

#### 2.3.8.4 Literatur zu 2.3.8

- [1] Musterbauordnung (MBO) vom November 2002 – zuletzt geändert September 2019. Berlin: ARGEBAU – Arbeitskreis der für das Bauwesen verantwortlichen Landesminister (Online-Dokument unter [www.is-ergebaut.de/Dokumente/42323097.pdf](http://www.is-ergebaut.de/Dokumente/42323097.pdf))
- [2] Bayerische Bauordnung vom 14. August 2007. BayGVBl. 81 (2007) Nr. 18, S. 588–624 – zuletzt geändert durch Bayerische Bauordnung 2018. Gesetz zur Änderung der Bayerischen Bauordnung und weiterer Rechtsvorschriften. BayGVBl. 92 (2018) Nr. 13, S. 523–532. – ISSN 0005-7134
- [3] Koch, H.; Molodovsky, P.; Famers, G.: Bayerische Bauordnung. Loseblattsammlung. Heidelberg [u. a.]: Hüthig Jehle Rehm, 2010. – ISBN 978-3-8073-0152-5
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) vom 23. September 2004. BGBl. I 56 (2004) Nr. 52 vom 1.10.2004, S. 2414–2491. – ISSN 0341-1095
- [5] Vollzug der Baugesetze; bauaufsichtliche Behandlung von Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie. Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 30. November 1978. MABl. 97 (1978) Nr. 36, S. 922–924
- [6] Haustechnische Anlagen – Grundsätze für Planung und Einbau in Baudenkmalern. Arbeitsblatt 12. Wiesbaden: Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, Arbeitskreis Bautechnik, 1995. – Online-Dokument unter [www.denkmalpflege-forum.de/Veroeffentlichungen/Arbeitsblatter/arbeitsblatter.html](http://www.denkmalpflege-forum.de/Veroeffentlichungen/Arbeitsblatter/arbeitsblatter.html)

### 2.3.9 Allgemeine Anforderungen an die Bauausführung

#### 2.3.9.1 Gegenüberstellung § 11 MBO und Art. 9 BayBO [1] [2] [3] [4]

##### Welche Forderungen an die Baustellen gibt es in den Bauordnungen?

Forderungen an die Baustellen werden in § 11 MBO [1] und Art. 9 BayBO [2] gestellt. **Tabelle 2.36** zeigt in einer Gegenüberstellung die Anforderungen an die Bauausführung nach § 11 MBO und Art. 9 BayBO.

Im Abs. 1 stellen MBO und BayBO wortgleich dieselben Forderungen an Baustellen. In der BayBO werden die Forderungen noch auf die Bereiche der Instandsetzung und vermeidbare Nachteile erweitert.

Baustelleneinrichtungen, die bauliche Anlagen nach Art. 2 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 BayBO sind, müssen den materiellen Anforderungen des Bauordnungsrechts an bauliche Anlagen besonders in folgenden Punkten genügen:

| <b>Musterbauordnung<br/>Zweiter Abschnitt<br/>Allgemeine Anforderungen<br/>an die Bauausführung<br/>§ 11 Baustelle</b>  | <b>Bayerische Bauordnung<br/>Abschnitt II<br/>Allgemeine Anforderungen<br/>an die Bauausführung<br/>Art. 9 Baustelle</b>   |
|---|--|
| <p>(1) Baustellen sind so einzurichten, dass bauliche Anlagen ordnungsgemäß errichtet, geändert oder beseitigt werden können und Gefahren oder vermeidbare Belästigungen nicht entstehen.</p> <p>(2) 1 Bei Bauarbeiten, durch die unbeteiligte Personen gefährdet werden können, ist die Gefahrenzone abzugrenzen oder durch Warnzeichen zu kennzeichnen. 2 Soweit erforderlich, sind Baustellen mit einem Bauzaun abzugrenzen, mit Schutzvorrichtungen gegen herabfallende Gegenstände zu versehen und zu beleuchten.</p> <p>(3) Bei der Ausführung nicht verfahrensfreier Bauvorhaben hat der Bauherr an der Baustelle ein Schild, das die Bezeichnung des Bauvorhabens sowie die Namen und Anschriften des Entwurfsverfassers, des Bauleiters und der Unternehmer für den Rohbau enthalten muss, dauerhaft und von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar anzubringen.</p> <p>(4) Bäume, Hecken und sonstige Bepflanzungen, die aufgrund anderer Rechtsvorschriften zu erhalten sind, müssen während der Bauausführung geschützt werden.</p> | <p>(1) Baustellen sind so einzurichten, dass bauliche Anlagen ordnungsgemäß errichtet, geändert, beseitigt oder instand gehalten werden können und dass keine Gefahren, vermeidbaren Nachteile oder vermeidbaren Belästigungen entstehen.</p> <p>(2) Öffentliche Verkehrsflächen, Versorgungs-, Abwasserbeseitigungs- und Meldeanlagen, Grundwassermessstellen, Vermessungszeichen, Abmarkungszeichen und Grenzzeichen sind für die Dauer der Bauausführung zu schützen und, soweit erforderlich, unter den notwendigen Sicherheitsvorkehrungen zugänglich zu halten.</p> <p>(3) Bei der Ausführung nicht verfahrensfreier Bauvorhaben hat der Bauherr an der Baustelle ein Schild, das die Bezeichnung des Bauvorhabens sowie die Namen und Anschriften des Bauherrn und des Entwurfsverfassers enthalten muss, dauerhaft und von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar anzubringen.</p> |

**Tabelle 2.36** Gegenüberstellung § 11 MBO und Art. 9 BayBO

- Standsicherheit (Art. 10, besonders Satz 2, siehe Kapitel 2.3.10),
- Schutz gegen Einwirkungen (Art. 11, siehe Kapitel 2.3.11),
- Brandschutz (Art. 12, siehe Kapitel 2.3.12),
- Wärme-, Schall- und Erschütterungsschutz (Art. 13, siehe Kapitel 2.3.13),
- Verkehrssicherheit.

Der Unternehmer hat für die ordnungsgemäße Errichtung und den sicheren Betrieb der Baustelle eine besondere Verantwortung nach Art. 52 BayBO.

Nach Art. 3 BayBO sind die Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Arbeit auf Baustellen zu erfüllen, dazu zählen auch die VDE-Bestimmungen. Wichtige VDE-Bestimmungen für die Arbeit auf Baustellen zeigt

**Tabelle 2.37.**

| VDE-Bestimmung | Inhalt   |
|----------------|--|
| VDE 0660-501   | Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 4: Besondere Anforderungen an Baustromverteiler (BV), Bild 2.66   |
| VDE 0100-704   | Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-704: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Baustellen  |
| VDE 0100-739   | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Zusätzlicher Schutz bei direktem Berühren in Wohnungen durch Schutzeinrichtungen mit $I_{An} \leq 30$ mA in TN- und TT-Netzen |

**Tabelle 2.37** Wichtige VDE-Bestimmungen für die Arbeit auf Baustellen

### 2.3.9.2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen [2] [3] [4] [5] [6]

#### Was ist bei der Verwendung elektrischer Betriebsmittel auf Baustellen zu beachten?

Anforderungen an die elektrotechnischen Anlagen auf der Baustelle sind in den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften enthalten. Diese sind allgemein verbindlich und gelten für alle auf der Baustelle Beschäftigten. Für alle elektrotechnischen Anlagen gelten die VDE-Bestimmungen des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V., die, wie die Unfallverhütungsvorschriften, die Geltungskraft allgemein anerkannter Regeln der Technik haben. Alle elektrotechnischen Einrichtungen sind

- vor Gebrauch auf ihre Sicherheit zu überprüfen,
- laufend zu überwachen,
- ordnungsgemäß instand zu halten.

Für elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen ist die BayBO nach Art. 9 Abs. 1 zu erfüllen. Es sind alle

- elektrischen Betriebsmittel,
- Speisepunkte von Baustellen,
- Netze nach den Speisepunkten der Baustromversorgung

so einzurichten, dass bauliche Anlagen ordnungsgemäß

- errichtet,
- geändert,
- beseitigt oder
- instand gehalten werden können

und keine Gefahren, vermeidbare Nachteile oder vermeidbare Belästigungen entstehen. Elektrische Betriebsmittel, die auf Baustellen eingesetzt werden, sind auf den Baustellen von besonderen Speisepunkten aus zu versorgen, DIN VDE 0100-704. Über Steckvorrichtungen von Hausinstallationen dürfen Baustellen **nicht** versorgt werden.

Mögliche Speisepunkte auf Baustellen sind

- Baustromverteiler,
- Abzweige ortsfester Verteiler,
- Ersatzstromerzeuger.

Folgende Netzsysteme sind hinter den Speisepunkten auf Baustellen zulässig:

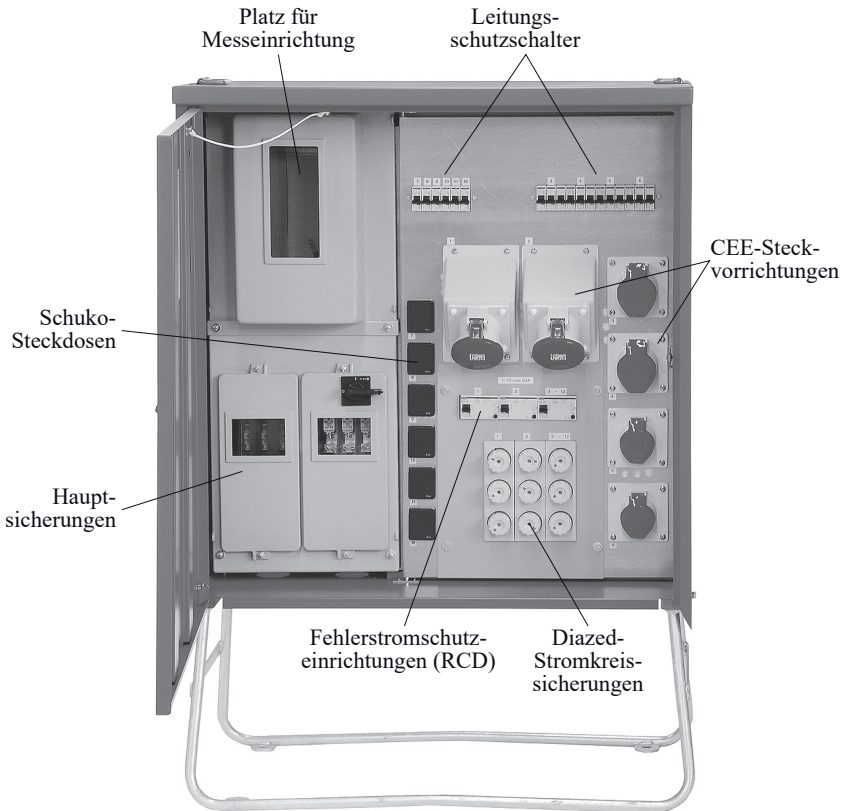
- TN-S-System,
- TT-System,
- IT-System.

Betriebsmittel für den Einsatz auf Baustellen müssen die in **Tabelle 2.38** gezeigten Ausführungen und Schutzarten haben. Dabei sind die jeweils gültigen VDE-Bestimmungen anzuwenden.

| Betriebsmittel,<br>Beispiele nicht vollständig | Ausführungsart  | Schutzart |
|--|---|-----------|
| Baustromverteiler                              | sie müssen durch einen abschließbaren Hauptschalter freischaltbar sein      | IP43      |
| bewegliche Leitungen                           | sind beispielsweise entsprechend der Bauart H07RN-F oder NSSHÖU auszuführen |           |
| Steckvorrichtungen – zweipolig                 | Isolierstoffgehäuse für erschwerte Bedingungen                              | IPX4      |
| Schaltgeräte                                   |   | IPX4      |
| elektrisches Werkzeug                          | schutzisoliert  |           |
| Handleuchten                                   |   | IPX3      |
| Leuchten                                       |   | IPX3      |

**Tabelle 2.38** Ausführungen und Schutzarten von Betriebsmitteln für den Einsatz auf Baustellen (Beispiel)

Baustromverteiler (**Bild 2.75**) sind ein wichtiger Bestandteil der Baustromversorgung. Sie müssen ordnungsgemäß angeschlossen werden. Dazu folgt jetzt ein grober Überblick.



**Bild 2.75** Beispiel für einen Baustromverteiler (Quelle: Bosecker Verteilerbau Sachsen GmbH)

### Wo ist der Anschluss eines Baustromverteilers geregelt?

(Aufzählung nicht abgeschlossen)

- Für den Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, z. B. Baustromverteiler hat der Berufsgenossenschaftliche Ausschuss für Elektrotechnik die BGI 608 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ vom Juni 2004 herausgegeben. In dieser sind Erläuterungen und Anleitungen für die praktische Umsetzung der DIN VDE 0100-704:2018-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-704: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Baustellen“, enthalten.
- DGUV-Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, aktuelle Nachdruckfassung Januar 2005.

### **Welche Anschlussvarianten für Baustromverteiler an das öffentliche Energieversorgungsnetz gibt es?**

(Aufzählung nicht abgeschlossen)

- Abstimmung vor Ort mit dem Energieversorger und Festlegung der auf dieser Baustelle sinnvollen Anschlussart ist notwendig.
- Wird ein fester Anschluss des Baustromverteilers gefordert, so ist die Leitung dabei fest zu verlegen und mechanisch zu schützen. Der Baustromverteiler ist dann auch fest zu montieren und vor Umkippen zu sichern. Dies muss in allen Bauabschnitten sichergestellt sein.
- Die Abstimmung, unter welchen Bedingungen der Anschluss einer H07RN-F-Leitung an das Versorgungsnetz möglich ist, hat vor Ort mit dem Energieversorger zu erfolgen.
- Die Elektrofachkraft, die den Baustromverteiler errichten soll, muss das Geschehen genau kennen, damit sie die Gefährdungsbeurteilung bezüglich der elektrischen Gefährdung durchführen kann.
- Die Elektrofachkraft muss alle am Bau Beteiligten, wie Bauherren, Bauleiter, Unternehmer und andere Verantwortliche, beraten.

**Für die ordnungsgemäße Einrichtung und den ordnungsgemäßen Betrieb der elektrotechnischen Betriebsmittel auf Baustellen sind die entsprechenden Vorschriften umzusetzen.**

#### **2.3.9.3 Literatur zu 2.3.9**

- [1] Musterbauordnung (MBO) vom November 2002 – zuletzt geändert September 2019. Berlin: ARGEBAU – Arbeitskreis der für das Bauwesen verantwortlichen Landesminister (Online-Dokument unter [www.is-argebau.de/Dokumente/42323097.pdf](http://www.is-argebau.de/Dokumente/42323097.pdf))
- [2] Bayerische Bauordnung vom 14. August 2007. BayGVBl. 81 (2007) Nr. 18, S. 588–624 – zuletzt geändert durch Bayerische Bauordnung 2018. Gesetz zur Änderung der Bayerischen Bauordnung und weiterer Rechtsvorschriften. BayGVBl. 92 (2018) Nr. 13, S. 523–532. – ISSN 0005-7134
- [3] *Braun, M.*: Die Struktur des VDE-Vorschriftenwerkes – Teil 1: Die Hauptgruppen. de – Der Elektro- und Gebäudetechniker 83 (2008) H. 11, S. 36–37. – ISSN 1617-1160
- [4] *Braun, M.*: Die Struktur des VDE-Vorschriftenwerkes – Teil 2: Die VDE 0100 im Detail. de – Der Elektro- und Gebäudetechniker 83 (2008) H. 12, S. 35–39. – ISSN 1617-1160

- [5] Roth, A.: Anschluss von Baustromverteilern. ep Elektropraktiker 62 (2008) H. 4, S. 278–280. – ISSN 0013-5569
- [6] Koch, H.; Molodovsky, P.; Famers, G.: Bayerische Bauordnung. Loseblattsammlung. Heidelberg [u. a.]: Hüthig Jehle Rehm, 2010. – ISBN 978-3-8073-0152-5

### 2.3.10 Standsicherheit

#### 2.3.10.1 Gegenüberstellung § 12 MBO und Art. 10 BayBO [1] [2] [3]

#### Wie wird die Standsicherheit baulicher Anlagen im Sinne der Bauordnung gefordert?

Im § 12 MBO und in Art. 10 BayBO stehen die Regelungen zur Standsicherheit baulicher Anlagen. **Tabelle 2.39** zeigt in einer Gegenüberstellung die Anforderungen an die Standsicherheit nach § 12 MBO und Art. 10 BayBO.

| Musterbauordnung<br>§ 12 Standsicherheit   | Bayerische Bauordnung<br>Art. 10 Standsicherheit  |
|--|---|
| <p>(1) 1 Jede bauliche Anlage muss im Ganzen und in ihren einzelnen Teilen für sich allein standsicher sein. 2 Die Standsicherheit anderer baulicher Anlagen und die Tragfähigkeit des Baugrunds der Nachbargrundstücke dürfen nicht gefährdet werden.</p> <p>(2) Die Verwendung gemeinsamer Bauteile für mehrere bauliche Anlagen ist zulässig, wenn öffentlich-rechtlich gesichert ist, dass die gemeinsamen Bauteile bei der Beseitigung einer der baulichen Anlagen bestehen bleiben können.</p> | <p>1 Jede bauliche Anlage muss im Ganzen, in ihren einzelnen Teilen und für sich allein standsicher sein. 2 Die Standsicherheit muss auch während der Errichtung und bei der Änderung und der Beseitigung gewährleistet sein. 3 Die Standsicherheit anderer baulicher Anlagen und die Tragfähigkeit des Baugrunds des Nachbargrundstücks dürfen nicht gefährdet werden.</p> |

**Tabelle 2.39** Gegenüberstellung der § 12 MBO und Art. 10 BayBO

In beiden Bauordnungen in Abs. 1 wird für die baulichen Anlagen als Ganzes und in ihren Teilen die Standsicherheit gefordert. Hinsichtlich der Standsicherheit stellt die BayBO bei einfacheren Bauvorhaben nur Anforderungen an den Ersteller des Standsicherheitsnachweises (Tragwerksplaner); der Nachweis wird nicht geprüft. In bestimmten Fällen ist der Tragwerksplaner auch für die ordnungsgemäße Bauausführung verantwortlich. Bei schwierigeren Bauvorhaben, dazu zählen Gebäude der Gebäudeklassen 4 und 5 (Bild 2.37 und Bild 2.38), genügt zwar für die Erstellung des Standsicherheitsnachweises die Bauvorlageberechtigung für das jeweilige Vorhaben. Der Standsicherheitsnachweis wird jedoch stets wie folgt geprüft:

- Bei Sonderbauten erfolgt die Prüfung durch die Bauaufsichtsbehörde selbst, durch einen von ihr beauftragten Prüfsachverständigen oder ein Prüfamt.
- Im Übrigen erfolgt die Prüfung durch einen vom Bauherrn beauftragten Prüfsachverständigen, der nicht hoheitlich, sondern privatrechtlich gegenüber dem Bauherrn tätig wird.
- In einem mittleren Bereich prüft und entscheidet der Tragwerksplaner anhand eines Kriterienkatalogs, ob das Bauvorhaben statisch-konstruktiv so einfach ist, dass eine Prüfung des Standsicherheitsnachweises entbehrlich ist, oder ob es doch solche Schwierigkeiten aufweist, dass es einer Prüfung des Standsicherheitsnachweises bedarf.

### Elektrotechnische Anlagen sind bauliche Anlagen nach Art. 2 BayBO

Elektrotechnische Anlagen müssen auch im Ganzen, in ihren einzelnen Teilen und für sich allein standsicher sein. Die Standsicherheit muss auch während der Errichtung, der Änderung und bei der Beseitigung garantiert sein. Die Standsicherheit anderer baulicher Anlagen darf nicht gefährdet werden.

Beispielhaft werden im Folgenden wichtige Fragen zur Sicherstellung der Standsicherheit gemäß Art. 10 BayBO für Antennenanlagen und Photovoltaikanlagen in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden betrachtet.

#### 2.3.10.2 Standsicherheit bei Antennenanlagen und Verteileranlagen [4] [5]

Was ist bei der Errichtung von Antennenanlagen (Bild 2.76) und Verteileranlagen bezüglich der Standsicherheit zu beachten?

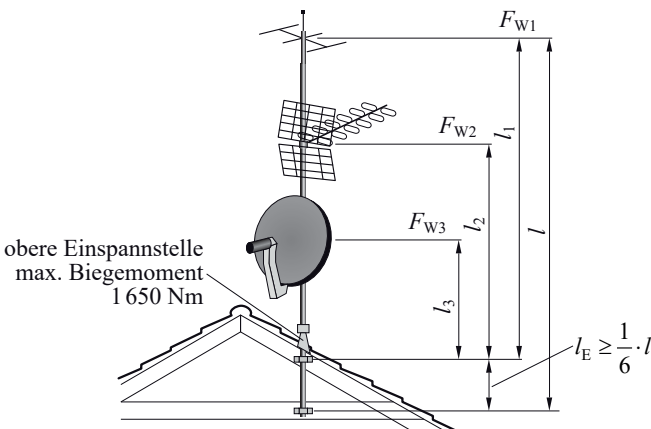


Bild 2.76 Beispiel einer Antennenanlage mit Biegemomenten [5]



(Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

- Oft sind die Genehmigungen der zuständigen Bauaufsichtsbehörde und des Bezirksschornsteinfegers und des Energieversorgungsunternehmens einzuholen.
- Antennenanlagen sind wegen ihrer exponierten Lage besonders der Witterung ausgesetzt.
- Auf eine ausreichende mechanische Festigkeit muss geachtet werden, um den Bruch oder das Herabstürzen von Anlagenteilen und Befestigungsteilen zu vermeiden.
- Wichtige Größen sind die Berechnung der Windlast und das sich daraus ergebende Einspannmoment.
- Windlast und Einspannmoment müssen im Einklang mit den VDE-Bestimmungen und den Angaben des Antennenherstellers stehen.
- Das Biegemoment an der Einspannstelle darf bei Antennen und Masten mit einer freien Länge von max. 6 m 1 650 Nm nicht übersteigen.
- Die Windlast des jeweiligen Masts muss eingeschlossen sein.
- Die Länge des eingespannten Masts muss mind. ein Sechstel der gesamten Mastlängen betragen.
- Der Nachweis der Stabilität des Befestigungsbereichs vom Mast am Gebäude kann aufgrund örtlicher Vorschriften verlangt werden.

### **Wann ist ein Statiker hinzuzuziehen?**

Ein Statiker, der die Sicherheit der baulichen Anlage und/oder des Gebäudes garantieren kann, ist hinzuzuziehen

- bei Anwendung von anderen Befestigungsarten,
- wenn die freie Länge des Masts größer als 6 m ist (**Bild 2.77**),
- wenn erwartet wird, dass das Biegemoment überschritten wird.

### **Welche Werte können für den Nachweis der Mastbelastungen angesetzt werden, für den Fall, dass keine besonderen örtlichen Vorschriften zu beachten sind?**

**Tabelle 2.40** zeigt Beispiele an Staudruckwerten für den Nachweis der Mastbelastungen.

Örtliche Vorschriften oder ungünstige Umgebungsbedingungen können den Einsatz von höheren oder niedrigeren Staudruckwerten erfordern. **Tabelle 2.41** zeigt Beispiele dazu.



**Bild 2.77** Beispiel für Antennenmast mit einer Höhe über 6 m – Sendeantenne für den Mittelwellensender der Deutschen Telekom AG in Ditzingen-Hirschlanden für das American Forces Network (AFN), im März 2014 abgeschaltet, 2015 abgebaut

|  |                      |                        |
|--|----------------------|------------------------|
| <b>Höhe der Antennenanlage</b>                 | bis 20 m über Grund  | größer 20 m über Grund |
| <b>Einzusetzender Staudruck <math>p</math></b> | 800 N/m <sup>2</sup> | 1 100 N/m <sup>2</sup> |
| <b>Entsprechende Windgeschwindigkeit</b>       | 36 m/s oder 130 km/h | 42 m/s oder 130 km/h   |

**Tabelle 2.40** Staudruckwerte für den Nachweis der Mastbelastungen [5]

|  |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|
| <b>Einzusetzender Staudruck <math>p</math></b> | 1 250 N/m <sup>2</sup> | 1 900 N/m <sup>2</sup> |
| <b>Entsprechende Windgeschwindigkeit</b>       | 45 m/s oder 160 km/h   | 56 m/s oder 200 km/h   |

**Tabelle 2.41** Beispiele für den Einsatz von höheren oder niedrigeren Staudruckwerten [5]

### **Welche Kriterien sind zur Bestimmung der Windlast maßgebend? [5]**

- Schnee und Eislast werden nicht berücksichtigt,
- die Windfläche  $A$  der betreffenden Konstruktion in Quadratmeter muss ermittelt werden,
- der jeweilige Staudruck  $p$  in Pascal ( $\text{N/m}^2$ ) ist zu bestimmen,
- ein Lastbeiwert  $c$  von 1,2 nach DIN EN 60728-11 (**VDE 0855-1**):2019-02 ist zu berücksichtigen.

Die Windlast  $W$  an einer Antenne wird aus dem Produkt von Staudruck  $P$ , Windfläche  $A$  der betreffenden Konstruktion und dem Lastbeiwert  $c$  bestimmt,  $W = c \cdot p \cdot A$ .

### **Welche Kriterien sind zur Bestimmung des Biegemoments $M_b$ an der Einspannstelle maßgebend? [5]**

- Die Windlast  $W$  in Newton muss berechnet werden,
- die Mastlänge  $a$  von der Antenne zur Einspannstelle in Meter ist zu bestimmen.

Das Biegemoment  $M_b$  in Newtonmeter bei einer Windlast errechnet sich aus der Summe der Produkte von Windlast  $W$  und der zugehörigen Mastlänge  $a$ . Daraus folgt:  $M_b = W_1 \cdot a_1 + W_2 \cdot a_2 + \dots$

### **Welche Anforderungen sind an die Mastkonstruktion zu stellen? [5]**

- Der verwendete Stahl für die Standrohre muss eine gewährleistete Streckgrenze haben,
- die max. Werkstoffbeanspruchung darf 90 % der Streckgrenze nicht überschreiten, damit der Mast bei Überlast nicht abbricht, sondern sich nur verbiegt,
- die Wanddicke des Masts muss im Einspannbereich mind. 2 mm betragen.

### **Welche Daten sind vom Antennenhersteller zu liefern? [5]**

Der Antennenhersteller muss für einen Staudruck von  $p = 800 \text{ N/m}^2$  angeben:

- die Windlast der Antenne,
- das max. zulässige Biegemoment der Masten an der Einspannstelle.

Der Umrechnungsfaktor für den Staudruck von  $p = 800 \text{ N/m}^2$  auf  $p = 1100 \text{ N/m}^2$  beträgt 1,37 ( $= 1100/800$ ).

**Bei der Planung und Errichtung der Antennenanlagen und Verteileranlagen sind die entsprechenden Vorschriften und Fachliteratur heranzuziehen.**

### 2.3.10.3 Standsicherheit von Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden [6]

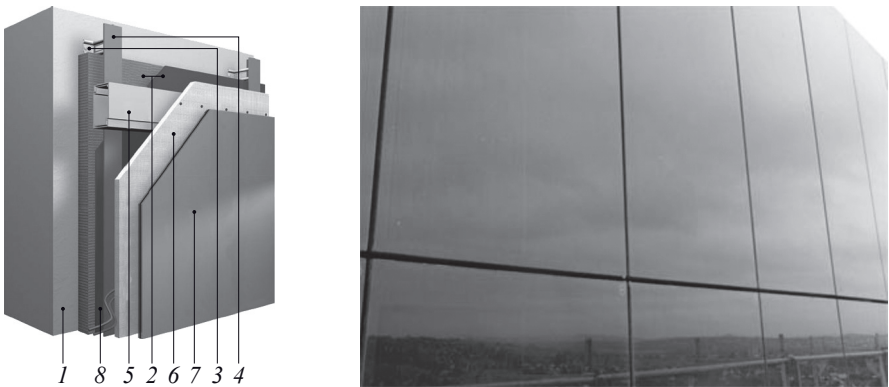
#### Welche Besonderheiten sind für die Standsicherheit von Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden zu beachten?

An die Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (Bild 2.78) müssen:

(Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

- konstruktive Anforderungen,
- statischer Nachweis,
- Korrosionsschutz,
- Brandverhalten, Dauerhaftigkeit

bei Sicherstellung der Standsicherheit berücksichtigt werden. Einen möglichen Aufbau der Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden zeigt **Bild 2.78**.



**Bild 2.78** Beispiel einer Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden  
(Quelle: Würth Solar GmbH & Co. KG)

- |   |             |   |                            |
|---|-------------|---|----------------------------|
| 1 | Wand,       | 5 | Agraffenprofil,            |
| 2 | Dämmung,    | 6 | 20-mm-Trägerplatte,        |
| 3 | Wandhalter, | 7 | GeneCIS-Photovoltaikmodul, |
| 4 | T-Profil,   | 8 | Anschlussleitung           |

**Welche konstruktiven Anforderungen an die Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden ergeben sich aus der Konstruktion in Verbindung mit der Statik?**

(Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

- Eine statische Bewertung ist durchzuführen,
- die Elemente sind zu bemessen,
- die Größe der Elemente ist zu bestimmen,
- die Masse der Elemente muss bekannt sein,
- es muss geklärt sein, wie die Elemente an der Unterkonstruktion befestigt werden,
- der Korrosionsschutz muss ausreichend vorgesehen werden,
- die Baustoffklassen der Elemente, einschließlich ihrer elektrischen Anschlüsse, sind nach Normenreihe DIN 4102 (Baustoffklasse B1 oder A2) zu bestimmen,
- die Dauerhaftigkeit (Bild 2.51 bis Bild 2.53) muss sichergestellt werden.

**Wann gelten die Forderungen nach einem angemessenen dauerhaften Tragwerk als erfüllt?**

(Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

- Die DIN 18516-1:2010-06, Abschnitt 7.2.2 ist anzuwenden.
- Die Tragfähigkeit bleibt ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften während der vorgesehenen Lebensdauer erhalten.
- Die Gebrauchsfähigkeit bleibt ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften während der vorgesehenen Lebensdauer erhalten.
- Der notwendige Instandhaltungsaufwand für die Tragfähigkeit und die Gebrauchsfähigkeit bleibt in einem vertretbaren Maße.

**Welche wesentlichen Einwirkungen sind in Bezug auf die Dauerhaftigkeit von Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden zu nennen?**

Auf die Dauerhaftigkeit von Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden haben wesentlichen Einfluss (Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

- Einwirkungen durch Eigenlasten,
- Einwirkungen durch Windlasten,
- Einwirkungen durch Schneelasten,
- Einwirkungen durch Eislasten,
- Einwirkungen durch Temperatureinflüsse.

**Wie sind die wesentlichen Einwirkungen in Bezug auf die Dauerhaftigkeit von Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden zu bewerten?**

**Tabelle 2.42** zeigt Last und Temperatureinflüsse auf Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden.

| Eigenlasten  | Windlasten   | Schneelasten  | Eislasten  | Temperatureinflüsse  |
|--|--|---|--|--|
| Zugrunde zu legende Eigenlast wird geregelt in DIN 1991-1-1 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau | Die anzusetzenden Windlasten werden geregelt in DIN 1991-1-4 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten                 | Die anzusetzenden Schneelasten sind geregelt in DIN 1991-1-3 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten | Die anzusetzenden Eislasten sind geregelt in DIN 1991-1-3 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten | Temperaturdifferenzen zwischen Montagetemperatur, im Allgemeinen 10 °C, und Grenztemperaturen von –20 °C bis 80 °C sind im Regelfall anzusetzen            |
| Sind zu verwendende Materialien nicht genormt, dann sind die Eigenlasten den bauaufsichtlichen Zulassungen oder Prüfzeugnissen zu entnehmen  | Die Bemessung der Windlast ist abhängig von der betreffenden Höhe am Gebäude   | Schneelasten sind bei Vorsprüngen der Außenwandbekleidung zu berücksichtigen  | Eislasten sind bei Vorsprüngen der Außenwandbekleidung zu berücksichtigen  | Deshalb sind alle Teile einer hinterlüfteten Fassade nach DIN 18516-1: 2010-06, Abschnitt 5.2.2 zwangungsfrei (Fest-/Gleitpunkt-konstruktion) zu montieren |
| Diese bauaufsichtlichen Zulassungen oder Prüfzeugnisse gibt es bei einer amtlichen Materialprüfanstalt   | Bei der Höhe am Gebäude wird unterschieden in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhenbereiche,</li> <li>• Normalbereiche,</li> <li>• Randbereiche</li> </ul> | Anforderungen der zuständigen Bauaufsichtsbehörde sind zu berücksichtigen   | Anforderungen der zuständigen Bauaufsichtsbehörde sind zu berücksichtigen  |  |
|  | In diesen Bereichen gibt es unterschiedliche Winddruckeinwirkungen, Windsog-einwirkungen   | Gibt es keine Anforderungen der zuständigen Bauaufsichtsbehörde, können im Regelfall die Schneelasten vernachlässigt werden                           | Gibt es keine Anforderungen der zuständigen Bauaufsichtsbehörde, können im Regelfall die Eislasten vernachlässigt werden                           |  |

**Tabelle 2.42** Last- und Temperatureinflüsse auf Photovoltaiktechnik in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden [6]