

Bauten in deutschen Erdbebengebieten
Lastannahmen, Bemessung und Ausführung
üblicher Hochbauten

DIN
4149
Teil 1

Buildings in german earthquake areas; design loads, analysis and structural design; usual buildings

Ersatz für DIN 4149

Diese Norm wurde im Fachbereich ETB, Einheitliche Technische Baubestimmungen, des NABau ausgearbeitet. Sie ist den obersten Baubehörden vom Institut für Bautechnik, Berlin, zur bauaufsichtlichen Einführung empfohlen worden. Die Benennung „Last“ wird für Kräfte verwendet, die von außen auf ein System einwirken; das gilt auch für zusammengesetzte Wörter mit der Silbe „... Last“ (siehe DIN 1080 Teil 1).

Für die Zuordnung einzelner Kreise und Gemeinden zu den Erdbebenzonen siehe Beiblatt 1 zu DIN 4149 Teil 1.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich und Zweck	2	7.4 Mitwirkende Verkehrslastanteile	6
2 Mitgeltende Normen und Unterlagen	2	7.5 Windlasten	6
3 Anwendungsbereich	2	8 Verfahren zur Berechnung der Beanspruchung aus Erdbeben	6
4 Bauwerksklassen	2	8.1 Allgemeines Verfahren zur Ermittlung der Erdbebenlasten	6
4.1 Allgemeines	2	8.2 Näherungsverfahren zur Ermittlung der Erdbebenlasten	7
4.2 Bauwerksklasse 1	2	8.3 Näherungsverfahren zur Ermittlung der Torsionsbeanspruchung	8
4.3 Bauwerksklasse 2	5	8.4 Ermittlung der Erdbebenlasten für Einzelbauteile	8
4.4 Bauwerksklasse 3	5	8.5 Ermittlung der Erdbebenlasten auf Stützbauwerke und bei Geländebruchberechnungen	9
5 Allgemeine konstruktive Anforderungen	5	9 Sicherheiten und zulässige Spannungen	9
5.1 Bauwerksform	5	9.1 Lastkombinationen	9
5.2 Aussteifung	5	9.2 Beton- und Stahlbetonbau	9
5.3 Fugen	5	9.3 Stahlbau	9
5.4 Gründung	5	9.4 Mauerwerksbau	10
6 Erforderliche Nachweise	5	9.5 Holzbau	10
7 Lastannahmen	6	9.6 Grundbau	10
7.1 Allgemeines	6		
7.2 Horizontalbeschleunigung	6		
7.3 Vertikalbeschleunigung	6		

Fortsetzung Seite 2 bis 10
Erläuterungen Seite 10 bis 14

1 Geltungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt nur für bauliche Anlagen üblicher Hochbauten (z. B. aus Mauerwerk, Beton und Stahlbeton, Holz, Stahl), von denen bei Schäden infolge von Erdbeben keine zusätzlichen Gefahren ausgehen.

Sicherheitstechnisch relevante Bauteile von kerntechnischen baulichen Anlagen, Behälter für giftige oder brennbare Gase und Flüssigkeiten sowie ähnliche Anlagen erfordern weitergehende Sicherheiten und können mit den in dieser Norm getroffenen Festlegungen nicht ausreichend beurteilt werden.

Anmerkung: Für kerntechnische bauliche Anlagen siehe KTA 2201 Teil 1 Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 1: Grundsätze.

Durch die Festlegungen dieser Norm soll die Widerstandsfähigkeit von Anlagen des üblichen Hochbaues gegenüber Erdbeben soweit angehoben werden, daß auftretende Schäden nicht zum Versagen der Tragkonstruktionen führen.

Zweck aller Maßnahmen ist ein ausreichender Personenschutz und in besonderen Fällen auch ein Objektschutz.

2 Mitgeltende Normen und Unterlagen

DIN 1045	Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung
DIN 1052 Teil 1	Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung
DIN 1052 Teil 2	Holzbauwerke; Bestimmungen für Dübelverbindungen besonderer Bauart
DIN 1053 Teil 1	Mauerwerk; Berechnung und Ausführung
DIN 1054	Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds
DIN 1055 Teil 1	Lastannahmen für Bauten; Lagerstoffe, Baustoffe und Bauteile, Eigenlasten und Reibungswinkel
DIN 1055 Teil 2	Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
DIN 1055 Teil 3	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten
DIN 1055 Teil 4	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten, Windlasten nicht schwingungsanfälliger Bauwerke
DIN 1055 Teil 5	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten; Schneelast und Eislast
DIN 1080 Teil 1	Begriffe, Formelzeichen und Einheiten im Bauingenieurwesen; Grundlagen
DIN 4017 Teil 1	Baugrund; Grundbruchberechnungen von lotrecht und mittig belasteten Flachgründungen
DIN 4017 Teil 2	Baugrund; Grundbruchberechnungen von schräg und außermittig belasteten Flachgründungen
DIN 4114 Teil 1	Stahlbau; Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung), Berechnungsgrundlagen, Vorschriften
DIN 4114 Teil 2	Stahlbau; Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung), Berechnungsgrundlagen, Richtlinien
DIN 18800 Teil 1	Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion
DAST 010	Anwendung hochfester Schrauben im Stahlbau ¹⁾

3 Anwendungsbereich

Die Festlegungen dieser Norm sind für Gebäude in deutschen Erdbebengebieten nach Bild 1: „Karte der Erdbebenezonen“ anzuwenden. Zur ungefähren Abgrenzung der Gefahrenzonen wurde aufgrund von Messungen und Beobachtungen die Einstufung entsprechend der seismischen Aktivität vorgenommen und der Anwendungsbereich in 6 Erdbebenezonen eingeteilt, wobei für die Erdbebenezonen A und 0 nach den bisherigen Erfahrungen die Belastung so gering ist, daß keine nennenswerten Schäden auftreten. Die von Erdbeben in stärkerem Ausmaß betroffenen Gebiete Deutschlands werden nach steigendem Gefährungsgrad in die Erdbebenezonen 1 bis 4 eingeteilt. Die Abgrenzung dieser Erdbebenezonen ist aus der in Bild 1 abgebildeten Karte ersichtlich. Für die Zuordnung einzelner Kreise und Gemeinden zu den Erdbebenezonen nach Bild 1 siehe Beiblatt 1 zu DIN 4149 Teil 1.

4 Bauwerksklassen

4.1 Allgemeines

Je nach der Gefährdung der öffentlichen Sicherheit durch mögliche Schäden und nach der Bedeutung des Gebäudes für die Allgemeinheit sind unterschiedliche Anforderungen an die Erdbebensicherung zu beachten. Dem wird Rechnung getragen durch Einteilung der üblichen Hochbauten in drei Bauwerksklassen. Während für Bauwerksklasse 1 auf die Vorlage eines rechnerischen Nachweises verzichtet werden kann, wenn die allgemeinen konstruktiven Anforderungen nach Abschnitt 5 eingehalten sind und die zulässige Anzahl der Geschosse nach Tabelle 1 nicht überschritten wird, müssen für die Bauwerksklassen 2 und 3 stets rechnerische Nachweise geführt werden.

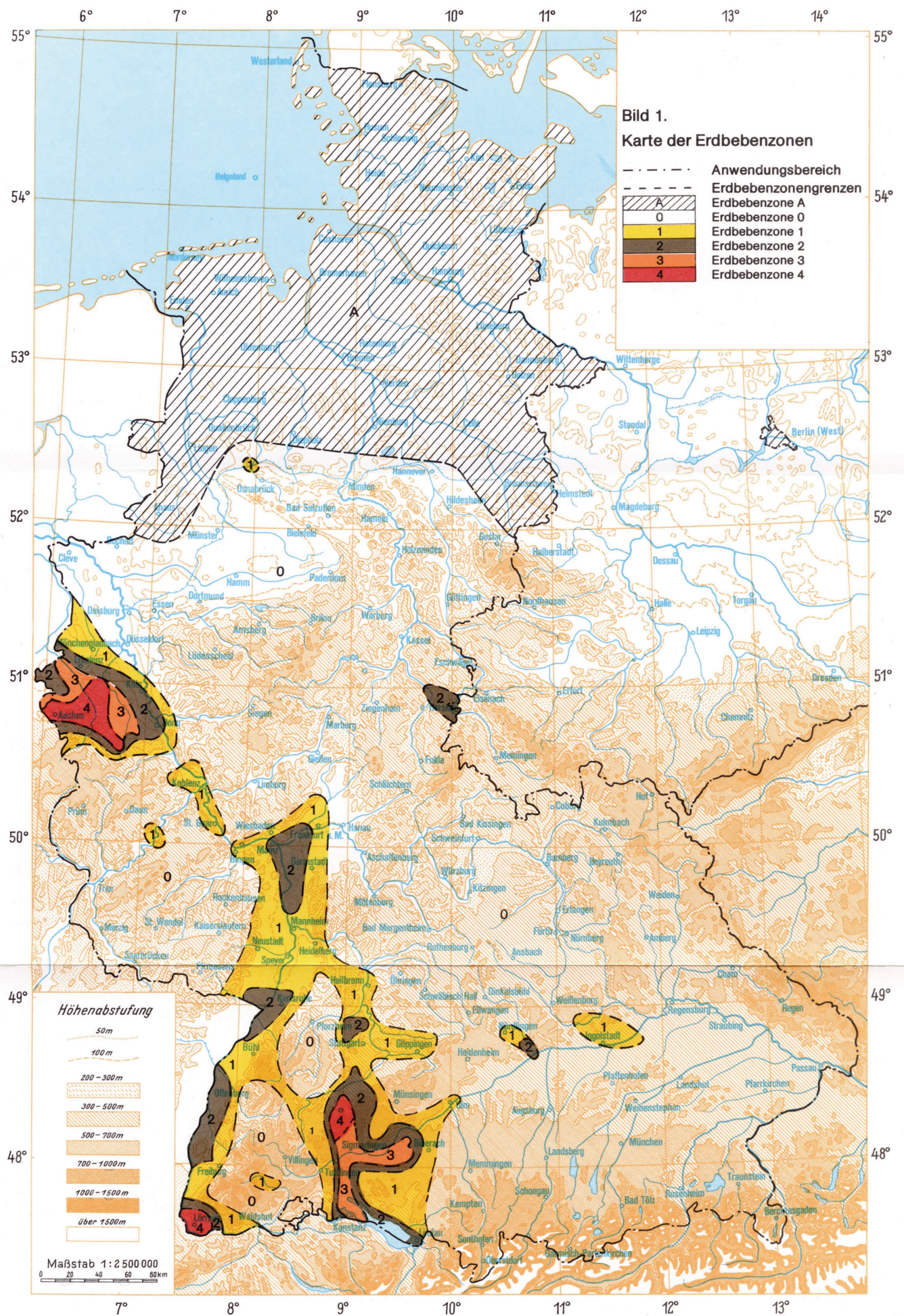
4.2 Bauwerksklasse 1

Hierzu gehören Gebäude, in denen keine größeren Menschenansammlungen zu erwarten sind und die von ihrer Konstruktion her als relativ erdbebensicher angesehen werden können. Insbesondere gehören zur Bauwerksklasse 1:

- a) Wohngebäude und Gebäude mit ähnlicher Nutzung (z. B. Büros) außer Hochhäusern²⁾, wenn
 - ausreichende Aussteifungen (siehe DIN 1053 Teil 1, Ausgabe November 1974, Abschnitt 3.1), vorhanden sind,
 - Wände (vor allem Giebelwände) gut verankert und ausgesteift sind,
 - die Gebäude nicht an stärker geneigten Hängen oder auf unterschiedlichem Baugrund errichtet werden,
 - bei Decken ohne ausreichende Querverteilung zusätzlich Ringanker (auch über den Innenwänden) angeordnet werden.
- b) Eingeschossige Hallen mit leichter Eindeckung. Werden Kranlasten an der Tragkonstruktion dieser Hallen angehängt, dürfen diese Lasten insgesamt je Binder höchstens 25 kN betragen.
- c) Andere einfache und kleinere Gebäude, in denen sich nur wenige Menschen aufhalten und die von untergeordneter Bedeutung sind.

¹⁾ Zu beziehen durch den Stahlbau-Verlag GmbH, Ebertplatz 1, 5000 Köln 1.

²⁾ Hinweis: Hochhäuser sind Gebäude, bei denen der Fußboden des obersten Aufenthaltsraumes mehr als 22 m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt.



4.3 Bauwerksklasse 2

Hierzu gehören Gebäude, in denen mit größeren Menschenansammlungen zu rechnen ist und die ihrer Konstruktion nach bei Erdbeben in höherem Maß gefährdet sind. Insbesondere gehören zur Bauwerksklasse 2:

- Hochhäuser³⁾ und Gebäude nach Abschnitt 4.2 a), wenn die dort genannten Bedingungen nicht erfüllt sind,
- öffentliche Gebäude (z. B. Schulen einschließlich der zugehörigen Sporthallen), Gebäude mit größeren, der Öffentlichkeit zugänglichen Räumen (z. B. Banken, Gaststätten) und öffentliche Versammlungsstätten (z. B. Kirchen, Theater, Kinos, Konzertsäle),
- mehrstöckige Fabrik- und Lagergebäude mit Verkehrslasten $p \geq 7,5 \text{ kN/m}^2$,
- weitgespannte Hallen oder Hallen mit schweren Lasten (z. B. schwere Dacheindeckung oder Kranlasten über 25 kN je Binder).

4.4 Bauwerksklasse 3

Hierzu gehören alle Gebäude, die von besonderer Bedeutung für die Allgemeinheit sind und deshalb bei Erdbeben nicht nur standsicher, sondern auch weiterhin funktionsfähig sein sollen. Insbesondere gehören zur Bauwerksklasse 3:

- Krankenhäuser,
- Versorgungseinrichtungen,
- Einrichtungen für den Katastrophenschutz, z. B. für Feuerwehr, Technisches Hilfswerk.

5 Allgemeine konstruktive Anforderungen

In allen erdbebengefährdeten Gebieten der Erdbebenzonen 1 bis 4 nach Bild 1 gelten folgende konstruktive Anforderungen:

5.1 Bauwerksform

Der Grundriß der Gebäude soll möglichst gedrungen sein. Gebäude mit aufgelösten bzw. abgewinkelten Grundrissen oder mit höhenmäßiger Staffelung sind durch Dehnfugen in möglichst quaderförmige Baukörper zu unterteilen. Zu vermeiden sind Baukörper mit großen Massen auf schlanken Baugliedern (z. B. Hochhäuser mit aufgelösten unteren Geschossen).

5.2 Aussteifung

Aussteifungselemente sollen annähernd gleich steif sein und gleichmäßig und möglichst symmetrisch über den Grundriß verteilt werden. Der Schwerpunkt der Steifigkeiten der aussteifenden Elemente und der Massenschwerpunkt sollen dicht beieinander liegen, um größere Torsionsschwingungen zu vermeiden.

Die Sicherheit der Gebäude wird u. a. erhöht durch die Ausbildung der Untergeschosse als steife Kästen, gute Aussteifung und besonders sorgfältig ausgebildete Verbindungen, Stöße und Anschlüsse (z. B. zusätzliche Ringanker und Bewehrung, steife Verbindungen und Mindestauflagertiefen im Stahlbeton-Fertigteilbau).

Zu vermeiden sind:

- Wände, die nicht durch alle Geschosse hindurchgehen bzw. Wände mit großen Öffnungen, durch die die Steifigkeit über die Höhe große Unstetigkeiten aufweist,
- Bauteile, deren Standsicherheit schon bei kleineren Auflagerbewegungen gefährdet ist,
- unterschiedliche Höhenlage der Decken (z. B. versetzte Geschosse).

5.3 Fugen

Minimale Fugenbreiten zwischen Baukörpern sind als 1,5fache Summe der Auslenkungen im jeweiligen Bezugspunkt unter den nach Abschnitt 8 berechneten Horizontallasten zu ermitteln. Es ist eine Mindestfugenbreite von 2 cm einzuhalten. Das gilt auch für Gebäude, für die ein Erdbebennachweis nach Abschnitt 6 entfallen kann.

5.4 Gründung

Flachgründungen sollen als Streifenfundamente mit Längsbewehrung oder als kreuzweise bewehrte Fundamentplatten ausgeführt werden. Bei Einzelfundamenten sind die Gründungskörper zug- und druckfest miteinander zu verbinden.

Bei Pfahlgründungen können einzelne Schrägpfähle als starre horizontale Lager ungünstige statische Systeme für die Abtragung der horizontalen Lasten aus Erdbeben ergeben. Deshalb wird empfohlen, nur Vertikalpfähle zu verwenden.

Zu vermeiden sind Gründungen von Gebäuden

- in unterschiedlicher Tiefe,
- auf unterschiedlichen Gründungselementen,
- auf verschiedenem Baugrund,
- an stärker geneigten Hängen,
- auf aktiven tektonischen Störungen.

6 Erforderliche Nachweise

Für Gebäude in deutschen Erdbebengebieten der Erdbebenzonen 1 bis 4 ist die Standsicherheit auch für den Lastfall Erdbeben nachzuweisen. Dafür genügt bei Gebäuden der Bauwerksklasse 1 der Nachweis, daß die allgemeinen konstruktiven Anforderungen nach Abschnitt 5 eingehalten sind und bei Wohn- und ähnlichen Gebäuden (z. B. Bürogebäuden) die Anzahl der Geschosse nach Tabelle 1 nicht überschritten wird (Geschoßhöhe höchstens 3,5 m).

Tabelle 1. Zulässige Anzahl der Geschosse

Erdbebenzone	Anzahl der	
	Vollgeschosse	Untergeschosse
1	5	1
2	4	1
3	3	1
4	2	1

Wenn weitere Untergeschosse vorhanden sind, ist die Anzahl der Vollgeschosse entsprechend der zusätzlichen Anzahl der Untergeschosse zu verringern.

Anmerkung: In begründeten Einzelfällen kann die Anzahl der zulässigen Geschosse für Gebäude ohne Erdbebennachweis in den Erdbebenzonen 1 und 2 um bis 2 Geschosse und in den Erdbebenzonen 3 und 4 um 1 Geschos angehoben werden, wenn die Gebäude gut ausgesteift sind und die bisherigen örtlichen Erfahrungen mit Erdbebenschäden dies rechtfertigen.

³⁾ Hinweis: Hochhäuser sind Gebäude, bei denen der Fußboden des obersten Aufenthaltsraumes mehr als 22 m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt.