

DIN 4213

ICS 91.080.40; 91.100.30

Ersatz für
DIN 4213:2003-07**Anwendung von vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung in Bauwerken**

Application in structures of prefabricated components of lightweight aggregate concrete with open structure with structural or non-structural reinforcement

Application pour des structures en produits préfabriqués en béton de granulats légers à structure ouverte avec des armatures structurales ou non-structurales

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole	7
3.3 Abkürzungen	8
4 Materialeigenschaften	8
4.1 Haufwerksporiger Leichtbeton (LAC)	8
4.2 Beton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge	8
4.3 Mörtel	8
4.4 Bewehrung	8
4.5 Verbindungs- und Verankerungsmittel	8
5 Eigenschaften der Bauteile und Anforderungen	9
5.1 Akustische Eigenschaften	9
5.2 Brandverhalten und Feuerwiderstand	9
5.3 Wärmeleitfähigkeit	9
6 Bauarten mit vorgefertigten bewehrten LAC-Bauteilen	9
6.1 Dächer und Decken	9
6.2 Platten mit bewehrtem Aufbeton	9
6.3 Tragende Wände	10
6.3.1 Wände mit statisch nicht anrechenbarer Bewehrung nach DIN EN 1520, A.8.2.1	10
6.3.2 Wände mit statisch anrechenbarer Bewehrung nach DIN EN 1520, A.8.2.2	11
7 Grundlagen der Bemessung	12
7.1 Grundlegende Anforderung	12
7.2 Bemessung	12
7.2.1 Grenzzustände und Bemessungssituationen	12
7.2.2 Einwirkungen	12
7.3 Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffe	12
7.4 Biege- und Querkraftbemessung bewehrter Bauteile	13
7.4.1 Biegebemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit	13
7.4.2 Querkraftbemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit	13
7.4.3 Nachweis auf Durchstanzen	14
7.5 Grenzzustand der Tragfähigkeit von Wänden ohne statisch erforderliche Bewehrung bei Beanspruchung auf Druck oder Biegung mit Druck	14
7.6 Grenzzustand der Tragfähigkeit von Wänden mit statisch anrechenbarer Bewehrung	15
7.7 Sturzwandplatten	15
8 Bemessung von Fugen	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Druckfugen	18
8.3 Schubfugen	18
8.3.1 Fugentypen	18
8.3.2 Schubübertragung in Bauteilebene	19
8.3.3 Schubübertragung rechtwinklig zur Bauteilebene	20
8.3.4 Gleichzeitige Übertragung von Schub in Bauteilebene und rechtwinklig zur Bauteilebene	22
9 Auflager, Verankerungs- und Verbindungsmittel	22
9.1 Auflager	22

10	Ringanker	23
11	Bauausführung	23
11.1	Nachträgliche Bearbeitung	23
11.2	Einbau der Bauteile	23
11.3	Auflagerung von Dach- und Deckenplatten	24
11.4	Auflagerausbildung	24
11.5	Verankerung und gegenseitige Verbindung der Bauteile	24
11.6	Vergussfugen	24
11.7	Fugenbewehrung	25
11.8	Aufbeton	25
12	Regelprüfung	25
12.1	Allgemeines	25
12.2	Erstprüfung des Bauteils und Werkseigene Produktionskontrolle	25
Anhang A (informativ) Typische Bauarten mit vorgefertigten LAC-Bauteilen		28
A.1	Übersicht über Tragsysteme	28
A.2	Decken und Dächer	29
A.3	Wände	31
Literaturhinweise		33

Vorwort

Diese Norm ist vom NA 005-07-09 AA „Porenbeton und haufwerksporiger Leichtbeton (SpA zu CEN/TC 177)“ des DIN-Normenausschusses Bauwesen (NABau) ausgearbeitet worden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 4213:2003-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) die Festlegungen in DIN EN 1520:2011-06 wurden berücksichtigt;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4028: 1938-10, 1982-01

DIN 4213: 2003-07

DIN 4232: 1949-03, 1950-04, 1955-10, 1972-01, 1987-09

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Norm gilt für die Berechnung, Bemessung und bauliche Durchbildung von Bauwerken, die teilweise oder vollständig aus vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton nach DIN EN 1520 bestehen.

(2) LAC-Bauteile nach DIN EN 1520 unterliegen dem Verfahren zum Nachweis der Konformität (Produkt mit CE-Kennzeichnung).

ANMERKUNG Bei Bauteilen mit statisch anrechenbarer Bewehrung handelt es sich vorwiegend um Decken, Balken und um Wandtafeln, die vor tragenden Konstruktionen eingebaut werden und auch durch Horizontallasten beansprucht werden. Bei Bauteilen mit nicht anrechenbarer Bewehrung handelt es sich vorwiegend um Wandtafeln des Geschossbaus, die insbesondere durch Vertikallasten beansprucht werden, hierfür jedoch keine Bewehrung benötigen. Bauteile nach dieser Norm sind nur für den Einsatz unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung vorgesehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 488-1, *Betonstahl — Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung*

DIN 1045-2:2008-02, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 4102-4, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile*

DIN 4108, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte*

DIN 4109, *Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise*

DIN EN 206-1, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 990, *Prüfverfahren zur Überprüfung des Korrosionsschutzes der Bewehrung in dampfgehärtetem Porenbeton und in haufwerksporigem Leichtbeton*

DIN EN 1352, *Bestimmung des statischen Elastizitätsmoduls unter Druckbeanspruchung von dampfgehärtetem Porenbeton und von haufwerksporigem Leichtbeton*

DIN EN 1504-7, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken — Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität — Teil 7: Korrosionsschutz der Bewehrung*

DIN EN 1520:2011-06, *Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung; Deutsche Fassung EN 1520:2011*

DIN EN 1521, *Bestimmung der Biegezugfestigkeit von haufwerksporigem Leichtbeton*

DIN EN 1739, *Bestimmung der Schubtragfähigkeit von Fugen zwischen vorgefertigten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton bei Belastung in Bauteilebene*

DIN EN 1741, *Bestimmung der Schubtragfähigkeit von Fugen zwischen vorgefertigten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton bei Belastung rechtwinklig zur Bauteilebene*

DIN EN 1991, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke*

DIN EN 1992-1-1:2011-01; *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010*

DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1996-1-1:2013-02, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk; Deutsche Fassung EN 1996-1-1:2005+A1:2012*

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*

DIN EN 1996-2, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*

DIN EN 1996-2/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*

DIN EN 1996-3, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*

DIN EN 1996-3/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*

DIN EN 13369, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*

DIN V 18580, *Mauermörtel mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 20000-412, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 412: Regeln für die Verwendung von Mauermörtel nach DIN EN 998-2*

DAfStB-Heft 600, *Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2)*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 1520, DIN EN 1990:2010-12, 1.5.3 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Verbindungsmittel

Mittel zur mechanischen Verbindung von Bauteilen untereinander

3.1.2

Verankerungsmittel

Mittel zur Verankerung von Bauteilen an der Unterkonstruktion

3.1.3

Platte

ebenes, durch Kräfte rechtwinklig zur Mittelfläche vorwiegend auf Biegung beanspruchtes flächenförmiges Bauteil, dessen kleinste Stützweite mindestens das Zweifache seiner Bauteildicke beträgt und mit einer Bauteilbreite von mindestens der vierfachen Bauteildicke

3.1.4

Balken

stabförmiges, vorwiegend auf Biegung beanspruchtes Bauteil mit einer Stützweite von mindestens der zweifachen Querschnittshöhe und mit einer Querschnitts- bzw. Stegbreite von höchstens der vierfachen Querschnittshöhe

3.1.5

Stütze

stabförmiges Druckglied, dessen größte Querschnittsabmessung das Vierfache der kleineren Abmessung nicht übersteigt

3.1.6

Scheibe

ebenes, durch Kräfte parallel zur Mittelfläche beanspruchtes flächenförmiges Tragwerk, dessen Höhe größer ist als die halbe Stützweite

3.1.7

tragende Wand

Wand, die in erster Linie zur Aufnahme von weiteren Lasten zusätzlich zu ihrem Eigengewicht vorgesehen ist, und/oder Wand, die zur Aufnahme von horizontalen Kräften oder zur Knickaussteifung herangezogen wird

3.1.8

nichttragende Wand

Wand, die nicht zur Aufnahme von Lasten herangezogen wird und deren Entfernung das Tragwerk nicht nachteilig beeinflusst

3.1.9

Sturzwandplatte

freitragendes, liegend angeordnetes Wandbauteil, das neben seinem Eigengewicht durch gegebenenfalls darüber liegende Wandbauteile und geringfügige weitere Lasten, z. B. aus Dächern, sowie neben der unmittelbar auf das Wandbauteil einwirkenden Windlast gegebenenfalls auch durch die Windlast angeschlossener Bauteile, z. B. Fensterbänder, belastet wird

3.2 Symbole

Es gelten die Symbole nach DIN EN 1520.

3.3 Abkürzungen

In dieser Norm werden folgende Abkürzungen verwendet:

- LAC (en: Lightweight Aggregate Concrete with open structure): Haufwerksporiger Leichtbeton
- LAC-Bauteile: Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton

4 Materialeigenschaften

4.1 Haufwerksporiger Leichtbeton (LAC)

(1) Die Materialeigenschaften von LAC sind in DIN EN 1520 festgelegt. Die Ausgangsstoffe des LAC müssen DIN EN 206-1, 5.1 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08, 5.1 sowie in Abhängigkeit der Expositionsklassen DIN EN 206-1, 5.1 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08, 5.3 entsprechen. Gesteinskörnungen müssen den Anforderungen nach DIN 1045-2, 5.2.3 entsprechen.

Es sind ausschließlich die deklarierten Festigkeitsklassen nach DIN EN 1520:2011-06, Tabelle 7 zu verwenden. Für die Berechnung der Biegezugfestigkeit ist Gleichung (2a) in DIN EN 1520:2011-06 für alle Rohdichteklassen anzuwenden.

(2) Die Definition von haufwerksporigem Leichtbeton schließt den Leichtbeton mit porositätem Zementstein ein.

4.2 Beton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge

(1) Beton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge müssen DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 entsprechen. Diese Betone müssen für Ringanker, Ringbalken, bewehrten Aufbeton, Scheibenauflegerbereiche oder zum Verfüllen bewehrter Fugen mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 bzw. LC12/13 nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 entsprechen.

(2) Für Aufbeton auf Platten und für Beton zur Verfüllung von Fugen darf bei der Bemessung höchstens die Festigkeitsklasse C30/37 bzw. LC30/33 nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 berücksichtigt werden.

4.3 Mörtel

Werden Fugen mit Mörtel vergossen, muss dieser mindestens der Mörtelgruppe IIa nach DIN EN 998-2 in Verbindung mit DIN V 20000-412 bzw. nach DIN V 18580 entsprechen. Für bewehrte Fugen muss der Mörtel Zementmörtel nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 entsprechen.

4.4 Bewehrung

(1) Für die tragende Bewehrung sind Betonstabstahl und –stahlmatten nach DIN 488 oder nach einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu verwenden.

(2) Ein ausreichender Korrosionsschutz des Betonstahles in den Fugen ist durch Wahl einer angemessenen Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 4.4.1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 4.4.1 sicherzustellen.

4.5 Verbindungs- und Verankerungsmittel

(1) Verbindungs- und Verankerungsmittel müssen während der Lebens- und Nutzungsdauer des Bauwerks sicher und dauerhaft sein. Sie müssen mindestens die gleiche Widerstandsdauer wie die Bauteile besitzen. Für Verbindungs- und Verankerungsmittel ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich.

(2) Transport- und Montageanker dürfen ohne Korrosionsschutz verwendet werden, wenn die Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit des Bauteils sichergestellt sind.

5 Eigenschaften der Bauteile und Anforderungen

5.1 Akustische Eigenschaften

Für die Festlegung akustischer Eigenschaften ist DIN 4109 anzuwenden.

5.2 Brandverhalten und Feuerwiderstand

Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand der Bauteile bzw. des Bauwerks ist, sofern in DIN 4102-4 keine Angaben vorliegen, ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis, z. B. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, erforderlich.

5.3 Wärmeleitfähigkeit

Für die Festlegung des Wärmedurchlasswiderstands und des Bemessungswerts der Wärmeleitfähigkeit ist DIN 4108-4 anzuwenden.

6 Bauarten mit vorgefertigten bewehrten LAC-Bauteilen

6.1 Dächer und Decken

(1) Dach- und Deckenplatten sind im Allgemeinen als statisch bestimmt gelagerte Einfeldträger auszubilden und zu berechnen.

(2) Die Übertragung von in Bauteilebene und/oder quer zur Bauteilebene wirkenden Kräften von einem Bauteil auf das andere oder auf die tragende Unterkonstruktion ist nach den Abschnitten 7 und 8 nachzuweisen.

(3) Eine Querverteilung von Lasten auf benachbarte Platten darf rechnerisch oder durch einen besonderen Verwendbarkeitsnachweis auf Grundlage einer Zustimmung im Einzelfall oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen werden.

(4) Aus LAC-Bauteilen hergestellte Decken und Dächer dürfen als Scheiben für die Übertragung horizontaler Kräfte zu den aussteifenden vertikalen Baugliedern herangezogen werden. Sie sind in Anlehnung an DIN EN 1992-1-1:2011-01, 10.9.3, und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 10.9.3, nachzuweisen.

(5) Die Scheiben dürfen zur Kipp-Aussteifung von Bindern und Pfetten herangezogen werden, wenn die Lastweiterleitung nachgewiesen ist.

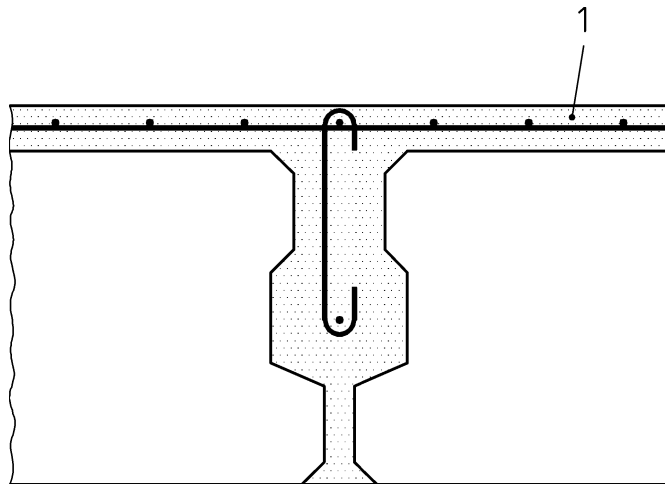
6.2 Platten mit bewehrtem Aufbeton

(1) Die Schnittkräfte infolge Scheibenwirkung dürfen dem Aufbeton zugewiesen werden. Für den rechnerischen Nachweis des Aufbetons gelten DIN EN 1992-1-1:2011-01 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

(2) Die Schnittkräfte aus Einwirkungen quer zur Bauteilebene dürfen entsprechend der Steifigkeit auf die LAC-Bauteile und den Aufbeton verteilt werden. Das unterschiedliche Tragverhalten des Aufbetons (zweiachsiges Tragsystem) und der LAC-Bauteile (einachsiges Tragsystem) ist zu berücksichtigen.

(3) Das Zusammenwirken der LAC-Bauteile und des Aufbetons ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Dies lässt sich durch eine zugfeste Verankerung des Aufbetons in den Fugen zwischen den LAC-Bauteilen erzielen (Bild 1).

(4) Da der Elastizitätsmodul für LAC nach Gleichung (4) von DIN EN 1520 unterschätzt wird, ist der Elastizitätsmodul für die Ermittlung der Schnittkräfte der LAC-Bauteile aus Zwang zu verdoppeln oder nach DIN EN 1352 zu bestimmen.



Legende

1 Aufbeton ≥ 50 mm

Bild 1 — Beispiel für eine zugfeste Verbindung zwischen dem Aufbeton und den Bauteilen

6.3 Tragende Wände

6.3.1 Wände mit statisch nicht anrechenbarer Bewehrung nach DIN EN 1520, A.8.2.1

(1) Die Wandbauteile werden als massive, großformatige Bauteile hergestellt, deren Höhe gleich dem Abstand der horizontalen Halterungen (z. B. Decken, Ringbalken) ist. Diese Wände dürfen nicht mit Hohlräumen oder als mehrschichtige Wandbauteile ausgeführt werden.

ANMERKUNG Hierzu gehören nicht feinkörnige Abstufungen für Putze im Außen- und Innenbereich.

(2) Die Mindestwanddicken dieser Wände betragen abweichend zu DIN EN 1520:2011-06, 5.5.2, für:

- tragende Wände, allgemein $h \geq 120$ mm
- tragende Wände, die ausschließlich zur Knickaussteifung tragender Wände dienen $h \geq 100$ mm
- nichttragende Wände $h \geq 80$ mm

(3) Querwände dürfen als aussteifende Wände angesehen werden, wenn

- die Dicke 10 cm nicht unterschreitet;
- sie die gleiche Höhe l_w besetzen wie die jeweilige ausgesteifte Wand;
- ihre Länge l_{hf} mindestens $l_w/5$ der lichten Höhe l_w der ausgestreiften Wand und mindestens 0,5 m beträgt;
- innerhalb der Länge l_{hf} der Querwand keine Öffnungen vorhanden sind;

die aussteifende Wand mit den auszusteifenden Wänden mindestens in den Drittelpunkten der Wandhöhe nach Absatz (4) verbunden ist.

(4) Zur Sicherstellung einer mehrseitigen Halterung nach DIN EN 1520:2011-06, A.6.2, Tabelle A.2, darf ohne besonderen Verwendbarkeitsnachweis die Verbindung der rechtwinklig zueinander angeordneten Wandtafeln des Geschossbaus untereinander durch Betonschlaufen mit $d_s \geq 6$ mm und einer Schenkellänge von mindestens 30 cm jeweils in den Drittelpunkten der Wandhöhe (Höchstabstand 1,0 m) erfolgen. Diese Verbindung ist für die auftretenden Zug- und Druckkräfte zu bemessen. In den Vergussfugen ist zur