



# Standicherheit

## Leitfaden für die statisch-konstruktive Bauüberwachung



Bundesvereinigung  
der Prüfsingenieure für Bautechnik e. V.

Stand vom 31.05.2016

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Leitfaden</b>	<b>8</b>
<b>1. Grundbau</b>	<b>9</b>
1.1 Allgemeines	9
1.2 Konstruktion	9
1.2.1 Ausschachtung	9
1.2.2 Unterfangung	9
1.2.3 Flachgründung (Streifen- oder Einzelfundament, Bodenplatte)	9
1.2.4 Tiefgründung (Pfähle, Schlitzwände)	9
1.2.5 Baugrubensicherung	10
1.3 Beispiele	10
<b>2. Massivbau</b>	<b>11</b>
2.1 Allgemeines	11
2.2 Baustoffe	11
2.3 Konstruktion	11
2.3.1 Mauerwerk	11
2.3.2 Stahlbeton	11
2.3.3 Spannbeton	12
2.4 Brandschutz	12
2.5 Baubehelfe	12
2.6 Beispiele	12
2.6.1 Mauerwerk	12
2.6.2 Stahlbeton	13
<b>3. Metall- und Verbundkonstruktionen</b>	<b>19</b>
3.1 Allgemeines	19
3.2 Baustoffe	19
3.3 Konstruktion	19
3.4 Brandschutz, Beschichtungen	19
3.5 Baubehelfe	19
3.6 Beispiele	20
<b>4. Holzbau</b>	<b>23</b>
4.1 Allgemeines	23
4.2 Baustoffe	23
4.3 Konstruktion	23
4.4 Brandschutz, Beschichtungen	24
4.5 Baubehelfe	24
4.6 Beispiele	24
<b>5. Glas im konstruktiven Ingenieurbau</b>	<b>26</b>
5.1 Allgemeines	26
5.2 Baustoffe	26
5.3 Konstruktion	26

	<u>Seite</u>
<b>6. Tragende Bauteile im Bauwesen</b>	<b>27</b>
6.1 Allgemeines	27
6.2 Baustoffe	27
6.3 Konstruktion	27
6.4 Baubehelfe	27
<b>7. Gebäudeabbruch</b>	<b>28</b>
7.1 Allgemeines	28
7.2 Baustoffe	28
7.3 Konstruktion	28
<b>8. Baubehelfe und Gerüste</b>	<b>29</b>
8.1 Allgemeines	29
8.2 Baustoffe	29
8.3 Konstruktion	29
8.4 Beispiele	30
<b>9. Bauzustände, Bauen im Bestand, Umbauten</b>	<b>32</b>
9.1 Allgemeines	32
9.2 Baustoffe	32
9.3 Konstruktion	32
9.3.1 Ortbeton- und Mauerwerksbau	32
9.3.2 Ergänzung Beton-Fertigteilbau	32
9.3.3 Holzbau	33
9.4 Bauen im Bestand	33
9.5 Umbauten	33

# Vorwort

In den vorliegenden Hinweisen werden die Tätigkeiten der laut Landesbauordnungen für die Bauüberwachung zuständigen Verantwortlichen (Bauherr bzw. seine Vertreter, Objektplaner, Bauleiter ...) beschrieben. Dabei wird unterschieden und abgegrenzt zu der Überprüfungstätigkeit der zuständigen Behörden (§ 81 MBO).

Die Kontrolle und Überwachung von Baumaßnahmen bezüglich anderer Schutzziele wie etwa des Arbeits- und Umweltschutzes sind kein Gegenstand der nachfolgenden Ausarbeitung.

Welche Aufgaben der Bauleiter damit hinsichtlich der Standsicherheit übernimmt, ist beispielhaft dargestellt. In diesem Leitfaden sind wesentliche, bei der Bauüberwachung zu beachtende Themengebiete zusammengefasst, auf deren Grundlage die Überwachungsmaßnahmen zu erbringen sind.

Die Konsequenzen einer unzureichenden Bauleitung auf die Belange der Standsicherheit illustrieren Beispiele, bei denen es zu erheblichen Mängeln und Schäden gekommen ist.

In dem vorliegenden Papier wird Bezug auf die Musterbauordnung (MBO) genommen. Letztendlich maßgebend sind aber die Bauordnungen der Länder (LBO), welche die länderspezifischen Regeln für die Verantwortlichkeiten bei der Ausführung von Baumaßnahmen definieren.

Präzisiert werden die Anforderungen hinsichtlich Ausführung, Kontrolle und Überwachung in den einschlägigen eingeführten technischen Baubestimmungen (MLTB). Zu beachten sind auch hierbei die rechtlichen Regelungen des betreffenden Bundeslandes.

Die Sammlung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wird fortgeschrieben.

## I. Grundlagen

Nach DIN EN 1990 muss ein Bauwerk so entworfen und gebaut werden, dass das Tragwerk mit angemessener Zuverlässigkeit für die vorgesehene Nutzungsdauer ausreichend standsicher, gebrauchstauglich und dauerhaft ist.

Das durch DIN EN 1990 in Verbindung mit den Fachnormen festgelegte Sicherheitsniveau von Baukonstruktionen setzt zweierlei voraus:

- Die Tragwerksplanung wird unabhängig geprüft.  
Ausnahmen werden gesetzlich geregelt.
- In den Herstellerwerken, den Produktionsstätten und auf der Baustelle ist eine sachgerechte Aufsicht und Überwachung sichergestellt.

Neben der Wahl geeigneter Baustoffe, einer standsicheren Bemessung sowie einer zweckmäßigen baulichen Durchbildung ist die Überwachung der Ausführung von entscheidender Bedeutung, um diese Ziele zu erreichen.

Grundlage der Kontrolle ist die verantwortlich durchgeführte Beaufsichtigung der Baumaßnahme durch den Vertreter des Bauherren sowie den ausführenden Unternehmer. Bei den gemäß MBO prüfpflichtigen Standsicherheitsnachweisen ist zusätzlich die Überwachungstätigkeit der zuständigen Bauaufsichtsbehörde zu beachten.

Um die Aufgaben im Rahmen der Bauüberwachung zu erläutern, ist es erforderlich, zunächst die Aufgabenverteilung der beteiligten Personen zu beschreiben.

## **II. Beteiligte Personen**

### **Bauherr (§ 53 MBO)**

Der Bauherr trägt die Verantwortung für die Erfüllung aller öffentlich-rechtlichen Vorschriften. Ihm obliegen alle notwendigen Anträge, Anzeigen und Nachweise.

Sofern er selbst nicht dazu befähigt ist, muss er zur Erfüllung eigener Verpflichtungen geeignete Personen für Planung, Überwachung und Ausführung beauftragen.

Gegenüber der Bauaufsichtsbehörde ist ein geeigneter Bauherrenvertreter / Bauleiter / Fachbauleiter nach jeweiliger LBO zu benennen.

### **Bauleiter des Bauherrn (§ 56 MBO, bzw. nach jeweiliger LBO)**

Der Bauleiter ist verantwortlich, dass die Baumaßnahme nach geprüften und für die Ausführung freigegebenen Unterlagen sowie sonstigen öffentlich-rechtlichen Anforderungen durchgeführt wird. Er hat dafür zu sorgen, dass der bautechnische Betrieb der Baustelle sicher vonstatten geht. Hierbei ist er weisungsbefugt zur Durchsetzung dieser Pflichten.

### **Unternehmer (§ 55 MBO)**

Der Unternehmer ist verantwortlich für die Übereinstimmung der Ausführung mit den öffentlich-rechtlichen Anforderungen und den sicheren Ablauf des bautechnischen Betriebs auf der Baustelle.

Weiterhin muss er die Nachweise über die Verwendbarkeit der eingesetzten Bauprodukte und Bauarten erbringen.

Die Bauausführung ist nach den jeweils hierfür gültigen Normen durchzuführen.

### **Bauaufsichtsbehörden (§ 58 MBO)**

Die Bauaufsichtsbehörden wachen darüber, dass bei der Errichtung, Änderung und Beseitigung einer baulichen Anlage die öffentlich-rechtlichen Vorschriften eingehalten werden. Hierzu sind sie befugt, diesbezüglich alle notwendigen Maßnahmen zu treffen. Die Behörden können nach eigenem Ermessen Baukontrollen durchführen, hierbei ist eine Delegation der statisch-konstruktiven Kontrollen der Baukonstruktionen an Prüfsachverständige (§ 81 (1) MBO) möglich.

### **III. Bauüberwachung**

#### **Allgemeines**

Die Basis einer ordnungsgemäßen Bauüberwachung ist die Einhaltung der in den einschlägigen Regelwerken zur Bauausführung (z. B. für den Massivbau DIN EN 13670, für den Stahlbau DIN EN 1090 und für den Holzbau DIN EN 1995) definierten Qualitätssicherungs- und Überwachungsmaßnahmen. Dies ist durch die Bauleitung sicherzustellen.

Der Bauleiter hat darauf zu achten, dass eine vollständige Dokumentation auf der Baustelle vorliegt. Dazu gehören die geprüfte Berechnung, die Ausführungsunterlagen, alle erforderlichen Genehmigungen, Zulassungen, Prüfzeugnisse, Übereinstimmungszertifikate, Zeugnisse und Aufzeichnungen über die Prüfungen von Bauprodukten, die Bautagebücher und andere vorgeschriebene Aufzeichnungen.

Zu unterscheiden von der Bauüberwachung der Bauleitung ist die Kontrolltätigkeit der Bauaufsichtsbehörde.

Die Bauaufsichtsbehörde überprüft nur stichprobenartig die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften und Anforderungen sowie die ordnungsgemäße Erfüllung der Pflichten der am Bau Beteiligten. Dabei können Proben von Bauprodukten, auch aus fertigen Bauteilen, zu Prüfzwecken entnommen werden. Der Behörde ist jederzeit Einsicht in die erforderlichen Unterlagen zu gewähren.

#### **Vorgehensweise**

Die Bauüberwachung ist durch den beauftragten Bauleiter des Bauherren zu gewährleisten.

Es wird folgendes Vorgehen empfohlen:

1. Zu Beginn der Baumaßnahme wird durch den Bauherren eine Anlaufbesprechung durchgeführt, in der Inhalt und Ablauf der Bauüberwachung festgelegt werden. Insbesondere sollen die Ansprechpartner (Bauleitung, ausführende Firmen, Fachplaner der verschiedenen Gewerke, Behördenvertreter etc.) benannt werden.
2. Die Überwachung der Baustelle (Bewehrungsabnahmen, Überprüfung der Lieferscheine der eingesetzten Produkte, Kontrolle der Bauausführung etc.) hat gemäß den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke für die Ausführung von Tragwerken zu erfolgen und ist entsprechend zu dokumentieren.  
Besonders zu beachten sind vor allem die konstruktiv schwierigen und die für das Gesamttragverhalten wichtigen Bauteile. In die Überwachung kann die Herstellung von vorgefertigten Produkten, wie Fertigteilen, mit einbezogen werden.
3. Die Verwendbarkeit der eingesetzten Bauprodukte ist hinsichtlich der Anforderungen der §§ 17 ff MBO nachzuweisen.
4. Auf erforderliche Qualifikationsnachweise der ausführenden Unternehmen ist zu achten.

5. Die Behördenvertreter sind über den Bauablauf und den Baufortschritt zu informieren, damit eine stichprobenartige Baukontrolle vorgenommen werden kann. Die Durchführung von stichprobenhaften Kontrollen seitens der Behörde stellt keine umfängliche Bauüberwachung dar. Abnahmen sind nicht Gegenstand der stichprobenhaften Kontrollen, sondern Aufgabe des Bauleiters.
6. Sollten gravierende Versäumnisse von am Bau Beteiligten festgestellt werden, so ist die untere Bauaufsicht zu verständigen. Bei Gefahren für Leib und Leben sind umgehend Maßnahmen zu treffen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

## **Dokumentation**

Alle Maßnahmen im Rahmen der Bauüberwachung sind zu dokumentieren. Auf der Baustelle müssen die geprüften Unterlagen, die Lieferscheine, die Verwendbarkeitsnachweise der eingesetzten Bauprodukte (z. B. Zulassungen, Zustimmungen im Einzelfall) und die Nachweise der Herstellerqualifikationen vorliegen.

Nach dem Abschluss der Bauausführung sind die Nachweise zur ordnungsgemäßen Bauausführung zusammenzustellen und der zuständigen Bauaufsichtsbehörde zu übergeben.

## **IV. Weiterführende Literaturhinweise**

- Grundlagen  
DIN EN 1990 - Grundlagen der Tragwerksplanung
- Massivbau  
DIN EN 13670 - Ausführung von Tragwerken aus Beton  
DIN 1045-3 - Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung
- Metallbau  
DIN EN 1090-1 - Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile  
DIN EN 1090-2 - Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken  
DIN EN 1090-3 - Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken
- Holzbau  
DIN EN 1995-1-1 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines
- Musterbauordnung (MBO)
- Muster-Verordnung über die Prüferingenieure und Prüfsachverständigen (M-PPVO)
- Rybicki, Rudolf  
Bauausführung und Bauüberwachung, Recht-Technik-Praxis  
Handbuch für die Baustelle, Werner-Verlag GmbH

# Leitfaden

Nachfolgend sind wesentliche Stichpunkte der statisch-konstruktiven Bauüberwachung aufgeführt.



## **1. Grundbau**

### **1.1 Allgemeines**

- Übereinstimmung der Bodenverhältnisse mit dem Baugrundgutachten eines Sachverständigen für Geotechnik
- Grundwasserverhältnisse (HGW)
- wechselnde Außenwasserstände (Tide)
- Störungen der natürlichen Formation (Bodenauflockerungen, Schächte, Kanäle)
- Bodenverbesserung (Bodenaustausch, Bodenverdichtung, Bodenverfestigung)
- Probelastung
- Nachbarbebauung

### **1.2 Konstruktion**

#### **1.2.1 Ausschachtung**

- Standsicherheit der Böschung
- Ergebnis einer Baugrundverbesserung
- Stapellasten oder Kranstellung an Böschungskante

#### **1.2.2 Unterfangung**

- Übereinstimmung statische Nachweise mit örtlichen Verhältnissen
- Zustand und Maßnahmen zur Sicherung der Nachbarbebauung
- Kraftschluss zwischen bestehenden und neuen Bauteilen (Stützwand, Unterfangungswand, Anker etc.)

#### **1.2.3 Flachgründung (Streifen- oder Einzelfundament, Bodenplatte)**

- Sauberkeitsschicht
- Seitenschalung
- Arbeitsraum
- Abstandshalter
- Abtreppungen
- Frosttiefe
- Fugenausbildung

#### **1.2.4 Tiefgründung (Pfähle, Schlitzwände)**

- Erschütterung
- Kontraktorverfahren
- Steigung, Übergreifungslänge und Richtung der Wendel
- Bewehrungsstöße
- Abstandshalter
- Verankerung und Ankerprüfung
- Rammprotokolle
- Integritätsprüfung, z. B. durch Impulsgeber

### 1.2.5 Baugrubensicherung

- Einspanntiefe der Träger und Wände
- Verankerung und Ankerprüfung
- Auflagertiefe der Ausfachung, insbesondere Eckbereiche
- Gurtung
- Aushubabschnitte
- Stapellasten oder Kranstellung an Böschungskante
- verkehrslastfreie Bereiche

### 1.3 Beispiele



Sicherung der Nachbarbebauung

#### Fundamentunterfahrung

Ca. 2 m hohe Abgrabung unter die Fundamentsohle des Nachbargebäudes, eine geplante Unterfahrung wurde nicht ausgeführt.



Baugrube

Ein unmittelbar an einer senkrechten Baugrubenwand stehender Bagger führte Schachtarbeiten durch. Unterstützt wurde er durch Arbeiter am Fuß der Wand.

## **2. Massivbau**

### **2.1 Allgemeines**

- Überprüfung der Lieferscheine (Ü / CE)
- ÜK 1, 2, 3, Eigenüberwachung, Fremdüberwachung
- Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise von Sonderbauteilen (Dübelleisten, Isokörbe, Bewehrungsverbinder, Ankerschienen, Druckfestigkeit von Dämmung unter Fundamenten und Bodenplatten)
- Herstellernachweise, Schweißen von Betonstahl (Eignungsnachweis)

### **2.2 Baustoffe**

- Mauerwerk  
Steinmaterial, Festigkeitsklasse, Rohdichte, Lieferschein
- Mörtel  
Mörtelgruppe, Lieferschein
- Stahlbeton  
Festigkeitsklasse, Expositionsklasse, Verweilzeit im Fahrmischer, besondere Eigenschaften, Lieferschein

### **2.3 Konstruktion**

#### **2.3.1 Mauerwerk**

- Mauerwerksqualität, Verband, Stoßfugen
- Mauerstürze, Auflagertiefen
- Einbauteile, Drahtanker, Verblendabfangungen, Durchbinder
- Ringanker, Ringbalken, Bewehrung, Betondeckung

#### **2.3.2 Stahlbeton**

- Schalung etc.
- Sauberkeitsschicht, Betonschicht, zulässige Noppenfolie
- Abstandhalter, Faserzement bei WU-Bauteilen
- Köcher- bzw. Arbeitsfugenausbildung, verzahnt, rau, glatt
- Bewehrung  
Einbau plangerecht nach Durchmesser, Biegeform, Biegeradius, Stückzahl, Abstand untereinander, Rüttelgasse, Betondeckung, Stoßübergreifung
- Schweißen von Betonstahl
- Einbauteile
- Sonderbauteile, u. a. Dübelleisten, Isokörbe, mechanische Stoßverbindungen, Ankerschienen
- Fertigteile, Verbindungen, Einbauteile, Lager
- Betonieren  
Betonier- und Arbeitsfugen, Verdichtung, Nachbehandlung, Schutz vor Austrocknung (Sonne, Wind), Betonieren bei Frostgefahr

### 2.3.3 Spannbeton

- Geometrie, Lage der Spannglieder in Grund- und Aufriss
- Rand- und Achsabstände
- Zusatzbewehrungen, Spaltzugbewehrungen
- Unterstützung, Befestigung Hüllrohr gegen Aufschwimmen
- Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Anspannens
- Spannprotokolle (Kontrolle der Dehnwege / Spannkräfte)
- Verpressen von Hüllrohren (Austreten von Mörtel, Kontrolle Verpressprotokolle)

### 2.4 Brandschutz

- vgl. alle Anforderungen gemäß Punkt 2.3

### 2.5 Baubehelfe

- siehe auch Punkt 8 der Hinweise
- Ausschalfristen
- Abstützungen gemäß Planungsvorgaben
- Notsteifen, statisch relevante Schädigung des Betons

### 2.6 Beispiele

#### 2.6.1 Mauerwerk



Querschnittsschwächung, Mauerwerk

Die tragende, 11,5 cm starke Wand musste saniert werden, weil der Restquerschnitt nicht mehr tragfähig war. Anstelle von 4 Dosen in vertikaler Richtung waren 7 horizontal liegende Dosen für die Elektroinstallation ausgeführt worden.



Querschnittsschwächung Mauerwerk

Infolge eines Fallrohres wurde ein unzulässiger Vertikalschlitz am Wandende hergestellt. Die Wand war nicht mehr ausreichend tragfähig.



Vormauerschale, Dehnfugen

An einem Schulgebäude ist nach einem sommerlichen Gewitter, verbunden mit einem großen Temperatursturz, eine ca. 60 m<sup>2</sup> große Fläche des KS-Vormauerwerks abgestürzt.

Die Ursache waren fehlende Dehnfugen in der Fläche der Wetterschale, eine völlig unzureichende Zahl der Drahtanker (ca. 1 Stk/m<sup>2</sup> anstatt 5 Stk/m<sup>2</sup>) zur Halterung des Vormauerwerks an der tragenden Konstruktion und eine völlig ungeeignete Auflagerung auf einer bituminösen, mehrlagigen Abdichtungsschicht, dazu noch über eine Gebäudedehnfuge hinweg.

## 2.6.2 Stahlbeton



Schalung, Reinigung

Die Verwendung von Folie auf der Schalung verursachte eine unzureichende Oberflächenqualität der Decke.



Köcher- bzw. Arbeitsfugenausbildung

Die fehlende Köcher- und Fugenprofilierung (verzahnt, rau, glatt) ist statisch unzulässig und musste händisch nachgearbeitet werden.



Sauberkeitsschicht

Die Verwendung von Folie führte in diesem Fall zum Wegfall der Betondeckung. Beim Einsatz von Folie ist eine Vorhaltung auf die Betondeckung einzuplanen.



#### Treppe, Geometrieabweichung

Die geprüften Pläne wiesen für die Stahlbetontreppe eine Plattenstärke von 16 cm an der Unterseite der aufbetonierten Keilstufen aus, ausgeführt wurde eine 4 cm dicke Platte.

Die Standsicherheit der Treppe war nicht mehr gewährleistet. Die Treppe musste abgebrochen werden.



#### Bodenplatte mit integrierten Abwasserleitungen

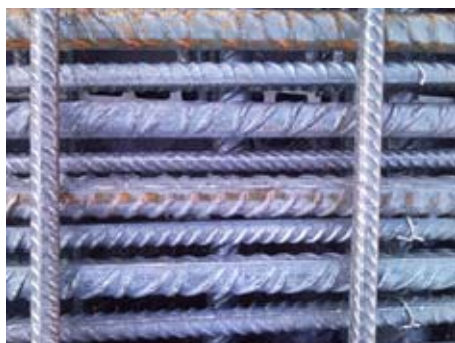
Durch die Leitungen wurde die Bodenplatte komplett unterbrochen, die Tragfähigkeit in diesem Abschnitt war nicht gegeben.



#### Konsolbewehrung

Konsolschäden führen in der Regel schlagartig zum Verlust der Standsicherheit und stellen eine konkrete Gefahr dar.

Konsolen sind herstellungsempfindliche Bauteile. Ist die schlaufenartige horizontale Bewehrung zu kurz oder liegen die elastomeren Lagerelemente zwischen Konsole und Träger falsch (im Bild schwarzes Flächenelement) oder ist die Betongüte nicht ausreichend, dann entstehen schnell irreparable Schäden.



#### Bewehrungseinbau

Die geplanten Stababstände wurden auf der Baustelle nicht eingehalten.

Die Tragfähigkeit des Bauteiles ist eingeschränkt.

## Leitfaden für die statisch-konstruktive Bauüberwachung



### Bewehrungseinbau

Die geplanten Stababstände wurden auf der Baustelle nicht eingehalten.  
Die Tragfähigkeit des Bauteiles ist eingeschränkt.



### Bewehrungseinbau, Rüttelgassen

Ein ordnungsgemäßes Betonieren bzw. Verdichten ist nicht möglich.  
Die Ausführung des Bauteiles ist mangelhaft.



### Bewehrungseinbau, Betonüberdeckung

Zwischen der senkrechten Bügelbewehrung und der Schalung ist kein Zwischenraum für den Beton vorhanden, die geforderte Betondeckung ist nicht eingehalten.  
Durch spätere Korrosion (Rostbildung) wegen fehlender Betondeckung wird der Betonstahl zerstört und die Tragfähigkeit der Konstruktion ist nicht mehr gewährleistet.



### Bewehrungseinbau, Bügelformen

Die Stützenbügel sind nicht geschlossen, die geplante Tragfähigkeit der Stütze ist nicht vorhanden.



Bewehrungseinbau, Bewehrungsgehalt

Im Stoßbereich dieser Stützen ist kein ausreichender Abstand der Bewehrungsstäbe vorhanden. Die Bewehrung wurde unzulässigerweise in das Innere der Stütze gezogen.



Bewehrungseinbau, Maßhaltigkeit

Die Lage der Bewehrung ist verkehrt, die tragende untere Bewehrungslage wurde an der Oberseite des Treppenlaufes eingebaut. Das Bauteil ist nicht tragfähig.



Rückbiegen der Bewehrung

Beim Rückbiegen sind die erforderlichen Mindeststrahlen nicht eingehalten worden. Die Folge ist eine verminderte Tragfähigkeit und das Entstehen von Zusatzbeanspruchungen.



Einbauteile

Der Isokorb liegt nicht an der Außenkante des Mauerwerks, sondern auf der tragenden Wand und bildet somit eine Wärmebrücke. Außerdem bildet die Schalhaut das Auflager der Deckenplatte.



Einbauteile

Ein unkoordinierter Einbau der Dübelleisten sowie eine mangelhafte Abstimmung zwischen Stab- und Mattenstahl führt zu Mängeln beim Einfügen der Dübelleisten.



## Leitfaden für die statisch-konstruktive Bauüberwachung



### Leerrohre

In den geprüften Schalplänen waren keine Leerrohre dargestellt. Ein ordnungsgemäßes Betonieren der Decke war nicht mehr gewährleistet. Eine derartige Häufung der Leerrohre ist vorab zu planen und auf jeden Fall statisch zu untersuchen.



### Leerrohre

In den geprüften Schalplänen waren keine „Bauwerksfugen“ aufgrund von Leerrohren verzeichnet. Der Einbau von Leerrohren ist zu planen und statisch zu untersuchen.



### Leerrohre

In den geprüften Schalplänen waren keine „Bauwerksfugen“ aufgrund von Leerrohren verzeichnet. Der Einbau von Leerrohren ist zu planen und statisch zu untersuchen.



### Betonage, Verdichtung

Der Bereich Bodenplatte / Steg / Umlenkstelle einer Taktschiebebrücke musste aufgrund unzureichender Verdichtung aufwändig saniert werden.



### Betoniervorgang

Die Fahrbahnplatte einer Brücke weist massive Risse auf. Ursache ist die Betonage vom Hochpunkt zum Tiefpunkt der Platte.

## Leitfaden für die statisch-konstruktive Bauüberwachung



### Nachbehandlung

Die Bodenplatte einer Industriehalle weist massive Risse auf.  
Ursache ist die schlechte bzw. keine Nachbehandlung.



### Fertigteile, Verbindung, Einbauteile

Der Fertigteilbinder verdrehte sich bei der Montage wegen der fehlenden Gabellagerung und zerbrach am Boden in zwei Teile.

### **3. Metall- und Verbundkonstruktionen**

#### **3.1 Allgemeines**

- Überprüfung der Lieferscheine (Ü / CE)
- Herstellerqualifikationen (Eignungsnachweise Schweißen)

#### **3.2 Baustoffe**

- Prüfzeugnisse der Baustoffe (Stahlgüte, Werkstoffnummer)
- Prüfung auf Plausibilität (Verwechslungsgefahr, höherfeste Qualitäten)
- Anforderungen an Baustoffe (z. B. Feuerverzinkung, Kerbschlag etc.)

#### **3.3 Konstruktion**

- Profilgrößen
- Blechdicken, -abmessungen
- Passungen (Spalt-Lochspiel-Fugen)
- Schrauben  
Festigkeitsklassen, Durchmesser, Beilagscheiben, „Garnitur“, Anziehungsmomente  
i. d. R. nur bei dynamischer Beanspruchung
- Schweißnähte  
Sichtprüfung, Nahtdicke bei Kehlnähten, bei Unklarheiten Beweispflicht bei der Firma
- geschweißte Bauprodukte als vorgefertigte Bauteile gemäß Bauregelliste A Teil 1  
Ifd. Nr. 4.10.2  
Übereinstimmungserklärung des Herstellers (Ü-Zeichen)  
Kennzeichnung dieser Bauteile mit dem Ü-Zeichen  
Eignungsnachweis zum Schweißen nach DIN 18800-7 des Herstellers
- dünnwandige Querschnitte wie Kantprofile, Trapezbleche etc.  
Verbindungsmittel hinsichtlich Art vgl. Verpackung, Anzahl, Abstände und Beilagscheiben,  
Übereinstimmung mit Berechnung hinsichtlich statischem System, Auswechslungen und Stößen  
Schubfeldausbildung
- nicht ruhende Belastung  
Schweißnahtausführung hinsichtlich der Kerbfalleinstufung

#### **3.4 Brandschutz, Beschichtungen**

- Korrosionsschutz (unzugänglich, Schädigungen, Standsicherheit berührt)
- Dicke der Brandschutzbeschichtungen, Fehlstellen
- Brandschutzbekleidungen

#### **3.5 Baubehelfe**

- siehe auch Punkt 8 der Hinweise
- Hilfskonstruktionen (Verbände, Steifen, Abspannungen, Montagestöße)

### 3.6 Beispiele



Stahlbauteil, Querschnittsschwächung

Das Stützenprofil der Stahlrahmenkonstruktion kollidierte mit den erforderlichen Ankerschrauben. Anstatt eine neue Fußplatte mit den passenden Lochabständen einzubauen, hat die zuständige Stahlbaufirma die Flanschprofile an allen vier Seiten in unzulässiger Weise geschwächt.



Stahlbauteil, Lasteinleitung

Die Halbmondverstärkungen an den Stützen zur Krafteinleitung der Zugkräfte aus den Windverbänden wurden auf der falschen Stützenseite angebracht.



Stahlbaumontage

Beim Neubau einer zweischiffigen Stahlhalle aus Zweigelenrahmen lagen die Fußplatten völlig hohl. Die Fugen waren nicht fachgerecht unterstopft, sondern nur seitlich „zugeschmiert“ worden.



Stahlbaumontage

Die Höhenlage der angeschweißten Auflagerlaschen einer Stahlfassade auf der Stahlbetondecke war nicht korrekt. Unfachmännisch und statisch unzureichend wurden an den Auflagerpunkten Blechreste angeschweißt.



#### Stahlbaumontage

Die notwendige Verschraubung der Geländerpfosten am Balkonprofil wurde wegen Maßproblemen nicht ausgeführt.



#### Ausführung der Bauteile

Die weitgespannten stählernen Treppenläufe eines zentralen Treppenhauses waren im Auflagerbereich nur durch Montagenähte an den einbetonierten Auflagerwinkeln angeschweißt worden. Es wurde vergessen, die Auflagerknaggen für den Endzustand anzuschweißen.



#### Stahlbauanschluss

Bei diesem biegesteifen Stirnplattenstoß wurden Schrauben der Güte 4.6 verwendet. Wegen den falschen Schrauben trat schon unter Eigenlast ein Klaffen des Stoßes auf.



#### Stahlbauanschluss

Wegen Maßproblemen wurden die Schraubenlöcher des Stirnplattenanstoßes örtlich angepasst und die Muttern mit Schweißnähten gesichert.

## Leitfaden für die statisch-konstruktive Bauüberwachung



### Stahlbauanschluss

Wegen Maßproblemen wurde der Anschluss örtlich angepasst. Die Schrauben wurden als Klemmverbindung eingesetzt.



### Fußpunkt Kragträger

Die Verbindung des Fußpunktes dieses Kragträgers war trotz der vorliegenden Fachbauleitenerklärung der ausführenden Firma nicht verschraubt.



### Anschluss Isolierpaneel

Das Sandwichpaneel wurde auf ungeeignete Weise an die Unterkonstruktion angeschlossen.

## 4. Holzbau

### 4.1 Allgemeines

- Überprüfung der Lieferscheine (Ü / CE)
- Herstellerqualifikation bei Brettschichtholzkonstruktionen (A, B oder C)
- bauaufsichtliche Zulassung einschließlich Angaben zur Nutzungsklasse bei Brettschichtholz
- bauaufsichtliche Zulassung von Nagelplatten und das Vorhandensein der Montageplatte  
Auf die Hinweise zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen der Fachkommission Bautechnik (ARGEBAU) vom Februar 2011 wird hingewiesen.
- Konstruktionszeichnungen sowie Anschlussdetails wesentlicher Verbindungen
- bei Konstruktionen des Ingenieurholzbaus zusätzlich Werkstattzeichnungen mit Anschlussdetails

### 4.2 Baustoffe

- Holzart, Sortierklasse und Nutzungsklasse von Holzbauteilen
- bei Brettschichtholz Überprüfen der Leimverbindung entsprechend der Nutzungsklasse
- Baustoffe von Einbauteilen (Stahlgüte)

### 4.3 Konstruktion

- Querschnittsabmessungen
- Auflagertiefen und Auflagerbreiten
- Verankerung am Rohbau auch gegen Abheben und horizontales Verschieben
- Ausklinkungen und Verstärkungen
- Aussteifung durch Verbände, Streben, Rahmen
- Scheibenwirkung von Platten
- Montagestöße (Gerberverbindungen, Schwerter)
- Klebverbindung / Leimverbindung
- Nägel, Bolzen, Stabdübel, Dübel besonderer Bauart  
Festigkeitsklassen, Durchmesser, Einschraubtiefe, Beilagscheiben, Rand- und Achsabstände
- Stahlblechverbinder  
Geometrie passend zum Holzquerschnitt, Ausnagelung zur Formstabilität, Verankerung mit zugelassenen Dübeln am Rohbau, Schweißverbindungen bei Stahleinbauteilen
- Nagelplattenverbinder  
Einhaltung der Lotabweichung, Ausrichtung mit Aussteifungsverband, messtechnische Überprüfung der einzuhaltenden Imperfektionen, Montagetraversen bei Längen über 10 m, Dachlattung zur Stabilisierung der Obergurte mit versetzten Stößen  
Übereinstimmung der Nagelplattengeometrie  
Mindestquerschnittsabmessungen der angeschlossenen Stäbe  
Nachweis der Herstellerqualifikation  
Anschluss der Dachlattung zur Stabilisierung der Obergurte mit versetzten Stößen  
Ausführung der Aussteifung in Dachebene und quer zu den Bindern

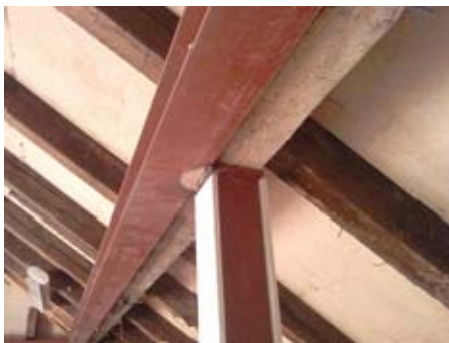
#### 4.4 Brandschutz, Beschichtungen

- Beschichtungen / Holzschutz  
Gefährdungsklasse 1, 2, 3 oder 4, baulicher Holzschutz, chemischer Holzschutz, Korrosionsschutz von Stahlteilen (Grundierung, Verzinkung)
- Brandschutz  
Querschnittsabmessungen, Beschichtung B1, Brandschutz von Stahlteilen

#### 4.5 Baubehelfe

- siehe auch Punkt 8 der Hinweise
- Auf ausreichende räumliche Stabilität wegen unplanmäßiger Horizontallasten bei der Montage wird besonders hingewiesen.
- Hilfskonstruktion (Verbände, Steifen, Abspannung)

#### 4.6 Beispiele



Pfettenverstärkung im Altbau

Wegen Maßproblemen wurde die Stahlstütze nicht unter den lastbringenden Stahlträger gestellt. Der Lastabtrag sollte über die Schweißnaht erfolgen.



Dachverstärkung im Altbau

Unsachgemäße Ausführung des Anschlusses der Firstpfette einer Dachgaube an die lastabtragende Mittelpfette.



Gründung Holzstütze

Statt des geplanten Einzelfundamentes wurde eine Betonplombe als Fundament ausgeführt, die Stütze wurde ausmittig aufgesetzt.





Nagelplattenbinder

Versagen der horizontalen Aussteifung, das gesamte Tragwerk ist nicht mehr standsicher.



Passbolzenanschluss

Wegen Maßproblemen wurden die Löcher der Passdübel aufgebohrt. Damit ist die Tragwirkung dieses Anschlusses nicht mehr gegeben.



Lattenstoß auf Obergurt

Auf dem 5 cm breiten Obergurt wurde ein Stoß mit ungeeigneten Schrauben und völlig unzureichenden Randabständen ausgebildet.



Dachaussteifung

Dachauskreuzung und Windbock wirkungslos, handwerklich unqualifizierte Ausführung.

## **5. Glas im konstruktiven Ingenieurbau**

### **5.1 Allgemeines**

- Ausführung nach geprüften und freigegebenen Unterlagen
- Überprüfung der Lieferscheine (Ü / CE)

### **5.2 Baustoffe**

- Herstellerbescheinigung  
Glasart, Glasstärke, Art der Kantenbearbeitung / Heißlagerungstest
- eindeutige Kennzeichnung aller Materialien durch die Hersteller
- Kennzeichnungspflicht für vorgespannte Scheiben (nach Einbau sichtbar)

### **5.3 Konstruktion**

- Einhaltung der Auflagen aus dem Prüfbericht, der bauaufsichtlichen Zulassung oder der Zustimmung im Einzelfall
- Umsetzung der in den Planungsunterlagen enthaltenen Konstruktionshinweise
- Kontakt von Glas mit harten Werkstoffen
- lokale Überbeanspruchungen gemäß TRLV und DIN 18 516 ausschließen
- unzulässige Kantenabplatzungen tiefer als 1/10 der Scheibendicke
- Kantenverletzungen im Bohrungsbereich
- zwängungsfreier Einbau
- Mörtelspuren durch Innen- oder Außenputz (Kalk des Mörtels greift Oberfläche durch Verätzung an)
- Schweißperlen bzw. Funkenflug durch Trennscheiben (Ausmuschelungen in der Glasoberfläche)
- Fassadenreinigungsmittel (Absäuern von Klinkerflächen kann zu Verätzungen führen)
- Kalkwasser aus Waschbetonplatten (ausgeschwemmtes Bindemittel löst Natriumsilikat)

## **6. Tragende Kunststoffbauteile im Bauwesen**

### **6.1 Allgemeines**

- Ausführung nach geprüften und freigegebenen Unterlagen (Prüfung im Allgemeinen nur durch Behörden)
- Vorlage der allgemeinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise
- Personal, qualifizierte Führungskraft bzw. Fachbauleiter sowie Fachpersonal
- Geräteausstattung, Lagerung der Baustoffe, Messen, Verarbeiten, Prüfen
- Eigenüberwachung  
Zeitraum der Arbeiten, Witterungsverhältnisse, Bauwerkstemperatur, verarbeitete Stoffe, Lieferwerk, Chargen-Nummer, Maßgenauigkeit, Geräteeinsatz
- Fremdüberwachung  
ordnungsgemäße Nachweise der Überwachung, Beschaffenheit und Lagerung der Baustoffe, Gerätepark, Planungsunterlagen, Qualifikation des Personals

### **6.2 Baustoffe**

- Eigenüberwachung  
Rohprodukte des Herstellers gemäß DIN 18 200 (Erzeuger, Name des Stoffes, Probenahme, Chargen-Nummer, Datum der Entnahme, Unterschrift)
- Ergebnisse der Fremdüberwachung  
Rohprodukte gemäß DIN 18 200, Überwachungsvertrag, Datum des Berichts, Herstellerwerk, Überwachungsgegenstand, Beurteilung der Fertigungsstätte, Beurteilung der Proben, Beurteilung der Eigenüberwachung, Beurteilung der Verwendbarkeit, Unterschrift
- Prüfung der Halbzeuge, Aussage zur Schweißeignung, Qualitätsbeurteilung gemäß DIN-Normen, DVS 2201 bzw. Lieferbedingungen
- Prüfung der Klebstoffe gemäß DIN 16 920
- Prüfung von Schweißzusätzen gemäß DVS 2211

### **6.3 Konstruktion**

- Querschnittsabmessungen
- Aufhängung und Auflagerung, Verankerung an anderen Bauteilen
- Setzungen, Deformationen, Schiefstellungen und Verzug, Maßgenauigkeit
- Sitz der Verbindungsmittel, Befestigungen von weiteren Bauteilen
- Fugen- und Stoßausbildungen

### **6.4 Baubehelfe**

- siehe Punkt 8 der Hinweise

## **7. Gebäudeabbruch**

### **7.1 Allgemeines**

- Ausführung nach geprüften und freigegebenen Unterlagen
- Überwachung zur Sicherstellung der Standsicherheit von zu erhaltenden Nachbargebäuden (im Gegensatz zu Abbruchmaßnahmen im Zuge von Umbauten)
- Fachpersonal muss vor Ort sein

### **7.2 Baustoffe**

- Zustand der vorhandenen Baumaterialien des zu erhaltenden Bauwerkes

### **7.3 Konstruktion**

- Zustand der verbleibenden Bausubstanz
- Übereinstimmung mit vorgelegten Bestandsunterlagen / Berechnungsannahmen (wie z. B. Deckenspannrichtung, Aussteifung, Bauart, Geschossigkeit, Gewölbeschub, Kellersituation, Kommunwandsituation usw.)
- Überprüfung wesentlicher Annahmen im Zuge der Abbrucharbeiten
- Überwachung erforderlicher und geplanter Sicherungsmaßnahmen im Zuge der Ausführung dieser Maßnahmen, z. B. Verbau, Unterfangungen, Stützgerüste

## 8. Baubehelfe und Gerüste

### 8.1 Allgemeines

- Baubehelfe  
Traggerüste, Lehrgerüste, Arbeitsgerüste, Abfangungen im Bauzustand, Baugrubensicherungen, Sicherungsmaßnahmen bei Umbauten, Kranfundamente von temporären Kränen, Schalung für Ortbetonarbeiten, Einhausungen und Wetterschutzdächer im Bauzustand
- Baubehelfe im Regelfall nicht aus den Genehmigungsunterlagen der Bauwerke erkennbar
- meistens erst während der Bauzeit vom ausführenden Unternehmen veranlasst.
- Baubehelfe geplant, statisch nachgewiesen und geprüft
- räumliche Stabilität wegen unplanmäßiger Horizontallasten infolge Kranbetrieb, Anprall, Frischbetondruck, bei geneigten Schalungsflächen und einseitigem Schalungsdruck vorhanden
- bei prüfpflichtigen Konstruktionen Ausführung nach geprüften und freigegebenen Unterlagen
- Nachweis der Herstellerqualifikation je nach verwendetem Material
- Anforderungen bei Regelgerüsten mit Typenprüfung  
typengeprüfte und gültige Unterlagen zum Gerüst, Angaben zur geplanten Nutzung (Nutzungs-kategorie), Auszugprotokolle der Dübel  
Gerüste mit Abfangbereichen, Planen und abweichendem Ankerraster sind keine Regelgerüste und somit prüfpflichtig.
- zusätzliche Anforderungen bei Gerüsten ohne Typenprüfung bzw. bei typengeprüften Gerüsten mit vom Regelgerüst abweichender Ausführung (Bereiche mit Abfangungen, Planen, Ankerraster)  
geprüfte statische Berechnung mit Positionsplänen und Konstruktionszeichnung sowie Anschlussdetails, bei Lehrgerüsten Nutzlasten

### 8.2 Baustoffe

- Überprüfung der ausgeführten Konstruktionen auf Übereinstimmung mit Zulassung
- Materialgüten bei Holz- und Metallbauteilen sowie den weiteren eingesetzten Materialien
- Festigkeit und Material des Ankergrundes bei Dübelverbindungen
- bei Netzen Angaben zu aerodynamischen Beiwerten (Abminderungsfaktor Wind)

### 8.3 Konstruktion

- Querschnittsabmessungen
- Auflagertiefen und Auflagerbreiten
- Verankerung am Rohbau insbesondere gegen Abheben und horizontales Verschieben
- Aussteifung durch Verbände, Streben, Rahmen
- Aussteifung der Druckgurte von Gitterträgern durch Horizontalverbände
- Kipphaltung von weitgespannten Gitterträgern (Gabellagerung)
- Tragfähigkeit von Gerüstbohlen entsprechend der Nutzungs-kategorie
- Scheibenwirkung von Belägen bei Lehrgerüsten

- Ballast und dessen Aktivierung
- Aussteifung in und aus der Gerüstebene
- Lastverteilung an Fußpunkten vor lastbringenden Konstruktionen
- Verbindung von Planen oder Netzen am Gerüst, Verankerung
- Verbindungsmittel wie Schrauben, Schwerlastanker, Bolzen, Nägel, Stabdübel, Dübel besonderer Bauart  
Festigkeitsklassen, Durchmesser, Einschraubtiefe, Beilagscheiben, zugelassene Dübel, Ankergrund und Einbaumethode, bei chemischen Anker Außentemperatur, Rand- und Achsabstände, Gerüstkupplungen fest oder drehbar, Doppelkupplungen, bei zugbeanspruchten Gerüststielen Sicherung gegen Herausziehen
- Schweißverbindungen  
Geometrie passend zur Beanspruchung und Materialdicke, Nahtdicke und Nahtlänge, visuelle Nahtqualität, in Zweifelsfällen schweißtechnisches Institut zur Beurteilung

## 8.4 Beispiele



Abstützungen im Bauzustand

Bei diesem Bauvorhaben wurden die erforderlichen Hilfsunterstützungen im Abstand von ca. 1,50 m nicht eingebaut.

Die 5 cm starke, im Fertigteilwerk vorgefertigte Stahlbetonplatte war nicht in der Lage, die Betonierlast des Ergänzungsbetons aufzunehmen und ist mittig gebrochen.



Gerüst

Die fehlende Verankerung des Gerüstes am Gebäude führte bei einer mittleren Windbeanspruchung zum Einsturz. Zusätzlich war eine nicht vorgesehene Verplanung angebracht.



Gerüst

Der Gerüststiel wurde unsachgemäß auf nicht standfestem Boden abgesetzt.

## Leitfaden für die statisch-konstruktive Bauüberwachung



### Gebäudeabfangung

Bei dieser komplexen Bauwerkssicherung wurde ein vertikales Tragwerk aus Stahl ausgeführt. Die horizontale Stabilisierung wurde vernachlässigt und nur unzureichend als Holzverstrebung angeordnet.



### Dachgeschossausbau

Die bauzeitliche Abstützung bestand aus zwei seitlich versetzten Kalksandsteinen. Aufgelagert waren Stahlträger der Dachkonstruktion.

## **9. Bauzustände, Bauen im Bestand, Umbauten**

### **9.1 Allgemeines**

- Ausführung nach geprüften und freigegebenen Unterlagen
- Überprüfung der Lieferscheine (Ü / CE)
- Herstellerqualifikationen, Eignungs- und Befähigungsnachweise
- kritische Bauzustände statisch nachweisen
- Montageanweisungen vorlegen

### **9.2 Baustoffe**

- Anforderungen an die Baustoffe entsprechend der einzelnen Bauarten
- Eigenschaften der Baustoffe in Abhängigkeit von der zeitlichen Entwicklung, Beton- und Mauerwerksfestigkeiten bei Erstbelastung

### **9.3 Konstruktion**

#### **9.3.1 Ortbeton- und Mauerwerksbau**

- Angabe besonderer Maßnahmen zu Bauzuständen in Schal- und Bewehrungsplan, ggf. Ausführungsbeschreibung
- Abstützung von Decken mit hochgehangenen Tragkonstruktion (Wandscheiben)
- Abstützung von hohen, freistehenden Mauerwerkswänden, die weitere Aussteifungsstützen bzw. Deckenscheiben benötigen
- Abstützung von gemauerten Kellerwänden bei bauzeitlich zu geringen Auflasten aus den oberen Geschossen
- Auftriebssicherung bzw. Flutmöglichkeiten bei „weißen Wannen“ und Erdbehältern, wie z. B. Löschwasserbehälter Kellerwänden bei bauzeitlich zu geringen Auflasten aus den oberen Geschossen

#### **9.3.2 Ergänzung Beton-Fertigteilbau**

- detaillierte Montageanweisung mit Übersichtsplänen vor Baubeginn vor Ort
- Abstützung und Abstreben auf Übereinstimmung mit Montageanweisung
- Unterzug mit beiderseitigen Bandkonsolen bei einseitiger Fertigteilmontage
- Lagesicherung bei Fertigteilen im Bauzustand  
Montageverschraubungen, Montagewinkel, Verdornungen
- Herstellung der Scheibenwirkung von z. B.  $\pi$ -Plattendecken im Bauzustand, z. B. bei Bauwerken, die im Endzustand durch „aussteifende Kerne“ ausgesteift sind
- Abstützung von Bauteilen im Betonierzustand, auch horizontal
- Kippsicherung von weitgespannten Bindern im Bauzustand



### 9.3.3 Holzbau

- Holzgüte im Bestand, Anforderungen hinsichtlich der Rissbreiten
- örtlichen Schwächungen
- Holzschutz, sind Schädlinge, Pilzbefall und Hausschwamm vorhanden
- Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen (Abstützung, Aussteifung, Verankerung, entfallene Scheibenwirkung im Bauzustand)
- vorhandene Verbindungsmittel auch für Bauzustände ausreichend  
Lagesicherung, Anprall von schwebenden Lasten infolge Kranbetrieb oder Windbeanspruchung ohne Auflast im Endzustand

### 9.4 Bauen im Bestand

- vorhandene Bausubstanz mit Mängeln, Rissen etc.
- entspricht die vorhandene Bausubstanz in Qualität und Abmessung den in der statischen Berechnung angesetzten Kennwerten
- Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen zur Aussteifung,
- Ausführung vorgegebene Sicherungsmaßnahmen zur Gebäudeaussteifung (Abstreben, Abspannungen)
- Abfangungen im Bauzustand, Ablastung, Gründung, Aussteifung
- Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen gemäß DIN 4123  
Baugrundgutachten vorhanden, kein Grundwasser im Arbeitsbereich, geeigneter Baugrund  
Planung liegt geprüft vor, Bestand erkundet und bekannt  
Sicherungsmaßnahmen Bestand, Arbeitsabschnitte, Abstände, Stichgräben, Bermen

### 9.5 Umbauten

- Einbau neuer Bauteile im Bezug zum Bestand
- Übereinstimmung der Pläne mit dem Bestand
- Güte der Bestandsbaustoffe  
Mauerwerkqualität, Betonfestigkeiten, Stahlgüten, Schweißbeignung