

Technischer Bericht

041 / 2006

Datum: 08.08.2006

Autor: Dr. Peter Langer
Fachbereich: Anwendungsforschung

DIN 1055-100
Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung,
Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln

Zusammenfassung

Mit der Einführung der DIN 1055-100 wurde ein neues Sicherheitskonzept für die Bemessung der Tragfähigkeit sowie der Nachweise der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit für Hoch- und Ingenieurbauwerke eingeführt. Dieses Sicherheitskonzept beruht auf dem System der Teilsicherheitsbeiwerte sowohl auf der Einwirkungs- (Last)-, wie auch auf der Bauteilwiderstands (Tragfähigkeits)-Seite.

Die Bemessung von Tragwerken und Tragwerksteilen wird im

- Grenzzustand der Tragfähigkeit und im
- Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

geführt.

Der Bemessungswert des Tragwiderstandes wird in den bauartspezifischen Bemessungsnormen festgelegt.

Die Einwirkungen (Lasten) werden entsprechend ihrer zeitlichen Veränderlichkeit unterteilt in ständige und veränderliche Einwirkungen.

Die Normteile der neuen DIN 1055 „Einwirkungen auf Tragwerke“ werden zum 01.01.2007 als Paket bauaufsichtlich eingeführt. Erläuterungen zu diesen Normen gibt es im Technischen Bericht 043/2006.

Inhalt des Berichtes

Einleitung

Mit der Einführung der DIN 1055-100 wurde ein neues Sicherheitskonzept für die Bemessung der Tragfähigkeit sowie der Nachweise der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit für Hoch- und Ingenieurbauwerke eingeführt. Dieses Sicherheitskonzept beruht auf dem System der Teilsicherheitsbeiwerte sowohl auf der Einwirkungs- (Last)-, wie auch auf der Bauteilwiderstands (Tragfähigkeits)-Seite.

Bauartübergreifend werden allgemeine Anforderungen an Bauwerke und an deren Zuverlässigkeit angegeben sowie die Begriffe der Einwirkungen, Widerstände und des Sicherheitskonzeptes definiert.

Sicherheitskonzept

Das grundsätzliche Ziel bei Entwurf, Konstruktion und Ausführung baulicher Anlagen ist die Erfüllung des vorgesehenen Nutzungszweckes während der geplanten Nutzungsdauer. Die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Bemessung der Tragwerke und der einzelnen Tragwerksteile können in drei Gruppen eingeteilt werden:

- Anforderungen an die Tragfähigkeit:
Das Tragwerk soll allen mechanischen Einwirkungen und Einflüssen mit einer ausreichenden Zuverlässigkeit widerstehen.
- Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit:
Das Tragwerk soll entsprechend festgelegter Nutzungsbedingungen die zugesicherten Gebrauchseigenschaften (z.B. Durchbiegung) gewährleisten.
- Anforderungen an die Dauerhaftigkeit:
Das Tragwerk soll eine dauerhafte Beständigkeit gegen alle auftretenden physikalischen und chemischen Einwirkungen aufweisen und die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit während der gesamten Nutzungsdauer sicherstellen.

Entsprechend dieser Aufteilung der Anforderungen, wird die Bemessung von Tragwerken und Tragwerksteilen in unterschiedlich definierten Grenzzuständen durchgeführt:

- Die Grenzzustände der Tragfähigkeit bezeichnen diejenigen Zustände, bei deren Überschreiten eine ausreichende Standsicherheit des Tragwerkes nicht mehr gewährleistet ist.

- Die Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit stellen die vereinbarten Nutzungsbedingungen und Gebrauchseigenschaften, z.B. hinsichtlich der Rißbildung und der Bauteilverformung, sicher.
- Eine ausreichende Dauerhaftigkeit des Tragwerkes darf bei Einhaltung bestimmter konstruktiver Regeln und bei einer regelgerechten Bemessung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit als gewährleistet angesehen werden.

Die rechnerischen Nachweise in den so definierten Grenzzuständen erfolgen für alle Bemessungssituationen durch den Vergleich der Einwirkungen mit dem Tragwiderstand wobei immer nachzuweisen ist, dass der Bemessungswert des Tragwiderstandes gleich oder größer ist als der Bemessungswert der Einwirkungen.

Da die DIN 1055-100 eine Vielzahl neuer Begriffe einführt, ist im Anhang eine Auswahl an Begriffsdefinitionen angegeben.

Einwirkungen

Die Einwirkungen werden entsprechend ihrer zeitlichen Veränderlichkeit unterteilt in ständige Einwirkungen G und veränderliche Einwirkungen Q. Die für die Bemessung anzusetzenden Zahlenwerte der einzelnen Einwirkungen sind den jeweiligen Lastnormen (z.B. DIN 1055) zu entnehmen. Die den jeweiligen Lastnormen zu entnehmenden Werte der Einwirkungen werden als charakteristische Werte der Einwirkungen bezeichnet.

Die Normteile der neuen DIN 1055 „Einwirkungen auf Tragwerke“ werden zum 01.01.2007 als Paket bauaufsichtlich eingeführt. Für diese Normen wird es eine separate Technische Information geben.

Tragwiderstand

Der Bemessungswert des Tragwiderstandes wird in den bauartspezifischen Bemessungsnormen (z.B. DIN 4223: 1-5, DIN 1053-100, DIN 1045) festgelegt und wird aus den Baustoffeigenschaften und den geometrischen Abmessungen der Bauteile bestimmt. Für die Bemessung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit sind aus den charakteristischen Baustoffeigenschaften unter Ansatz des baustoffabhängigen Teilsicherheitsbeiwertes die Bemessungswerte der Baustoffeigenschaften zu ermitteln. Die anzusetzenden Teilsicherheitsbeiwerte sind den o.g. bauartspezifischen Bemessungsnormen zu entnehmen.

Gebrauchstauglichkeit

Die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit entsprechen den Bedingungen bei deren Überschreitung die festgelegten Nutzungsanforderungen eines Tragwerkes oder eines seiner tragenden Teile nicht mehr erfüllt sind.

Die Gebrauchstauglichkeitsanforderungen betreffen:

- die Funktion des Bauwerks oder seiner Teile
- das Wohlbefinden von Personen
- das optische Erscheinungsbild

Die zu führenden Nachweise sind in den bauartspezifischen Normen angegeben.

Vereinfachungen

Die vorgestellten Bemessungsregeln in der DIN 1055-100 beschränken sich auf Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit von Tragwerken auf die statische Lasten einwirken.

Diese Nachweise dürfen vereinfacht werden, wenn Art und Funktion solche vereinfachten Nachweise erlauben wie dies z.B. für Hochbauten der Fall ist. Deshalb sind im Anhang A der DIN 1055-100 vereinfachte „Bemessungsregeln für Hochbauten“ angegeben.

Anlagen
Anhang A

Erstellt:
Dr. Peter Langer

Freigabe:
GF T+F

Anhang A

Begriffe zum Sicherheitskonzept

Tragfähigkeit

Fähigkeit des Tragwerks und seiner tragenden Teile, allen auftretenden Einwirkungen zu widerstehen, denen es während der Errichtungs- und Nutzungsdauer planmäßig standhalten soll.

Gebrauchstauglichkeit

Fähigkeit des Tragwerks und seiner Teile, die planmäßige Nutzung entsprechend festgelegter Bedingungen zu ermöglichen.

Dauerhaftigkeit

Fähigkeit des Tragwerks und seiner Teile, Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit während der gesamten Nutzungsdauer sicherzustellen.

Bemessungskriterien

Beschreibung der für die Einhaltung der Grenzzustände zu erfüllenden Bedingungen

Bemessungssituation

Bedingungen des Tragwerks einschließlich der maßgebenden Lastfälle (Einwirkungen), für die der Tragwerksplaner die Einhaltung der maßgebenden Grenzzustände nachweist. Es wird zwischen vorübergehenden, ständigen und außergewöhnlichen Bemessungssituationen unterschieden.

Grenzzustand

Zustand des Tragwerks, bei dessen Überschreitung die der Tragwerksplanung zugrunde gelegten Anforderungen nicht mehr erfüllt sind.

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Zustand des Tragwerks, dessen Überschreitung unmittelbar zu einem rechnerischen Einsturz oder anderen Formen des Versagens führt; der Grenzzustand ergibt sich im Allgemeinen aus dem größten rechnerischen Tragwiderstand.

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Zustand des Tragwerks, bei dessen Überschreitung die für die Nutzung festgelegten Bedingungen nicht mehr erfüllt sind.

Teilsicherheitsbeiwert

Beiwert zur Bestimmung des Bemessungswertes von Einwirkungen, von Beanspruchungen oder von Tragwiderständen aus den repräsentativen bzw. charakteristischen Werten.

Begriffe für Einwirkungen

Einwirkung

auf das Tragwerk einwirkende Kraft- oder Verformungsgrößen

direkte Einwirkung

auf das Tragwerk einwirkende Last (Kraft)

indirekte Einwirkung

aufgezwungene oder behinderte Verformung oder Bewegung, die z.B. von Temperaturänderungen, Feuchtigkeitsänderungen, ungleicher Setzung herrührt.

zeitlich unveränderliche Einwirkung

ständige Einwirkung, deren zeitliche Änderung vernachlässigt werden kann z.B. Eigenlast des Tragwerks, von Installationen und von feststehenden Anlagen und Belägen.

Anmerkung: Genauere Informationen werden in den bauartspezifischen Bemessungsnormen gegeben.

statische Einwirkung

Einwirkung, die keine wesentliche Beschleunigungen des Tragwerks oder des Bauteils hervorruft.

vorwiegend ruhende Einwirkung

statische Einwirkung und nicht ruhende Einwirkung, die jedoch für die Tragwerksplanung als ruhende Einwirkung betrachtet werden darf (z.B. Nutzlasten in Parkhäusern, Werkstätten, Fabriken, Einwirkungen aus Wind)

zeitlich veränderliche Einwirkung

Einwirkung, für die die Voraussetzung einer ständigen Einwirkung nicht erfüllt ist, z.B. Nutzlast, Windlast, Schneelast

repräsentativer Wert

Wert einer Einwirkung, der der Nachweisführung in den Grenzzuständen zu Grunde liegt

charakteristischer Wert

wichtigster repräsentativer Wert einer Einwirkung, von dem angenommen wird, dass er mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit im Bezugszeitraum unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer des Tragwerks und der entsprechenden Bemessungssituation nicht überschritten oder unterschritten wird.

Beiwert

ψ_i -Faktor, mit dem ein charakteristischer Wert multipliziert wird, um einen für bestimmte Einwirkungskombinationen benötigten repräsentativen Wert zu berechnen.

Bemessungswert

Produkt aus repräsentativem Wert der Einwirkung und Teilsicherheitsbeiwert

Kombinationswert einer veränderlichen Einwirkung

Repräsentativer Wert in den Einwirkungskombinationen, der die geringere Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens der ungünstigen Werte mehrerer voneinander unabhängiger veränderlicher Einwirkungen beschreibt (siehe 6.2)

Eigenlast

Ständige und im Allgemeinen ortsfeste Einwirkungen aus den unterschiedlichsten tragenden und nichttragenden Teilen des Tragwerks (z.B. Gebäudedecke mit vollständigem Aufbau, Brückenüberbau mit Fahrbahnplatte, -belag, Leitplanken, Geländer)

Vorspannung

in das Tragwerk oder in eines seiner Teile planmäßig eingetragener Spannungszustand

Nutzlast

aus der Art der Nutzung des Tragwerks resultierende statische bzw. vorwiegend ruhende Einwirkung

Verkehrslast

aus dem Verkehr auf Brücken bzw. gleichartigen Tragwerken resultierende dynamische oder vorwiegend ruhende Einwirkung

Begriffe für Widerstände

Festigkeit

mechanische Baustoffeigenschaft

Tragwiderstand

durch die verwendeten Baustoffe einschließlich ihrer räumlichen Anordnung und den Verbindungen festgelegte mechanische Eigenschaft des Tragwerks, des Bauteils oder des Bauteilquerschnitts, bestimmten Beanspruchungen zu widerstehen, auch als Beanspruchbarkeit bezeichnet.

charakteristischer Wert

durch die charakteristischen Werte der Baustofffestigkeiten und die Nennwerte der Querschnittsgrößen festgelegter Tragwiderstand

Bemessungswert

für die Nachweise von Grenzzuständen der Tragfähigkeit zugrunde zu legenden Wert des Tragwiderstandes