

# BetonKalender 2025

Inhaltsverzeichnis

## Windenergieanlagen in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise

Jürgen Grünberg, Joachim Göhlmann, Vincent Oettel, Boso Schmidt, Hendrik Bock

- 1 Allgemeines**
- 2 Einwirkungen auf Windenergieanlagen**
  - 2.1 Ständige Einwirkungen
  - 2.2 Anlagenbetrieb (Rotor und Gondel)
  - 2.3 Windlast
  - 2.4 Temperatureinwirkungen
  - 2.5 Vereisung von Bauteilen
- 3 Nichtlineares Werkstoffverhalten**
  - 3.1 Einführung
  - 3.2 Stoffgesetze für Stahlbeton und Spannbeton
  - 3.3 Biegemoment-Verkrümmungs-Beziehungen
    - 3.3.1 Stahlbetonquerschnitte allgemein
    - 3.3.2 Spannbetonquerschnitte allgemein
    - 3.3.3 Stahlbeton-Kreisringquerschnitte
  - 3.4 Verformungen und Biegemomente nach Theorie 2. Ordnung
  - 3.5 Beispiel zu Anwendung der Momenten-Verkrümmungs-Beziehung
    - 3.5.1 Ortbetonturm
    - 3.5.2 Fertigteilturm
    - 3.5.3 Fertigteilturm mit vertikalen Fugen
  - 3.6 Querschnittsbemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit
  - 3.7 Räumliche mechanische Modelle für Beton
    - 3.7.1 Spannungszustände und Bruchbedingungen
    - 3.7.2 Versagensmodelle für Beton
    - 3.7.3 Konstitutive Modelle
- 4 Tragkonstruktionen und Bemessung**
  - 4.1 Berechnungsgrundlagen
  - 4.2 Strukturmodell für den Turmschaft
  - 4.3 Schwingungsuntersuchung
    - 4.3.1 Ein- und Mehrmassenschwinger
    - 4.3.2 Energiemethode
    - 4.3.3 Eigenfrequenzuntersuchung der Tragkonstruktion
  - 4.4 Vorspannung
  - 4.5 Auslegung von Windenergieanlagen
    - 4.5.1 Gesamtdynamische Berechnung
    - 4.5.2 Vereinfachte Berechnung
    - 4.5.3 Einwirkungskombinationen nach DIBt-Richtlinie (onshore)
    - 4.5.4 Teilsicherheitsbeiwerte nach DIBt-Richtlinie
  - 4.6 Grenzzustand der Tragfähigkeit
    - 4.6.1 Verformungsberechnung nach Theorie 2. Ordnung

➤ Fortsetzung siehe Seite 3

# BetonKalender 2025

Inhaltsverzeichnis

## Windenergieanlagen in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise

Jürgen Grünberg, Joachim Göhlmann, Vincent Oettel, Boso Schmidt, Hendrik Bock

- 4.6.2 Lineare Berechnung der Schnittgrößen
- 4.6.3 Nachweis der Spannungen im Turmschaft
- 4.7 Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
  - 4.7.1 Beanspruchung des Turmschafts durch äußere Einwirkungen
  - 4.7.2 Beanspruchung der Schaftwand durch Zwang
  - 4.7.3 Besonderheiten bei der Segmentbauweise
- 4.8 Grenzzustand der Ermüdung
  - 4.8.1 Onshore Ermüdungswirksame Einwirkungen auf Tragkonstruktionen für Windenergieanlagen
  - 4.8.2 Ermüdungsnachweise nach der DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen
    - 4.8.2.1 Vereinfachte Nachweise für Beton
    - 4.8.2.2 Direkter Nachweis nach DIBt-Richtlinie
  - 4.8.3 Ermüdungsnachweise nach DIN 18088-2 für Windenergieanlagen
    - 4.8.3.1 Vereinfachter Nachweis für Beton
    - 4.8.3.2 Direkter Nachweis für Beton
  - 4.8.4 Mehrstufige Ermüdungsbeanspruchungen
  - 4.8.5 Bruchschwingspielzahlen für mehraxiale Ermüdungsbeanspruchungen
    - 4.8.5.1 Vorgehen
    - 4.8.5.2 Ableitung der Schädigungsvariablen
    - 4.8.5.3 Bruchumhüllende unter Ermüdungsbeanspruchung
    - 4.8.5.4 Versagenskurven unter zweiaxialer Ermüdungsbeanspruchung
  - 4.8.6 Bemessungsvorschlag bei mehraxialer Ermüdung
    - 4.8.6.1 Vorgehen bei der Bemessung auf Basis der linearen Akkumulationshypothese
    - 4.8.6.2 Herleitung von Modifikationsfaktoren für Ermüdungsbeanspruchungen am Druckmeridian
    - 4.8.6.3 Herleitung von Modifikationsfaktoren für zweiaxiale Ermüdungsbeanspruchung
- 4.9 Bemessung von Knotenpunkten
- 4.10 Bemessung der Gründung
  
- 5 Herstellung von Türmen aus Spannbeton**
  - 5.1 Einleitung
  - 5.2 Hybride Tragwerke aus Stahl und Spannbeton

Literaturverzeichnis

(Änderungen vorbehalten)