

## **Wiederkehrende Bauwerksprüfungen im Hochbau nach VDI 6200 Standsicherheit von Bauwerken – Regelmäßige Überprüfung**

**Dipl.-Ing.(FH) Uwe Angnes M.Eng.**

ö.b.u.v. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden / Massivbau – Beratender Ingenieur

Ingenieur-Gesellschaft Tragwerk Angnes + Rohde mbH

### **1 Einleitung**

Im Gegensatz zur Bauwerksprüfung bei Ingenieurbauwerken im Zuge von Straßen und Wegen, der mit der DIN 1076 seit 1930 eine stetig weiterentwickelte allgemein anerkannte Regel der Technik zur Verfügung steht, sind die Richtlinien für die Bauwerksprüfung im Hochbau erst vor wenigen Jahren entstanden, obwohl wiederkehrende Prüfungen die Dokumentation des Bauzustands und die rechtzeitige Durchführung von Maßnahmen zur Sicherung von Stand- und Verkehrssicherheit bewirken. Wie im nachfolgenden Bericht beschrieben, führt die wiederkehrende Bauwerksprüfung zu rechtlich, technisch, ökonomisch und ökologisch sinnvollem und effizientem Handeln.

Als Folge einer Diskussion über die Notwendigkeit einer erhöhten Überwachung oder technischen Prüfung der Tragwerke unserer öffentlichen und privaten Hochbauten nach den tragischen Bauwerkseinstürzen im In- und Ausland, wurden im Jahr 2006 von der Bauministerkonferenz der Länder, der ARGEBAU, die „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten“ (ARGEBAU 2006) als Anlage zur Musterbauordnung verabschiedet. Diese wurden zu einem wichtigen Leitfaden für Immobilienbesitzer und bildeten die Grundlage der 2010 veröffentlichten VDI-Richtlinie 6200 (VDI 2010). Die VDI-Richtlinie vertieft und ergänzt die Hinweise der ARGEBAU durch Integration zusätzlicher statisch-konstruktiver Merkmale, sowie durch technische Erläuterungen und Hilfsmittel zur Beurteilung der Standsicherheit von Hochbauten. Die VDI 6200 richtet sich sowohl an Eigentümer und Verfügungsberechtigte, als auch an die beteiligten Fachleute, wie Ingenieure und Architekten, Bauabteilungen von Unternehmen und öffentliche Bauherren.

Eine Ausnahme im Hochbau bildet die Bauwerksüberwachung von baulichen Anlagen des Bundes, die nach den „Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau)“ in Verbindung mit der „Richtlinie für die Überwachung der Verkehrssicherheit von baulichen Anlagen des Bundes (RÜV)“ in ähnlicher Weise erfolgt.

## 2 Die Rechtslage der wiederkehrenden Bauwerksprüfung im Hochbau

Bauwerke sind nach §3 der Musterbauordnung (MBO) bzw. der jeweiligen Landesbauordnungen so instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden. Hieraus resultiert die Verpflichtung zur Gefahrenabwehr und zur Sicherstellung einer ausreichenden Standsicherheit während der gesamten Lebensdauer der baulichen Anlage. Weiter ergibt sich aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) nach § 823 und §836 bis 838 unter Androhung der Schadensersatzpflicht für den Eigentümer bzw. Verfügungsberechtigten die Verpflichtung, ein Bauwerk so instand zu halten, dass deren Benutzer nicht gefährdet werden dürfen. Somit liegt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Instandhaltung und die Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit beim Eigentümer oder Verfügungsberechtigten eines Bauwerks.

Regelkonforme Planung und Ausführung, sowie gewissenhafte Bauerhaltung stellen sicher, dass Bauwerke während ihrer Nutzungsdauer stets die Anforderungen an die Standsicherheit, Gebrauchsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Verkehrssicherheit erfüllen. Die regelmäßige Bauwerksprüfung minimiert als Bestandteil der Instandhaltung die Gefahr, dass das Bauwerk seine Tragfähigkeit durch Alterung, Naturgewalten, veränderte Einwirkungen oder Umwelteinflüsse in Abhängigkeit von der Zeit verliert. Zur Beurteilung der komplexen Sachverhalte soll der Eigentümer die Aufgabe der wiederkehrenden Prüfung und die Verantwortung für die Standsicherheit an Ingenieure mit entsprechender Fachkunde übertragen. Fachwissen und Erfahrung der mit der Prüfung beauftragten Ingenieure sind besonders bei der Bewertung und Beurteilung bestehender Bausubstanz gefordert. Im Bestand verändern sich regelmäßig die bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen, während das Bauwerk unverändert genutzt wird. Prinzipiell gilt der Grundsatz des Bestandsschutzes, der nach Merkblatt „Bauen im Bestand-Leitfaden“ (DBV 2008) besagt, dass ein Bauwerk, welches zu irgendeinem Zeitpunkt mit dem geltenden Recht in Einklang stand, in seiner bisherigen Funktion erhalten und genutzt werden kann, auch wenn die Konstruktion nicht mehr dem aktuellen Recht entspricht. Unabhängig davon muss jedoch die Standsicherheit des Bauwerks zu jedem Zeitpunkt gegeben sein. Diese schwierige Abwägung ist von der besonders fachkundigen Person in jedem Einzelfall zweifelsfrei zu treffen und zu vertreten.

Auf Bild 1 ist die 1957 erbaute Kongresshalle in Berlin dargestellt, deren südliches Außendach mit Randbogen 1980 einstürzte. Der Einsturz nach 23 Jahren wurde gemäß Gutachten durch konstruktive Mängel bei der Planung und Bauausführung, sowie als Folge davon durch korrosionsbedingte Brüche ihrer den Randbogen tragenden Spannglieder verursacht. Infolge der ungenügenden Verpressung der Hüllrohre der Spannglieder und der daraus resultierenden Korrosion des Spannstahls kam es zum plötzlichen Versagen des Tragwerks. Eine konsequente Anwendung der VDI 6200 hätte diesen Einsturz sicherlich vermeiden können, wie die Kapitel 4 und 5 aufzeigen werden.



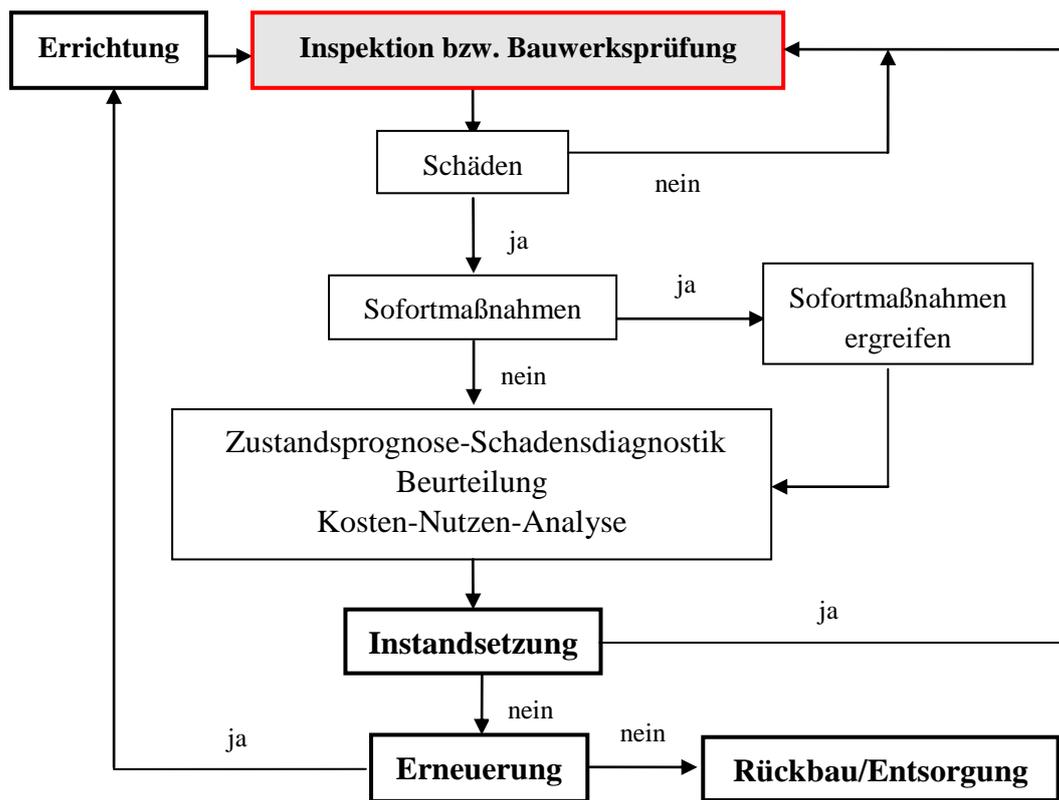
**Bild 1:** Kongresshalle Berlin (© Wikipedia) nach dem Wiederaufbau heute (links) und unmittelbar nach dem Einsturz der Dachkonstruktion 1980

### 3 Nachhaltiges Bauen auf Basis wiederkehrender Bauwerksprüfung

Bauwerke müssen unter den jeweiligen Umweltbedingungen und Beachtung der Alterung der Baustoffe während ihrer gesamten Lebensdauer den ständig wechselnden Beanspruchungen durch die verschiedensten Einwirkungen aus Nutzung und Umwelt widerstehen können und ihre Standsicherheit ist unter Beachtung wirtschaftlicher Aspekte zu jeder Zeit zu gewährleisten. Der volkswirtschaftliche Wert der baulichen Anlagen wird darüber hinaus durch eine hohe Dauerhaftigkeit bestimmt, die neben sorgfältiger Planung und Ausführung beim Bau durch entsprechende Pflege während der anschließenden Bauwerkserhaltung, sowie durch stete und behutsame Anpassung an veränderte Nutzungsbedingungen erzielt wird. Die hohe Dauerhaftigkeit des Tragwerks sichert der gesamten, dem Wandel der Zeit unterworfenen Immobilie eine hohe Lebensdauer und bürgt durch die Schonung von natürlichen Ressourcen und dem damit verbundenen Klimaschutz für ein Höchstmaß an Nachhaltigkeit. Da der Anteil an älterer Bausubstanz stetig steigt, kommt dieser Werterhaltung auch im Hinblick auf Funktionssicherheit und gesetzlich geforderter Verkehrssicherungspflicht eine wachsende Bedeutung zu.

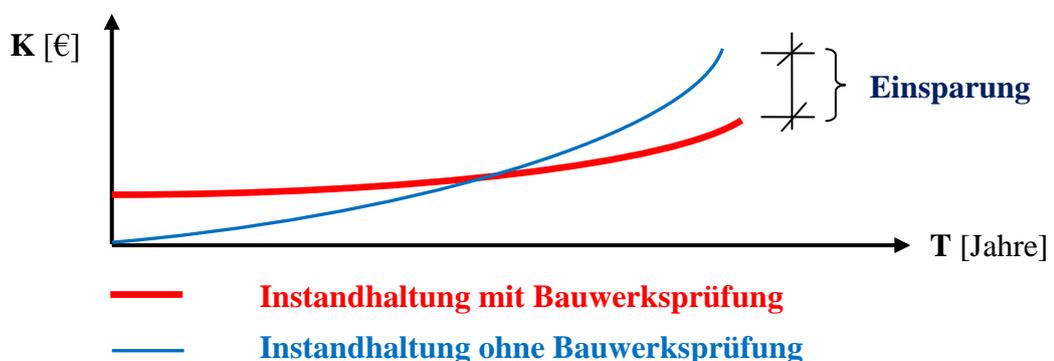
Um dieser gestiegenen Bedeutung gerecht zu werden und die beschriebenen Ziele möglichst effizient zu erreichen, ist ein hochwertiges Qualitätsmanagement während der gesamten Lebensdauer erforderlich. Das Lebenszyklusmanagement nach (Strauss et.al. 2009) beginnt mit der Planung und Errichtung und beinhaltet im Rahmen der nachfolgenden Bauwerkserhaltung, wie Bild 2 zeigt, als zentrale Position die Bauzustandserfassung durch die wiederkehrenden Inspektionen und Bauwerksprüfungen.

Die Ergebnisse aus der wiederkehrenden Bauwerksprüfung werden im Rahmen der anschließenden System- und Schadensidentifikation ausgewertet. Darauf folgen auf Basis der Schadensdiagnostik entweder Instandsetzungen während der Nutzungsdauer oder am Lebensende der Rückbau mit Entsorgung bzw. die Erneuerung mit Beginn eines neuen Lebenszyklus.



**Bild 2** Arbeitsabläufe in der Bauwerkserhaltung  
 (© Bergmeister et al. BK 2004 – überarbeitet von Angnes)

Die bestimmende Größe im Lebenszyklusmanagement ist die Bauwerkserhaltung. Deren zielgerichtete Anwendung mit Durchführung wiederkehrender Bauwerksprüfungen gestattet eine kosteneffiziente Gestaltung des Lebenszyklus bei gleichzeitiger Wahrung eines akzeptablen Sicherheitsniveaus. Die regelmäßige Bauwerksprüfung trägt dazu bei, den Einsatz von Finanzmitteln optimal zu gestalten, was bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus zu finanziellen Einsparungen führt, wie Bild 3 zeigt. Dies führt zum Nachhaltigen Bauen, welches ökonomisch und ökologisch sinnvoll eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen, sowie eine möglichst geringe Belastung des Naturhaushalts anstrebt.



**Bild 3** Kostenverlauf der Instandhaltung (© Hofmann – überarbeitet von Angnes)

Die fristengemäße Überprüfung von Bauwerken lässt eine frühzeitige Erkennung und Beurteilung des baulichen Zustands zu und es sind genaue Aussagen über den weiteren Schadensverlauf und über vorhandene Instandhaltungsdefizite möglich. Auf Basis der Prüfergebnisse ist durch die planmäßige Früherkennung von Mängeln und damit einhergehender Vermeidung von größeren Schäden durch effiziente Instandsetzung eine optimale, langfristig verkehrssichernde Werterhaltung der Immobilie gegeben.

#### 4 Die regelmäßig wiederkehrende Bauwerksprüfung nach VDI 6200

Unter dem **Begriff** der regelmäßig wiederkehrenden Bauwerksprüfung ist nach VDI 6200 die Kontrolle eines Bauwerks hinsichtlich der Standsicherheit in regelmäßigen Zeitintervallen zu verstehen. Die regelmäßige Überprüfung erfolgt dabei nach einem **methodischen, dreistufigen Konzept**. Es umfasst in abgestufter Reihenfolge

- die **Begehung** mit Sichtung offensichtlicher Mängel durch den im Regelfall nicht fachkundigen Eigentümer oder Verfügungsberechtigten
- die **Inspektion** als visuelle Prüfung des Tragwerks ohne technische Hilfsmittel durch eine fachkundige Person
- die **eingehende Überprüfung** durch eine besonders fachkundige Person als handnahe Prüfung des Tragwerks mit zerstörungsfreien und zerstörenden Materialuntersuchungen.

Als **fachkundige Personen** gelten Architekten und Bauingenieure mit abgeschlossenem Studium und fünfjähriger Berufserfahrung im Bereich des Aufstellens von Standsicherheitsnachweisen oder in der technischen Bauleitung, während Beratende Ingenieure und Prüferingenieure mit mindestens zehnjähriger Berufserfahrung in diesen Bereichen als **besonders fachkundige Personen** gelten. Für die Durchführung der Begehung durch den Eigentümer und der Inspektion durch die fachkundige Person stellt die VDI 6200 in ihrem Anhang Checklisten und Formulare als Arbeitshilfen bereit.

Die **Dokumentation der regelmäßigen Bauwerksprüfungen** erfolgt im **Bauwerksbuch Standsicherheit**, welches die Grundlage der wiederkehrenden Bauwerksprüfung bildet und bei den Prüfungen immer mitzuführen ist. Das Bauwerksbuch ist ein handlicher Auszug aus der **Bestandsdokumentation Standsicherheit**, die den letzten Stand aller in der Planungs- und Errichtungsphase erstellten und für die Standsicherheit, sowie für die Feuerwiderstandsdauer des Tragwerks relevanten Dokumente, wie u.a. statische Berechnungen und Konstruktionszeichnungen, in geordnetem Zustand beinhaltet, einschließlich der laufenden Fortschreibung. Gliederungsvorschläge für beide Dokumente und Formulare zur Dokumentation der Bauwerksprüfungen sind im Anhang der VDI 6200 enthalten.

Bei bestehenden baulichen Anlagen wird die Bestandsdokumentation im Rahmen der **Erstüberprüfung** von einer besonders fachkundigen Person erstellt. Darüber hinaus empfiehlt die VDI 6200 auch nach außergewöhnlichen Ereignissen, wie u.a. Erdbeben oder Brand, und nach Umbauten, Umnutzungen und Modernisierungen eine **Begehung** der Bauwerke, soweit keine gesonderte Standsicherheitsprüfung erfolgt.

Zur Festlegung der jeweiligen Art der Überprüfung und der entsprechenden Zeitintervalle werden die **Bauwerkstypen** hinsichtlich der möglichen Folgen im Fall eines globalen oder lokalen Schadens und der statisch-konstruktiven Durchbildung des Tragwerks in verschiedene **Schadensfolgeklassen** und **Robustheitsklassen** unterteilt.

In erster Instanz werden die Gebäude nach dem Gefährdungspotenzial für Leben und Gesundheit von Menschen im Falle eines Tragwerksversagens in drei unterschiedliche **Schadensfolgeklassen** eingeteilt. Wie Bild 4 zeigt, werden Gebäude, in denen mit großen Menschenansammlungen gerechnet werden muss, aufgrund der Gefährdung von Leben und Gesundheit sehr vieler Menschen in die kritischste Schadensfolgekategorie eingliedert, während andere bauliche Anlagen bei vergleichbaren statischen und bauphysikalischen Voraussetzungen, wie z.B. Stützweiten größer als 12 m, aufgrund der Nutzung durch eine kleinere Anzahl von Personen und der damit verbundenen Gefährdung von weniger Menschenleben in die mittlere Klasse CC2 eingruppiert werden. Geringe Schadensfolgen werden robusten Bauwerken mit geringen Stützweiten und privat genutzten Wohngebäuden sowie landwirtschaftlich genutzten Gebäuden zugewiesen.

Tabelle 1. Schadensfolgeklassen (Consequence Classes) für Bauwerke mit Beispielen (nicht vollständig)

Schadensfolgekategorie	Merkmale	Gebäudetypen und exponierte Bauteile	Beispielhafte Bauwerke
CC 3 Kategorie 1 gemäß [1]	hohe Folgen (Schäden an Leben und Gesundheit für sehr viele Menschen, große Umweltschäden)	insbesondere: Versammlungsstätten für mehr als 5000 Personen	Stadien, Kongresshallen, Mehrzweckarenen
CC 2 Kategorie 2 gemäß [1]	mittlere Folgen (Schäden an Leben und Gesundheit für viele Menschen, spürbare Umweltschäden)	bauliche Anlagen mit über 60 m Höhe Gebäude und Gebäudeteile mit Stützweiten größer 12 m und/oder Auskragungen größer 6 m sowie großflächige Überdachungen exponierte Bauteile von Gebäuden, soweit sie ein besonderes Gefährdungspotenzial beinhalten	Hochhäuser, Fernsehtürme  Bürogebäude, Industrie- und Gewerbebauten, Kraftwerke, Produktionsstätten, Bahnhofs- und Flughafengebäude, Hallenbäder, Einkaufsmärkte, Museen, Krankenhäuser, Kinos, Theater, Schulen, Diskotheken, Sporthallen aller Art, z. B. für Eislauf, Reiten, Tennis, Radfahren, Leichtathletik große Vordächer, angehängte Balkone, vorgehängte Fassaden, Kuppeln
CC 1	geringe Folgen (Sach- und Vermögensschäden, geringe Umweltschäden, Risiken für einzelne Menschen)	robuste und erfahrungsgemäß unkritische Bauwerke mit Stützweiten kleiner 6 m Gebäude mit nur vorübergehendem Aufenthalt einzelner Menschen	Ein- und Mehrfamilienhäuser landwirtschaftlich genutzte Gebäude

**Bild 4** Schadensfolgeklassen nach VDI 6200, Tabelle 1

Zur differenzierteren Abschätzung des Gefährdungspotenzials für Leben und Gesundheit von Menschen und zur Erfassung des Einflusses der statisch-konstruktiven Durchbildung der Tragstruktur hinsichtlich möglicher Schadensfolgen werden die Gebäude nach VDI 6200 zusätzlich in vier unterschiedliche **Robustheitsklassen** eingeteilt. Das Robustheitskriterium bezieht sich auf die Art des Versagens im Schadensfall. Ein plötzliches, schlagartiges Versagen ohne Vorankündigung birgt eine wesentlich höhere Gefahr für Leib und Leben als ein Versagen mit Vorankündigung durch große Verformungen oder Rissbildungen. Ein robustes Tragwerk besitzt die Eigenschaft, auch bei unvorhersehbar hohen Einwirkungen mit Vorankündigung zu versagen.

Tabelle 2. Robustheitsklassen (Robustness Classes) für Bauwerke

Robustheitsklasse	Bauwerk/Nutzung	Beispielhafte Tragwerke
RC 1	statisch bestimmte Tragwerke ohne Systemreserven Fertigteilkonstruktionen ohne nachträgliche redundante Verbindungen imperfektionsempfindliche Systeme Tragwerke mit spröde-elastischem und sprödem Verformungsverhalten	Einfeldträger stützenstabilisierte Hallentragwerke ohne Kopplungen schlanke Schalentragwerke Tragwerke aus Glas Tragwerke mit Gussbauteilen
RC 2	statisch unbestimmte Konstruktionen mit Systemreserven elastisch-plastisches Tragverhalten	Durchlaufträger eingeschossige Rahmenkonstruktionen Stahlkonstruktionen
RC 3	Konstruktionen mit großer Systemredundanz Tragwerksverhalten und/oder Konstruktionen mit großen plastischen Systemreserven fehlerunempfindliche Systeme	mehrgeschossige Rahmenkonstruktionen vielfach statisch unbestimmte Systeme seilverspannte Konstruktionen überschüttete Bogentragwerke
RC 4	Tragwerke, bei denen alternativ berücksichtigte Gefährdungsszenarien und Versagensanalysen ausreichende Robustheit zeigen	Bemessung für Stützensausfall, Bemessung auf Lastfall Flugzeugabsturz

**Bild 5** Robustheitsklassen nach VDI 6200, Tabelle 2

Die **Robustheit** eines Tragwerks ist abhängig von seiner statisch-konstruktiven Durchbildung und wird gekennzeichnet durch

- die **Wahl des statischen Systems** und seiner **statischen Bestimmtheit** (statische Unbestimmtheit bildet Systemreserven, plastische Umlagerung)
- ein **günstiges Verformungs- und Tragverhalten** aufgrund von
  - Duktilität (Verformungsvermögen, elastisch-plastisches Tragverhalten)
  - Stabilität statt Imperfektionsempfindlichkeit (große Schlankheit)
  - hoher räumlicher Steifigkeit (gutes globales Tragverhalten)
- die **Redundanz** von Systemen und Verbindungen infolge von überzähligen Elementen, die im Versagensfall ausgefallene Tragelemente ersetzen und dadurch die Anzahl der Last- und Versagenspfade erhöhen
- die **Berücksichtigung besonderer Einwirkungen** (Explosion, Anprall)
- die **Fehlerunempfindlichkeit** der Systeme und Verbindungen (Planung von einfachen und überdimensionierten Konstruktionen)

Als besonders robust gelten u.a. mit Lastreserven geplante Massivbauten in Ortbetonbauweise oder geschweißte Stahlbauten, die beide aufgrund der inhärenten zusammenhängenden Verbindungen, der bewehrten Anschlüsse und der ungewollten Einspannungen vielfach statisch unbestimmt sind und Redundanzen, sowie Systemreserven besitzen. Weitere Ausführungen zur Robustheit von Tragwerken enthält u.a. (Angnes 2011).

In VDI 6200 bilden die Schadensfolgeklassen die Basis für die **Wahl der Zeitintervalle der Bauwerksprüfungen**. Wie Bild 6 zeigt, sind jedoch keine genauen Zeitabstände, sondern nur ungefähre Zeiträume angegeben. Das immer von einer besonders fachkundigen Person zu wählende Zeitintervall ist dann unter zusätzlicher Berücksichtigung der Robustheitsklasse, sowie den tatsächlich vorhandenen Bauwerkseigenschaften, wie Bauart, Umwelt- und Nutzungsbedingungen, Alter und Erhaltungszustand unter Berücksichtigung des Baustoffverhaltens in Abhängigkeit von der Zeit, genau festzulegen.

Schadensfolgeklasse	Begehung gem. Abschnitt 10.1.1	Inspektion gem. Abschnitt 10.1.2	Eingehende Überprüfung gem. Abschnitt 10.1.3
CC 3	1 bis 2 Jahre	2 bis 3 Jahre	6 bis 9 Jahre
CC 2	2 bis 3 Jahre	4 bis 5 Jahre	12 bis 15 Jahre
CC 1	3 bis 5 Jahre	nach Erfordernis	

**Bild 6** empfohlene Zeitintervalle der Prüfungen nach VDI 6200 Tab.3

Grundlage der Dokumentation des Bauwerksbestands bei **Durchführung der handnahen eingehenden Überprüfungen und Erstüberprüfungen** ist eine qualifizierte **Bauzustandserfassung**. Die Erstellung der vollständigen Bestandsdokumentation erfordert

- die Zusammenstellung der vorhandenen technischen Unterlagen
- die örtliche Bestandsaufnahme von System und Struktur des Tragwerks, sowie von Geometrie und Abmessungen der tragenden Teile
- die örtliche Schadensaufnahme mit Erstellung des Schadenskatasters
- Bauwerksdiagnostik mit zerstörenden und zerstörungsfreien Materialuntersuchungen am Bauwerk mit und ohne Laborauswertung
- Schadensanalyse mit der Bewertung der mechanischen und geometrischen Größen, sowie der physikalischen und chemischen Prüfergebnisse im Hinblick auf die Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

Zu beachten ist, dass die **Baustoffe** während ihrer Nutzung der Alterung unterliegen, was großen Einfluss auf die Tragfähigkeit besitzt. Sie sind deshalb bei der Bauwerksprüfung und Zustandserfassung insbesondere auf potenzielle Beeinträchtigungen und Veränderung ihrer Eigenschaften infolge von Umwelteinwirkungen nach Tab.4 der VDI 6200 zu untersuchen.

Darüber hinaus sind die tatsächlichen **Einwirkungen** auf das Bauwerk zu überprüfen, da diese oftmals größer sind, als zum Zeitpunkt der Errichtung angenommen.

Da bereits bei der Planung die maßgebenden Randbedingungen für den späteren Aufwand bei der regelmäßigen Bauwerksprüfung festgelegt werden, gibt die VDI 6200 **Hinweise für die Planung und Ausführung**. Es werden Anforderungen an Objekt- und Tragwerksplanung, Planung der technischen Gebäudeausrüstung und Außenanlagen, sowie an die Ausführung formuliert. Diese basieren auf den drei Grundsätzen

- Stellen großer Beanspruchung sind sichtbar und kontrollierbar zu belassen
- Tragende Bauteile sind konstruktiv und dauerhaft zu schützen
- Der Bauherr erteilt den Auftrag für Bauwerksbuch und Dokumentation bereits bei Vergabe der Planung

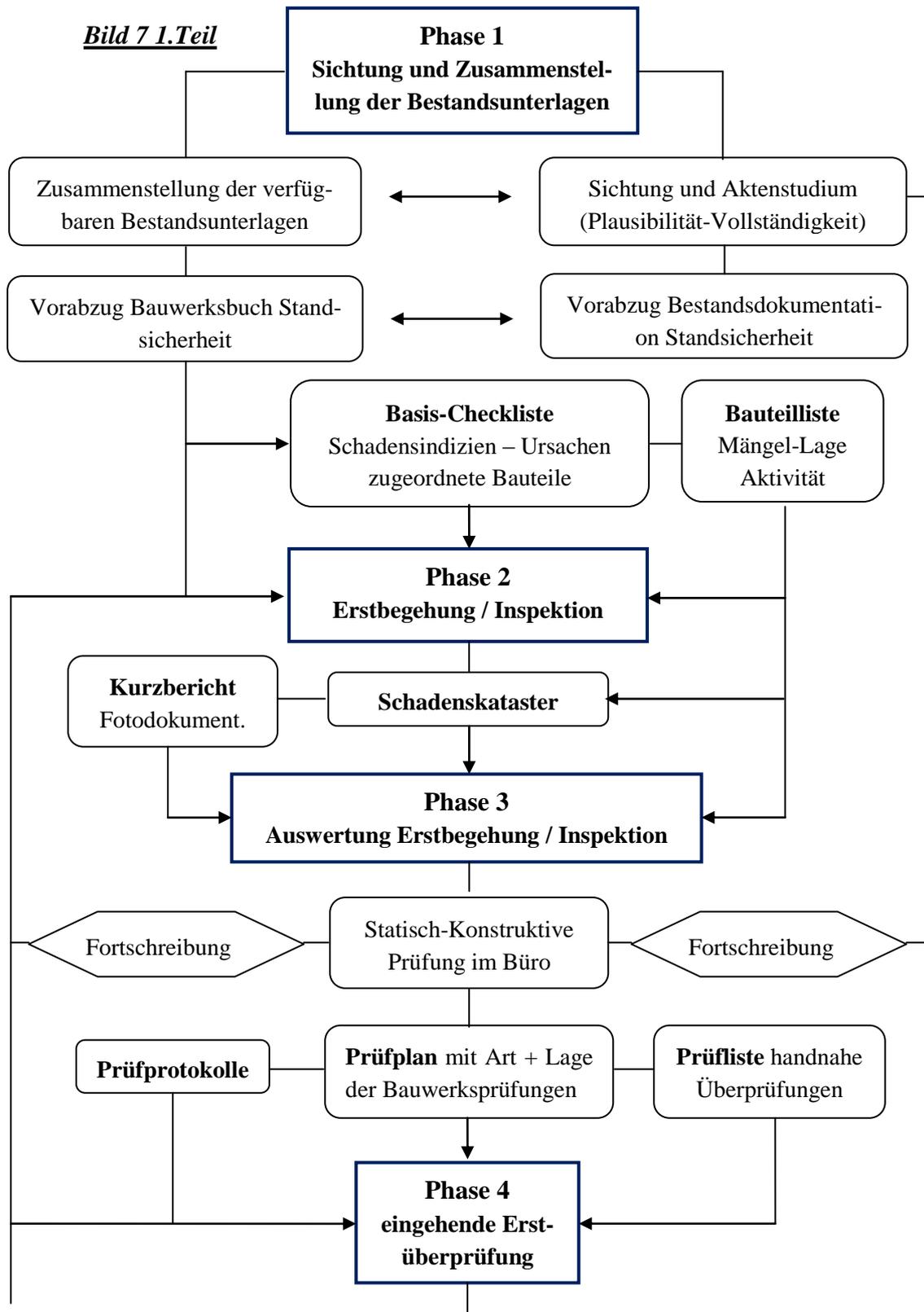
Darüber hinaus werden in der VDI 6200 für den Fall einer unzureichenden Sicherheit **Hinweise für vertiefte Untersuchungen zur Feststellung der aktuellen Standsicherheit, Sanierungsplanungen und Sicherheitsmanagement zur Zustandsprognose** gegeben. Diese werden jedoch nicht weiter vertieft.

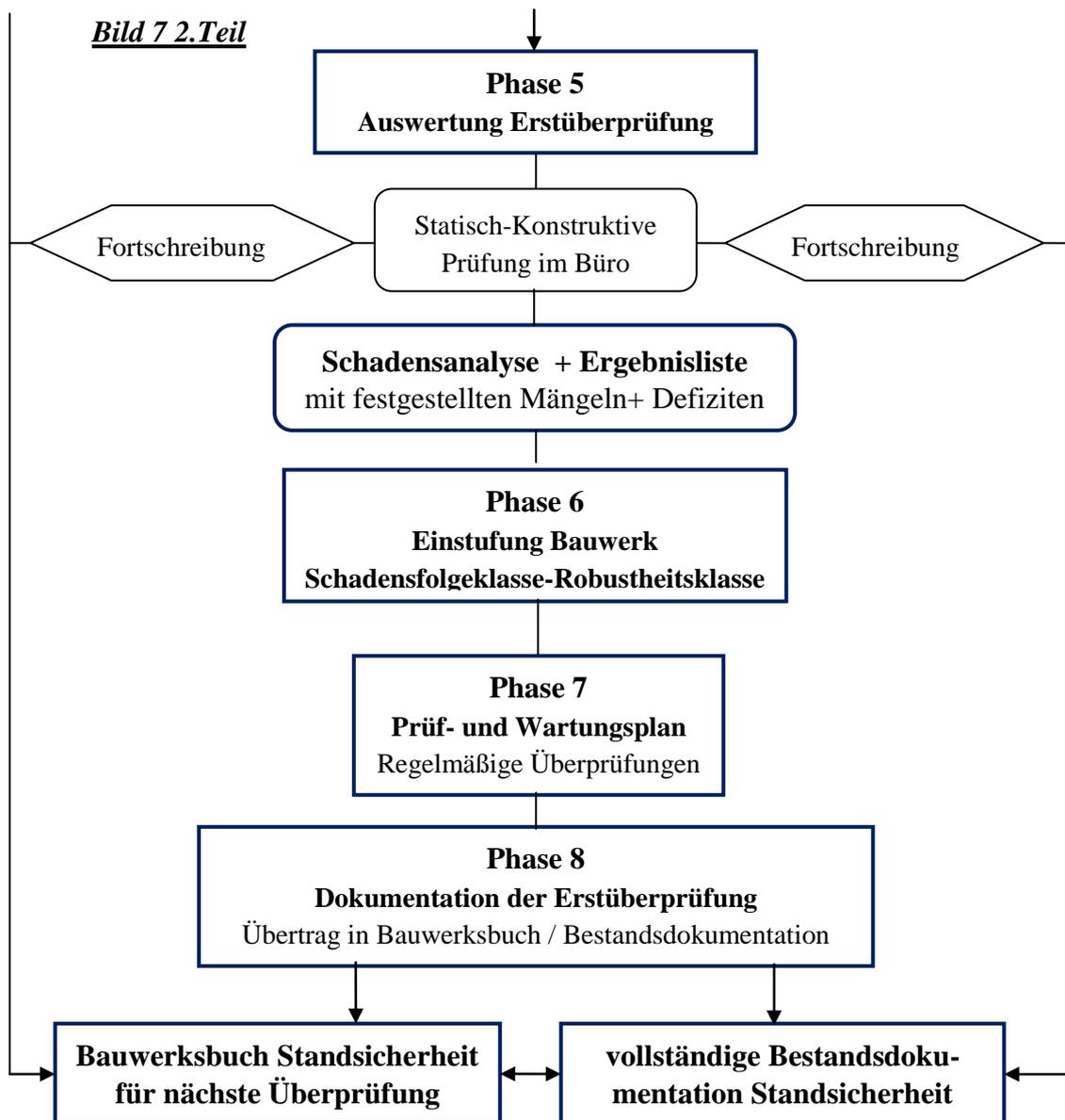
## 5 Anwendung der VDI 6200

In (Angnes 2011) wurde die VDI 6200 an einer in mehreren Jahrzehnten in drei Bauabschnitten erstellten und umgenutzten eingeschossigen Werkstatt mit Porenbetondachplatten, weitgespannten Spannbetondachbindern und auskragenden Stahlbetonstützen beispielhaft für eine eingehende Erstüberprüfung angewendet. Hierfür hat sich für die besonders fachkundige Person die nachfolgend beschriebene und im Bild 7 als Ablaufplan dargestellte Vorgehensweise in acht Phasen als sinnvoll herausgestellt.

Nach Sichtung und Zusammenstellung der Bestandsunterlagen mit Ausarbeitung je eines Vorabzugs von Bauwerksbuch und Bestandsdokumentation werden eigene, auf das Bauwerk abgestimmte Check- und Bauteillisten in Anlehnung an die Vorgaben der VDI 6200 erstellt. Dann erfolgt die Erstbegehung zur Bestands- und Schadensaufnahme, sowie die Erstellung eines Schadenskatasters inklusive Kurzbericht mit Fotodokumentation. Nach der Auswertung der Ergebnisse und einer ersten statisch-konstruktiven Prüfung des Tragwerks im Büro wird ein auf das Bauwerk abgestellter Prüfplan mit vorgefertigten Prüfprotokollen und -listen für die handnahe Prüfung entworfen. Anschließend erfolgt die eingehende Erstüberprüfung mit den notwendigen Materialuntersuchungen und Laborauswertungen. Auf Basis der gewonnenen Ergebnisse entsteht die Schadensanalyse mit einer vertiefenden statisch-konstruktiven Prüfung im Büro. Die Ergebnisse werden in eine Ergebnisliste mit den festgestellten Defiziten und Mängeln übertragen.

Nach diesem Schritt erfolgt die endgültige Einstufung des Bauwerks in die entsprechende Schadens- und Robustheitsklasse und die Ausarbeitung des Prüf- und Wartungsplans für die wiederkehrenden Bauwerksprüfungen. Abschließend werden alle Unterlagen der stetig fortzuschreibenden Bestandsdokumentation und dem Bauwerksbuch Standsicherheit zugeführt.





**Bild 7** Ablaufplan einer eingehenden Erstüberprüfung (Angnes 2011)

Aus der Sicht des Autors ist die VDI 6200 eine gute Unterstützung bei der Durchführung der wiederkehrenden Bauwerksprüfungen. Die Vorgaben für Bauwerksbuch und Bestandsdokumentation sorgen für einheitliche Unterlagen. Die Einführung der Robustheitsklassen zusätzlich zu den Schadensfolgeklassen zur Festlegung der Zeitintervalle berücksichtigt die wichtige statisch-konstruktive Durchbildung des Tragwerks. Gegebenenfalls wäre hier sogar eine stärkere Gewichtung durch eine direkte Berücksichtigung der Robustheitsklassen in der Tabelle zur Festlegung der Zeitintervalle sinnvoll. Auch die Angaben der VDI 6200 zu den Baustoffen, der Bauzustandserfassung und zu den Einwirkungen stellen eine hochwertige Bauwerksprüfung sicher. Darüber hinaus sind bei Neubauten die Hinweise für die Planung und Ausführung sehr hilfreich, da ihre Beachtung eine effektive Instandhaltung mit ordnungsgemäßer Bauwerksprüfung gewährleistet.

## **6 Zusammenfassung und Ausblick**

Im vorstehenden Bericht werden die Anforderungen an eine qualifizierte wiederkehrende Bauwerksprüfung im Hochbau nach dem aktuellen Stand der Technik beschrieben, sowie deren rechtliche und technische Notwendigkeit erläutert. Die VDI-Richtlinie 6200 wird kurz vorgestellt und die wichtigsten technischen Begriffe werden erläutert. Dabei wird aufgezeigt, dass die Anwendung der Richtlinie für den verantwortlichen Immobilieneigentümer hohe Rechtssicherheit bringt und aufgrund der vielfältigen Informationen und Anleitungen als Leitfaden zur Erfüllung seiner gesetzlichen Verkehrssicherungspflichten dient. Darüber hinaus wird beschrieben, dass die regelmäßige Bauwerksprüfung mit gezielten Maßnahmen zur Sicherung von Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und Gebrauchsfähigkeit zu einem technisch, ökologisch und ökonomisch sinnvollen Handeln führt. Sie trägt zu einer wirtschaftlichen Bauwerkserhaltung mit optimierter Lebensdauer bei und steht für hohe Nachhaltigkeit infolge Ressourcenschonung und Klimaschutz. Abschließend wird die praktische Anwendung der VDI 6200 anhand eines in (Angnes 2011) durchgearbeiteten Beispiels beschrieben und kommentiert.

Zukünftig sollte auch im Hochbau, trotz der größeren Vielfalt und Komplexität der Tragwerke, eine Weiterentwicklung der methodischen Bauwerksprüfung analog zu dem Vorgehen bei Ingenieurbauwerken im Zuge von Straßen und Wegen mit elektronischen Datenbanken und einheitlichen Bewertungen mit Zustandsnoten angestrebt werden.

### **Literatur**

Bauministerkonferenz der Länder - ARGEBAU (2006)

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

Verein Deutscher Ingenieure E.V. - VDI-Richtlinien (2010)

VDI 6200: Standsicherheit von Bauwerken - Regelmäßige Überprüfung

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. - DBV-Merkblätter (2008)

Merkblatt Bauen im Bestand - Leitfaden

Strauss, Bergmeister, Wendner, Hoffmann: Betonkalender - 2 Abs. VII (2009)

System- und Schadensidentifikation von Betontragstrukturen

Angnes, Uwe (2011)

Bauwerksprüfungen im Hochbau nach dem aktuellen Stand der Technik unter besonderer Berücksichtigung der VDI-Richtlinie 6200