

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

## 1 Einleitung

## 2 Erfordernis, Ziele und Ablauf der Bauwerksanalyse

- 2.1 Erfordernis und Ziele der Bauwerksanalyse
- 2.2 Ablauf der Bauwerksanalyse

## 3 Schäden, Mängel und Schwachstellen an Bauwerken

- 3.1 Grundsätzliches
- 3.2 Zu den Begriffen Mangel und Schaden
- 3.3 Mögliche Schadensursachen
- 3.4 Schwachstellen und Schadenspunkte an Bauwerken
  - 3.4.1 Typische Schwachstellen nach Bauteilgruppen und Fachgebieten
  - 3.4.2 Schadensschwerpunkte
  - 3.4.3 Beurteilung von Schwachstellen (Schwachstellenanalyse)

## 4 Vorbereitung der Bauwerksanalyse

- 4.1 Inhalte und Aufbau
- 4.2 Einstiegsphase
  - 4.2.1 Festlegung der Verantwortlichkeiten
  - 4.2.2 Erste gemeinsame Begehung
  - 4.2.3 Anlegen der Bauwerksakte
- 4.3 Vorplanung
  - 4.3.1 Nutzungsvorstellungen
  - 4.3.2 Rechtliche Vorgaben
  - 4.3.3 Klärung der Finanzierung
  - 4.3.4 Umfeldanalyse

## 5 Ermittlung des Istzustands eines Bauwerks

- 5.1 Aufgaben und Verantwortlichkeiten
- 5.2 Orientierende Bauwerksbegehung
  - 5.2.1 Visuell erfassbarer Bauzustand
  - 5.2.2 Umfeld und Lage des Bauwerks im Gelände
  - 5.2.3 Erkennbare äußere Einflussfaktoren
- 5.3 Erkundungen zur Vorgeschichte des Bauwerks
  - 5.3.1 Direkte Erhebungen
  - 5.3.2 Sichtung von Dokumenten
  - 5.3.3 Befragung von Personen
  - 5.3.4 Einbeziehung weiterer Quellen
  - 5.3.5 Zusätzliche Beobachtungen
- 5.4 Die Bauaufnahme: Erfassung und Dokumentation
  - 5.4.1 Genauigkeitsstufen
  - 5.4.2 Aufmaßverfahren
  - 5.4.3 Einfaches und verformungsgerechtes Aufmaß
  - 5.4.4 Systeme zur Orientierung und Kartierung
- 5.5 Bestandsbeschreibung
  - 5.5.1 Raumbuch
  - 5.5.2 Baualterspläne
- 5.6 Beweissicherung
- 5.7 Zustandserfassung und Schadensaufnahme
  - 5.7.1 Arten und Erscheinungsbilder von Schäden
  - 5.7.2 Schadensklassifizierung an Gebäuden nach Naturkatastrophen
  - 5.7.3 Visuelle Erfassung vor Ort
  - 5.7.4 Zustandserfassung und Schadensaufnahme im Überblick

## **6 Der Bauuntersuchungsplan**

- 6.1 Notwendigkeit der Untersuchungsplanung
- 6.2 Vorgehen bei der Untersuchungsplanung
- 6.3 Auswahl der Messtechnik und Prüfverfahren
- 6.4 Beauftragung von Fachkundigen

## **7 Bauwerksuntersuchungen – Aufgaben und Ziele**

- 7.1 Untersuchungsmethoden
- 7.2 Baugrund- und hydrogeologische Erkundungen
- 7.3 Untersuchung des konstruktiven Gefüges und des Tragsystems
- 7.4 Bestimmung charakteristischer Baustoffeigenschaften
- 7.5 Erfassung von Schadensmechanismen
  - 7.5.1 Feuchtigkeit
  - 7.5.2 Salze
  - 7.5.3 Mikroorganismen
  - 7.5.4 Holzzerstörer
  - 7.5.5 Schadstoffe
- 7.6 Monitoring (Langzeituntersuchungen)
- 7.7 Weitere Untersuchungsaufgaben

## **8 Untersuchungen am Bauwerk**

- 8.1 Überblick über Methoden und Geräte
- 8.2 Strukturerkundung
  - 8.2.1 Sondierungsbohrungen
  - 8.2.2 Endoskopie
  - 8.2.3 Rissaufnahme
  - 8.2.4 Ortung von Bewehrung
  - 8.2.5 Messung der Betondeckung
  - 8.2.6 Zerstörungsarme Verfahren aus der Geophysik
- 8.3 In-Situ Bestimmung von Baustoffeigenschaften
  - 8.3.1 Betondruckfestigkeit
  - 8.3.2 Haftzugfestigkeit
  - 8.3.3 Kapillare Wasseraufnahme
  - 8.3.4 Beurteilung der Carbonatisierung
  - 8.3.5 Bestimmung der Durchfeuchtung
  - 8.3.6 Nachweis von Salzen
  - 8.3.7 Raumklimamessungen
- 8.4 Holztechnische Kontrollen
  - 8.4.1 Sichtprüfung zur Erstkontrolle
  - 8.4.2 Messung der Holzfeuchte
  - 8.4.3 Endoskopische Untersuchung
  - 8.4.4 Bohrwiderstandsmessung (Resistografie)
  - 8.4.5 Kontrolle bei Befall durch Bauholzpilze
  - 8.4.6 Kontrolle bei Befall durch holzzerstörende Insekten
- 8.5 Untersuchung auf Schadstoffbelastungen
- 8.6 Monitoring
  - 8.6.1 Naturstein-Monitoring
  - 8.6.2 Riss-Monitoring
  - 8.6.3 Bauklimatische Überwachung
  - 8.6.4 Insekten-Monitoring

## **9 Entnahme von Proben**

- 9.1 Notwendigkeit und Vorbereitung der Probenahme
- 9.2 Entnahme von Bohrkernen, Bohrmehl, Handstücken
  - 9.2.1 Bohrkernentnahme
  - 9.2.2 Bohrmehlentnahme
  - 9.2.3 Handstückentnahme

- 9.3 Entnahme von Putz- und Mörtelproben
  - 9.3.1 Putzproben
  - 9.3.2 Mörtelproben
- 9.4 Beprobung von Holzbauteilen
  - 9.4.1 Entnahme von Proben holzerstörender Pilze
  - 9.4.2 Entnahme von Proben holzerstörender Insekten
  - 9.4.3 Entnahme von Proben zum Nachweis von Holzschutzmitteln
  - 9.4.4 Entnahme von Proben zur Bestimmung der Holzart
  - 9.4.5 Entnahme von Proben zur Bestimmung des Holzalters (Dendrochronologie)
- 9.5 Entnahme von Proben aus Hausstaub
- 9.6 Entnahme von Proben aus der Raumluft
  - 9.6.1 Aktive Probenahme
  - 9.6.2 Passive Probenahme
- 9.7 Entnahme von Schimmelpilzproben
  - 9.7.1 Probenahme zum Nachweis von Stoffwechselprodukten bzw. von Luftkeimen
  - 9.7.2 Staubproben
  - 9.7.3 Probenahme bei Luftkeimmessungen
  - 9.7.4 Luftpartikelsammlung
  - 9.7.5 Probenahme bei Messung der Raumluft zum Nachweis mikrobieller flüchtiger organischer Stoffwechselprodukte (MVOC) von Mikroorganismen

## **10 Untersuchungen im Labor**

- 10.1 Überblick über Verfahren und Geräte
- 10.2 Physikalische und chemische Verfahren
- 10.3 Optische Verfahren
- 10.4 Thermische Verfahren
- 10.5 Bestimmung von Festigkeits- und Verformungskennwerten
- 10.6 Feuchtetechnische Untersuchungen
- 10.7 Chemisch-mineralogische Baustoffanalyse
  - 10.7.1 Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung
  - 10.7.2 Prüfung des Calciumcarbonatgehalts mit dem Scheibler-Gerät
  - 10.7.3 Infrarotspektroskopie zur Ermittlung von Materialstrukturen
  - 10.7.4 Atomabsorptionsspektroskopie zur Kationenbestimmung und Baustoffidentifikation
  - 10.7.5 Differenzialthermoanalyse
  - 10.7.6 Rasterelektronenmikroskopie
- 10.8 Quantitative Salzanalysen
- 10.9 Mikrobiologische Untersuchungen
- 10.10 Untersuchung auf Schadstoffbelastungen
- 10.11 Holztechnische Laboruntersuchungen
  - 10.11.1 Artenbestimmung von holzerstörenden Pilzen
  - 10.11.2 Artenbestimmung von holzerstörenden Insekten
  - 10.11.3 Altersbestimmung von Hölzern (Dendrochronologie)

## **11 Auswertung, Beurteilung und Dokumentation der Untersuchungsergebnisse**

- 11.1 Auswertung und Beurteilung
  - 11.1.1 Erster Weg: Vergleich mit Sollwerten
  - 11.1.2 Zweiter Weg: Computergestützte Berechnung von Kenndaten
  - 11.1.3 Iterativer Lösungsweg
  - 11.1.4 Praxisbezogenes Beispiel
- 11.2 Dokumentation des Istzustandes
- 11.3 Gegenüberstellung von Soll- und Istzustand
- 11.4 Daten- und Schadensfallsammlungen
  - 11.4.1 Datenbanken
  - 11.4.2 Datensammlungen

## **12 Praktische Arbeitshilfen**

12.1 Vorbemerkungen

12.2 Musterdokumente

12.2.1 Formblatt Raumbuch

12.2.2 Formblatt Fotodokumentation

12.2.3 Checkliste Einstiegsphase – Vorplanung

12.2.4 Checkliste Gebäudebewertung und Schwachstellenanalyse

12.2.5 Checkliste Probenahmeprotokoll

12.2.6 Checkliste Laborbericht

12.2.7 Checkliste Istzustandsdokumentation

## **13 Abkürzungsverzeichnis**

## **14 Literaturnachweis**

14.1 Bücher und Zeitschriftenartikel

14.2 Zitierte Normen, Richtlinien und Merkblätter

14.3 Datenbanken

14.3.1 Zusätzliche Literatur

## **Stichwortverzeichnis**