The cover features a series of horizontal bars on the left side, alternating in color between dark teal and light green. From the bottom left corner, a fan of thin, light green lines radiates outwards across the entire cover, creating a sense of depth and movement.

Holschemacher (Hrsg.)

# Neue Entwicklungen im Betonbau

Hintergründe, Auslegungen, Neue Tendenzen  
Beiträge aus Praxis und Wissenschaft

**Bauwerk  
Beuth**

**Herausgeber**  
**Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher, HTWK Leipzig**

# **Neue Entwicklungen im Betonbau**

**Hintergründe, Auslegungen, Neue Tendenzen**  
**Beiträge aus Praxis und Wissenschaft**

Mit Beiträgen von:

Prof. Dr.-Ing. Harald Beitzel • Dr.-Ing. Hans-Alexander Biegholdt  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Bock • Dr.-Ing. Diethelm Bosold  
Prof. Dr.-Ing. Frank Fingerloos • Dr.-Ing. Johannes Furche  
M. Sc. Lars Hoffmann • Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher  
Dipl.-Ing. BSc Michael Huß • M. Eng. Arch. Kepa Iturralde  
Dr.-Ing. Stefan Käseberg • Dipl.-Ing. (FH) Philipp Löber  
Prof. Dr.-Ing. Nguyen Viet Tue • Dr.-Ing. Sergej Rempel  
Dr.-Ing. Thomas Richter • Dr.-Ing. Michael Werner

Beuth Verlag GmbH • Berlin • Wien • Zürich

## **Bauwerk**

**© 2019 Beuth Verlag GmbH**  
**Berlin · Wien · Zürich**  
Saatwinkler Damm 42/43  
13627 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0  
Telefax: +49 30 2601-1260  
Internet: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)  
E-Mail: [info@beuth.de](mailto:info@beuth.de)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung  
des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,  
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronischen Systemen.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden vom Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und  
geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen.  
Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages  
zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

Druck und Bindung: Drukarnia LEYKO, Krakow

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706.

ISBN 978-3-410-29067-4  
ISBN 978-3-410-29068-1 (E-Book)

# Vorwort

Die Betonbauweise wird zurzeit vor allem durch die Fortschreibung der normativen Grundlagen, baustoffliche Innovationen sowie die Entwicklung neuer Konstruktionsprinzipien geprägt. Darüber hinaus gewinnt die Erhaltung und Sanierung der vorhandenen Bausubstanz zunehmend an Bedeutung. Damit sind erhebliche Umstellungen für die in der Bauplanung oder der Bauausführung tätigen Ingenieure verbunden.

Der vorliegende Band enthält die Beiträge zur 13. Tagung Betonbauteile, die am 21. März 2019 unter dem Thema „Neue Entwicklungen im Betonbau“ vom Institut für Betonbau (IfB) der HTWK Leipzig, dem InformationsZentrum Beton GmbH und dem Fachverband Beton- und Fertigteilwerke Sachsen/Thüringen e.V. durchgeführt wurde. In den insgesamt 12 Beiträgen geben renommierte Autoren aus Wissenschaft und Praxis einen Überblick zu den gegenwärtig im Betonbau zu verzeichnenden Tendenzen.

Im ersten Teil des vorliegenden Bandes werden zunächst aktuelle Fragen der baupraktischen Anwendung der Eurocodes sowie der Weiterentwicklung dieser Normen im Mittelpunkt. Aus aktuellem Anlass wird dabei auch auf die Fortschreibung der Einwirkungsnormenreihe DIN EN 1991 sowie die neuen DAfStb-Hefte 630 und 631 eingegangen. In den daran anschließenden Beiträgen werden betontechnologische Fragestellungen sowie neue Tendenzen bei der Herstellung und Verarbeitung von Beton behandelt. Die heute schon bestehenden, oftmals aber noch ungenutzten Möglichkeiten der automatisierten Produktion und Montage dürften ebenso auf das Interesse der Baupraxis stoßen wie der Beitrag zur Sanierung von Parkhäusern. Weitere Beiträge befassen sich mit innovativen Weiterentwicklungen der Betonbauweise. Dass diese sehr vielgestaltig sind, zeigen die behandelten Themen, welche von Carbonbeton über Stahlfaserbeton und Spannbetonträger in Segmentbauweise bis hin zur Problematik der Reibung zwischen Bodenplatten und Untergrund reichen.

Mein besonderer Dank gilt den Autoren der einzelnen Beiträge, ohne deren Fachkompetenz und termingerechte Bearbeitung die Herausgabe dieses Bandes nicht möglich gewesen wäre. Dank gebührt weiterhin dem Beuth Verlag für die gewohnt gute Zusammenarbeit sowie meinen Mitarbeitern Herrn M.Sc. Björn Heiden und Herrn M.Sc. Dennis Meßerer, die an der Erarbeitung der Druckvorlagen maßgeblich beteiligt waren.

# Inhaltsverzeichnis

*Hans-Alexander Biegholdt*

Eurocode-Praxis: Fortschreibung der Einwirkungsnormen (DIN EN 1991) .	1
1 Einleitung .....	1
2 Normungsverfahren DIN EN 1991 .....	1
3 Nationale Anhänge .....	3
4 Bauaufsichtliche Einführung .....	5
5 Überarbeitung 2020 .....	7
6 Zusammenfassung .....	10

*Klaus Holschemacher*

Eurocode-Praxis: Ablösung der DAfStb-Hefte 220 und 240 durch die neuen DAfStb-Hefte 630 und 631 .....	15
1 Einleitung .....	11
2 Übersicht zu DAfStb 630 .....	12
3 Ersatz von DAfStb 240 durch DAfStb 631 .....	22
4 Zusammenfassung .....	23

*Johannes Furche*

Flachdecken mit Gitterträgern europäisch neu bewertet .....	27
1 Flachdecken mit Gitterträgern .....	27
2 Maximaler Durchstanzwiderstand .....	28
3 Nachweis der Stahltragfähigkeit .....	30
4 Einwirkende Querkraft .....	31
5 Größe des durchstanzbewehrten Bereiches .....	32
6 Bewehrungsanordnung .....	33
7 Ermüdungsbeanspruchung .....	39
8 Anwendung .....	46

*Frank Fingerloos*

Leistungsbezogene Festlegung der Betondeckung – Chancen und Risiken ..	49
1 Anlass .....	49
2 Grundlagen der Dauerhaftigkeitsbemessung .....	50
3 Was bedeutet „geplante Nutzungsdauer“? .....	53
4 Leistungsbezogene Dauerhaftigkeitsbemessung bei karbonatisierungsinduzierter Bewehrungskorrosion .....	57
5 Leistungsbezogene Dauerhaftigkeitsbemessung bei chloridinduzierter Bewehrungskorrosion .....	62
6 Leistungsbezogene Dauerhaftigkeitsbemessung in der zukünftigen DAfStb-Instandhaltungsrichtlinie – Teil 5 .....	63
7 Chancen und Risiken .....	65

*Thomas Richter, Diethelm Bosold*

Bemessung trifft auf Betontechnologie – Schnittstelle zwischen Tragwerksplanung und Betonzusammensetzung .....	69
1 Einleitung .....	69
2 Tragwerksplanung und Betontechnologie .....	69
3 Festigkeitsentwicklung .....	70
4 Elastische Verformungseigenschaften .....	70
5 Kriechen und Schwinden .....	72
6 Mindestbetondeckung .....	75
7 Beton nach Eigenschaften, Beton nach Zusammensetzung .....	76
8 Zusammenfassung .....	76

*Harald Beitzel*

Aktuelle Tendenzen bei der Herstellung und Verarbeitung von Beton .....	79
1 Einleitung und Überblick .....	79
2 Herstellungsprozess .....	80
3 Transport- und Förderprozess .....	91
4 Umweltschutz .....	94
5 Tendenzen .....	96

*Michael Werner*

Instandsetzung von Parkbauten mit speziellem Vergussbeton und neuartigen PCCs .....	101
1 Motivation .....	101
2 Instandhaltungsplanung .....	103
3 Instandsetzungsprinzipien .....	104
4 Instandsetzung mit PCC (RM) und SPCC (SRM) .....	107
5 Instandsetzung mit Vergussbeton .....	108
6 Instandsetzung von horizontalen Flächen mit Vergussbeton .....	110
7 Zusammenfassung und Ausblick .....	112

*Thomas Bock, Kepa Iturralde*

Automated and Robotic Process Lifecycle of Prefabricated Facades .....	117
1 General concepts .....	117
2 Design of prefabricated facade systems applied to robot and automation processes .....	121
3 Data acquisition and data processing .....	122
4 Layout definition and design of facades .....	124
5 Manufacturing of prefabricated facade modules .....	125
6 On-site tasks .....	125
7 Conclusions .....	129

*Sergej Rempel*

Bauen mit Carbonbeton .....	139
1 Einleitung .....	139
2 Materialkomponenten .....	139
3 Biegebemessung .....	145
4 Anwendungsbeispiele .....	146
5 Zusammenfassung .....	152

*Stefan Käseberg, Lars Hoffmann, Klaus Holschemacher*

Weitgespannte Spannbetonbinder in Segmentbauweise .....	157
1 Einführung .....	157
2 Normativer Rahmen .....	157
3 Stand der Technik .....	158
4 Eigene Forschung zu segmentierten Bindern .....	161
5 Entwurf und Herstellung der Versuchskörper .....	162
6 Versuchsauswertung .....	165
7 Zusammenfassung .....	174

*Nguyen Viet Tue, Michael Huß*

Experimentelle Untersuchungen zur Streuung des Zugtragverhaltens von Faserbeton mit Feel-Fiber-Fasern .....	177
1 Einleitung .....	177
2 Die Feel Fiber Faser .....	178
3 Experimentelle Untersuchungen zur Faserverteilung in Bauteilen .....	179
4 Zusammenfassung .....	191

*Philipp Löber, Klaus Holschemacher*

Einfluss der Reibung zwischen Bodenplatte und Untergrund auf die Mindestbewehrung von WU-Bodenplatten .....	193
1 Einleitung .....	193
2 Nachweis von Bodenplatten nach WU-Richtlinie .....	193
3 Reibung zwischen Bodenplatte und Untergrund .....	199
4 Eigene experimentelle Untersuchungen .....	203
5 Zusammenfassung und Ausblick .....	208

# **Eurocode-Praxis: Fortschreibung der Einwirkungsnormen (DIN EN 1991)**

Hans-Alexander Biegholdt

## **1 Einleitung**

Die Normenreihe DIN EN 1991 – Einwirkungen auf Tragwerke wurde einschließlich der Nationalen Anhänge mit der Fassung 2010-12 (ausgenommen DIN EN 1991-2/NA mit Fassung 2012-08) als Weißdruck veröffentlicht. Die bauaufsichtlich relevanten Teile und DIN EN 1990 – Grundlagen der Tragwerksplanung wurden mit Aufnahme in die Musterliste der Technischen Baubestimmungen Fassung Dezember 2011 den Ländern zur bauaufsichtlichen Einführung empfohlen.

In Sachsen wurde mit Bekanntmachung der Liste der Technischen Baubestimmungen vom 12. April 2012 die Stichtagsregelung zum 01.07.2012 gewählt.

Damit konnten mehr als 6 Jahre Erfahrungen bei der Anwendung der europäischen Einwirkungsnormen gesammelt werden.

## **2 Normungsverfahren DIN EN 1991**

Normungsverfahren sind Konsensverfahren. Die Vertreter der beteiligten Länder bringen ihre nationalen Erfahrungsschatz ein und formulieren in den vom europäischen Komitee für Normung CEN (Comité Européen de Normalisation) getragenen Ausschüssen gemeinsam Regelungen, die dort Öffnungen mittels NDPs (nationally determined parameters) enthalten, wo keine Übereinstimmung gefunden wird. Insofern spiegelt die Anzahl der genannten NDPs die (Nicht-)Annäherung seit der ersten Veröffentlichung der Normenreihe als Entwurf einer Vornorm V ENV 1991 im Jahr 1995 wieder.

Zur schrittweisen Angleichung der Regelungen erfolgt durch CEN regelmäßig eine Abfrage zu notwendigen Änderungen der Normen, aus der die in Abschnitt 6 dargestellte Überarbeitung resultiert.

Die derzeitig geltenden Normenteile sind in Tabelle 1 aufgeführt.

---

*Dr.-Ing. Hans-Alexander Biegholdt, Landesdirektion Sachsen, Landesstelle für Bautechnik, Leipzig*

<b>Deutscher Normenteil</b>	<b>Entsprechender europäischer Normenteil der Veröffentlichung 2010 und seitdem erfolgte Änderungen</b>
DIN EN 1991-1-1 Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
DIN EN 1991-1-2 Brandeinwirkungen auf Tragwerke	EN 1991-1-2:2002 + AC:2009 mit (eher redaktioneller) Änderung A1 (EN 1991-1-2:2002/A1:2012)
DIN EN 1991-1-3 Schneelasten	EN 1991-1-3:2003 + AC:2009 mit Änderung A1 (EN 1991-1-3:2003/A1:2015): Änderung der Indizes der Formbeiwerte und der Gliederung
DIN EN 1991-1-4 Windlasten	EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010
DIN EN 1991-1-5 Temperatureinwirkungen	EN 1991-1-5:2003 + AC:2009
DIN EN 1991-1-6 Einwirkungen während der Bauausführung	EN 1991-1-6:2005 + AC:2008 mit Berichtigung AC (EN 1991-1-6:2005/AC:2012): Präzisierung des Verweises in einer Anmerkung und Streichung des Verweises auf die Bemessungsnormen bei den Einflüssen aus Hydratation
DIN EN 1991-1-7 Außergewöhnliche Einwirkungen	EN 1991-1-7:2006 + AC:2010) mit Änderung A1 (EN 1991-1-7:2006/A1:2014): Neugliederung der Anmerkung zu den Entwurfsgrundsätzen bei Innenraumexplosionen und Anpassung des zugehörigen Anhang D
DIN EN 1991-2 Einwirkungen auf Brücken	EN 1991-2:2003 + AC:2010
DIN EN 1991-3 Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen	EN 1991-3:2006
DIN EN 1991-4 Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter	EN 1991-4:2006 mit Berichtigung AC (EN 1991-4:2006/AC:2012): Aktualisierung Normverweise, Korrektur von Formeln und Ersetzung von Bildern

Tabelle 1: Zum 01.01.2019 geltende Fassung DIN EN 1991-x

## 3 Nationale Anhänge

### 3.1 Allgemeines

In die Erstellung der Nationalen Anhänge zur Normenreihe DIN EN 1991 sind die gesammelten Erfahrungen bei Anwendung der, bereits 2001 beginnend auf das semiprobabilistische Bemessungskonzept (DIN 1055-100) umgestellten, Normenreihe DIN 1055 mit eingegangen. Bauaufsichtlich wurde die neue Normenreihe in Sachsen 2006 (mit einer Stichtagsregelung zum 01.01.2007) eingeführt.

Bei der somit parallelen Erarbeitung der nationalen Anhänge zu EN 1991 während der Anwendung der entsprechenden Normenteile DIN 1055 wurde darauf geachtet, die erkannten „Regelungsunschärfen“ so zu verändern, dass verständliche und eindeutige Formulierungen Auslegungsanfragen künftig entbehrlich machen. (Von der Möglichkeit, Auslegungsanfragen an den jeweiligen Normungsausschuss zu stellen, wurde rege Gebrauch gemacht, sodass derzeit zahlreiche Antworten unter <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau/auslegungen-zu-din-normen-des-nabau-68630> abgerufen werden können.) Diese „postnormative“ Beteiligung trägt auch wesentlich zur Weiterentwicklung bei.

Auf den o.g. Stand Dezember 2010 bezogen, wurden zum Teil umfangreiche Nationale Anhänge für die einzelnen Normenteile erarbeitet, um die Einwirkungsnormen als Paket bauaufsichtlich einführen zu können. Dabei wurde die Möglichkeit der NDPs genutzt und weitere Festlegungen mittels ergänzenden, nicht widersprechenden Angaben zur Anwendung getroffen. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ (en: Non-contradictory Complementary Information) gekennzeichnet. So wurden Einzelregelungen manchmal neu „aufgeschnürt“, wie z.B. bei den Höhensprüngen an Dächern in DIN EN 1991-1-3/NA oder ergänzende Regelungen aus der Musterliste der Technischen Baubestimmungen „eingebaut“, wie zu Windlasten an Vordächern in DIN EN 1991-1-4/NA.

Fehler sind ärgerlich für alle an der Erarbeitung von Normen Beteiligten. Redaktionelle Fehler können durch *Berichtigungen* relativ schnell „geheilt“ werden. Inhaltliche Fehler hingegen, die einer *Änderung* bedürfen, erfordern ein langwieriges Normungsverfahren mit Anhörung und ggf. einer Einspruchssitzung.

Zwischenzeitlich führten die o.g. Änderungen in den europäischen Normen und neue Erkenntnisse in der Anwendung der nationalen Regelungen zu notwendigem Anpassungsbedarf. Insoweit wird nachfolgend immer nur dargestellt, welche Änderungen seit 2010 (ausgenommen Teil 2, Einwirkungen auf Brücken, seit 2012) in den nationalen Anhängen geregelt wurden.

### **3.2 DIN EN 1991-1-1/NA Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau**

Die Änderung DIN EN 1991-1-1/NA/A1:2015-05 vereinfachte die Lastannahmen für Parkhäuser und schränkte die Anwendung der Reduzierung der entsprechenden Flächenlast in Abhängigkeit von der Einflussfläche ein.

Für die Decken mit Hubschrauberlandemöglichkeit ohne Befahrung durch Fahrzeuge wurde für die Weiterleitung der gleichmäßig verteilten Nutzlast die zu berücksichtigende Flächenlast reduziert.

In Anhang A erfolgte die Ergänzung der Wichte von Mauerwerk für einen zusätzlichen Rohdichtebereich.

### **3.3 DIN EN 1991-1-2/NA Brandeinwirkungen auf Tragwerke**

2015 erfolgte eine Neuauflage des Nationalen Anhangs mit DIN EN 1991-1-2/NA:2015-09. Es wurden in den normativen Anhängen AA und BB Fehler in Gleichungen und Bildern durch Änderungen korrigiert und im informativen Anhang CC ein Toleranzwert heraufgesetzt.

### **3.4 DIN EN 1991-1-3/NA Schneelasten**

Da die letzte Änderung DIN EN 1991-1-3/A1:2015-12 auch in die Struktur der Gliederung eingriff, mussten die Verweisungen im Nationalen Anhang redaktionell überarbeitet werden. Dazu wurde eine Neuauflage als Entwurf E DIN EN 1991-1-3/NA:2018-03 zur Stellungnahme bis zum 16.06.2018 vorgelegt. Die eingegangenen Einsprüche wurden in Einspruchssitzungen behandelt, sodass die Erscheinung des Weißdruckes Anfang 2019 in Aussicht steht.

Inhaltlich wurden zudem Schneelastenansätze auf großen Dächern und infolge von Solarthermie- bzw. Photovoltaikanlagen ergänzt und der informative Anhang NA.F hinzugefügt, der als Restnorm den informativen Anhang A von DIN 1055-5:2005-07 „Eislasten“ wiedergibt.

### **3.5 DIN EN 1991-1-4/NA Windlasten**

Im Nationalen Anhang wurden seit 2010 keine Änderungen vorgenommen.

### **3.6 DIN EN 1991-1-5/NA Temperatureinwirkungen**

Im Nationalen Anhang wurden seit 2010 keine Änderungen vorgenommen.

### **3.7 DIN EN 1991-1-6/NA Einwirkungen während der Bauausführung**

Im Nationalen Anhang wurden seit 2010 keine Änderungen vorgenommen.

### **3.8 DIN EN 1991-1-7/NA Außergewöhnliche Einwirkungen**

Die Änderung DIN EN 1991-1-7/A1:2014-08 bedingte die Notwendigkeit einer Überarbeitung der Regelungen zu den Innenraumexplosionen. Dazu wurde eine Neuausgabe als Entwurf E DIN EN 1991-1-7/NA:2018-09 zur Stellungnahme bis zum 24.10.2018 vorgelegt. Die Erscheinung des Weißdruckes steht Anfang 2019 in Aussicht.

Inhaltlich wurden die Abschnitte zum Anprall auf stützende Unterbauten und zu außergewöhnlichen Einwirkungen infolge Entgleisung von Eisenbahnfahrzeugen auf Bauwerke neben oder über Gleisen überarbeitet.

### **3.9 DIN EN 1991-2/NA Einwirkungen auf Brücken**

Im Nationalen Anhang wurden seit 2012 keine Änderungen vorgenommen.

### **3.10 DIN EN 1991-3/NA Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen**

Das Normungsverfahren zur Einarbeitung der Berichtigung 2013 und von redaktionellen Änderungen wurde 2018 abgeschlossen. Es liegt die Neuausgabe DIN EN 1991-3/NA:2019-02 vor. Wesentlich ist die mit dem NCI zu Tabelle B.1 aufgenommene Tabelle NA.B.1, mit der in Zeile 6 für Werkstattkrane die S-Klasse S2 ergänzt wird.

### **3.11 DIN EN 1991-4/NA Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter**

Im Nationalen Anhang wurden seit 2010 keine Änderungen vorgenommen.

## **4 Bauaufsichtliche Einführung**

Die bauaufsichtliche Einführung von technischen Regeln folgt seit 2017 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) am 31. August 2017 in den Amtlichen Mitteilungen 2017/1 erstmalig veröffentlicht wurde. Die Umsetzung in den Ländern kann durch Verweis darauf oder eigene gesetzliche Regelungen erfolgen. In Sachsen ist dies die Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zur Einführung

Technischer Baubestimmungen (VwV TB) vom 15. Dezember 2017. In der Anlage sind in Teil A unter der Lfd. Nr. A 1.2.1 Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke die entsprechenden Teile der Einwirkungsnorm aufgelistet (Bild 1).

Soweit hier einzelne Normenteile nicht benannt sind, resultiert dies daraus, dass diese nicht bauaufsichtlich eingeführt werden, weil sie

- einem anderen Regelungsbereich als dem Hochbau zuzuordnen sind (Teil 2 – Brückenbau),
- dem Regelungsbereich des Arbeitsschutz zugeordnet sind (Teil 1-6 – Bauausführung),
- primär nicht der Erfüllung der Anforderungen des § 3 SächsBO dienen, sondern ein Gebrauchstauglichkeitskriterium darstellen (Teil 1-5 – Temperatureinwirkungen).

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gemäß § 88a Absatz 2 SächsBO	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gemäß § 88a Absatz 2 SächsBO
1	2	3	4
<b>A 1.2.1 Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke</b>			
A 1.2.1.1	Grundlagen der Tragwerksplanung	DIN EN 1990:2010-12 DIN EN 1990/NA:2010-12	Anlage A 1.2.1/1
A 1.2.1.2	Einwirkungen auf Tragwerke	DIN EN 1991	
	Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	DIN EN 1991-1-1:2010-12 DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 DIN EN 1991-1-1/NA/A1:2015-05	Anlage A 1.2.1/2
	Brandeinwirkungen auf Tragwerke	DIN EN 1991-1-2:2010-12 DIN EN 1991-1-2 Ber. 1:2013-08 DIN EN 1991-1-2/NA:2015-09	Anlage A 1.2.1/3
	Schneelasten	DIN EN 1991-1-3:2010-12 DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12	<b>Anlage A 1.2.1/4</b> <b>Anhang A</b>
	Windlasten	DIN EN 1991-1-4:2010-12 DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12	<b>Anlage A 1.2.1/5</b>
	Außergewöhnliche Einwirkungen	DIN EN 1991-1-7:2010-12 DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12	Anlage A 1.2.1/6
	Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen	DIN EN 1991-3:2010-12 DIN EN 1991-3 Ber.1:2013-08 DIN EN 1991-3/NA:2010-12	
	Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter	DIN EN 1991-4:2010-12 DIN EN 1991-4 Ber. 1:2013-08 DIN EN 1991-4/NA:2010-12 DIN FB 140:2005-01	Anlage A 1.2.1/7

Bild 1: Auszug aus VwV TB Anlage, Teil A

Die Anlage wird ausschließlich elektronisch veröffentlicht. Sie kann unter <http://www.bauen-wohnen.sachsen.de/bauvorschriften.htm> abgerufen werden.

Aus der Aufstellung der Technischen Regeln/Ausgabe in Spalte 3 wird im Vergleich zu den Abschnitten 3 und 4 deutlich, dass die bauaufsichtlich eingeführte Ausgabe nicht immer dem aktuellen Stand der Normen entspricht.

Zusätzlich zu den Regelungen in den Technischen Regeln selbst sind darüber hinausgehende Anforderungen (Weitere Maßgaben gemäß § 88a Absatz 2 SächsBO) in Spalte 4 aufgelistet. Diese umfassen beispielsweise

- Einschränkungen zur Anwendung einzelner Normenteile,
- Ergänzungen bei fehlenden Regelungen,
- Bedingungen für die Anwendung spezieller Regelungen,
- Anforderungen an die Qualifikation des Aufstellers von ausgewählten Nachweisen,
- das Erfordernis der Entscheidung über die Abweichung/Erleichterung der für den Brandschutz zuständigen Behörde oder
- die Zuordnung von Schneelastzonen und Erdbebenzonen nach Verwaltungsgrenzen.

## **5 Überarbeitung 2020**

### **5.1 Europäisches Arbeitsprogramm**

In den Regularien des Europäischen Komitees für CEN ist die periodische Überarbeitung/Aktualisierung der Bemessungsnormen vorgesehen. I.A. wird immer von einem fünfjährigen Zyklus ausgegangen. So hat die Europäische Kommission unter dem Mandat M/515 vom 12. Dezember 2012 das Programm für die Überarbeitung der vorhandenen Eurocodes und die Erarbeitung eines Eurocodes für Glaskonstruktionen veröffentlicht. Das Arbeitsprogramm des CEN/TC250 (europäisches Normungsgremium für den Baubereich) sieht insgesamt 4 Phasen vor. In diesen 4 zeitlichen Phasen werden die Eurocodes je nach Priorisierung behandelt.

In jeder Phase wurden im 1. Schritt Anmerkungen, Kritik, Einsprüche und Verbesserungsvorschläge als „Systematic Review“ durch die nationalen Normausschüsse (z.B. DIN) eingereicht, die sich vor allem aus den Inhalten der Nationalen Anhängen ergeben. (abgeschlossen)

Die Länder wurden aufgerufen, Mitarbeiter für die Working Group (WG) zu benennen. Deren Mitwirkung wird durch die nationalen Normenausschüsse autorisiert. Diese Working Group bewertet die Beiträge und gibt das zugehörige Dokument an das Project-Team (PT), das darauf basierend eine überarbeitete Fassung erstellt (Schritt 2). Im Project-Team (für 2 Jahre berufen) können Experten ohne Zugehörigkeit zu einem nationalen Ausschuss mitwirken.

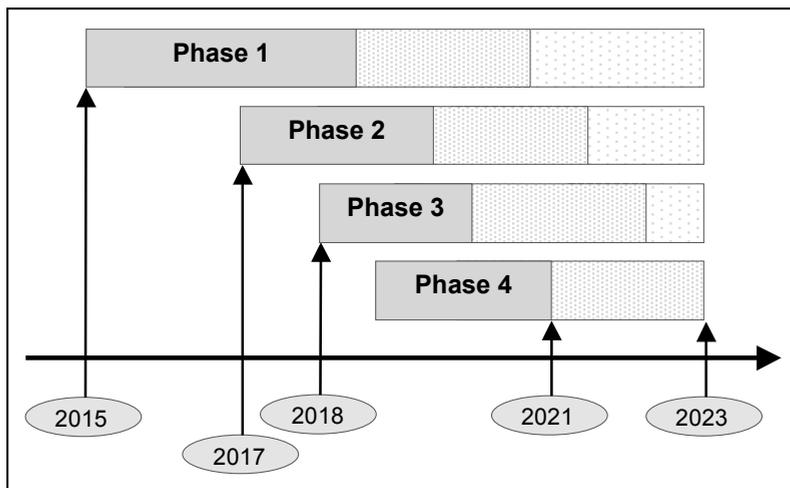


Bild 2: Zeitrahmen Arbeitsprogramm CEN/TC250

Diese kommentierte Fassung geht wiederum an die Working Group, die den Entwurf diskutiert, ggf. zurückweist und schließlich zur Kommentierung durch die nationalen Normausschüsse frei gibt. Dann erfolgt auch die Übersetzung und Veröffentlichung in den Ländern, an die sich eine 3-monatige Einspruchsfrist anschließt (Schritt 3). Die Diskussion der Einsprüche in den europäischen Arbeitsgruppen des CEN/TC250 hat zum Ergebnis einen abgestimmten Eurocode.

Darauf basierend erstellen die nationalen Normausschüsse in Schritt 4 die Nationalen Anhänge.

## 5.2 Bearbeitung im Nationalen Normausschuss NA 005-51-02 AA Arbeitsausschuss Einwirkungen auf Bauten

Derzeit sind erste von den Project-Teams bearbeitete Teile von EN 1991 bereits als „Second draft“ an den nationalen Normausschuss (als Spiegelausschuss zu CEN/TC 250/SC 1) übermittelt worden.

Die Einspruchsfristen sind sehr kurz, sodass die Unterausschüsse, die entsprechend den Normenteilen eingerichtet sind, ihre Stellungnahme im schriftlichen Umlaufverfahren abgegeben haben.

## 5.3 Vorgesehene Änderungen (Auswahl)

### 5.3.1 DIN EN 1991-1-3 Schneelasten

Das Project-Team hat die deutschen Vorschläge zu Schneelasten auf großen Dächern und infolge von Solarthermie- bzw. Photovoltaikanlagen aufgenommen.

Bei der Bearbeitung wurden jedoch Änderungen vorgenommen, die nach Erachten des Unterausschusses die zu berücksichtigende Erhöhung der Schneelasten bei Aufbauten für Solarthermie- bzw. Photovoltaikanlagen größer formuliert als die nach der vorhandenen Regelung für Verwehungen an Wänden und Aufbauten.

Die vom Project-Team formulierte Regelung für große Dächer greift bereits bei geringeren Abmessungen und verkompliziert den aus dem Entwurf des NA übernommenen Vorschlag. Darüber hinaus soll die Anwendung auf die neu eingeführten Flachdächer (Dachneigung  $< 5^\circ$ ) begrenzt werden. Dies wird kritisch gesehen.

Die Formbeiwerte  $\mu$  für geneigte Dächer sollen auf einen Bereich bis zu  $70^\circ$  Dachneigung erweitert werden und künftig direkt abhängig vom Umgebungskoeffizienten  $C_e$  sein, was der Definition des Formbeiwertes für die unverwehte Schneelast widerspricht, wonach die Lastanordnung nur von der Dachform abhängig sein soll.

Vorgesehen sind weiterhin neue Lastbilder für Sheddächer und ein neuer Abschnitt für Kuppeln, wobei beides auch im Sinne von „ease of use“ durch den Unterausschuss abgelehnt wurde.

### **5.3.2 DIN EN 1991-1-9 Windlasten**

Der Entwurf wird in seinem Umfang im Hauptteil dadurch reduziert, dass die Ermittlung von Beiwerten überwiegend in die Anhänge verschoben wird, wobei zu prüfen ist, ob darunter nicht die Handhabbarkeit leidet. Es sind zudem hinsichtlich der angewandten Modelle Flussdiagramme aufgenommen worden, die Rechengänge überschaubarer machen sollen.

Es wurde eine Gleichung für den Wahrscheinlichkeitsfaktor  $c_{prob}$  in Abhängigkeit von der Wiederkehrperiode  $T$  ergänzt, mit dem die Basisgeschwindigkeit  $v_b$  für die Ermittlung der mittleren 10-Minuten-Windgeschwindigkeit multipliziert werden kann.

Die Diskussion zu Anwendungsgrenzen für die von der Einflussfläche abhängigen Koeffizienten  $c_{pe,1}$  (detailed coefficients) und  $c_{pe,10}$  (local coefficients) läuft derzeit im Project-Team.

### **5.3.3 DIN EN 1991-1-9 Eislasten**

Da EN 1991-1-3 auch künftig nicht die Eislasten regeln soll, wurde ein neuer Normungsausschuss eingerichtet, der auf Basis von ISO 12494 „Atmospheric icing of structures“ einen europäischen Teil EN 1991-1-9 erarbeitet. Im Mai 2018 wurden erste Dokumente den nationalen Normausschüssen zur Stellungnahme übermittelt.

Dabei ging es unter anderem um Festlegungen für den Referenzkollektor, der nach Ansicht einzelner Mitglieder des Project-Teams der von den Regelungen für Freileitungen bekannte drehbare gelagerte Stab sein soll. Da sich dabei jedoch nur

rotationssymmetrische Eisanhaftungen (von zudem erheblich größerer Masse) bilden, wurde dies abgelehnt und auf die in Deutschland gesammelten Daten an stationären Profilen verwiesen.

## **6 Zusammenfassung**

Normen sollen den Stand der Technik abbilden und für den überwiegenden Teil der Fälle Lösungen enthalten. Insofern ist immer deutlich die Grenze zu wissenschaftlichen Betrachtungen zu ziehen. Auch bei den Einwirkungen erreichen Datenmenge und Datenaufbereitung immer neue Dimensionen. Diese lassen theoretische Annäherungen zu, die die Genauigkeit verbessern, aber umfangreich und mit erheblichem Aufwand verbunden sind. Die Verantwortung der an der Normung Beteiligten, handhabbare Regeln zu schaffen, ist entsprechend sehr hoch.

Die zugrunde liegenden Modelle oder Versuchswerte müssen den Mitgliedern der Normausschüsse jedoch zur Verfügung gestellt werden, sodass durch sicherheitstheoretische Betrachtungen innerhalb von definierten Anwendungsgrenzen Vereinfachungen getroffen werden können.

Dass dabei praxisnahe Regeln geschaffen werden, liegt auch in Verantwortung der Anwender, denn durch deren Beteiligung am Normungsverfahren (mindestens im Rahmen der Einspruchsmöglichkeit) ist ihre Einflussnahme durch die in „Schleifen“ sich vollziehende Weiterentwicklung immer wieder aufs Neue möglich.

Dies gilt national und europäisch gleichermaßen, soll sich doch dem Ziel, einheitliche Regelungen für Europa zu erstellen, immer mehr angenähert werden, indem die Anzahl der nationalen Regeln in jeder "Normungsrunde" reduziert wird.