



## BÜV-Empfehlungen für die Bauüberwachung von Windenergieanlagen

### Vorwort

Der Umfang der Überprüfung und Überwachung richtet sich nach den jeweils gültigen bauartübergreifenden und baustoffspezifischen Regelungen und Vorschriften. Der vorliegende Katalog von Empfehlungen stellt den für die Überwachung der Bauausführung von Windenergieanlagen notwendigen Umfang an Maßnahmen und Kontrollen zusammen. Dieser Katalog ist nicht abschließend, weitergehende Regelungen in den bauaufsichtlich eingeführten Baubestimmungen bleiben hiervon unberührt. Die Überwachung des maschinentechnischen Teils der Windenergieanlagen ist nicht Gegenstand dieser Empfehlungen.

Die beschriebenen Kontrollen und Einsichtnahmen für

Prüfgegenstände/Unterlagen

Maßnahmen und Kontrollen

sind wie folgt definiert:

- Kontrolle: Prüfung bzw. Durchsicht auf Sinnhaftigkeit, Richtigkeit und Vollständigkeit
- Einsichtnahme: Durchsicht auf Anwendbarkeit und Plausibilität

## 1.0 Sichtung der bautechnischen Unterlagen (Ordnungsprüfung und Plausibilitätskontrolle)

### 1.1 Baugenehmigungsunterlagen

- Baubeschreibung mit Übersichtszeichnungen
- Technische Spezifikation
- Typenprüfberichte oder Einzelzulassung mit zugehörigen Unterlagen
- Geprüfte Standsicherheitsnachweise
- Geprüfte Ausführungszeichnungen
- Relevante Gutachten
- Lageplan

#### Kontrolle:

- Vollständigkeit, Übereinstimmung und Aussagefähigkeit (insbesondere auch der Gutachten), standortspezifisch und anlagenspezifisch
- Abstände zu anderen Windenergieanlagen und zu hohen Gebäuden
- Expositionsclassen (DIN EN 206-1/DIN 1045-2) auf Übereinstimmung mit den standortspezifischen Umgebungsbedingungen

### 1.2 Anlagenbeschreibung

#### Kontrolle:

- Übereinstimmung des beantragten mit dem in der statischen Berechnung vorgelegten Anlagentyp

### 1.3 Baugrundgutachten

#### Kontrolle:

- Übereinstimmung der örtlichen Bodenkennwerte mit den in der statischen Berechnung angesetzten Werten
- Angaben zur äußeren Tragfähigkeit von Pfählen
- Erkundungstiefe der Bodenaufschlüsse
- Angaben zu den hydrologischen Verhältnissen, u. a. Grundwasserstand
- Angaben zur Tragfähigkeit des Baugrundes
- Angaben zur Aggressivität von Boden und Grundwasser gegenüber Beton und Stahl
- Übereinstimmung der voraussichtlichen Setzungen und Schiefstellungen mit den in der statischen Berechnung angesetzten Werten

### 1.4 Lastannahmen/Lastgutachten

#### Kontrolle:

- Übereinstimmung der zertifizierten Lasten mit den in der statischen Berechnung angesetzten Lasten

### 1.5 Windgutachten/Turbulenzgutachten

#### Einsichtnahme: im Hinblick auf

- Aussage zur Verteilung der Windhäufigkeit
- Standort- und abstandsspezifische Turbulenzen
- Angabe der Hauptwindrichtung

### 1.6 Mitteilung der Inbetriebnahme der Baustelle an die Überwachungsstelle nach Anhang C DIN 1045-3: 2001-07

Einsichtnahme

### 1.7 Erklärung über die Festlegung des verantwortlichen Bauleiters nach LBO

Einsichtnahme

## 2.0 Gründung

### 2.1 Fundamentstandort

**Kontrolle:**

- Umgebung  Geländeverlauf

### 2.2 Baugrund

#### Gründungsmaßnahmen und Baugrubensohle

**Einsichtnahme:**

- Abnahmeprotokoll der Baugrundverbesserungsmaßnahmen
- Verdichtungsnachweis bei Flachgründung
- Abnahmeprotokoll des Baugrundsachverständigen über die Baugrubensohle unter Beachtung der Baugrundkennwerte

### 2.3 Pfahlgründung

**Kontrolle:**

- Erreichte Rammenergien (Großer Rammbericht)

**Einsichtnahme:**

- Unterschriebene Pfahlprotokolle
- Großer Rammbericht (siehe auch Kontrolle)
- Einmessprotokoll der Pfähle

### 2.4 Fundament

#### 2.4.1 Schalung

**Kontrolle:**

- Sauberkeitsschicht
- Grenzabmaße
- Dichtheit und Sauberkeit
- Ggf. Vorbehandlung
- Trennmittel (Auftrag und Herstelleranweisungen)

#### 2.4.2 Einbauteile

**Kontrolle:** siehe auch Abschnitt 3

- Lage und Lagesicherung
- Keine Beeinträchtigung der Verdichtung des Betons
- Schwächung des Querschnitts

#### 2.4.3 Aussparungen und Leerrohre

**Kontrolle:**

- Schwächung des Querschnitts

#### 2.4.4 Fugen

**Kontrolle:**

- Fugenausbildung
- Vorbehandlung der Arbeitsfugen

#### 2.4.5 Bewehrung

**Kontrolle:**

- Werk- und Verarbeiterkennzeichen
- Stahlsorte, Durchmesser, Form, Länge und Lage
- Verankerungs-, Übergreifungslängen und mechanische Verbindungen
- Verknüpfung, Standfestigkeit und Sauberkeit
- Abstandhalter und Unterstützungen (Nennmaße der Betondeckung)
- Anordnung hinsichtlich Betoneinbau (Stababstände, Betonieröffnungen und Rüttellücken)
- Erdung

**Einsichtnahme:**

- Zulassung Betonstahlverbindungen (Einhaltung der Randbedingungen)
- Eignungsnachweis zum Schweißen von Betonstahl nach DIN 4099

## 2.0 Gründung

### 2.4.6 Beton

**Kontrolle:**

- Festlegung des Betons
- Größtkorn und Konsistenz
- Betonierabschnitte und Arbeitsfugen
- Kennzeichnung der Baustelle (DIN 1045-3 und Überwachungsstelle)

**Einsichtnahme:**

- Arbeitsanweisungen zur Nachbehandlung

### 2.4.7 Fundament nach Herstellung

**Kontrolle:**

- Betonalter/Festigkeit bei Belastungsbeginn (ggf. Erhärtungsprüfung)
- Oberfläche
- Risse
- Entwässerung
- Fugen
- Einbauten

**Einsichtnahme:**

- Aufzeichnungen
- Überwachungsbericht
- Protokoll der Nivellierung der Fundamentsektion

### 2.4.8 Fundament vor Inbetriebnahme der Anlage

**Kontrolle:**

- Ggf. erforderliche Erdüberschüttung

## 3.0 Turmschaft

### 3.1 Stahlurm

#### 3.1.1 Mantelbleche

**Einsichtnahme:**

- Abnahmeprüfzeugnisse 3.1B nach DIN EN 10204

#### 3.1.2 Ringflansche

**Einsichtnahme:**

- Abnahmeprüfzeugnisse nach:
  - SEL 072: Ultraschallprüfung
  - DIN EN 10164 Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche; Technische Lieferbedingungen

#### 3.1.3 Schrauben

**Einsichtnahme:**

- Abnahmeprüfzeugnisse 3.1B nach DIN EN 10204 (falls kein Chargenkennzeichen vorhanden)

#### 3.1.4 Vorgespannte Schraubenverbindungen

**Kontrolle:**

- Stichprobenhafte Kontrolle der Vorspannung der Schraubenverbindungen

**Einsichtnahme:**

- Protokoll über das ordnungsgemäße Anziehen der HV-Schraubenverbindungen

## 3.0 Turmschaft

### □ 3.1.5 Schweißverbindungen

**Kontrolle:**

- Sichtkontrolle der Schweißverbindungen

**Einsichtnahme:**

- Schweißanweisung
- Großer Eignungsnachweis mit Erweiterung für dynamisch bzw. nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile
- Ggf. Protokoll der zerstörungsfreien Prüfung der Baustellenschweißung

### □ 3.1.6 Baustahl

**Einsichtnahme:**

- Materialzertifikate/Werkzeugnisse
- Unterlagen über zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen

### □ 3.1.7 Korrosionsschutz

**Einsichtnahme:**

- Korrosionsschutzprotokoll

### □ 3.1.8 Maßtoleranzen

**Kontrolle:**

- Stichprobenhafte Kontrollen z. B. Grenzwerte für die Flanschklaffungen entsprechend der DIBt- Richtlinie

**Einsichtnahme:**

- Protokoll über geometrische Turmdaten, insbesondere Lotabweichungen

### □ 3.2 Ortbetonturm

#### □ 3.2.1 Schalung

**Kontrolle:**

- Grenzabmaße (Wanddicke, Durchmesser)
- Schalungsverankerungen
- Dichtheit und Sauberkeit

**Einsichtnahme:**

- Protokoll über Lotabweichungen

#### □ 3.2.2 Gleitschalung/Kletterschalung

**Kontrolle:**

- Sichtkontrolle Gleitfehler (z. B. Kiesnester, Betonausbrüche, Abreißen des Frischbetons von erhärteten Schichten)

**Einsichtnahme:**

- Prüfberichte Rüstung/Arbeitsbühnen
- Arbeitsanweisungen (Gleiten und Klettern nach DBV-Merkblatt, Nachbehandlung, Verpressen der Kletterstangenhohlräume)
- Protokolle über Prüfung der Frühstandfestigkeit (z. B. mit Rückprallhammer)

#### □ 3.2.3 Einbauteile

**Kontrolle:**

- Lage und Lagesicherung
- Schwächung des Querschnitts

#### □ 3.2.4 Aussparungen und Leerrohre

**Kontrolle:**

- Schwächung des Querschnitts

#### □ 3.2.5 Fugen

**Kontrolle:**

- Fugenausbildung
- Vorbehandlung der Arbeitsfugen

## 3.0 Turmschaft

### □ 3.2.6 Bewehrung

**Kontrolle:**

- Werk- und Verarbeiterkennzeichen
- Stahlsorte, Durchmesser, Form, Länge und Lage
- Verankerungs-, Übergreifungslängen und mechanische Verbindungen
- Lagesicherung
- Abstandhalter (Nennmaße der Betondeckung)
- Anordnung hinsichtlich Betoneinbau (Stababstände, Betonieröffnungen und Rüttellücken)

**Einsichtnahme:**

- Zulassung Betonstahlverbindungen (Einhaltung der Randbedingungen)
- Eignungsnachweis zum Schweißen von Betonstahl nach DIN 4099

### □ 3.2.7 Vorspannung

**Kontrolle:**

- Lage und Lagesicherung der Hüllrohre
- Lage und Lagesicherung der Monolitzen
- Lage der Anspannstellen und Ankerkörper
- Verankerungsbewehrung

**Einsichtnahme:**

- Zulassung Spannverfahren (Einhaltung der Randbedingungen)
- Spannprogramm (Spannfolge, Teilvorspannungen, Betonalter)
- Arbeitsanweisungen (z. B. Abdichtung gegen Feuchte, Einpressen Zementmörtel)
- Spannprotokolle
- Einpressprotokolle
- Bautagebuch (Lieferung und Lagerung der Spannglieder, Korrosionsschutz, Zeiträume Herstellung – Einbau – Verpressen)

### □ 3.2.8 Beton

**Kontrolle:**

- Festlegung des Betons
- Größtkorn und Konsistenz
- Betonierabschnitte und Arbeitsfugen

**Einsichtnahme:**

- Arbeitsanweisungen zur Oberflächenbearbeitung und Nachbehandlung

### □ 3.2.9 Turmschaft nach Herstellung

**Kontrolle:**

- Oberfläche
- Risse
- Fugen (z. B. Arbeitsfugen, Vergussfugen, Materialübergänge)
- Einbauten

**Einsichtnahme:**

- Aufzeichnungen
- Überwachungsbericht

### □ 3.3 Betonfertigteilturm

#### □ 3.3.1 Herstellung

**Kontrolle:**

- Kontrolle im Fertigteilwerk (insbesondere bei fehlendem Ü- Zeichen)

**Einsichtnahme:**

- Kennzeichnung und Lieferschein
- Überwachungsberichte der anerkannten Überwachungsstelle
- Übereinstimmungszertifikat
- Zulassung besonderer Herstellverfahren (z. B. Schleuderbeton)

## 3.0 Turmschaft

### □ 3.3.2 Montage

#### **Kontrolle:**

- Hebeanschlüsse
- Grenzabmaße (Bauteile und Verbindungsmittel)
- Lagerung
- Beschädigungen (Transport- und Montageschäden)

#### **Einsichtnahme:**

- Montageanweisung

## 4.0 Wiederkehrende Prüfungen (bautechnischer Teil)

### □ 4.1 Unterlagen der Windenergieanlage

#### **Einsichtnahme:**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Wartungspflichtenbuch</li> <li><input type="checkbox"/> Prüfberichte der bautechnischen Unterlagen für Turm und Gründung</li> <li><input type="checkbox"/> Maschinengutachten</li> <li><input type="checkbox"/> Auflagen im Lastengutachten</li> <li><input type="checkbox"/> Auflagen im Bodengutachten</li> <li><input type="checkbox"/> Baugenehmigungsunterlagen (einschließlich Abschlussbericht zur bautechnischen Überwachung)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Bedienungsanleitung</li> <li><input type="checkbox"/> Inbetriebnahmeprotokoll</li> <li><input type="checkbox"/> Berichte der früheren Wiederkehrenden Prüfungen und der Überwachungen und Wartungen</li> <li><input type="checkbox"/> Dokumentation von Änderungen und ggf. Reparaturen an der Anlage und ggf. Genehmigungen</li> </ul> |
|--|---|

### □ 4.2 Sichtprüfung der Bauteile von Turm und Gründung

#### **Kontrolle:**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Korrosion</li> <li><input type="checkbox"/> Risse in Stahlbauteilen (Ermüdung)</li> <li><input type="checkbox"/> Beschaffenheit der Oberflächen von Betonbauteilen, Risse, Abplatzungen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Vorspannung der Schraubenverbindungen</li> <li><input type="checkbox"/> Schiefstellung</li> <li><input type="checkbox"/> Erdüberdeckung auf dem Fundament (Erosion)</li> <li><input type="checkbox"/> Grundwasser, Hochwasserstände</li> </ul> |
|--|--|

### □ 4.3 Dokumentation

#### **Bericht über das Ergebnis der Wiederkehrenden Prüfung, Mindestinhalt:**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Standort/Betreiber der WEA</li> <li><input type="checkbox"/> Prüfender Sachverständiger</li> <li><input type="checkbox"/> Hersteller, Typ und Seriennummer der Windenergieanlage sowie der Hauptbestandteile (Rotorblätter, Getriebe, Generator, Turm)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gesamtbetriebsstunden</li> <li><input type="checkbox"/> Windgeschwindigkeit und Temperatur am Tag der Prüfung</li> <li><input type="checkbox"/> Anwesenheit bei der Prüfung</li> <li><input type="checkbox"/> Beschreibung des Prüfumfanges</li> <li><input type="checkbox"/> Prüfergebnis und ggf. Auflagen mit Zeitvorgabe</li> </ul> |
|---|---|

### □ 4.4 Mängelbeseitigung und weitere Maßnahmen

#### **Maßnahmen:**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Überwachung der Mängelbeseitigung</li> <li><input type="checkbox"/> Bericht über durchgeführte Reparaturen aufgrund von standsicherheitsrelevanten Auflagen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Falls erforderlich, Stillsetzen der WEA veranlassen, ggf. Benachrichtigung der Baugenehmigungsbehörde</li> </ul> |
|--|--|

#### **Hinweis:**

Durch den Betreiber sind alle Mängel und Schäden sowie deren Beseitigung bzw. Ersatz der gesamten Anlage zu dokumentieren. Die Ursachen sind zweifelsfrei festzustellen und festzuhalten. Überwachungsstellen sind zu informieren.

Sämtliche Unterlagen und Dokumentationen der Windenergieanlage sollten vom Betreiber in einem Bauwerksbuch gesammelt und über die gesamte Nutzungsdauer der Anlage aufbewahrt werden.