

Stuttgart, 24.04.2013

An die Eigentümer und Verfügungsberechtigten
von Konstruktionen aus harnstoffharzverklebten
Holzbauteilen bestimmter Bauweise

**Mögliche Gefährdung der Standsicherheit von Bauwerken
Untersuchung von Konstruktionen aus harnstoffharzverklebten Holzbauteilen
bestimmter Bauweise**

Anlagen

- [1] „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten“ Fassung September 2006, ARGEBAU
- [2] „Hinweise zur Einschätzung von Art und Umfang zu untersuchender harnstoffharzverklebter Holzbauteile auf mögliche Schäden aus Feuchte- oder Temperatureinwirkungen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten“, Fassung Februar 2013, ARGEBAU

Sehr geehrte Damen und Herren,

nach dem tragischen Einsturz der Holzdachkonstruktion der Eissporthalle Bad Reichenhall am 2. Januar 2006 wurden von den Bauaufsichtsbehörden verschiedene Maßnahmen ergriffen.

Zum einen wurden „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten“ [1] erarbeitet und veröffentlicht. Die Hinweise unterstützen die Eigentümer / Verfügungsberechtigten in der Ausübung der (in § 3 Abs. 1 und 2 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg verankerten) Pflicht der ordnungsgemäßen Instandhaltung ihrer baulichen Anlagen.

Zum anderen wurde der für den Einsturz mit ursächliche, bei der Herstellung der Dachträger verwendete Klebstofftyp (Harnstoffharz bzw. Klebstofftyp II nach DIN EN 301), aus Vorsorge- und Robustheitsaspekten von der zukünftigen Anwendung ausgeschlossen.

Harnstoffharzklebstoffe besitzen hinsichtlich der zulässigen klimatischen Umgebungsbedingungen für die damit verklebten Holzbauteile einen seit langem bekannten und normativ geregelten eingeschränkten Anwendungsbereich. Da solche Klebstoffe gegenüber länger einwirkenden höheren Feuchten (mehr als 85 % relative Luftfeuchte bezogen auf 20 °C Lufttemperatur) oder höheren Temperaturen (mehr als 50 °C Bauteiltemperatur) nicht beständig sind, war die Anwendung auf relative Luftfeuchten von höchstens 85 % (bezogen auf 20 °C Lufttemperatur) und Bauteiltemperaturen von höchstens 50 °C beschränkt. Bei der Eislauhalle Bad Reichenhall wurde dieser Anwendungsbereich im Laufe der Nutzung verlassen.

Um das Gefährdungspotential bei bestehenden Konstruktionen mit Holzbauteilen, die unter Verwendung von Harnstoffharzklebstoffen hergestellt worden waren, zu ergründen, beauftragte die Bauministerkonferenz die Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart mit einem mehrjährigen Forschungsprojekt, das nun abgeschlossen wurde. Neben der Bestätigung, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung harnstoffharzverklebter Holzbauteile gegenüber der Verwendung anderer verklebter Holzbauteile kein erhöhtes Sicherheitsrisiko vorliegt, wurden über umfangreiche Bauwerks- und Laboruntersuchungen Bauweisen ausfindig gemacht, bei denen das Risiko vorliegt, dass der Anwendungsbereich von harnstoffharzverklebten Bauteilen im Bauwerk unbemerkt verlassen wurde und damit die Standsicherheit gefährdet ist.

Wenngleich nur wenige Konstruktionen mit dem beschriebenen Risiko und möglicher Gefährdung der Standsicherheit existieren dürften, wird aufgrund des Gefahrenpotentials folgendes Vorgehen dringend empfohlen:

Bei baulichen Anlagen mit verklebten Holzbauteilen der Kategorien 1 und 2 nach Tabelle 1 der Hinweise [1] sollten von den Eigentümern / Verfügungsberechtigten umgehend folgende Schritte veranlasst werden:

- In jedem Einzelfall sollte untersucht werden, ob die Holzkonstruktion einer Bauweise mit erhöhtem Sicherheitsrisiko zuzuordnen ist.
- Falls die Holzkonstruktion einer Bauweise mit erhöhtem Sicherheitsrisiko zuzuordnen ist, werden eingehende Untersuchungen sowie gegebenenfalls bauliche und / oder organisatorische Maßnahmen erforderlich.

Die Hinweise [2] unterstützen die Eigentümer / Verfügungsberechtigten bei der praktischen Umsetzung der Schritte.

Wenn die Holzkonstruktion weder einer Bauweise mit erhöhtem Sicherheitsrisiko zuzuordnen ist, noch standsicherheitsrelevante Schäden aufweist, genügt es in der Regel, die für die ordnungsgemäße Instandhaltung notwendige nutzungsbegleitende Überprüfung der Standsicherheit der Konstruktion mit den in [1] beschriebenen Standardverfahren oder ähnlichen Verfahren durchzuführen.

Mit freundlichen Grüßen

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten

Fassung September 2006

1. Vorbemerkung

Nach § 3 Abs. 1 der Landesbauordnung (LBO) sind bauliche Anlagen u. a. so instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.

Seit jeher trägt daher der Eigentümer/Verfügungsberechtigte die Verantwortung für die ordnungsgemäße Instandhaltung, d. h. Wartung, Überprüfung und ggf. Instandsetzung, und die Verkehrssicherheit der baulichen Anlage. Das gilt gleichermaßen für bauliche Anlagen von privaten Eigentümern/Verfügungsberechtigten wie von Bund, Ländern oder kommunalen Körperschaften.

Bei einer ordnungsgemäßen Planung und Bauausführung ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die bauliche Anlage bei bestimmungsgemäßem Gebrauch für die übliche Lebensdauer den bausicherheitsrechtlichen Anforderungen entspricht. Zu dem bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch ein ordnungsgemäßer Bauunterhalt. Auch bei einer ordnungsgemäßen Bauausführung und einem ordnungsgemäßen Bauunterhalt bleibt allerdings das Risiko, dass bauliche Anlagen durch „Alterung“ beeinträchtigt werden und bei extremen Einwirkungen zum Beispiel von Naturgewalten versagen können.

Die folgenden Hinweise erläutern für Eigentümer/Verfügungsberechtigte und Baufachleute, bei welchen baulichen Anlagen eine regelmäßige Überprüfung der Standsicherheit empfohlen wird, wie dabei vorgegangen werden kann und was dabei beachtet werden sollte. Die Hinweise zeigen eine Möglichkeit auf. Daneben sind auch andere Vorgehensweisen, zum Beispiel nach den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau), denkbar.

Für die nicht zum Anwendungsbereich gehörenden baulichen Anlagen können die Hinweise sinngemäß angewendet werden.

2. Anwendungsbereich

Die Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit beziehen sich auf die in Tabelle 1 genannten baulichen Anlagen, deren Standsicherheitsnachweise bei der Errichtung von der Baurechtsbehörde oder einem Prüfsingenieur für Baustatik geprüft werden; ausgenommen sind bauliche Anlagen, die nicht oder nur zum vorübergehenden Aufenthalt einzelner Personen bestimmt sind.

Dabei werden abgestuft nach dem Gefährdungspotenzial und den Schadensfolgen folgende Kategorien unterschieden:

1	2	3
Gefährdungspotenzial/ Schadensfolgen	Gebäudetypen und exponierte Bauteile	Beispielhafte, nicht abschließende Aufzählung
Kategorie 1	Versammlungsstätten mit mehr als 5000 Personen	Stadien
Kategorie 2	<ul style="list-style-type: none">– Bauliche Anlagen mit über 60 m Höhe,– Gebäude und Gebäudeteile mit Stützweiten > 12 m und/oder Auskragungen > 6 m sowie großflächige Überdachungen– Exponierte Bauteile von Gebäuden, soweit sie ein besonderes Gefährdungspotenzial beinhalten	<p>Fernsehtürme, Hochhäuser</p> <p>Hallenbäder, Einkaufsmärkte, Mehrzweck-, Sport-, Eislauf-, Reit-, Tennis-, Passagierabfertigungs-, Pausen-, Produktionshallen, Kinos, Theater, Schulen</p> <p>große Vordächer, angehängte Balkone, vorgehängte Fassaden, Kuppeln</p>

Tabelle 1:

Einteilung der zum Anwendungsbereich gehörenden baulichen Anlagen nach Gefährdungspotenzial und Schadensfolgen

Bei Neubauten empfiehlt es sich, dass der Prüfsingenieur für Baustatik im Benehmen mit dem Tragwerksplaner die Einstufung in eine der o. g. Kategorien im Prüfbericht angibt. Bei Bestandsgebäuden kann die Einstufung bei der ersten Sichtkontrolle nach 4.2.2 oder der ersten Überprüfung nach 4.2.3 erfolgen. Die Einstufung ist die Grundlage für Art, Umfang und Häufigkeit der Überprüfung der Standsicherheit nach 4.

Bei Ingenieurbauwerken wie Brücken, Stützbauwerken etc., die nicht dem öffentlichen Verkehr dienen, wird die Überprüfung der Standsicherheit nach der Norm DIN 1076 „Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen – Überwachung und Prüfung“ empfohlen.

3. Bauwerks- /Objektbuch

Eine wesentliche Grundlage für die Überprüfung ist das Vorhalten der wichtigsten Daten und Konstruktionszeichnungen der baulichen Anlage. Hierfür hat sich das Anlegen und Fortführen einer Dokumentation, zum Beispiel eines Bauwerks- /Objektbuches bewährt, in das sich alle tragwerksrelevanten Änderungen und Instandsetzungen sowie alle Überprüfungen eintragen lassen.

Zum Inhalt des Bauwerks- /Objektbuches gehören zum Beispiel:

Konstruktionszeichnungen des Bestandes mit statischen Positionen und den Tragwerksabmessungen, den Bewehrungsquerschnitten, der Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile, der Art und Güte des Materials, den Lastannahmen (insbesondere Schneelasten) sowie Besonderheiten der Konstruktion; Konstruktionszeichnungen des Bestands für die Fassade; Angabe des Herstellungsjahrs, der Kategorie nach Tabelle 1, der zugrunde liegenden Normen, allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen und Zustimmungen im Einzelfall; Prüfberichte/ Sachverständigenbescheinigungen.

Der Anhang zum Bauwerks- / Objektbuch kann enthalten oder auf folgende archivierte Unterlagen hinweisen:

geprüfte Konstruktionspläne und statische Berechnung; ggf. Überwachungsprotokolle und Liste der ausführenden Firmen.

Bei Neubauten wird empfohlen, das Bauwerks- / Objektbuch auf der Grundlage der geprüften Standsicherheitsnachweise erstellen zu lassen. Hierfür kommen zum Beispiel der Tragwerksplaner oder der Prüfsachverständige in Betracht.

Bei Bestandsbauten ist es zweckmäßig, wenn die mit der Überprüfung betraute fachkundige oder besonders fachkundige Person nach 4.3 in Abhängigkeit von der statisch-konstruktiven Schwierigkeit der Bauwerkskonstruktion und anhand ggf. noch vorhandener Unterlagen entscheidet, welche Daten für das Bauwerks- / Objektbuch unbedingt erforderlich sind.

4. Bauwerksüberprüfung

4.1 Mögliche Vorgehensweisen

Mit einer regelmäßigen Überprüfung kann dazu beigetragen werden, dass während der üblichen Lebensdauer die tragende Konstruktion der baulichen Anlage standsicher ist bzw. dass rechtzeitig erkannt wird, wann Ertüchtigungsmaßnahmen zur Sicherstellung der Tragfähigkeit erforderlich sind. Hierzu sind – insbesondere, weil zum einen nahezu jede bauliche Anlage ein Unikat ist und zum anderen die Fachkompetenz des Eigentümers/Verfügungsberechtigten sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann – verschiedene Herangehensweisen möglich.

Bei Neubauten empfiehlt es sich, dass der Eigentümer/Verfügungsberechtigte mit dem Tragwerksplaner und/oder dem Prüfsingenieur für Baustatik – also Personen, die die Konstruktion und die Ausführung kennen – ein Konzept für die Überprüfung bespricht, im Bauwerks-/Objektbuch einträgt und ggf. die Bauteile und Stellen der Tragkonstruktion angibt, auf die bei der Überprüfung besonders zu achten ist. Eine Orientierung für ein abgestuftes Vorgehen bei der Überprüfung der Standsicherheit sowie Anhaltswerte für Zeitintervalle für die jeweilige Art der Überprüfung bietet 4.4, Tabelle 2.

Bei Bestandsbauten erscheint es angemessen, dass die fachkundige oder die besonders fachkundige Person nach 4.3 bei der ersten Sichtkontrolle nach 4.2.2 oder der ersten Überprüfung nach 4.2.3 das weitere Konzept der Überprüfung vorschlägt und mit dem Eigentümer/Verfügungsberechtigten abstimmt. Hilfreich kann sein, dass sich der Eigentümer/Verfügungsberechtigte einweisen lässt, was er im Rahmen einer Begehung selbst beurteilen kann und dabei beachten soll.

Andere Voraussetzungen liegen vor, wenn der Eigentümer/Verfügungsberechtigte (zum Beispiel Bauverwaltungen des Bundes und der Länder, Bauabteilung einer Kommune oder eines Unternehmens) selbst fachkundig ist. Der Eigentümer/Verfügungsberechtigte ist hier aufgrund seiner Fachkompetenz in der Lage, in eigener Zuständigkeit zu entscheiden, wie und in welchen Abständen er die Überprüfung vornimmt und wann er ggf. eine besonders fachkundige Person heranzieht.

4.2 Art der Überprüfung

Ein mögliches abgestuftes Vorgehen bei der Überprüfung der Standsicherheit besteht aus der Begehung durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten, der Sichtkontrolle durch eine fachkundige Person nach 4.3 und der eingehenden Überprüfung durch eine besonders fachkundige Person nach 4.3.

4.2.1 Begehung durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten

Die Begehung durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten umfasst die Besichtigung des Bauwerks auf offensichtliche Schäden. Bei den tragenden Bauteilen wie Stützen, Wänden, Dach- und Deckenträgern und -bindern sind dies vor allem Schäden wie Verformungen, Schiefstellungen, Risse, Durchfeuchtungen, Ausblühungen und Korrosion. Über die Besichtigung des Zustands der tragenden Konstruktion hinaus empfiehlt es sich darauf zu achten, ob andere schädigende Einflüsse auf die Standsicherheit vorliegen wie von außen eindringende Feuchtigkeit, schadhafte Entwässerung, unzuträgliche klimatische Bedingungen im Gebäudeinnern. Sofern der Eigentümer/Verfügungsberechtigte eine weitergehende Besichtigung durchführen möchte, sind Hinweise hierfür in 4.5 enthalten.

Die Begehung dient i. d. R. der Kontrolle zwischen den Überprüfungen nach 4.2.2 und 4.2.3. Sie kann durch den nicht fachkundigen Eigentümer/Verfügungsberechtigten vorgenommen werden, solange noch keine Schäden an der Tragkonstruktion festgestellt worden sind oder wenn zur weiteren Beobachtung festgestellter kleiner Schäden eine Einweisung durch eine fachkundige Person erfolgt ist. Werden Schäden festgestellt, wird dem Eigentümer/Verfügungsberechtigten empfohlen – sofern er nicht selbst fachkundig ist –, eine fachkundige bzw. besonders fachkundige Person nach 4.3 hinzuzuziehen.

4.2.2 Sichtkontrollen durch eine fachkundige Person

Die Sichtkontrolle kann – soweit vertretbar – ohne Verwendung von Hilfsmitteln als intensive erweiterte Begehung von einer fachkundigen Person nach 4.3 durchgeführt werden. Die Sichtkontrolle orientiert sich an den Vorgaben zu 4.5. Werden Schäden festgestellt, die die Standsicherheit beeinträchtigen können, empfiehlt es sich, in Zweifelsfällen eine besonders fachkundige Person hinzuzuziehen.

4.2.3 Eingehende Überprüfung durch eine besonders fachkundige Person

Bei der eingehenden Überprüfung werden durch eine besonders fachkundige Person nach 4.3 im Regelfall alle maßgeblichen, auch die schwer zugänglichen maßgeblichen Bauwerksteile, handnah auf Schädigung überprüft. Dabei können auch stichprobenartige Materialuntersuchungen notwendig werden. Die Durchführung der Überprüfung kann nach 4.5 erfolgen. Sie kann sich auch – insbesondere, wenn die besonders fachkundige Person nach 4.3 die Tragkonstruktion kennt – auf Stichproben beschränken.

Es empfiehlt sich, über die eingehende Überprüfung einen Bericht – ggf. mit Fotodokumentation – zu erstellen, der auch bei stichprobenhafter Überprüfung die Beurteilung der Standsicherheit der gesamten Tragkonstruktion beinhaltet. Darin kann entweder festgehalten wer-

den, dass die tragende Konstruktion keine Schäden aufweist, oder es können die festgestellten Schäden mit einer Beurteilung ihrer Relevanz für die Standsicherheit angegeben werden.

4.3 Qualifikation der fachkundigen und der besonders fachkundigen Person

Bei der Überprüfung der Standsicherheit einer Tragwerkskonstruktion kommt es vor allem auf das Erkennen und Beurteilen von Schäden an. Diese Aufgabe erfordert statische, konstruktive und bauphysikalische Kenntnisse und Erfahrung.

Fachkundige Personen sind zum Beispiel Bauingenieure und Architekten, die mindestens fünf Jahre Tätigkeit mit der Aufstellung von Standsicherheitsnachweisen, mit technischer Bauleitung und mit vergleichbaren Tätigkeiten, davon mindestens drei Jahre mit der Aufstellung von Standsicherheitsnachweisen, nachweisen können. Sie sollen Erfahrung mit vergleichbaren Konstruktionen nachweisen können. Als fachkundig gelten auch Bauingenieure und Architekten, die eine mindestens dreijährige Erfahrung mit der Überprüfung vergleichbarer Konstruktionen belegen können.

Besonders fachkundige Personen sind zum Beispiel Bauingenieure, die mindestens zehn Jahre Tätigkeit mit der Aufstellung von Standsicherheitsnachweisen, mit technischer Bauleitung und mit vergleichbaren Tätigkeiten, davon mindestens fünf Jahre mit der Aufstellung von Standsicherheitsnachweisen und mindestens ein Jahr mit technischer Bauleitung, nachweisen können. Sie sollen Erfahrung mit vergleichbaren Konstruktionen in der jeweiligen Fachrichtung nachweisen können. Die Fachrichtungen sind Massivbau, Metallbau und Holzbau.

Die Voraussetzungen für eine besonders fachkundige Person erfüllen zum Beispiel

- Bauingenieure mit o. g. Qualifikation,
- Prüfsachverständige für Baustatik für die jeweilige Fachrichtung.

4.4 Konzept und Zeitintervalle der Überprüfung

Die nachstehende Tabelle 2 gibt eine Orientierungshilfe für ein abgestuftes Vorgehen der Überprüfung der Standsicherheit für die baulichen Anlagen und Kategorien der Tabelle 1. Sie enthält Anhaltswerte für Zeitintervalle in Jahren für die jeweilige Art der Überprüfung, die von den Gegebenheiten, insbesondere von Art, Robustheit, Alter und Erhaltungszustand der Tragwerkskonstruktion, der Nutzung, den Umweltbedingungen etc. abhängen. Die Anhaltswerte können grundsätzlich für Neu- und Bestandsbauten herangezogen werden. Sofern

nach Tabelle 2 in einem Jahr mehrere Arten der Überprüfung zusammentreffen, genügt es, wenn nur jeweils die genaueste der betreffenden Überprüfungen vorgenommen wird.

Bauarten, die zur Beurteilung der Standsicherheit wegen der Besonderheit der Konstruktion, der verwendeten Bauprodukte oder der Herstellungsverfahren ein spezielles Fachwissen erfordern, zum Beispiel bestimmte Spannbeton-, Metall- und Holzbauteile bzw. –konstruktionen nach 4.5, fallen nicht in Tabelle 2. Für diese Bauarten sind die Überprüfungen im Einzelfall festzulegen.

1	2	3	4	5
Kategorie (siehe Tabelle 1)	Gebäudetypen und exponierte Bauteile	Begehung nach 4.2.1 jeweils nach ... Jahr (-en)	Sichtkontrolle nach 4.2.2 jeweils nach ... Jahren	Eingehende Überprüfung nach 4.2.3 jeweils nach ... Jahren
1	Versammlungsstätten mit mehr als 5000 Personen	1-2	2-3	6-9
2	<ul style="list-style-type: none"> – Bauliche Anlagen mit über 60 m Höhe, – Gebäude und Gebäudeteile mit Stützweiten > 12 m¹ und/oder Auskragungen > 6 m sowie großflächige Überdachungen¹ – Exponierte Bauteile von Gebäuden soweit sie ein besonderes Gefährdungspotenzial beinhalten 	2-3	4-5	12-15

Tabelle 2:

Anhaltswerte für Zeitintervalle für die jeweilige Art der Überprüfung, getrennt nach Kategorie

Ungeachtet der Anhaltswerte in Tabelle 2 wird empfohlen, eine Sichtkontrolle nach 4.2.2 nach Umbauten und Umnutzungen, soweit keine Standsicherheitsprüfung durchgeführt wurde, und nach technischen Modernisierungen sowie nach außergewöhnlichen Einwirkungen

¹ Soweit aus Gründen der Standsicherheit vertretbar, kann sich die Überprüfung auf die betroffenen Gebäudeteile beschränken.

wie Erdbeben, Hochwasser und außergewöhnliche Schnee- oder Windbelastungen vorzunehmen.

Bei Bestandsbauten, die längere Zeit nicht oder noch überhaupt nicht hinsichtlich der Standicherheit überprüft wurden, wird empfohlen, möglichst bald eine Sichtkontrolle durchzuführen und je nach Ergebnis zu entscheiden, ob ggf. eine besonders fachkundige Person hinzuzuziehen ist.

4.5 Durchführung der Überprüfung

Ziel der Überprüfung ist festzustellen, ob die bauliche Anlage bzw. die Gebäudeteile, insbesondere die Tragkonstruktion, noch der Beschreibung und den Daten im Bauwerks-/Objektbuch entsprechen und Schäden vorhanden sind. Es wird daher empfohlen zu überprüfen, ob

- Belastungs- und Nutzungsänderungen oder bauliche Veränderungen eingetreten sind, zum Beispiel zusätzliche Dachlasten durch eine nachträgliche Dachbegrünung (insbesondere Nachweis des Nassgewichtes und einer Vereisung), zusätzliche Belastung der Tragkonstruktion durch Einbauten oder schwere Geräte, Erhöhung der Nutzlasten, Schwächung der Tragkonstruktion durch nachträgliche Durchdringungen und Aussparungen o. ä., bauliche Schließung von offen geplanten Hallen,
- die bauphysikalischen Bedingungen der Tragwerkskonstruktion zuträglich sind, zum Beispiel Änderung der Luftfeuchtigkeit bzw. Kondenswasserbildung und der Temperatur bei baulicher Schließung einer offen geplanten Halle, Änderung der klimatischen Bedingungen bei Nutzungsänderung wie Eislaufhalle im Winter und Sporthalle im Sommer, Hallen mit Feuchtigkeitseintrag wie Reithallen mit genässtem Boden oder Kompostieranlagen, Hallen mit wechselklimatischen Bedingungen,
- die Dachabdichtung und die Entwässerung funktionstüchtig und ausreichend dimensioniert sowie insbesondere am Tragwerk keine feuchten Stellen vorhanden sind, zum Beispiel Überprüfung des Daches, der Fassade, des Balkons, erdberührter Flächen und der Entwässerungseinrichtungen auf feuchte Stellen und Undichtigkeiten,
- die Schutzvorrichtungen wie Geländer und Absturzsicherungen einen ordnungsgemäßen Zustand aufweisen, ggf. mit stichprobenhafter Überprüfung der Befestigungen.

Für den Regelfall werden daneben folgende Überprüfungen empfohlen, zu denen je nach Konstellation des Einzelfalls noch weitere hinzukommen können:

Massive Konstruktionen

- Mauerwerk, Beton, Porenbeton, Stahlbeton- und Spannbetonbauteile auf Risse, Ausbauchungen, Durchfeuchtungen, schadhafte Fugen, Ausblühungen, Rostverfärbungen, Hohlstellen, Abplatzungen und andere Oberflächenveränderungen überprüfen. Außergewöhnliche Verformungen aufmessen.
- Bei bedenklichem Zustand des Betons Druckfestigkeit, Karbonatisierungstiefe, Chloridgehalt, Betondeckung und Rostgrad der Bewehrung feststellen.
- Stellen mit Rostverfärbung abklopfen. Den Zustand der Oberflächenschutzschichten überprüfen (zum Beispiel an Parkflächen). Auf freiliegende Bewehrung achten.
- Rissbreiten vermessen. Bedenkliche Risse mit Rissmarken versehen, um Bewegungen kontrollieren zu können.
- Spannbetonbauteile mit bestimmten Spannstählen² gesondert überprüfen.

Metallkonstruktionen

- Stahlkonstruktionen auf Risse und Verformungen, insbesondere die Anschlüsse auf festen Sitz, überprüfen. Auffällige Verformungen aufmessen.
- Den Zustand des Korrosionsschutzes überprüfen, insbesondere bei korrosionsempfindlichen Teilen wie zum Beispiel Verankerungen und Anschlüsse von Seilen, Kabeln und Hängern. Berührstellen zwischen Beton- und Stahlbauteilen besonders beachten.
- Die Schweißnähte bei geschweißten Konstruktionen mit nicht vorwiegend ruhender Belastung besichtigen und ggf. überprüfen.
- Die losen oder mangelhaften Niete oder Schrauben, die Risse in den Schweißnähten und alle Mängel/Schäden an einzelnen Teilen dokumentieren.
- Besondere Metallkonstruktionen, zum Beispiel Seilkonstruktionen, bestimmte feuerverzinkte Stahlkonstruktionen³ gesondert überprüfen.

² Neptun-Spannstahl (ölschlussvergüteter Spannstahldraht N40, oval, 40 mm²) aus der Produktion bis 1964, Sigma-Spannstahl (Spannstahldraht St 145/160, oval, 40 mm², warmgerippte Oberfläche) aus der Produktion bis 1978 und Henningsdorfer-Spannstahl, jeweils im nachträglichen Verbund vorgespannt.

³ geänderte Zinkschmelzenlegierung aus dem Zeitraum 07/2000 bis 2006 in Verbindung mit geschweißten oder kaltverformten Stählen der Güte S 355 oder höher, ggf. auch S 235

Holzkonstruktionen

- Holzkonstruktionen auf Risse und Verformungen, insbesondere Schrauben und sonstige Verbindungen auf festen Sitz sowie auf Druck, beanspruchte Stoßflächen auf sattes Aufeinandersitzen, überprüfen. Nagelplatten auf einem ordnungsgemäßen Zustand kontrollieren.
- Holzkonstruktionen auf unzuträgliche Feuchtigkeit überprüfen. Dabei insbesondere ggf. den Feuchtegehalt bestimmen und Stöße und Risse auf Eindringen von Feuchtigkeit überprüfen. Auf die etwaige Bildung von Wassersäcken und einen Befall durch Holzschädlinge (Insekten und Pilze) achten.
- Einen vorhandenen Oberflächenschutz auf Schäden und Verschleißteile auf Abnutzung kontrollieren.
- Gerissene Klebstoffugen (Leimfugen) und die Eignung des verwendeten Klebstoffs (Leims) für die vorhandenen bauklimatischen Bedingungen überprüfen.
- Träger mit Kastenquerschnitt gesondert überprüfen.

Fertigteilkonstruktionen

- Die Lagerpunkte hinsichtlich aufgetretener Verschiebungen und noch vorhandener Toleranzen überprüfen. Konsolen auf Risse und planmäßigen Lasteintrag kontrollieren.
- Bei Fugen die Öffnungsweite und ggf. den Zustand der Fugenfüllung beurteilen. Befestigungsteile insbesondere bei hängenden Elementen auf Unversehrtheit überprüfen.

Glas- und Membrankonstruktionen

- Bei Glaskonstruktionen insbesondere auf zwängungsfreie Lagerung, Kantenverletzungen und ausreichenden Glaseinstand der Glasscheiben achten; zudem darf kein Kontakt zwischen Glas und Metall oder Glas und Glas auftreten.
- Bei Membrankonstruktionen, insbesondere solchen, die mit primär tragender Funktion ausgeführt sind, vor allem auf die Verbindungen und Anschlüsse, zum Beispiel Schweißnähte und Klemmungen, achten.

5. Weitere Hinweise

- Bei der Planung von Neubauten wird empfohlen darauf zu achten, dass die maßgebenden Bauteile für die Überprüfungen zugänglich und einsehbar sind. Die Nachrüstung von Revisionsöffnungen kann zweckmäßig sein.
- Als Frühwarnsystem zur Vermeidung von Schäden können insbesondere bei baulichen Anlagen mit großen Spannweiten geeignete, verdrahtete und drahtlose, permanent tätige Überwachungssysteme in Betracht kommen. Bei der Entscheidung über den Einbau eines Überwachungssystems sollte in jedem Fall ein Ingenieur mit besonderer Erfahrung und mit Kenntnissen des aktuellen Stands der Technik auf diesem Gebiet zurate gezogen werden.
- Zu hohe Schneebelastungen können zu Schäden an Dach und Tragstruktur der baulichen Anlage führen. Die zulässige Schneelast für die bauliche Anlage ist aus dem Standsicherheitsnachweis ersichtlich. Ersatzweise können Auskünfte über die in einer Gemeinde anzusetzende Schneelast bei der unteren Bauaufsichtsbehörde oder einem Ingenieur-/Architekturbüro eingeholt werden. Die Schneehöhe auf dem Dach entscheidet nicht über das jeweilige Schneegewicht. Schnee in seinen verschiedenen Formen kann, angefangen von Pulverschnee über Nassschnee bis zu Eis, sehr unterschiedliches Gewicht aufweisen. Zur Ermittlung der Schneelast auf dem Dach ist deshalb das tatsächliche Schneegewicht zu bestimmen. Spätestens wenn die zulässige Schneelast erreicht ist, soll das Dach geräumt werden.

**Hinweise zur Einschätzung von Art und Umfang zu untersuchender harnstoffharz-
verklebter Holzbauteile auf mögliche Schäden aus Feuchte- oder Temperaturein-
wirkungen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten
- Fassung Februar 2013 -**

1 Vorbemerkung

Diese Hinweise sollen bei der notwendigen Überprüfung der Standsicherheit bestehender Holzkonstruktionen aus harnstoffharzverklebten Bauteilen Hilfestellung geben. Sie können als entsprechende Ergänzung bzw. Konkretisierung der „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten“ der Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU) [1] angesehen werden.

Bis zum Jahr 2006 wurden neben anderen Klebstoffen auch Harnstoffharzklebstoffe (Aminoplastklebstoffe) für die Herstellung von geklebten Holzbauteilen wie Brettschichtholzbauteilen, Kämpf-Stegträgern und Wolff-Stegträgern verwendet. Harnstoffharzverklebte Holzbauteile hatten sich bei fachgerechter Herstellung und bestimmungsgemäßer Verwendung über Jahrzehnte bewährt. Die bestimmungsgemäße Verwendung betraf insbesondere die einzuhaltenden klimatischen Umgebungsbedingungen der harnstoffharzverklebten Holzbauteile in der baulichen Anlage: Bauteiltemperatur höchstens 50 °C, relative Luftfeuchte nur kurzzeitig über 85 % (bezogen auf eine Lufttemperatur von 20 °C). Der hinsichtlich der klimatischen Umgebungsbedingungen eingeschränkte Anwendungsbereich war normativ geregelt und darüber hinaus der Fachöffentlichkeit seit langem bekannt.

Für den tragischen Einsturz der Holzdachkonstruktion der Eislaufhalle Bad Reichenhall am 2. Januar 2006 war der für die Herstellung der Dachträger (Kämpf-Stegträger) verwendete Harnstoffharzklebstoff mit ursächlich. Die Untersuchungen zur Klärung der Einsturzursache ergaben, dass der Anwendungsbereich des Harnstoffharzklebstoffs im Laufe der Nutzung der Eislaufhalle verlassen worden war.

Als Konsequenz wurden noch im Jahr 2006 Harnstoffharzklebstoffe bzw. allgemein Klebstoffe mit – hinsichtlich der klimatischen Umgebungsbedingungen für die damit verklebten Holzbauteile – eingeschränktem Anwendungsbereich, so genannte Typ II-Klebstoffe nach DIN EN 301:2006-09 aus Vorsorgegründen bauaufsichtlich von der Anwendung ausgeschlossen (siehe u. a. Anlage 2.5/2 des Teils I der Liste der technischen Baubestimmungen, Anlage 3.6 zur Bauregelliste A Teil 1, Anlage 1/3.7 zur Bauregelliste B Teil 1). Damit wurde die Robustheit von neuen geklebten Holzbauteilen gegenüber einer nicht planmäßigen bzw. unbemerkten Verschlechterung der klimatischen Umgebungsbedingungen auf ein einheitlich hohes Niveau angehoben.

In einem langjährigen an der Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart durchgeführten Forschungsprojekt wurden über umfangreiche Bauwerks- und Laboruntersuchungen die bisherigen Kenntnisse über den zulässigen Anwendungsbereich von Harnstoffharzklebstoffen bestätigt und die Auswirkungen von nicht regelkonformen klimatischen Umgebungsbedingungen auf die Standsicherheit von harnstoffharzverklebten Holzbauteilen ergründet (siehe [2]). Es zeigte sich, dass harnstoffharzverklebte Holzbauteile weit überwiegend bestimmungsgemäß eingesetzt sind und bei diesen Bauteilen gegenüber anderen verklebten Holzbauteilen kein wesentlich verringertes Standsicherheitsniveau anzunehmen ist. Gleichwohl wurden aber auch harnstoffharzverklebte

Holzbauteile beobachtet, bei denen der Anwendungsbereich des Harnstoffharzklebstoffs in der baulichen Anlage unbemerkt verlassen worden ist und damit ein Standsicherheitsrisiko aufgetreten ist. Wenngleich nur wenige bauliche Anlagen aus harnstoffharzverklebten Holzbauteilen mit möglicher Gefährdung der Standsicherheit existieren dürften, werden aufgrund des Gefahrenpotentials die Ermittlung und gegebenenfalls die Sanierung dieser baulichen Anlagen erforderlich.

Die folgenden Ausführungen sollen bei der Beantwortung der Frage des Sicherheitszustands sowie der Frage der Sanierungsbedürftigkeit und der nutzungsbegleitenden Überwachungsbedürftigkeit von baulichen Anlagen aus harnstoffharzverklebten Holzbauteilen unterstützen.

2 Sonderüberprüfung von baulichen Anlagen aus harnstoffharzverklebten Bauteilen

Die nachfolgend beschriebene Sonderüberprüfung sollte einmalig durchgeführt werden, auch dann, wenn die bauliche Anlage in der Vergangenheit bereits auf Grundlage der Hinweise [1] oder anderweitig überprüft wurde. Sie ist zumindest für bauliche Anlagen der Kategorien 1 und 2 nach Tabelle 1 der Hinweise [1] angeraten.

Wenn die bauliche Anlage in der jüngeren Vergangenheit noch nicht auf Grundlage der Hinweise [1] oder anderweitig überprüft wurde, sollte die Sonderüberprüfung mit einer regulären Überprüfung der Standsicherheit der gesamten baulichen Anlage auf Grundlage der Hinweise [1] kombiniert werden.

Die vorliegenden Hinweise unterstellen, dass auch standsicherheitsrelevante Mängel, die im Zuge der Überprüfung festgestellt werden und die nicht in der Verwendung von Harnstoffharz begründet sind, fachgerecht behoben werden.

2.1 Schritt 1: Ermittlung potentiell gefährdeter verklebter Holzbauteile

Durch Sichtung der bautechnischen Unterlagen und Begehung sollte überprüft werden, ob verklebte Holzbauteile mit größerer Stützweite (> 12 m), größerer Auskragung (> 6 m) oder anderweitig erhöhtem Gefährdungspotential vorliegen.

Schritt 1 kann in einfachen Fällen oder bei entsprechender Fachkunde vom Eigentümer / Verfügungsberechtigten selbst durchgeführt werden. In allen anderen Fällen sollte eine fachkundige Person oder eine besonders fachkundige Person im Sinne der Hinweise [1] hinzugezogen werden.

Wenn verklebte Holzbauteile der beschriebenen Art vorliegen, sollte Schritt 2 durchgeführt werden. Andernfalls kann die Sonderprüfung beendet, nach Abschnitt 3 dokumentiert und auf das reguläre Verfahren nach Abschnitt 4 übergegangen werden.

2.2 Schritt 2: Ermittlung der Klebstoffart bei potentiell gefährdeten verklebten Holzbauteilen

Durch Sichtung der bautechnischen Unterlagen, durch handnahe Inaugenscheinnahme und gegebenenfalls durch weitere Untersuchung der verklebten Holzbauteile sollte überprüft werden, ob Harnstoffharzklebstoff verwendet wurde.

Wenn die verwendete Klebstoffart zuverlässig dokumentiert ist, genügt zur weiteren Absicherung in der Regel eine Inaugenscheinnahme der Klebstoffugen der Holzbauteile.

Wenn die verwendete Klebstoffart nicht ausreichend dokumentiert ist, kann diese in manchen Fällen im Ausschlussverfahren durch Inaugenscheinnahme, grundsätzlich jedoch durch Analyse von Bohrkernen, bestimmt werden.

Harnstoffharzklebstofffugen sind in der Regel hell, können jedoch infolge von Zuschlagsstoffen und / oder Alterung auch dunkel sein. Neben Harnstoffharzklebstoffen gibt es aber noch weitere helle Klebstoffe, z. B. Melaminharzklebstoffe oder Polyurethanklebstoffe, so dass Harnstoffharzklebstoffe visuell nicht eindeutig ermittelt werden können. Lediglich Resorcinharzklebstoffe können im Regelfall anhand der dunklen Klebstofffuge bestimmt werden.

Schritt 2 kann in einfachen Fällen bei entsprechender Fachkunde vom Eigentümer / Verfügungsberechtigten selbst oder durch eine fachkundige Person im Sinne der Hinweise [1] durchgeführt werden. In allen anderen Fällen sollte eine besonders fachkundige Person im Sinne der Hinweise [1] konsultiert werden, die erforderlichenfalls (beispielsweise bei der Entnahme und Analyse von Bohrkernen) eine besonders qualifizierte Materialprüfungsanstalt hinzuzieht.

Wenn harnstoffharzverklebte Holzbauteile der beschriebenen Art vorliegen, sollte Schritt 3 durchgeführt werden. Andernfalls kann die Sonderprüfung beendet, nach Abschnitt 3 dokumentiert und auf das reguläre Verfahren nach Abschnitt 4 übergegangen werden.

ANMERKUNG: Je nach Aufwand kann auch Schritt 3 vor Schritt 2 durchgeführt werden.

2.3 Schritt 3: Ermittlung der Umgebungsbedingungen bei potentiell gefährdeten harnstoffverklebten Holzbauteilen

ANMERKUNG 1: Falls Schritt 3 vor Schritt 2 durchgeführt wird, ist in Schritt 3 zunächst zu unterstellen, dass die Holzbauteile harnstoffharzverklebt sind.

Durch Sichtung der bautechnischen Unterlagen und durch handnahe Inspektion sollte überprüft werden, ob für harnstoffharzverklebte Holzbauteile abträgliche klimatische Umgebungsbedingungen vorliegen bzw. in der Vergangenheit vorlagen:

- Langanhaltende hohe Feuchtebeanspruchungen. Darunter sind sehr hohe Luftfeuchten und insbesondere Kondenswasserbildungen zu verstehen, die bei entsprechenden Bauwerkseinsparungen beispielsweise in den früher üblichen Kaltdächern auftreten können.
- Sehr hohe Temperaturen oder langanhaltend einwirkende Temperaturen von ca. 40 °C bis 60 °C. Diese Temperaturbeanspruchungen können zum einen bei planmäßigen Nutzungen, wie in Ziegeleien und Bäckereien und zum anderen bei ungünstigen Einbausituationen, wie insbesondere in Kaltdächern mit abgehängten, teilweise wärmedämmten Sicht- und Schallabsorptionsunterdecken auftreten.

Bei Kaltdächern können also beide ungünstigen Umgebungsbedingungen kombiniert auftreten.

Die handnahe Inspektion sollte sich auf sämtliche potentiell gefährdeten harnstoffharzverklebten Holzbauteile erstrecken, insbesondere auch auf die schwer zugänglichen oder verdeckten Bauteile, bei denen die besondere Einbausituation, wie oben beschrieben, zu einer Verschärfung der Umgebungsbedingungen führen kann.

Schritt 3 kann in einfachen Fällen bei entsprechender Fachkunde vom Eigentümer / Verfügungsberechtigten selbst durchgeführt werden. In allen anderen Fällen sollte eine fachkundige Person oder eine besonders fachkundige Person im Sinne der Hinweise [1] hinzugezogen werden.

Wenn harnstoffharzverklebte Holzbauteile der beschriebenen Art und zugleich abträgliche klimatische Umgebungsbedingungen der beschriebenen Art vorliegen, sollte Schritt 4 durchgeführt werden. Andernfalls kann die Sonderprüfung beendet, nach Abschnitt 3 dokumentiert und auf das reguläre Verfahren nach Abschnitt 4 übergegangen werden.

ANMERKUNG 2: Je nach Aufwand kann Schritt 3 vor Schritt 2 durchgeführt werden.

2.4 Schritt 4: Untersuchung und Beurteilung von gefährdeten harnstoffharzverklebten Holzbauteilen, Sanierungs- und Überwachungsmaßnahmen

Wenn harnstoffharzverklebte Holzbauteile der beschriebenen Art und zugleich abträgliche klimatische Umgebungsbedingungen der beschriebenen Art vorliegen, sind organisatorische Sicherungsmaßnahmen sowie eine eingehende Untersuchung und Beurteilung der betroffenen Holzbauteile angeraten.

Die Untersuchung und Beurteilung sollte sich insbesondere auf hydrolytische Degradationserscheinungen (infolge Feuchte), Versprödungserscheinungen (infolge Temperatur), die Festigkeit und die Beständigkeit der Harnstoffharzklebstoffugen erstrecken. Erforderlichenfalls sind Sanierungsmaßnahmen und / oder nutzungsbegleitende Überwachungsmaßnahmen zu veranlassen.

Schritt 4 sollte durch eine besonders fachkundige Person im Sinne der Hinweise [1] durchgeführt werden, die wiederum eine besonders qualifizierte Materialprüfungsanstalt hinzuzieht.

3 Anpassung der Dokumentation der baulichen Anlage

Die Ergebnisse der Sonderüberprüfung und gegebenenfalls die daraus abgeleiteten Maßnahmen sollten im Bauwerks- / Objektbuch (z. B. auf Grundlage der Hinweise [1]) dokumentiert werden.

Das Instandhaltungs- bzw. Überprüfungskonzept für die bauliche Anlage (z. B. auf Grundlage der Hinweise [1]) sollte an die Überprüfungsergebnisse und die gegebenenfalls notwendigen Sanierungsmaßnahmen und nutzungsbegleitenden Überwachungsmaßnahmen angepasst werden.

4 Weitere nutzungsbegleitende Überprüfung der Standsicherheit der baulichen Anlage

Die weitere nutzungsbegleitende Überprüfung der Standsicherheit der baulichen Anlage sollte in angemessenen Zeitabständen erfolgen, z. B. auf Grundlage der Hinweise [1]. Erforderlichenfalls sind aufgrund der Ergebnisse der jeweiligen Überprüfung organisatorische und / oder bauliche Maßnahmen zu ergreifen.

5 Literatur

- [1] „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten“, Bauministerkonferenz - Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU), Fassung September 2006.
- [2] Forschungsbericht „Langzeitbeständigkeit und Sicherheit harnstoffharzverklebter tragender Holzbauteile“, MPA Universität Stuttgart, Dezember 2012.