

## 32. Informations-Veranstaltung „Bauwerke Instandsetzen – heute und morgen“ der LGG Hessen-Thüringen e. V.

Bad Nauheim, 09. November 2022



### Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen nach neuem Regelwerk

Dr.-Ing. Melanie Merkel  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit

## In welchen Fällen muss die Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen bewertet werden?

## In welchen Fällen muss die Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen bewertet werden?

### DIN EN 13791 – Abschnitt 8



#### Bestandsbauwerke

Abschätzung der **charakteristischen Druckfestigkeit  $f_{ck}$**  des Bauwerksbetons für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks (oder Zuordnung einer **Mindestdruckfestigkeitsklasse**) (siehe auch DAfStb-Heft 619)

## In welchen Fällen muss die Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen bewertet werden?

### DIN EN 13791 – Abschnitt 8



#### Bestandsbauwerke

Abschätzung der **charakteristischen Druckfestigkeit  $f_{ck}$**  des Bauwerksbetons für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks (oder Zuordnung einer **Mindestdruckfestigkeitsklasse**) (siehe auch DAfStb-Heft 619)

### DIN EN 13791 – Abschnitt 9



#### Im Bau befindliche Bauwerke

Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton in einem im Bau befindlichen Tragwerk, falls **Zweifel an** im Rahmen von Normprüfungen **erzielten Ergebnissen** oder der **Qualität der Ausführung** bestehen

## In welchen Fällen muss die Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen bewertet werden?

### DIN EN 13791 – Abschnitt 8



#### Bestandsbauwerke

Abschätzung der **charakteristischen Druckfestigkeit  $f_{ck}$**  des Bauwerksbetons für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks (oder Zuordnung einer **Mindestdruckfestigkeitsklasse**) (siehe auch DAfStb-Heft 619)

### DIN EN 13791 – Abschnitt 9



#### Im Bau befindliche Bauwerke

Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton in einem im Bau befindlichen Tragwerk, falls **Zweifel an** im Rahmen von Normprüfungen **erzielten Ergebnissen** oder der **Qualität der Ausführung** bestehen

**Die Verfahren dienen nicht als Ersatz der Überprüfung der Konformität nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 bzw. der Identität nach DIN 1045-3:2012-03.**

# Regelwerke – Status Quo

DEUTSCHE NORM		Maï 2008
	DIN EN 13791	
ICS 91.080.40		
<b>Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen; Deutsche Fassung EN 13791:2007</b>		
Assessment of in-situ compressive strength in structures and precast concrete components; German version EN 13791:2007		
Evaluation de la résistance à la compression sur site des structures et des éléments préfabriqués en béton; Version allemande EN 13791:2007		

2008-05 DIN EN 13791



2008-05 inklusive  
nationalem  
Anwendungsdokument



DEUTSCHE NORM		Mai 2008
	<b>DIN EN 13791</b>	<b>DIN</b>

**2008-05 DIN EN 13791**



 **National außer Kraft gesetzt**  
 **NA überarbeitet**

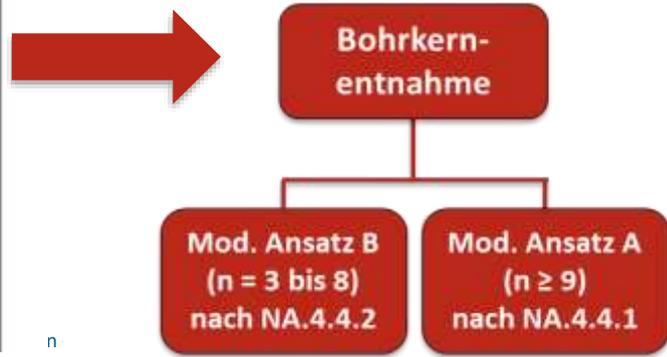
ICS 91.080.40	<p><b>7.3 Bewertung</b></p> <p><b>7.3.1 Allgemeines</b></p> <p>Die charakteristische Druckfestigkeit von Bauwerksbeton ist entweder nach Ansatz A (7.3.2) oder nach Ansatz B (7.3.3) zu bewerten.</p> <p>Ansatz A ist in Fällen anzuwenden, in denen mindestens 15 Bohrkern zur Verfügung stehen.</p> <p>Ansatz B ist in Fällen anzuwenden, in denen 3 bis 14 Bohrkern zur Verfügung stehen.</p> <p>Die Anwendung der beiden Ansätze für die Beurteilung der Betonfestigkeit von bestehenden Tragwerken, bei denen keine Vorkenntnis vorliegt, darf für den jeweiligen Standort festgelegt werden.</p>	
---------------	--	--

DEUTSCHE NORM		Februar 2017
	<b>DIN EN 13791/A20</b>	<b>DIN</b>

**2017-02 DIN EN 13791/A20**



ICS 91.080.40	<p style="text-align: right;">Änderung von DIN EN 13791:2008-05</p> <p><b>Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen; Änderung A20</b></p> <p>Assessment of in-situ compressive strength in structures and precast concrete components; Amendment A20</p> <p>Evaluation de la résistance à la compression sur site des structures et des éléments préfabriqués en béton; Amendement A20</p>	
---------------	--	--



# Regelwerke – neue europäische Norm

DEUTSCHE NORM		Februar 2020
	DIN EN 13791	
ICS 91.080.40	Ersatz für DIN EN 13791:2008-05 und DIN EN 13791/A20:2017-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Deutsche Fassung EN 13791:2019		

**2020-02 DIN EN 13791**



**ersetzt Ausgabe 2008-05**

erarbeitet im europäischen Gremium



**CEN/TC 104/SC 1/TG 11 „Assessment of in-situ compressive strength  
in structures and precast concrete products“**

gespiegelt im nationalen Gremium



**DIN NA 005-07-05 AA „Prüfverfahren für Beton“**

# Regelwerke – neue europäische Norm

DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

**DIN**

2020-02 DIN EN 13791



48 Seiten

- 1 Anwendungsbereich
  - 2 Normative Verweisungen
  - 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen
  - 4 Untersuchungsziel und Prüfparameter
  - 5 Prüfbereiche, Messstellen und Anzahl an Prüfungen
  - 6 Prüfung von Bohrkernen und Bestimmung der Druckfestigkeit des Bauwerksbeton
  - 7 Erste Beurteilung des Datensatzes
  - 8 Abschätzung der Druckfestigkeit für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks
  - 9 Bewertung der Druckfestigkeit von Beton im Zweifelsfall
- Anhang A Anleitung für die Durchführung einer Untersuchung
- Anhang B Beispiel einer allgemeinen Beziehung zwischen Rückprallzahl und Druckfestigkeitsklasse

# Regelwerke – neue europäische Norm

DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

DIN

2020-02 DIN EN 13791



## Was ist neu? Kurz zusammengefasst:

DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

**DIN**

2020-02 DIN EN 13791



## Was ist neu? Kurz zusammengefasst:

- Klare Trennung der Anwendungsbereiche und deutlich stärkere Betonung der statistischen Grundlagen bei der Vorgehensweise (Abschnitte 8 und 9)

**Abschnitt 8** „Abschätzung der Druckfestigkeit für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks“

**Annahme:** Festigkeit ist unbekannt, Unsicherheit ist statistisch zu berücksichtigen, Vorgehensweise berücksichtigt EN 1990 (EC 0) und EN 1992-1-1 (EC 2)

**Abschnitt 9** „Bewertung der Druckfestigkeit von Beton im Zweifelsfall“

**Annahme:** Leistungserklärung des Betonherstellers ist bekannt und Konformitätsnachweis liegt vor

**bei Zweifel an der Ausführungsqualität:** lediglich Nachweis, dass der Beton der Grundgesamtheit entspricht

DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

**DIN**

2020-02 DIN EN 13791

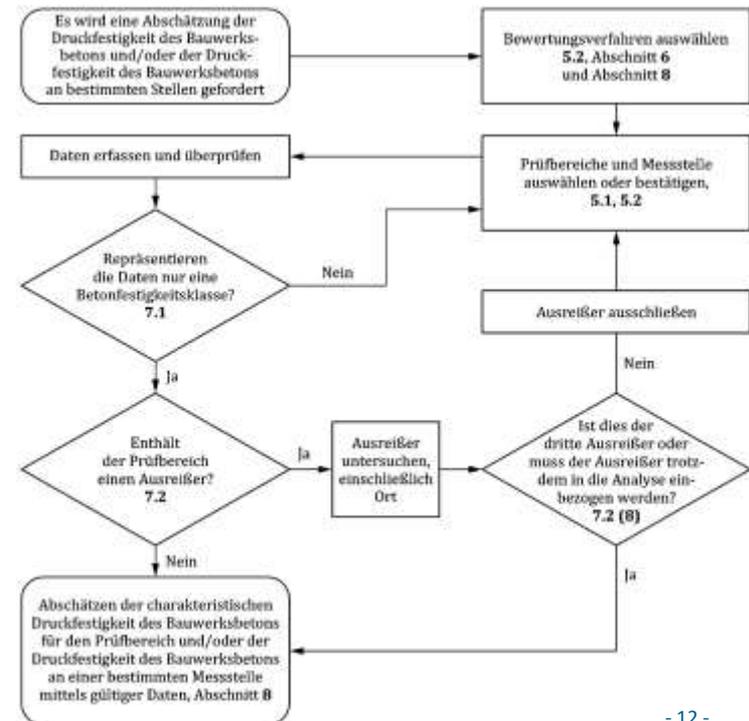


## Was ist neu? Kurz zusammengefasst:

- Klare Trennung der Anwendungsbereiche und deutlich stärkere Betonung der statistischen Grundlagen bei der Vorgehensweise (Abschnitte 8 und 9)

- **Abschnitt 4 konkretisiert die Vorgehensweise durch Festlegung von Untersuchungsziel und Prüfparametern (Prüfverfahren, Messstellen und Prüfbereiche)**

➔ z. B. Flussdiagramme für Vorgehensweise nach Abschnitt 8 oder 9



DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

**DIN**

2020-02 DIN EN 13791



## Was ist neu? Kurz zusammengefasst:

- Klare Trennung der Anwendungsbereiche und deutlich stärkere Betonung der statistischen Grundlagen bei der Vorgehensweise (Abschnitte 8 und 9)
- Abschnitt 4 konkretisiert die Vorgehensweise durch Festlegung von Untersuchungsziel und Prüfparametern (Prüfverfahren, Messstellen und Prüfbereiche)
- **Abschnitt 7 behandelt die Beurteilung des Datensatzes**
  - ➔ Überprüfung der Ergebnisse auf die Zugehörigkeit zu einem Prüfbereich
  - ➔ Überprüfung auf statistische Ausreißer

DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

**DIN**

2020-02 DIN EN 13791



## Was ist neu? Kurz zusammengefasst:

- Klare Trennung der Anwendungsbereiche und deutlich stärkere Betonung der statistischen Grundlagen bei der Vorgehensweise (Abschnitte 8 und 9)
- Abschnitt 4 konkretisiert die Vorgehensweise durch Festlegung von Untersuchungsziel und Prüfparametern (Prüfverfahren, Messstellen und Prüfbereiche)
- Abschnitt 7 behandelt die Beurteilung des Datensatzes
- **Anhang A enthält eine umfassende Anleitung für die Durchführung einer Untersuchung**

➔ siehe auch DAfStb-Heft 619



# Regelwerke – neue europäische Norm

DEUTSCHE NORM

Februar 2020

DIN EN 13791

**DIN**

**2020-02 DIN EN 13791**



**ersetzt Ausgabe 2008-05**

ICS 91.080.40

Ersatz für  
DIN EN 13791:2008-05 und  
DIN EN 13791/A20:2017-02

**Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in  
Bauwerksteilen;  
Deutsche Fassung EN 13791:2019**

PD CEN/TR 17086:2020



***Kommentierung zur  
EN 13791***

**2020-10 CEN/TR 17086**



**Weiterführende Anleitung  
zur Anwendung der  
EN 13791:2019 und  
Hintergrund zu den  
Regelungen**



BSI Standards Publication

**Further guidance on the application of  
EN 13791:2019 and background to the provisions**

# Regelwerke – neue europäische Norm

DEUTSCHE NORM		Februar 2020
	DIN EN 13791	
ICS 91.080.40	Ersatz für DIN EN 13791:2008-05 und DIN EN 13791/A20:2017-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Deutsche Fassung EN 13791:2019		

**2020-02 DIN EN 13791**



**ersetzt Ausgabe 2008-05**



**Erst dann zu verwenden, wenn  
nationales Anwendungsdokument  
vorliegt!**

**Status 2008-05 plus A20 2017-02  
stellt das anzuwendende Regel-  
werk dar (siehe auch MVV TB)**

# Regelwerke – neue europäische Norm

DEUTSCHE NORM		Februar 2020
	DIN EN 13791	
ICS 91.080.40	Ersatz für DIN EN 13791:2008-05 und DIN EN 13791/A20:2017-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Deutsche Fassung EN 13791:2019		

**2020-02 DIN EN 13791**



**ersetzt Ausgabe 2008-05**



**Erst dann zu verwenden, wenn  
nationales Anwendungsdokument  
vorliegt!**

**Status 2008-05 plus A20 2017-02  
stellt das anzuwendende Regel-  
werk dar**

**Aufgabe des DIN Normen-  
ausschusses NA 005-07-05 AA  
„Prüfverfahren für Beton“**



**Erarbeitung eines nationalen  
Anwendungsdokuments im DIN  
Normenausschuss**

DEUTSCHE NORM

April 2022

DIN EN 13791/A20

DIN

2022-04 DIN EN 13791/A20  
Nationaler Anhang



NA.1 Anwendungsbereich

NA.2 Normative Verweisungen

NA.3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

~~4 Untersuchungsziel und Prüfparameter~~

NA.5 Prüfbereiche, Messstellen und Anzahl an Prüfungen

NA.6 Prüfung von Bohrkernen und Bestimmung der Druckfestigkeit des Bauwerksbeton

NA.7 Erste Beurteilung des Datensatzes

NA.8 Abschätzung der Druckfestigkeit für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks

NA.9 Bewertung der Druckfestigkeit von Beton im Zweifelsfall

~~Anhang A Anleitung für die Durchführung einer Untersuchung~~

~~Anhang B Beispiel einer allgemeinen Beziehung zwischen Rückprallzahl und Druckfestigkeitsklasse~~

48 Seiten



Nationaler Anhang A20  
18 Seiten



## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



**DIN EN 13791:2008-05**  
**DIN EN 13791/A20:2017-02**



### Bewertung von bestehenden Tragwerken

**Bohrkern-  
entnahme**

**Kalibrierung indirekte  
Methoden**

**Rückprallhammer-  
prüfung nach  
NA.4.6**

**2 Bohrkern  
mit/ohne indirekte  
Methoden bei  
begrenzten Mengen  
nach Abschnitt 9 und  
NA.4.5**

**Alternative 1  
(8.1.2) oder  
2 (8.1.3) &  
Bewertung nach  
8.3.5**

**Bezugsgerade  
W nach NA.4.7**

**Mod. Ansatz B  
(n = 3 bis 8)  
nach NA.4.4.2**

**Mod. Ansatz A  
(n ≥ 9)  
nach NA.4.4.1**

### Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8

### Bewertung von bestehenden Tragwerken

Bohrkern-  
entnahme

Kalibrierung indirekte  
Methoden

Rückprallhammer-  
prüfung nach  
NA.4.6

~~2 Bohrkern-  
e mit/ohne indirekte~~

~~DIN EN  
13791:2020-02~~

~~nach Abschnitt 8 und  
NA.4.5~~

Alternative 1  
(8.1.2) oder  
2 (8.1.3) &  
Bewertung nach  
8.3.5

Bezugsgerade  
W nach NA.4.7



Mod. Ansatz B  
(n = 3 bis 8)  
nach NA.4.4.2

Mod. Ansatz A  
(n ≥ 9)  
nach NA.4.4.1

Bezugsgerade W ist für  
Bestandsbauwerke ungeeignet  
→ DIN EN 13791/A20:2022-04  
Abschnitt NA.9.6

### Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



### Bewertung von bestehenden Tragwerken

Bohrkern-  
entnahme

Mod. Ansatz B  
(n = 3 bis 8)  
nach NA.4.4.2

Mod. Ansatz A  
(n ≥ 9)  
nach NA.4.4.1

### Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

Bohrkern-  
entnahme

DIN EN  
13791:2020-02  
Abschnitt 8.1

Mod. Ansatz B  
(n = 3 bis 8)  
nach NA.4.4.2

Mod. Ansatz A  
(n ≥ 9)  
nach NA.4.4.1

Bohrkernprüfung



2020-02

$n \geq 8$  (bei Bohrkerndurchmesser  $d \geq 75$  mm)  
 $n \geq 12$  (bei  $50$  mm  $\leq d < 75$  mm)

Abschnitt 8.1

$$s_{\min} \geq 0,08 \cdot f_{c,m(n),is}$$

$$f_{ck,is} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{c,m(n),is} - k_n \cdot s \\ f_{c,is,Tiefstwert} + M \end{array} \right\}$$

mit:

$k_n$  aus Tabelle 6

$M$  aus Tabelle 7

## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



**DIN EN 13791:2008-05**  
**DIN EN 13791/A20:2017-02**



**Abschnitt 8**  
**und NA.8**

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

Bohrkern-  
entnahme

**DIN EN**  
**13791/A20:2022-04**  
**Abschnitt NA.8.1**

**DIN EN**  
**13791:2020-02**  
**Abschnitt 8.1**

**Mod. Ansatz B**  
**(n = 3 bis 8)**  
**nach NA.4.4.2**

**Mod. Ansatz A**  
**(n ≥ 9)**  
**nach NA.4.4.1**

### Bohrkernprüfung

**NA A20 2022-04**



**2020-02**

3 ≤ n ≤ 7 (bei Bohrkerndurchmesser d ≥ 75 mm)  
5 ≤ n ≤ 11 (bei 50 mm ≤ d < 75 mm)

n ≥ 8 (bei Bohrkerndurchmesser d ≥ 75 mm)  
n ≥ 12 (bei 50 mm ≤ d < 75 mm)

#### Abschnitt NA.8.1

#### Abschnitt 8.1

$$s \leq 0,20 \cdot f_{c,m(n),is}$$

$$s > 0,20 \cdot f_{c,m(n),is}$$

$$s_{min} \geq 0,08 \cdot f_{c,m(n),is}$$

$$f_{ck,is} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{c,m(n),is} \cdot k_3 \\ f_{c,is,Tiefstwert} + M \end{array} \right\}$$

mit:  
k<sub>3</sub> aus Tabelle NA.2  
M aus Tabelle 7

$$f_{ck,is} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{c,m(n),is} - k_n \cdot s \\ f_{c,is,Tiefstwert} + M \end{array} \right\}$$

mit:  
k<sub>n</sub> aus Tabelle NA.3  
M aus Tabelle 7

$$f_{ck,is} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{c,m(n),is} - k_n \cdot s \\ f_{c,is,Tiefstwert} + M \end{array} \right\}$$

mit:  
k<sub>n</sub> aus Tabelle 6  
M aus Tabelle 7

## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

Bohrkern-  
entnahme

DIN EN  
13791/A20:2022-04  
Abschnitt NA.8.1

Mod. Ansatz B  
(n = 3 bis 8)  
nach NA.4.4.2

Mod. Ansatz A  
(n ≥ 9)  
nach NA.4.4.1

**Bohrkernprüfung**

NA A20 2022-04

3 ≤ n ≤ 7 (bei Bohrkerndurchmesser d ≥ 75 mm)  
5 ≤ n ≤ 11 (bei 50 mm ≤ d < 75 mm)

Abschnitt NA.8.1

**begrenzter Prüfbereich**

**Tabelle NA.1 - Mindestanzahl n an Bohrkernen für begrenzte Prüfbereiche**

Betonvolumen im Prüfbereich	Durchmesser d ≥ 75 mm	Durchmesser 50 mm ≤ d < 75 mm
	n	n
bis ca. 30 m³	3	5
bis ca. 60 m³	4	6
bis ca. 75 m³	5	8
bis ca. 90 m³	6	9
bis ca. 100 (max. 105) m³	7	11

$s \leq 0,20 \cdot f_{ck, is}$

$f_{ck, is} = \min \left\{ f_{c, is}, f_{c, is, 7} \right\}$

mit:  
k<sub>3</sub> aus Tabelle NA.4.4.1  
M aus Tabelle 7

## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8

Charakteristische Mindestdruckfestigkeit  $f_{ck, is}$  von Bauwerksbeton  
für die Druckfestigkeitsklasse nach DIN EN 206-1:2001-07

Tabelle 1 — Charakteristische Mindest-Druckfestigkeit von Bauwerksbeton für die Druckfestigkeitsklassen nach EN 206-1

Druckfestigkeitsklasse nach EN 206-1	Verhältnis der Druckfestigkeit von Bauwerksbeton zur charakteristischen Druckfestigkeit von genormten Probekörpern	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Bauwerksbeton N/mm <sup>2</sup>	
		$f_{ck, is, Zylinder}$	$f_{ck, is, Würfel}$
CB/10	0,85	7	9
C12/15	0,85	10	13
C16/20	0,85	14	17
C20/25	0,85	17	21
C25/30	0,85	21	26
C30/37	0,85	26	31
C35/45	0,85	30	36

Tabelle NA.1 — Charakteristische Mindest-Druckfestigkeit von gefügedichtem Leichtbeton im Bauwerk für die Druckfestigkeitsklassen nach DIN EN 206-1

Druckfestigkeitsklasse nach DIN 206-1	Verhältnis der Druckfestigkeit von Bauwerksbeton zur charakteristischen Druckfestigkeit von genormten Probekörpern	Charakteristische Mindest-Druckfestigkeit von gefügedichtem Leichtbeton im Bauwerk N/mm <sup>2</sup>	
		$f_{ck, is, Zylinder}$	$f_{ck, is, Würfel}$
LC8/9	0,85	7	8
LC12/13	0,85	10	11
LC16/18	0,85	14	15

Normal- und hochfester Beton

Gefügedichter Leichtbeton

Regelungen und Tabellen in  
DIN EN 13791/A20:2022-04, Abschnitt NA.8.4

Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



**DIN EN 13791:2008-05**  
**DIN EN 13791/A20:2017-02**

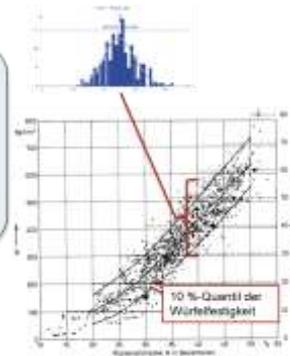


### Bewertung von bestehenden Tragwerken

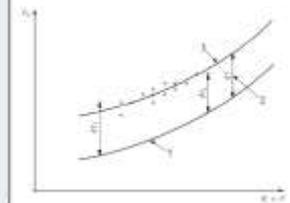
**Kalibrierung indirekte Methoden**

**Alternative 1 (8.1.2) oder 2 (8.1.3) & Bewertung nach 8.3.5**

**Alternative 1**  
**Direkter Vergleich mit Bohrkernen**  
➔ **Regressionsberechnung**  
≥ 18 Ergebnispaare



**Alternative 2**  
**Anwendung der aus einer begrenzten Anzahl von Bohrkernen und einer Bezugskurve ermittelten Beziehung**  
➔ **Kalibrierung an Bohrkernen für einen eingeschränkten Druckfestigkeitsbereich**  
≥ 9 Ergebnispaare



### Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



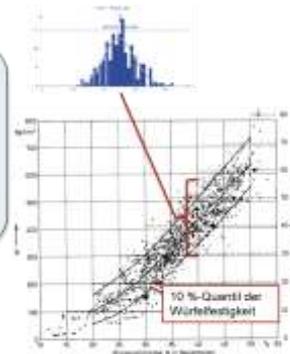
Abschnitt 8  
und NA.8

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

Kalibrierung indirekte  
Methoden

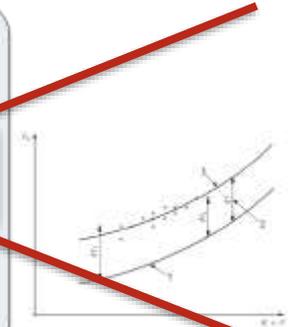
Alternative 1  
(8.1.2) oder 2  
(8.1.3) &  
Bewertung nach  
8.3.5

Alternative 1  
Direkter Vergleich mit Bohrkernen  
➔ Regressionsberechnung  
≥ 18 Ergebnispaare



~~Alternative 2  
Anwendung der aus einer begrenzten  
Anzahl von Bohrkernen ermittelten  
Bezugskurve ermittelten  
➔ Kalibrierung an Bohrkernen für einen  
eingeschränkten Druckfestigkeitsbereich  
≥ 9 Ergebnispaare~~

**DIN EN  
13791:2020-02**



## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02

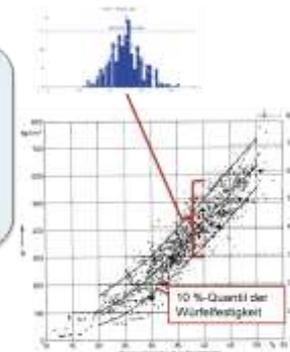


**Abschnitt 8  
und NA.8**

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

**DIN EN 13791:2020-02**  
**Abschnitt 8.2**  
Ergebnispaare reduziert von  
18 auf 10

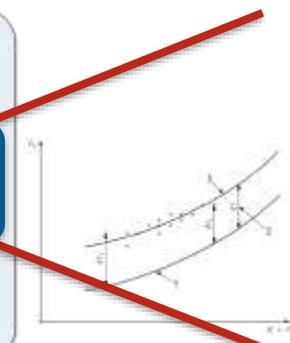
**Alternative 1**  
Direkter Vergleich mit Bohrkernen  
➔ Regressionsberechnung  
≥ 18 Ergebnispaare



**DIN EN 13791/A20: 2022-04**  
**Abschnitt NA.8.2**  
Ergänzungen einzelner  
Vorgaben im Hinblick auf die  
statistischen Hintergründe

**Alternative 2**  
Anwendung der aus einer begrenzten  
Anzahl von Bohr-  
Bezugskurve er-  
➔ Kalibrierung an Bohr-  
eingeschränkten Druckfestigkeitsbereich  
≥ 9 Ergebnispaare

**DIN EN  
13791:2020-02**



## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

### Original Schmidhammer



- Bezogen auf die Rückprallstrecke (**R-Wert**)

### SilverSchmidt-Hammer



- Energie- oder Geschwindigkeitsdifferenz (**Q-Wert**)

Rückprallhammer-  
prüfung nach  
NA.4.6



Regelungen und  
Tabellen in  
DIN EN 13791/A20:2022-04  
Abschnitt NA.8.5

## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

## Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



**DIN EN 13791:2008-05**  
**DIN EN 13791/A20:2017-02**



**Abschnitt 8**  
**und NA.8**

## Bewertung von bestehenden Tragwerken

Druckfestigkeitsklasse	Mindestmedian R für jede Messstelle			Mindestmedian R für jeden Prüfbereich		
	Skalenteile			Skalenteile		
C8/10	26	<b>23</b>		30	<b>27</b>	
C12/15	30	<b>27</b>		33	<b>32</b>	
C16/20	32	<b>32</b>		35	<b>35</b>	
C20/25	35	<b>35</b>		38	<b>38</b>	
C25/30	37	<b>37</b>		40	<b>40</b>	
C30/37	40	<b>40</b>		43	<b>43</b>	
C35/45	44	<b>44</b>		47	<b>47</b>	
C40/50	46	<b>46</b>		49	<b>49</b>	
C45/55	48	<b>48</b>		51	<b>51</b>	
C50/60	50	<b>50</b>		53	<b>53</b>	
C55/67	53	<b>52</b>		57	<b>55</b>	
C60/75	57	<b>55</b>		60	<b>58</b>	
C70/85	62	<b>58</b>		65	<b>61</b>	
C80/95	66	<b>61</b>		69	<b>65</b>	

ammer-  
nach  
.6



Regelungen und  
Tabellen in  
**DIN EN 13791/A20:2022-04**  
**Abschnitt NA.8.5**

**siehe DAfStb-Heft 634**

## Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit

# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur



**DIN EN 13791:2008-05**  
**DIN EN 13791/A20:2017-02**



**Abschnitt 8**  
**und NA.8**

- Umwerteverfahren der **R-Werte** basieren auf Prüfergebnissen nach **Gaede** und **Schmidt** (1960)

**Rückprallprüfung von Beton mit dichtem Gefüge**

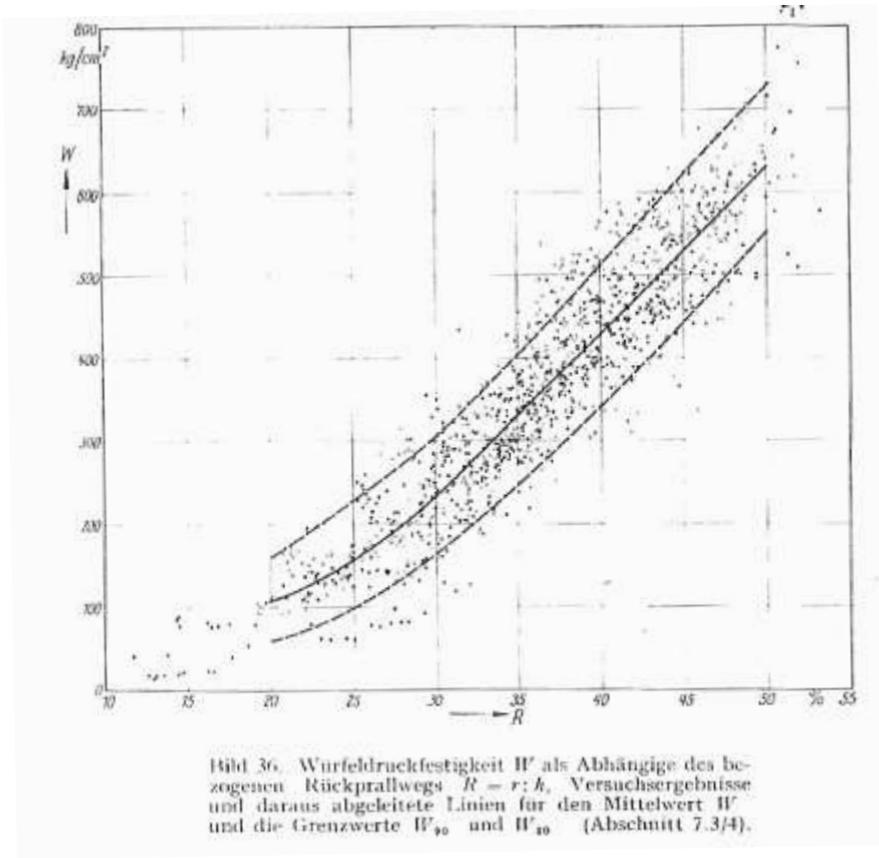
von

**Dr.-Ing. Kurt Gaede**  
ord. Professor em. a. d. Technischen Hochschule Hannover  
und  
**Ingenieur Ernst Schmidt**  
Basel

Gefördert durch



Sonderdruck aus Heft 158 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton



# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

Bisherige Struktur

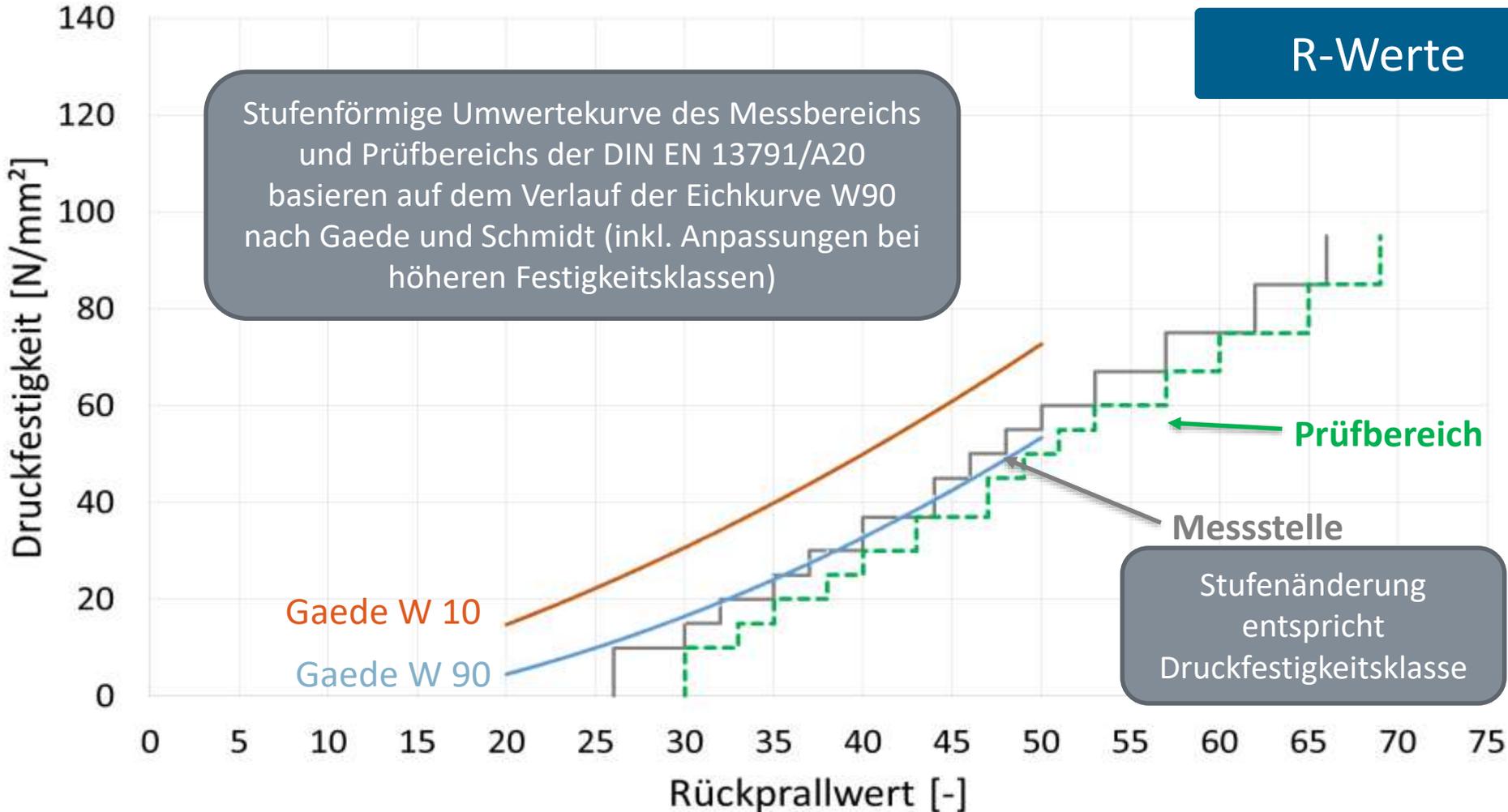


DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8

R-Werte



# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

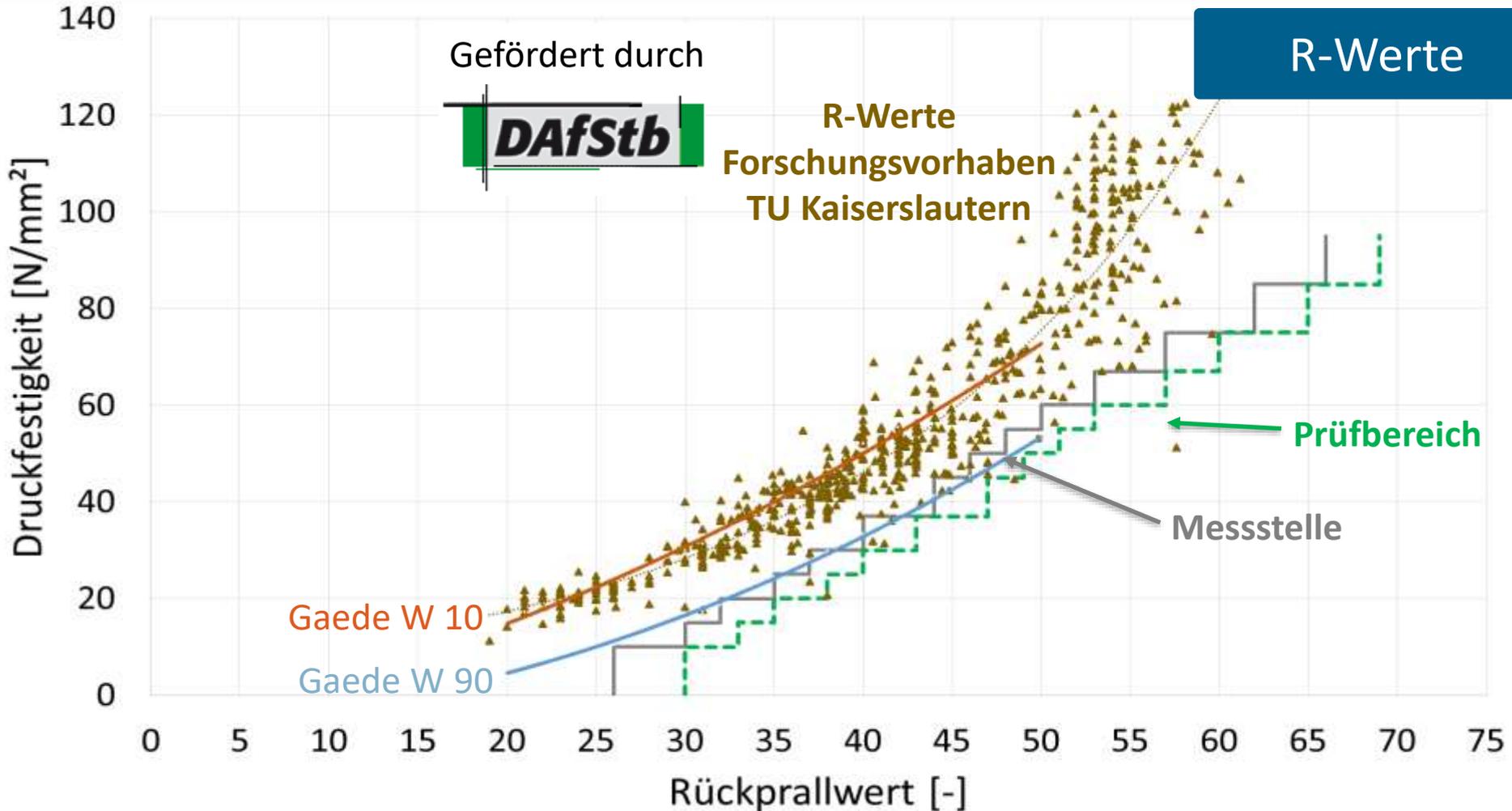
Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8



# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

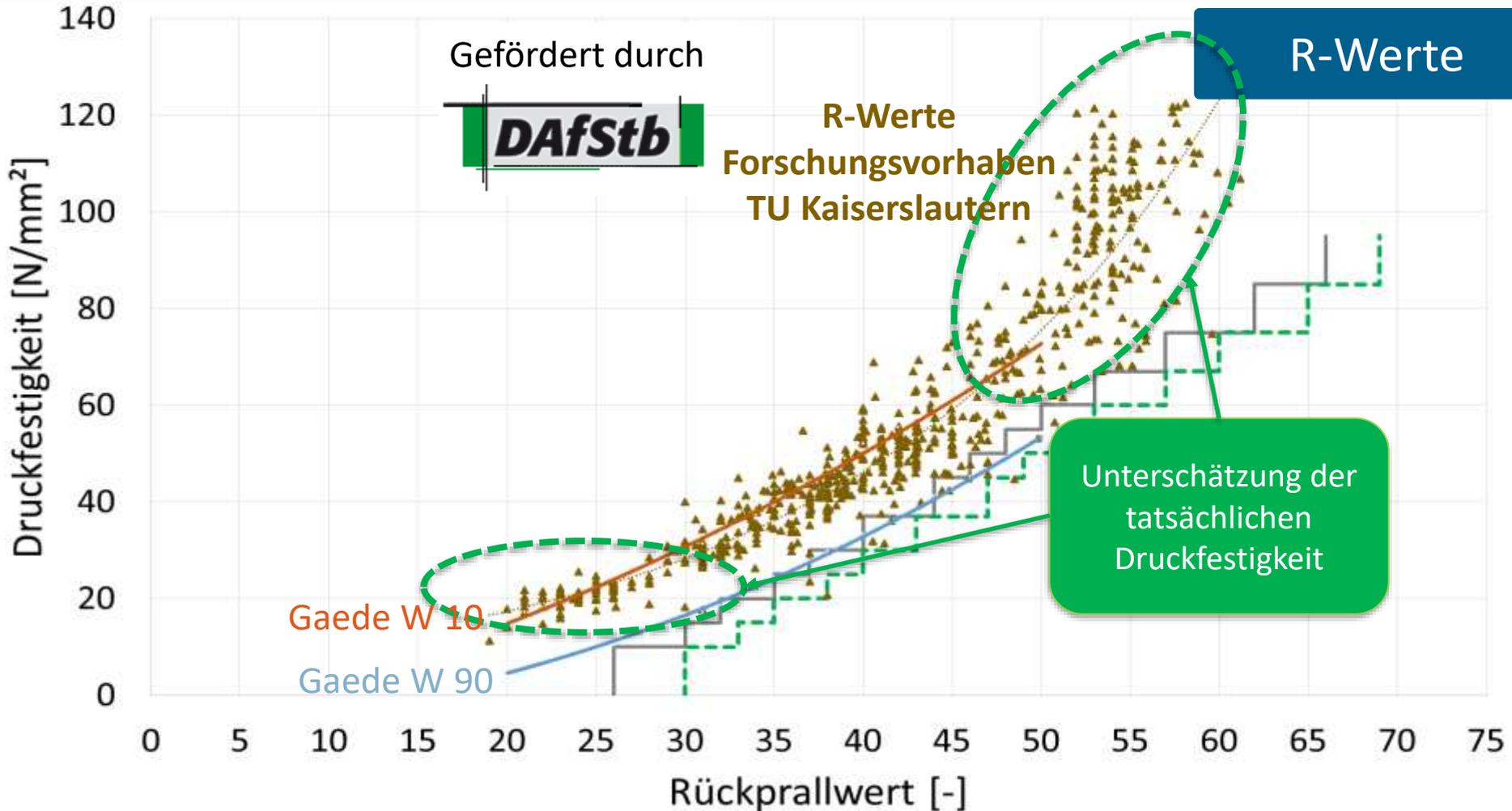
Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8



# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

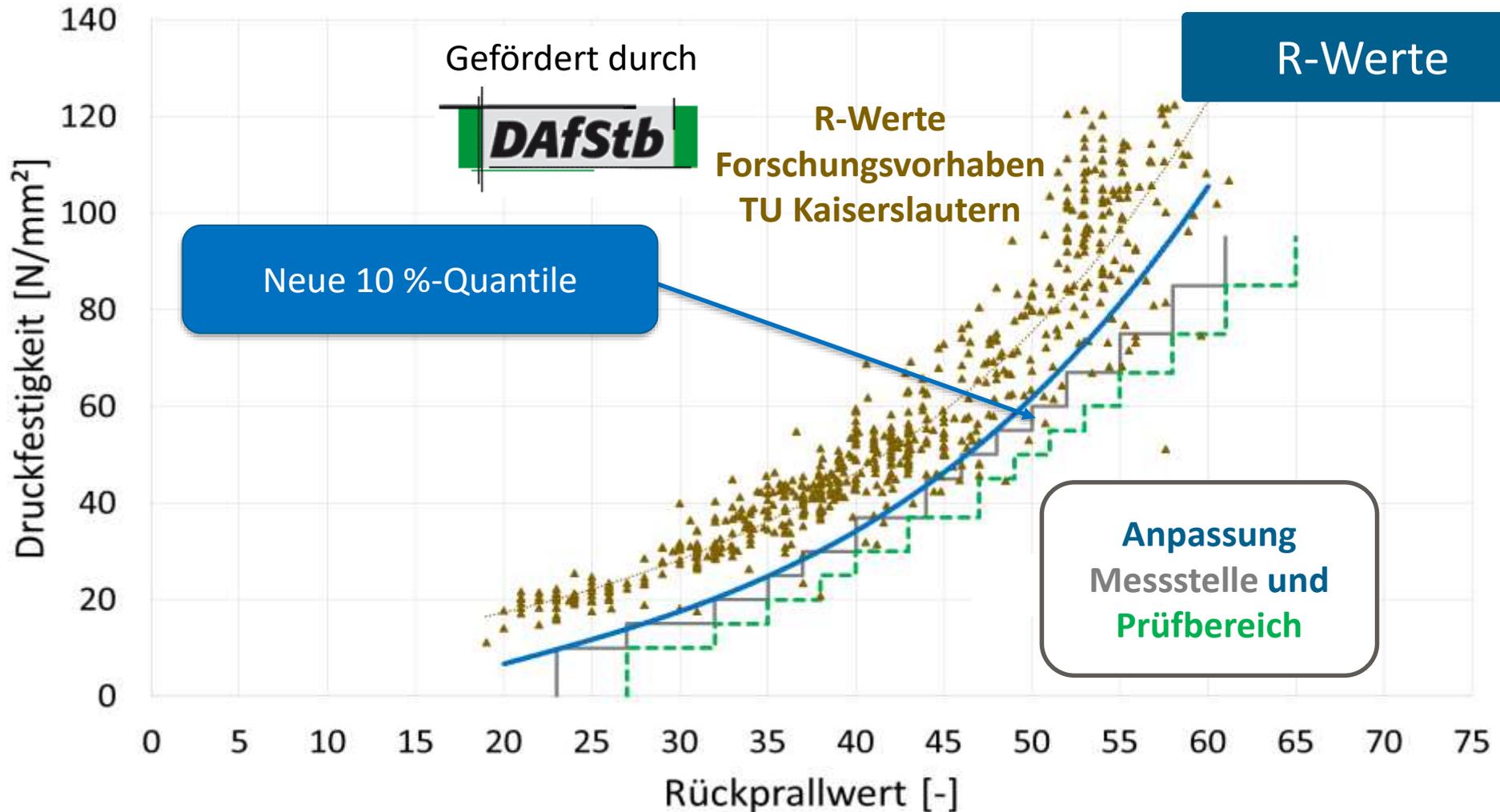
Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8



# Bewertung der Bauwerksfestigkeit

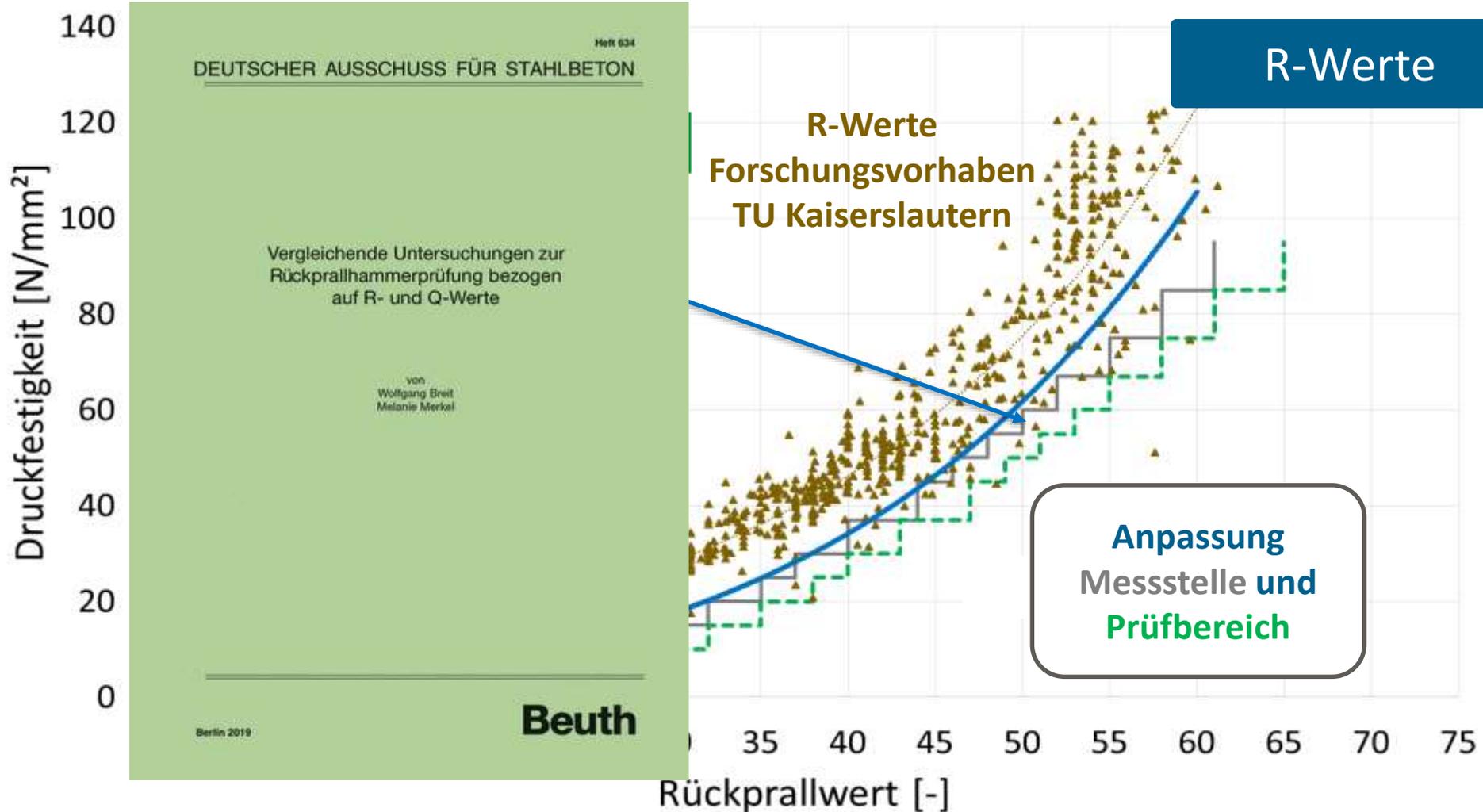
Bisherige Struktur



DIN EN 13791:2008-05  
DIN EN 13791/A20:2017-02



Abschnitt 8  
und NA.8



## DIN EN 13791 – Abschnitt 8

Abschätzung der **charakteristischen Druckfestigkeit**  $f_{ck}$  des Bauwerksbetons für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks

8.1 / NA.8.1 Ausschließlich basierend auf Daten aus der Prüfung von Bohrkernen ✓

8.2 / NA.8.2 Basierend auf einer Kombination von Prüfdaten aus einer indirekten Prüfung und aus Bohrkernen ✓

8.3 / NA.8.3 Anwendung einer indirekten Prüfung mit mindestens drei Prüfdaten aus Bohrkernen



NA.8.4 Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Bauwerksbeton ✓

NA.8.5 Rückprallhammerprüfung ohne Korrelation mit der Bohrkernfestigkeit ✓



## DIN EN 13791 – Abschnitt 8

Abschätzung der **charakteristischen Druckfestigkeit**  $f_{ck}$  des Bauwerksbetons für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks

8.1 / NA.8.1 Ausschließlich basierend auf Daten aus der Prüfung von Bohrkernen ✓

8.2 / NA.8.2 Basierend auf einer Kombination von Prüfdaten aus einer indirekten Prüfung und aus Bohrkernen ✓

8.3 / NA.8.3 Anwendung einer indirekten Prüfung mit mindestens drei Prüfdaten aus Bohrkernen



### DIN EN 13791/A20:2022-04, Abschnitt NA.8.3



Verweis auf NA.8.1

- ANMERKUNG NA.2**
- 8.3 stellt ein Näherungsverfahren dar, kein übliches statistisches Verfahren
  - kann zur Überschätzung der charakteristischen Bauwerksdruckfestigkeit führen

## In welchen Fällen muss die Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen bewertet werden?

### DIN EN 13791 – Abschnitt 8



#### Bestandsbauwerke

Abschätzung der **charakteristischen Druckfestigkeit  $f_{ck}$**  des Bauwerksbetons für die baustatische Bewertung eines bestehenden Bauwerks (oder Zuordnung einer **Mindestdruckfestigkeitsklasse**) (siehe auch DAfStb-Heft 619)



### DIN EN 13791 – Abschnitt 9



#### Im Bau befindliche Bauwerke

Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton in einem im Bau befindlichen Tragwerk, falls **Zweifel an** im Rahmen von Normprüfungen **erzielten Ergebnissen** oder der **Qualität der Ausführung** bestehen

### 9 / NA.9 Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton im Zweifelsfall

#### 9.1 / NA.9.1 Allgemeines

Gründe für die Nichterfüllung der Kriterien:

- der Beton hat seine festgelegte Druckfestigkeitsklasse möglicherweise nicht erreicht
- während des Transports des Betons zur Baustelle sind Probleme aufgetreten
- der Anwender hat möglicherweise signifikante Anpassungen am Beton vorgenommen
- das Einbringen, die Verdichtung und/oder die Nachbehandlung des Betons wurde nicht in Übereinstimmung mit EN 13670 oder EN 13369 durchgeführt
- die Auswirkungen von Temperaturwechseln auf den jungen Beton wurden nicht ausreichend berücksichtigt
- eine beliebige Kombination der vorgenannten Faktoren hat vorgelegen

**NA.9.1 → Verweis auf nationale Regelwerke, DIN 1045-2 und DIN 1045-3**

### DIN EN 13791 – Abschnitt 9



## 9 / NA.9 Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton im Zweifelsfall

### 9.1 / NA.9.1 Allgemeines

### 9.2 Verwendung von Daten aus der Prüfung von Bohrkernen

## DIN EN 13791 – Abschnitt 9



Prüf- bereich	Bohrkern- proben
1	3
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12

Mittelwert Kriterium	Tiefstwert Kriterium
-	$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} - M)$
$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} + 1)$	$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} - M)$
$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} + 2)$	$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} - M)$

## 9 / NA.9 Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton im Zweifelsfall

### 9.1 / NA.9.1 Allgemeines

#### 9.2 Verwendung von Daten aus der Prüfung von Bohrkernen

#### 9.3 Indirekte Prüfung plus ausgewählte Bohrkernprüfdaten

## DIN EN 13791 – Abschnitt 9



Prüf- bereich	Bohrkern- proben
1	3
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12



Prüf- bereich	Indirekte Prüfung	Bohr- kern- proben
1	9	2
2	12	4
3	12	5
4	12	6
5	20	7
6	20	8

Mittelwert Kriterium	Tiefstwert Kriterium
-	$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} - M)$
$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} + 1)$	$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} - M)$
$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} + 1)$	$\geq 0,85 \cdot (f_{ck,spec} - M)$

### 9 / NA.9 Bewertung der Druckfestigkeitsklasse von Beton im Zweifelsfall

#### 9.1 / NA.9.1 Allgemeines

#### 9.2 Verwendung von Daten aus der Prüfung von Bohrkernen

#### 9.3 Indirekte Prüfung plus ausgewählte Bohrkernprüfdaten

#### 9.4 / NA.9.4 Screening-Test unter Anwendung einer allgemeinen oder speziellen Beziehung mit einem indirekten Prüfverfahren

- Verweis Rückprallhammerprüfung (siehe NA.8.5)
- alternativ Beziehung zwischen Betondruckfestigkeit und Impulsgeschwindigkeit (UVP)

→ Auswertung nach DIN EN 13791, Tabelle 8

- für Korrelationen siehe Hinweise in DIN EN 13791:2020-02, Abschnitt 8.2.1 (1) bis (3) und Abschnitt NA.8.2.1

### DIN EN 13791 – Abschnitt 9



# Regelwerke – Aktuell

DEUTSCHE NORM		Februar 2020
	DIN EN 13791	
ICS 91.080.40	Ersatz für DIN EN 13791:2008-05 und DIN EN 13791/A20:2017-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Deutsche Fassung EN 13791:2019		

2020-02 DIN EN 13791



ersetzt Ausgabe 2008-05

2020-10 CEN/TR 17086



plus

2022-04 DIN EN 13791/A20  
Nationaler Anhang



ersetzt Ausgabe 2017-02

DEUTSCHE NORM		April 2022
	DIN EN 13791/A20	
ICS 91.080.40	Änderung von DIN EN 13791:2020-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Änderung A20		



Anwendung möglich: Status neu  
2020-02 plus NA 2022-04

# Regelwerke – Aktuell

DEUTSCHE NORM		Februar 2020
	DIN EN 13791	
ICS 91.080.40	Ersatz für DIN EN 13791:2008-05 und DIN EN 13791/A20:2017-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Deutsche Fassung EN 13791:2019		

2020-02 DIN EN 13791



ersetzt Ausgabe 2008-05

2020-10 CEN/TR 17086



2022-04 DIN EN 13791/A20  
Nationaler Anhang



ersetzt Ausgabe 2017-02

DEUTSCHE NORM		April 2022
	DIN EN 13791/A20	
ICS 91.080.40	Änderung von DIN EN 13791:2020-02	
Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Änderung A20		

MVV TB Ausgabe 2021/1:  
DIN EN 13791:2008-05  
und A20:2017-02



2023/x Anpassung der MVV TB  
Anlage 1.2.3/4, Absatz 2



Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte

# Die neue DIN EN 13791 „Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Bauwerksteilen“

Wolfgang Breit und Robert Adams, Kaiserslautern

in: beton 70 (2020), Heft 12, S. 472-481



Nationaler Anhang zur DIN EN 13791 auf dem Weg

# Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen

Wolfgang Breit und Robert Adams, Kaiserslautern

in: beton 72 (2022), Heft 4, S. 88-95



---

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**