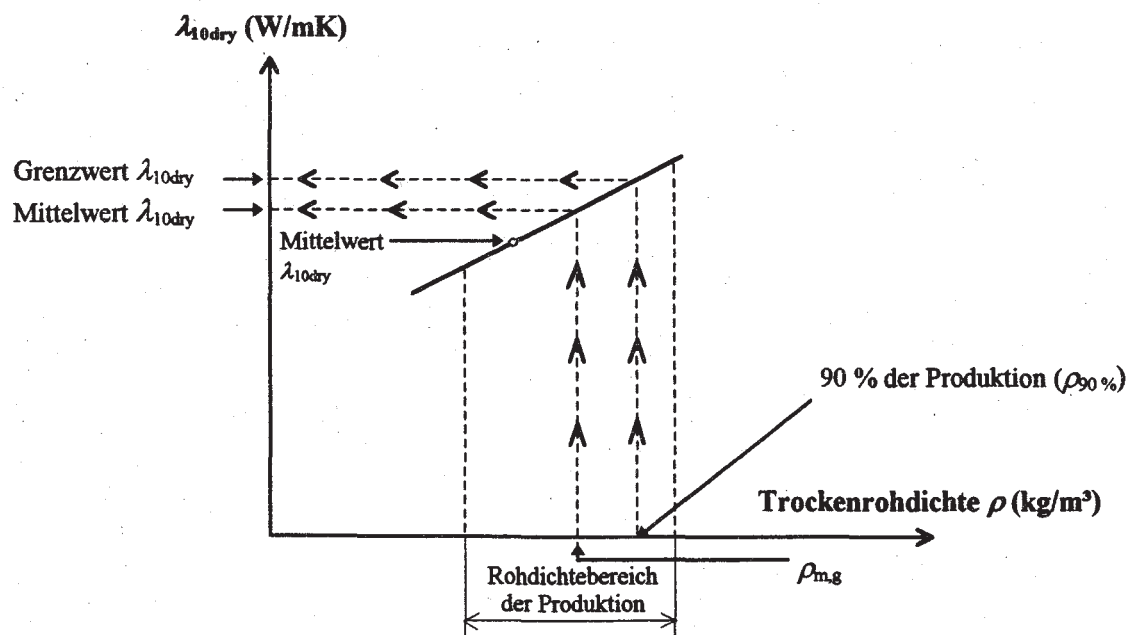


Bild 1: Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{dry}}$

4.1.2.12.2 Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit aus Tabellen

Wenn Tabellenwerte zu verwenden sind, können Richtwerte für AAC in trockenem Zustand der Tabelle 4 entnommen werden.

4.1.2.12.3 Berücksichtigung des Feuchtegehalts

Bei AAC wird der Feuchtegehalt üblicherweise wie folgt berücksichtigt:

$$\lambda_{\text{um}} = \lambda_{\text{dry}} (1 + 0,04\mu_m) \quad \dots(11)$$

Dabei sind:

λ_{um} die Wärmeleitfähigkeit in feuchtem Zustand, bei einem gegebenen Feuchtegehalt μ_m , in Watt je Meter und Kelvin;

λ_{dry} die Wärmeleitfähigkeit in trockenem Zustand, in Watt je Meter und Kelvin;

μ_m der massenbezogene Feuchtegehalt, in Prozent.

Der Einfluß des Feuchtegehalts darf auch durch Messungen unter festgelegten Bedingungen erfaßt werden.

Tabelle 4: Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{dry}}$ für AAC

Trockenrohdichte ρ kg/m ³	Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{dry}}$ W/mK
300	0,08
400	0,11
500	0,14
600	0,16
700	0,19
800	0,22
900	0,25
1000	0,28
Anmerkung: Zwischenwerte dürfen durch lineare Interpolation bestimmt werden.	

4.1.3 Bewehrung

4.1.3.1 Tragende Bewehrung

Die wichtigsten Eigenschaften des für die tragende Bewehrung verwendeten Stahls sind die Zugfestigkeit f_{st} , die Streckgrenze f_{sy} und die Bruchdehnung ε_{su} (siehe ENV 1992-1-1 und ENV 10080) und, im Falle angeschweißter Querstäbe, die Scherfestigkeit der Schweißknoten.

Die charakteristischen Werte f_{syk} und ε_{suk} sind vom Hersteller zu deklarieren und müssen für den Stahl in dem Zustand gelten, wie er im fertigen AAC-Bauteil vorliegt.

Für Betonstahl ohne ausgeprägt Streckgrenze f_{syk} darf ersatzweise die 0,2 % Dehngrenze $f_{0,2k}$ zugrunde gelegt werden.

Die Bewehrung muß bei Dehnung eine ausreichende Zähigkeit besitzen. Eine ausreichende Zähigkeit darf unterstellt werden, wenn die folgende Zähigkeitsanforderung erfüllt ist:

$$\varepsilon_{suk} > 12,5 \%$$

Die Festigkeit der Schweißknoten von geschweißten Bewehrungsmatten im Bereich der Verankerungslänge muß ausreichend hoch sein. Diese Festigkeit ist nach dem in prEN 1737 festgelegten Prüfverfahren zu bestimmen. Die Festigkeit darf als ausreichend angenommen werden, wenn jeder Schweißknoten eine Scherkraft aufnehmen kann, die nicht niedriger ist als der vom Hersteller deklarierte Wert.

4.1.3.2 Nichttragende Bewehrung

Falls gefordert, sind die mechanischen Eigenschaften der nichttragenden Bewehrung vom Hersteller zu deklarieren.

4.1.4 Verbund

Wenn die Wirkung des Verbundes bei der Bemessung in Ansatz gebracht wird (siehe A.9.2), ist die charakteristische Verbundfestigkeit, f_{bk} , vom Hersteller zu deklarieren, und es sind Langzeit-Einflüsse und mögliche Einflüsse extremer Temperaturen zu berücksichtigen. Die Verbundfestigkeit ist durch eine Erstprüfung nach prEN 12269 zu bestimmen. Die Erstprüfung darf auch Prüfungen nach EN 989 einschließen, um den Zusammenhang zwischen den beiden Verfahren zu untersuchen.

Die Verbundfestigkeit muß in die Qualitätskontrolle nach EN 989 einbezogen werden, wobei der bei der Erstprüfung nach prEN 12269 festgestellte Korrelationskoeffizient zu berücksichtigen ist. Der kleinste Einzelwert einer Prüfsérie muß die Anforderungen von Tabelle 3 erfüllen.

4.1.5 Thermische Vorspannung

Aufgrund des unterschiedlichen Verformungsverhaltens von AAC und Stahl kann es bei der Autoklavbehandlung und dem anschließenden Abkühlen zum Aufbau einer Vorspannung kommen. Bei Bauteilen, bei denen eine Vorspannung zu Rissen im Endbereich führen kann, können Bügel oder andere Querbewehrungen vorgesehen werden, um die Spaltkräfte aufzunehmen.

Wenn die Wirkung der Vorspannung bei der Bemessung für Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS) in Rechnung gestellt wird, ist der Mittelwert der Kurzzeit-Vordehnung (ϵ_{0m}) vom Hersteller zu deklarieren. Der Wert für die Kurzzeit-Vordehnung (ϵ_0) wird aus den an unbelasteten Bauteilen nach prEN 1738 gemessenen Stahldehnungen abgeleitet. Hierzu sind anerkannte Verfahren, wie sie z.B. im informativen Anhang E beschrieben werden, zu verwenden.

ANMERKUNG: Infolge von Kriechen und Relaxation vermindert sich die Vorspannung im Laufe der Zeit. Dies ist zu berücksichtigen, wenn die Wirkung der Vorspannung bei der Bemessung in Rechnung gestellt wird.

4.2 Bauteile

4.2.1 Allgemeines

Die in dieser Europäischen Norm geforderte Deklaration der Bauteileigenschaften hilft dem Planer, die Konstruktion sachgerecht zu planen, um die wesentlichen Anforderungen zu erfüllen.

Bezüglich der Prüfungen sind die in dieser Europäischen Norm festgelegten Anforderungen und Eigenschaften in Form der in Abschnitt 2 angegebenen Prüfverfahren definiert.

Für Zwecke der Qualitätskontrolle dürfen auch andere als die im Abschnitt 2 aufgeführten Prüfverfahren verwendet werden, sofern:

- ein Zusammenhang zwischen den Ergebnissen des Referenz-Prüfverfahrens und der alternativen Prüfverfahren nachgewiesen werden kann;
- Informationen über die Grundlagen dieses Zusammenhangs zur Einsichtnahme zur Verfügung stehen.

Es darf angenommen werden, daß die Bauteile die Anforderung an Tragfähigkeit und Stabilität erfüllen, wenn sie nach Abschnitt 6 und Anhang A oder Anhang B bemessen worden sind.

Bauteile mit durch Spaltkräfte verursachten Rissen an den Enden sind nicht zulässig.

AAC ist nicht brennbar. Der Feuerwiderstand der Bauteile ist rechnerisch (siehe Anmerkung) oder durch eine Prüfung nach den nationalen Vorschriften und Normen nachzuweisen (siehe ggf. nationalen Anhang).

Die Bauteile stellen für Hygiene, Gesundheit oder Umwelt keine Gefahr dar, wenn sie in der vorgesehenen Weise, d. h. für die Herstellung von Decken, Dächern und Wänden verwendet werden.

Das Schalldämmungs- und das Schallschluckverhalten der Bauteile ist, falls gefordert, durch Berechnung oder Prüfung zu ermitteln.

Zur Untersuchung des thermischen Verhaltens eines Daches, einer Decke oder einer Wand, für die die Bauteile verwendet werden, ist es erforderlich, den Bemessungswert ihres Wärmedurchlaßwiderstands zu bestimmen. Der Bemessungswert ist unter Zugrundelegung der Bauteilabmessungen und des Bemessungswerts der Wärmeleitfähigkeit der jeweiligen Materialien zu bestimmen. Bei Bauteilen mit Hohlräumen ist zusätzlich der Einfluß des luftgefüllten Raumes zu berücksichtigen.

a) Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit

Der anzuwendende Bemessungswert für λ ist nach den Anforderungen in den nationalen Bestimmungen wie folgt zu ermitteln:

Bemessungswert für λ = deklarierter Wert für λ + Korrektur zur Berücksichtigung des Feuchteinflusses

Wo die Anwendungsbedingungen (z.B. Innenwände, Innenschalen von Wänden mit Hohlraum) die gleichen sind wie bei der Referenz-Prüfung, darf die bei der Prüfung gemessene Wärmeleitfähigkeit als Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit verwendet werden.

b) Bestimmung des Bemessungswertes des Wärmedurchlaßwiderstandes von Bauteilen

Der Bemessungswert des Wärmedurchlaßwiderstandes von Bauteilen ist auf rechnerischem Wege nach EN 30 211 zu bestimmen.

c) Spezifische Wärme

Die spezifische Wärme von AAC-Bauteilen darf zu 1,05 kJ/kgK angenommen werden.

ANMERKUNG: Ein Berechnungsverfahren, das für diesen Zweck verwendet werden kann, ist im informativen Anhang C angegeben.

4.2.2 Technische Anforderungen und Eigenschaften

4.2.2.1 Deklarierte Eigenschaften

Die deklarierten Eigenschaften sind mit Hilfe der dafür vorgesehenen Prüfverfahren nach den im Abschnitt 2 angegebenen maßgebenden Normen zu bestimmen.

4.2.2.2 Maße und Toleranzen

Die wesentlichen Maße (Länge oder Höhe, Dicke und Breite) sind vom Hersteller zu deklarieren.

Die Abweichungen der wesentlichen nach EN 991 bestimmten Maße der Bauteile von den Sollwerten dürfen bei der Auslieferung folgende Werte nicht überschreiten:

- Dicke	± 2 mm;
- Breite	± 2 mm;
- Länge	± 6 mm.

Wandbauteile müssen bei der Auslieferung so eben sein, daß die maximalen Abweichungen von der Ebenheit, die mit einem Richtscheit über eine Länge von 2 m gemessen werden, folgende Werte nicht überschreitet:

- im allgemeinen 5 mm;
- bei geringeren Anforderungen 7 mm;
- bei zu verputzenden Wänden 12 mm.

Die Bauteile sind im allgemeinen rechteckig und gleichmäßig dick, dürfen aber auch mit anderen Formen ausgeführt werden.

In Bauteilebene dürfen die nach EN 991 bestimmten Abweichungen von der Rechtwinkligkeit bei planmäßig rechteckigen Bauteilen die in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 5: Maximal zulässige Abweichungen von der Rechtwinkligkeit in Bauteilebene

Breite des Bauteils m	Abweichung mm/0,5 m
≤ 1,0	3
> 1,0	2

Die Ränder dürfen mit Nut- und Federausbildung oder anderen Fugenformen ausgeführt werden.

Die Lage der tragenden Bewehrung und die Lagetoleranzen sind für jedes Produkt entweder vom Hersteller zu deklarieren oder im Bemessungsdokument anzugeben.

4.2.2.3 Masse der Bauteile

Die Masse der Bauteile in trockenem Zustand und ihre Masse einschließlich der bei der Auslieferung vorhandenen Feuchte sind als Mittelwerte anzugeben (siehe 4.1.2.2.4).

4.2.2.4 Maßbeständigkeit

Werte für das Schwinden sind auf Anfrage anzugeben, und zwar als Mittelwerte.

4.2.2.5 Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit von tragenden Bauteilen ist entweder rechnerisch (siehe Anhang A) oder durch Bauteilprüfungen (siehe Anhang B) zu bestimmen.

4.2.2.6 Durchbiegungen

Die Durchbiegungen von Dach- oder Deckenbauteilen oder von Balken unter einer gegebenen Belastung sind rechnerisch oder durch Bauteilprüfungen zu bestimmen.

4.2.2.7 Fugentragfähigkeit

Die Tragfähigkeit von Fugen zwischen den Bauteilen für eine Belastung rechtwinklig zur Bauteilebene ist wie in prEN 1741 festgelegt zu bestimmen, sofern nicht Fugenformen mit bekanntem Tragverhalten ausgeführt werden.

Die Tragfähigkeit von Fugen zwischen den Bauteilen für eine Belastung parallel zur Bauteilebene ist wie in prEN 1739 festgelegt zu bestimmen, sofern nicht Fugenformen mit bekanntem Tragverhalten ausgeführt werden.

4.2.2.8 Einstufung in Umweltklassen

Die Einstufung in Umweltklassen ist nach ENV 206, Tabelle 2, vorzunehmen.

4.2.2.9 Mindestanforderungen

4.2.2.9.1 Mindestdicke

Die Mindestdicke eines Bauteils beträgt 30 mm.

4.2.2.9.2 Maximale Schlankheit

Die Schlankheit l/h der Bauteile darf folgende Werte nicht überschreiten:

	l/h
Dachplatten	40
Deckenplatten	30
Wandbauteile (unter äußerer Längskraftbelastung)	35
andere Wandbauteile	45
Balken	20

Die Werte für Balken sowie Dach- und Deckenplatten gelten unter der Voraussetzung, daß $d/h > 0,85$ ist.

Dabei sind:

- l die Stützweite, in Metern;
- d die wirksame Dicke, in Metern;
- h die Gesamtdicke, in Metern.

4.2.2.9.3 Mindestanforderungen an die tragende Bewehrung

4.2.2.9.3.1 Allgemeines

Die in diesem Abschnitt angegebenen Regeln gelten für die tragende Bewehrung von AAC-Bauteilen unter vorwiegend ruhender Belastung.

Die Bauteile müssen genügend Bewehrung enthalten, die benötigt wird:

- zur Beschränkung der Breite von Rissen infolge von Beanspruchungen beim Transport, bei der Montage und unter Gebrauchslasten (siehe A.8.3);
- im Falle von Bauteilen mit tragender Bewehrung zur Vermeidung eines spröden Biegebruchs des Querschnitts bei Bildung des ersten Risses (siehe A.3.4);
- zur Lastverteilung.

Der Durchmesser der Stäbe muß bei Platten ≥ 4 mm und ≤ 12 mm und bei Balken ≥ 4 mm und ≤ 25 mm sein.

Die Verankerung der Stäbe ist durch Verbund, sofern dies möglich ist, und durch angeschweißte Querstäbe (siehe A.9.3) vorzunehmen.

Die Betondeckung der Stäbe muß mindestens 10 mm betragen.

4.2.2.9.3.2 Stababstände

a) Längsstäbe

Für die Stäbe der erforderlichen Zugbewehrung sind folgende Achsabstände s_{11} einzuhalten:

- $40 \text{ mm} \leq s_{11} \leq 300 \text{ mm}$ bei Deckenplatten, Dachplatten und Balken;
- $50 \text{ mm} \leq s_{11} \leq 700 \text{ mm}$ bei Wandbauteilen.

Dabei wird vorausgesetzt, daß die Bewehrung bei Deckenplatten und Dachplatten aus mindestens drei Stäben und bei Wandbauteilen aus mindestens zwei Stäben besteht. Bei Balken und schmalen Paßstücken mit einer Breite ≤ 375 mm sind für die Zugbewehrung zwei Stäbe ausreichend.

In tragenden Auskragungen (Balkonen usw.) darf der Achsabstand der Längsstäbe ein Maß von $150 \text{ mm} + h/10$ nicht überschreiten. Dabei ist h die Plattendicke in Millimetern.

Der Achsabstand von Stäben einer erforderlichen Druckbewehrung ist wie folgt zu wählen:

$$- 50 \text{ mm} \leq s_{12} \leq 700 \text{ mm}$$

Dabei wird vorausgesetzt, daß die Bewehrung aus mindestens zwei Stäben besteht.

b) Querstäbe

Der Achsabstand s_t von Querstäben, die für die Verankerung der Längsbewehrung benötigt werden, ist wie folgt zu wählen:

$$- 50 \text{ mm} \leq s_t \leq 500 \text{ mm}$$

Der Achsabstand s_t von Querstäben, die für andere Zwecke benötigt werden, ist wie folgt zu wählen:

$$- 50 \text{ mm} \leq s_t \leq 1200 \text{ mm}$$

c) Schubbewehrung

Der gegenseitige Abstand der benötigten Stäbe, gemessen entlang der Längsachse des Bauteils, darf $s_s = d$ nicht überschreiten. Dabei ist d die wirksame Höhe der Querschnitte.

4.2.2.9.3 Zulässige Krümmungen

Der kleinste Biegedurchmesser der Stäbe ist so zu wählen, daß Zerdrücken oder Aufspalten des AAC auf der Innenseite der Biegung des Stabes und die Bildung von Biegerissen im Stab vermieden werden.

Wenn keine Gefahr des Zerdrückens oder Aufspaltens des AAC auf der Innenseite der Biegung des Stabes oder der Bildung von Biegerissen im Stab besteht, darf der Minstdurchmesser der verwendeten Biegerolle nicht kleiner als das Vierfache des Stabdurchmessers sein. Für geschweißte Matten, die nach dem Schweißen gebogen werden, muß der Abstand zwischen dem Anfang der Krümmung und der Schweißstelle mindestens das Vierfache des Stabdurchmessers betragen, sofern die Tragfähigkeit des Schweißknotens nicht durch eine Prüfung nachgewiesen wird. Im Zweifelsfall ist die Anwendbarkeit der vorgesehenen Krümmungen an Hand von Versuchen auf ihre Anwendbarkeit zu überprüfen.

4.2.2.9.4 Schlitzte

Bei der Bemessung der Bauteile sind alle Verminderungen der Querschnittsfläche zu berücksichtigen, mit Ausnahme folgender Fälle:

- Schlitzte in Längsrichtung mit einer Tiefe von nicht mehr als 30 mm oder einem Sechstel der Bauteildicke und einem Abstand von mindestens 1,0 m, wenn die Verminderung der Querschnittsfläche nicht mehr als 20 % beträgt;
- einzelne kleine Löcher und Nuten in Dach- oder Deckenplatten, wenn die Breite des Loches oder der Nut nicht mehr als 15 % der Bauteilbreite beträgt.

4.2.2.9.5 Auflagertiefe

Die Auflagertiefe a_0 (siehe Bild 1) ist unter Berücksichtigung der folgenden Einflüsse zu bemessen:

- Auflagerpressung;
- Maßabweichungen;
- Aufspalten oder Abplatzen des Materials, aus dem das Auflager besteht;

- Abstand c zwischen dem Ende der Zugbewehrung und dem Ende des Bauteils (siehe Bild 2);
- Abstand zwischen dem ersten für die Verankerung benötigten Querstab und dem Ende des Bauteils;
- Abfasungen.

Die Auflagertiefe a_0 darf folgende Werte nicht unterschreiten:

Balken	70 mm;
Deckenplatten	40 mm;
Dachplatten	35 mm;
horizontale Wandplatten	30 mm.

Der Hersteller darf größere Mindestauflagertiefen deklarieren.

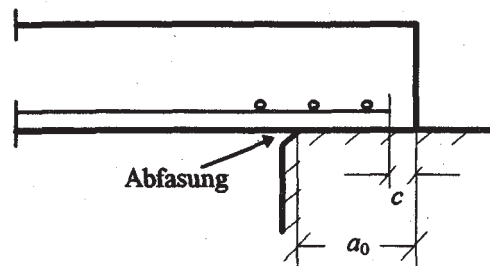


Bild 2: Auflagertiefe a_0

4.3 Herstellung

Bewehrte AAC-Bauteile werden in einem Werk in großen Formen hergestellt. Zuerst werden mit einem Korrosionsschutzüberzug versehene Bewehrungskörbe in die Form eingebracht und in ihrer genauen Lage zuverlässig befestigt. Anschließend wird eine Schlempe, die aus einer Mischung der in 4.1.1 beschriebenen Ausgangsstoffe besteht, in die Form gegossen, wo sie treibt und zu großen „Kuchen“ erstarrt. Nach ausreichendem Erstarren, während die Masse jedoch immer noch weich ist, werden die „Kuchen“, die üblicherweise mehrere Bauteile umfassen, in die gewünschten Produkte aufgetrennt und mit Dampf unter hohem Druck und hoher Temperatur in Autoklaven gehärtet (siehe Anmerkung).

ANMERKUNG: Bei bestimmten Fertigungsverfahren werden die „Kuchen“ erst nach der Autoklavbehandlung geschnitten.

4.4 Dauerhaftigkeit

4.4.1 Allgemeines

Dauerhaftigkeit in diesem Zusammenhang bedeutet, daß das Bauteil in der Lage ist, während seiner Nutzungsdauer seine Funktion hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit und Stabilität ohne wesentliche Einbußen an Brauchbarkeit oder ohne übermäßigen unvorhergesehenen Wartungsaufwand zu erfüllen.

Um die erforderliche Dauerhaftigkeit zu erreichen, ist es nötig, die Bewehrung zuverlässig gegen Korrosion zu schützen. Außerdem dürfen die Bauteile nicht Umweltbedingungen ausgesetzt werden, denen sie nicht auf Dauer widerstehen können. Unter bestimmten Bedingungen kann ein Schutz der Bauteiloberfläche erforderlich sein.

4.4.2 Umweltklassen

Wenn keine besonderen Maßnahmen getroffen werden, dürfen AAC-Bauteile nur unter Umweltbedingungen entsprechend den Umweltklassen 1, 2 und 5a nach Tabelle 2 von ENV 206 eingesetzt werden.

4.4.3 Korrosionsschutz der Bewehrung

Die tragende Bewehrung ist immer mit Hilfe eines auf ihre Oberfläche aufgetragenen Überzuges gegen Korrosion zu schützen, sofern sie nicht aus korrosionsbeständigem Material besteht.

Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes ist nach EN 990 nachzuweisen.

Nach EN 990 gilt das Korrosionsschutzsystem als geeignet für bewehrte Bauteile, wenn es

- mindestens eine der Kurzzeitprüfungen, deren Wahl freigestellt ist
- oder
- die Langzeitprüfung besteht. Letztere ist das Referenz-Prüfverfahren.

Eine Prüfung gilt als bestanden

- wenn die Stahloberfläche frei von Korrosion ist oder wenn nur erste Anzeichen von Korrosion (kein Blätterrost oder keine Rostnarben) an vereinzelten Stellen, die ungefähr gleichmäßig über die Stäbe verteilt sind und nicht mehr als 5 % der Oberfläche bedecken, sichtbar sind
- oder
- wenn die Korrosion nicht stärker ist als diejenige, die auf den Stäben unbeanspruchter Vergleichsproben zu beobachten ist, die bis zum Ende der Korrosionsprüfung in einer nicht-korrosiven Atmosphäre bei einer relativen Luftfeuchte ≤ 70 % gelagert wurden
- oder
- wenn die Abminderung der Rostgrad-Zahl nicht größer ist als 1.

In Zweifelsfällen sind die Ergebnisse der Langzeitprüfung maßgebend (Referenzprüfverfahren).

Bewehrung die nur vorübergehend für Transport und Handhabung (bei der Montage) benötigt wird, braucht nicht unbedingt gegen Korrosion geschützt zu werden, sofern sie im Falle einer Korrosion nicht zu Schäden am Bauteil führt.

4.4.4 Schutz von AAC-Bauteilen

Unter normalen Nutzungsbedingungen werden AAC-Bauteile von Gasen, Flüssigkeiten oder Chemikalien, die in der Atmosphäre oder der Umgebung vorkommen, nicht angegriffen. Im Falle einer aggressiven Umgebung, z.B. bei hohen Konzentrationen von CO_2 und SO_2 oder Tausalz, ist das Verhalten des AAC unter diesen Bedingungen zu untersuchen. Erforderlichenfalls sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen, z.B. Aufbringen einer Beschichtung auf die Bauteiloberflächen.

4.5 Bewertung der Konformität

4.5.1 Allgemeines

Der Hersteller (oder sein Beauftragter) müssen sicherstellen, daß die bewehrten AAC-Bauteile in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm sind, indem sie das in 4.5.2 bis 4.5.5 vorgegebene System zum Nachweis der Konformität übernehmen, wie es in diesem Abschnitt vorgesehen ist.

4.5.2 Erstprüfung

Die folgenden Prüfungen sind bei der Aufnahme der Produktion eines neuen Typs eines Produktes, das die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen muß, und auch immer dann durchzuführen, wenn eine wesentliche Änderung bei einem bestehenden Produkt erfolgt.

Wesentliche Änderungen der Herstellungsbedingungen (z.B. neue Fertigungseinrichtungen, neue Arten von Ausgangsstoffen) bedingen, daß ein bestehendes Produkt als ein neues Produkt anzusehen ist, das einer Erstprüfung zu unterwerfen ist.

Im Falle von Produkten, die von bestehenden Produkten nur in solchen Punkten abweichen, die keinen Einfluß auf die in dieser Europäischen Norm festgelegten Eigenschaften haben, stellen diese keine neuen Produkte dar und sind deshalb nicht Gegenstand einer Erstprüfung. Wenn nur ein Teil der in dieser Europäischen Norm festgelegten Punkte sich verändert hat, darf die Erstprüfung auf die betreffenden Punkte beschränkt werden.

Im Zuge der Erstprüfung sind die folgenden Eigenschaften zu bestimmen, um die Konformität mit den vom Hersteller deklarierten Werten nachzuweisen:

- Druckfestigkeit des AAC;
- Biegezugfestigkeit des AAC;
- Trockenrohdichte des AAC;
- Masse des Bauteils;
- Maße, Maßabweichungen und geometrische Gestalt des Bauteils;
- Korrosionsschutz der Bewehrung;
- Wärmeleitfähigkeit des Materials (der Materialien);
- Tragfähigkeit des Bauteils (im Falle von tragenden Bauteilen);
- Verbund (falls er bei der Bemessung in Ansatz gebracht wird);
- thermische Vorspannung (falls sie bei der Bemessung in Ansatz gebracht wird).

4.5.2.1 Erstprüfung des Produkts durch den Hersteller

Im Falle eines neuen Produktes wird vom Hersteller verlangt, an seinem Produkt eine Erstprüfung vorzunehmen, bevor er das Produkt auf den Markt bringt.

Die Ergebnisse der Erstprüfung sind statistisch auszuwerten. Der Hersteller muß die Werte für die maßgebenden Eigenschaften unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Erstprüfung deklarieren.

Wenn nur ein Teil der in dieser Europäischen Norm festgelegten Punkte abweichen, sollte der Umfang der Erstprüfung auf die betreffenden Punkte abgestimmt werden.

4.5.2.2 Erstprüfung des Produktes durch eine anerkannte Stelle

Im Falle eines neuen Produktes wird vom Hersteller gefordert, daß er die Erstprüfung dieses Produktes unter der Überwachung einer anerkannten Stelle durchführt, bevor er das Produkt auf den Markt bringt.

Wenn nur ein Teil der in dieser Europäischen Norm festgelegten Punkte abweichen, sollte der Umfang der Erstprüfung auf die betreffenden Punkte abgestimmt werden.

Für den Fall, daß die werkseigene Produktionskontrolle die erforderlichen Prüfeinrichtungen für die durchzuführenden Prüfungen der festgelegten Eigenschaften zur Verfügung stellt, darf die jeweilige Prüfung dieser Eigenschaften unter Verwendung dieser Prüfeinrichtungen durchgeführt werden.

4.5.3 Werkseigene Produktionskontrolle

4.5.3.1 Allgemeines

Die werkseigene Produktionskontrolle ist eine fortlaufende Kontrolle des Herstellungsprozesses, die vom Hersteller in eigener Verantwortung durchgeführt wird. Sie umfaßt die Arbeits- und Herstellungsverfahren sowie die Maßnahmen, die erforderlich sind, um die Qualität der hergestellten Produkte einzuhalten, zu kontrollieren und zu steuern.

Der Hersteller muß ein dokumentiertes System der werkseigenen Qualitätskontrolle einführen und betreiben, das die Rückverfolgbarkeit der Produkte ermöglichen muß und mit dem nachgewiesen werden kann, daß die hergestellten Produkte dieser Europäischen Norm entsprechen.

Um zu gewährleisten, daß alle Hersteller bei ihrem System der Produktionskontrolle einen Mindestumfang einhalten, müssen die in den Tabellen 6 bis 9 festgelegten Maßnahmen in dieses System einbezogen werden.

4.5.3.2 Kontrolle des Herstellungsprozesses

Die Kontrolle des Herstellungsprozesses umfaßt die Kontrolle der Betriebseinrichtungen nach Tabelle 6 und die Kontrolle der Materialien nach Tabelle 7.

Tabelle 6: Kontrolle der Betriebseinrichtungen

Art	Inspektion/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
Wäge- vorrichtung	Visuelle Funktionprüfung	Überprüfung des ordnungsgemäßen Funktionierens der Wägevorrichtung	Täglich
	Prüfung der Wägegenauigkeit	Vermeidung ungenauer Wägung	1) Bei Inbetriebnahme 2) Nach den gesetzlichen Bestimmungen
Dosier- einrichtung	Vergleich der tatsächlichen Menge mit der Anzeige auf der Skala	Überprüfung der Dosiergenauigkeit	1) Bei Inbetriebnahme 2) Alle 3 Monate 3) Im Zweifelsfall
Abmeßvorrich- tung für das Wasser	Vergleich der tatsächlichen Menge mit der Anzeige auf der Skala	Überprüfung der Genauigkeit	1) Bei Inbetriebnahme 2) Im Zweifelsfall
Autoklav	Visuelle Funktionsprüfung	Überprüfung ordnungsgemäßen Funktionierens des Autoklaven	Täglich
	Prüfung von Druck und Temperatur		1) Bei Inbetriebnahme 2) Alle 12 Monate 3) Im Zweifelsfall
Prüfeinrich- tungen	Visuelle Funktionsprüfung	Überprüfung ordnungsgemäßen Funktionierens der Prüfeinrichtungen	Bei Gebrauch
	Überprüfung der Genauigkeit der Prüfung	Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen in den Prüfnormen	1) Bei Inbetriebnahme 2) Nach den gesetzlichen Bestimmungen

Tabelle 7: Kontrolle der Ausgangsstoffe

Material	Inspektion/Prüfung	Zweck	Mindest
Silikatisches Material (Sand, Flug- asche usw.)	Ggf. Inaugenscheinahme der Lieferscheine	Überprüfung, ob die Lieferung der Bestellung entspricht und aus der richtigen Herkunft stammt	Jede Lieferung
	Visuelle Inspektion bezüglich Korngröße, Kornform und Verunreinigungen	Vergleich mit dem üblichen Erscheinungsbild	Jede Lieferung
	Prüfung durch Siebversuch, falls erforderlich	Überprüfung der Übereinstimmung mit der vorgeschriebenen oder vereinbarten Kornzusam- mensetzung	1) Bei der ersten Lieferung 2) Im Zweifelsfall im Anschluß an die visuelle Inspektion
Silikatisches Material nach dem Mahlen	Mahlfeinheit oder spezifische Oberfläche	Vergleich mit den geforderten Eigenschaften	Täglich
Kalkhaltiges Material	Inaugenscheinnahme des Lieferscheins	Überprüfung, ob die Lieferung der Bestellung entspricht und aus der richtigen Herkunft stammt	Jede Lieferung
Zusatzmittel	Inaugenscheinnahme des Lieferscheins	Überprüfung, ob die Lieferung der Bestellung entspricht und richtig bezeichnet ist	Jede Lieferung
Zusatzstoffe	Inaugenscheinnahme jeder Lieferung	Überprüfung, ob die Lieferung der Bestellung entspricht und richtig bezeichnet ist	Jede Lieferung
Wasser	Prüfung durch chemische Analyse	Überprüfung, ob das Wasser frei von schädlichen Bestandteilen ist	Nur, wenn nicht aus der öffentlichen Wasser- versorgung entnommen 1) Wenn eine neue Herkunft zum ersten Mal verwendet wird 2) Im Zweifelsfall

4.5.3.3 Kontrolle des fertigen Produktes

Die Kontrolle der fertigen Bauteile umfaßt die Kontrolle der Materialeigenschaften nach Tabelle 8 und die Kontrolle der Bauteileigenschaften nach Tabelle 9.

Tabelle 8: Kontrolle der Materialeigenschaften in Bauteilen

Eigenschaft	Inspektion/Prüfung	Zweck	Mindesthäufigkeit
Trockenroh-dichte ¹⁾	EN 678	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	1 Prüfung je 750 m ³ oder mindestens einmal täglich
Druckfestigkeit	EN 679	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	1 Prüfung je 750 m ³ oder mindestens einmal täglich
Biegezug-festigkeit ²⁾	prEN 1351	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	Einmal im Monat
Feuchtegehalt ³⁾	prEN 1353	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	Einmal in jedem 3. Monat
Stahleigenschaf-ten der tragen-den Bewehrung – Durchmesser – Streckgrenze – Zugfestigkeit – Bruchdehnung	Messung des Stabdurchmessers	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	Zweimal im Monat für jeden verwendeten Durchmesser
Scherfestigkeit der Schweiß-knoten	prEN 1737	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	Wöchentlich
Korrosionsschutz der mit einem Überzug versehe-nen Bewehrungs-stäbe	Visuelle Inspektion und Messung der Dicke des Korrosionsschutzüberzugs	Überprüfung, ob Korrosionsschutzmaß-nahmen vorgenommen worden sind	Wöchentlich
	EN 990	Überprüfung, ob Korrosionsschutzmaß-nahmen vorgenommen worden sind	Einmal im Jahr
Verbund ²⁾	EN 989	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	Wöchentlich
Vorspannung ²⁾	prEN 1738	Bestimmung der Eigen-schaft oder Überprüfung der Übereinstimmung mit dem deklarierten Wert	Viermal im Jahr
¹⁾ Auch zur Kontrolle der Wärmeleitfähigkeit und der Einhaltung der Anforderungen bezüglich der Verankerung der Bewehrung und des Korrosionsschutzes usw. ²⁾ Nur erforderlich, wenn die ermittelte Eigenschaft bei der Bemessung verwendet wird ³⁾ Nur erforderlich, wenn der Feuchtegehalt vom Hersteller deklariert wird			