

Sonderdruck aus

# Beton Kalender

**Nachhaltige  
Bauwerksverstärkung  
mit Betonschrauben**

Jürgen Feix, München und Innsbruck

Johannes Lechner, München

Matthias Spiegl, Innsbruck

Rupert Walkner, Innsbruck

2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>XI</b>	<b>Nachhaltige Bauwerksverstärkung mit Betonschrauben</b> . . . . .	953			
	Jürgen Feix, Johannes Lechner, Matthias Spiegl, Rupert Walkner				
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	955	<b>6.5</b>	<b>Beispielberechnung</b> . . . . .	975
<b>2</b>	<b>Defizite bei Bestandsbauwerken und Schadensfälle</b> . . . . .	955	6.5.1	Vorhandenes System und Materialkennwerte . . . . .	975
2.1	Tragsicherheitsdefizite bei Bestandsbauwerken . . . . .	955	6.5.2	Identifikation der zu verstärkenden Bereiche . . . . .	975
2.1.1	Entwicklung der Bemessungslasten im Brückenbau . . . . .	955	6.5.3	Wahl der Verstärkungselemente und konstruktive Regelungen . . . . .	976
2.1.2	Rechnerische Defizite bei Bestandstragwerken . . . . .	956	6.5.3.1	Wahl des Verstärkungselements und der Einbaugeometrie . . . . .	976
2.1.3	Entwicklung des Querkraftnachweises . . . . .	957	6.5.3.2	Tragfähigkeit der Druckstrebe . . . . .	977
2.1.4	Entwicklung des Nachweises gegen Durchstanzen . . . . .	958	6.5.3.3	Maximale Achsabstände der Verstärkungselemente . . . . .	977
2.1.5	Defizite infolge des Ausfalls von Teilen der Biegezugbewehrung . . . . .	958	6.5.3.4	Minimaler Achsabstand der Verstärkungselemente . . . . .	977
2.2	Schadensfälle . . . . .	959	6.5.3.5	Minimaler Randabstand der Verstärkungselemente . . . . .	978
<b>3</b>	<b>Anforderungen an ein Verstärkungssystem</b> . . . . .	961	<b>6.5.4</b>	<b>Berechnung der erforderlichen Verstärkung</b> . . . . .	978
<b>4</b>	<b>Wirkungsweise von Betonschrauben</b> . . . . .	962	<b>7</b>	<b>Durchstanzverstärkung</b> . . . . .	979
4.1	Tragwirkung der Betonschraubanker . . . . .	962	7.1	Prinzip der Verstärkung . . . . .	979
4.1.1	Verbundankerschrauben . . . . .	963	7.2	Wissenschaftliche Untersuchungen . . . . .	980
4.1.2	Verbundversuche mit Verbundankerschrauben . . . . .	963	7.2.1	Probekörper . . . . .	980
4.2	Einbau der Betonschrauben . . . . .	964	7.2.2	Versuchsprogramm . . . . .	981
4.3	Verbundankerschrauben als Verstärkungselement . . . . .	965	7.2.3	Versuchsergebnisse . . . . .	983
<b>5</b>	<b>Nachträgliche Biegeverstärkung in Verbindung mit Verbundankerschrauben</b> . . . . .	966	7.2.4	Versagensform . . . . .	985
5.1	Prinzip der Verstärkung mit externer Bewehrung . . . . .	966	7.2.5	Schraubendehnungen . . . . .	985
5.2	Untersuchungen zur nachträglichen Biegeverstärkung . . . . .	967	<b>7.3</b>	<b>Nachweiskonzept</b> . . . . .	987
<b>6</b>	<b>Querkraftverstärkung</b> . . . . .	967	7.3.1	Durchstanzwiderstand mit Betonschrauben . . . . .	987
6.1	Prinzip der Verstärkung . . . . .	967	7.3.2	Bewertung der Zuverlässigkeit des Bemessungsansatzes . . . . .	987
6.2	Wissenschaftliche Untersuchungen . . . . .	968	7.3.3	Beispielrechnung . . . . .	989
6.2.1	Versuchskörper und Versuchsaufbau . . . . .	968	<b>8</b>	<b>Pilotprojekte</b> . . . . .	994
6.2.2	Versuchsergebnisse . . . . .	968	8.1	Querkraftverstärkung einer Eisenbahnbrücke . . . . .	994
6.2.3	Versagensform . . . . .	969	8.2	Querkraftverstärkung einer 4-feldrigen Plattenbrücke . . . . .	994
6.2.4	Versuche mit zyklischer Belastung . . . . .	970	8.3	Durchstanzverstärkung einer Plattenbrücke . . . . .	995
6.3	Zulassungsversuche . . . . .	971	8.4	Biege- und Querkraftverstärkung einer Eisenbahnbrücke . . . . .	996
6.3.1	Versuche an Balken . . . . .	971	8.5	Ertüchtigung des Blocks 34 des Altstadtringtunnels in München . . . . .	997
6.3.2	Versuche an Plattenstreifen . . . . .	972	<b>9</b>	<b>Zur ökologischen und ökonomischen Bewertung von Verstärkungsmaßnahmen</b> . . . . .	1000
6.4	Nachweiskonzept . . . . .	973	<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	1002
			<b>11</b>	<b>Literatur</b> . . . . .	1003

Konrad Bergmeister, Frank Fingerloos,

Johann-Dietrich Wörner (Hrsg.)

# Beton-Kalender 2021

## Schwerpunkte: Fertigteile, Integrale Bauwerke (2 Teile)

- der Beton-Kalender hat einen unvermindert hohen Stellenwert in den Planungsbüros, in der Bauindustrie und bei Bauproduktenherstellern
- Autoren aus Praxis, Normung und Forschung
- neuartige Betone und deren Einsatzmöglichkeiten wie z.B. UHPC, Stahlfaserbeton und Infraleichtbeton

Das Thema Nachhaltigkeit, der schonende Umgang mit Ressourcen bei Neubau und dem Bauen im Bestand werden im Beton-Kalender 2021 unter dem Blickwinkel des Bauens mit Fertigteilen beleuchtet. Unter dem Schwerpunkt „Integrale Bauwerke“ wird der aktuelle Stand des Wissens für diese Bauweise zusammengefasst.

### BESTELLEN

+49 (0)30 470 31-236

marketing@ernst-und-sohn.de

www.ernst-und-sohn.de/3301

# WILEY

**Ernst & Sohn**  
A Wiley Brand



2020 · 1246 Seiten ·  
1047 Abbildungen · 215 Tabellen

Hardcover

ISBN 978-3-433-03301-2 € 174\*

Fortsetzungspreis € 154\*

eBundle (Print + PDF)

ISBN 978-3-433-03346-3 € 224\*

Fortsetzungspreis eBundle € 199\*

# WILEY

**Ernst & Sohn**  
A Wiley Brand

## ÜBER DAS BUCH

Das Thema Nachhaltigkeit, der bewusste und schonende Umgang mit Ressourcen bei Neubau und dem Bauen im Bestand werden im Beton-Kalender 2021 unter dem besonderen Blickwinkel des Bauens mit Fertigteilen und des Ertüchtigens beleuchtet. Neben aktualisierten Beiträgen zur Lebensdauerbemessung, den Grundlagen zum Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau und der Holz-Beton-Verbundbauweise wird speziell auf die Ressourceneffizienz beim Bau mit Betonfertigteilen eingegangen. Hierbei geht es um innovative Ansätze für Entwurf, Fügeverfahren und Herstellungstechnologien (einschl. Automatisierung). In diesem Zusammenhang ist auch die Elementbauweise mit Gitterträgern zu nennen, welche ihrerseits die Vorteile der Vorfertigung mit der Flexibilität der Ort betonbauweise vereint.

Zum Thema Nachhaltigkeit gehört auch der schonende Umgang mit Bestandsbauwerken. Im Beton-Kalender wird hierzu die Verstärkung von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung und mit Schraubverbindungen

aufgegriffen. Neben einem aktualisierten Beitrag zu geklebten Verstärkungen mit CFK-Lamellen und Stahllaschen mit Erläuterungen und Beispielen wird die DAfStb-Richtlinie „Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung“ abgedruckt.

Unter dem Schwerpunkt „Integrale Bauwerke“ fasst der Beton-Kalender den aktuellen Stand des Wissens für diese Bauweise für Brücken und Tragwerke im Hochbau zusammen. Eine Reihe von Beiträgen widmet sich neuartigen Betonen und deren Einsatzmöglichkeiten im Hinblick auf Neubau und Ertüchtigung, wie z.B. dem UHPC, Stahlfaserbeton und dem Infraleichtbeton.

## BESTELLUNG

Anzahl	ISBN /	Titel	Preis
	978-3-433-03301-2	Beton-Kalender 2021	€ 174*
	978-3-433-03346-3	Beton-Kalender 2021 (Print + PDF)	€ 224*

Privat

Geschäftlich

Bitte richten Sie Ihre Bestellung an:

Tel. +49 (0)30 47031-236

Fax +49 (0)30 47031-240

marketing@ernst-und-sohn.de

Firma

UST-ID Nr.

Name, Vorname

Telefon

Fax

Straße, Nr.

PLZ/Ort/Land

E-Mail



www.ernst-und-sohn.de/3301

Datum / Unterschrift