

Bauwerksdiagnostik

Ein wichtiger Faktor zur Qualitätssicherung bei der Werterhaltung und Sanierung von Gebäuden (Teil 4 a)

1 Einleitung

Der Teil 4 der Themenreihe zur Bauwerksdiagnostik befasst sich mit den Untersuchungen, die für die Beurteilung des Ist-Zustandes eines Gebäudes anwendbar sind.

Bevor man Schäden an einem Bauwerk oder Bauteil instand setzt, ist die Ursache der aufgetretenen Schäden festzustellen. Die genaue Kenntnis des Zustands eines Bauwerks sowie die Klärung vorhandener Schäden bilden die Grundlage für eine dauerhafte Wiederherstellung der notwendigen Eigenschaften, durch die das Bauwerk oder ein Bauteil seinen Zweck erfüllt.

Ist die Ursache eines Schadens nicht abgeklärt und behoben worden, tritt über kurz oder lang das gleiche oder ein ähnliches Schadensbild auf. Maßnahmen zur Instandsetzung eines Bauwerks durchzuführen, ohne die Schadensursachen beseitigt zu haben, ist oftmals eine Fehlinvestition. Und dennoch alltäglich.

Zu unterscheiden ist in solche Untersuchungen, die direkt vor Ort am Bauwerk erfolgen können bzw. müssen und den Untersuchungen, die in einem Labor durchgeführt werden. Diese werden in Teil 4b vorgestellt.

Gleich wo untersucht wird, zum Ablauf und zu den Ergebnissen sind konkrete und detaillierte Aufzeichnungen wie Berichte, Protokolle, zeichnerische Darstellungen, Fotos und Skizzen anzufertigen.

Dabei bildet die Entnahme von Proben eine wesentliche Voraussetzung für die Ermittlung richtiger Ergebnisse, da diese direkten Einfluss auf das Ergebnis der Prüfungen und deren Bewertung hat. Hinweise zur Probenentnahme erfolgten in Teil 3 [3].

Wurde der Ist-Zustand des Bauwerks in ausreichender Weise geprüft und sind die Schadensursachen bekannt, kann ein Sanierungskonzept erarbeitet werden. Dieses beinhaltet die Schritte sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht, um vom ermittelten Ist-Zustand zum angestrebten Soll-Zustand zu gelangen.

Das Spektrum der Untersuchungen, die vor Ort zum Einsatz kommen, ist derart umfangreich, dass der Beitrag sich darauf beschränkt, einen Überblick zu geben und einige wichtige Methode und Verfahren näher zu erläutern.

2 Methoden für Untersuchungen am Bauwerk

2.1 Übersicht

Sind Schäden an Bauwerken oder Bauteilen sichtbar bzw. festgestellt worden, ist überlegt und sachkundig zu handeln, um zur Vermeidung weiterer Folgeschäden die Ursachen zu ermitteln und zu beheben. Denn eine fachgerechte Sanierung erfordert sorgfältige Voruntersuchungen.

In Tab. 1 ist eine Auswahl an Untersuchungen zusammengestellt, die

oftmals für Mauerwerk, Betonbauten und Holzkonstruktionen direkt vor Ort zur Anwendung kommen. Einige Methoden werden zudem unter Abschnitt 2.2 näher erläutert.

2.2 Erläuterungen zu ausgewählten Untersuchungsmethoden am Bauwerk

Erkundung des Baugrundes und der hydrogeologischen Verhältnisse

An Bauwerken können Böschungsabbruch oder Hangabrutschungen in Verbindung mit wasserführenden Schichten zu Schäden, aber auch zur Gefährdung der Standsicherheit führen. Um den Baugrund, die Gründung und ggf. vorhandene Abdichtungen im erdberührten Bereich ermitteln zu können, wird der Baugrund mithilfe geeigneter Grabgeräte geöffnet oder es werden Schürfen angelegt. Zu beachten ist die Notwendigkeit zur Einholung einer Schachtgenehmigung.

Ebenso sind Kenntnisse über die Wasserverhältnisse im Untergrund wichtig, da diese vielen Einflüssen (u.a. Niederschlagsmengen, Grundwasserentnahmen, aus Altlasten ausgegangene Schadstoffe, Störungen im Baugrund) unterliegen. Aussagen hierüber können durch Pegel, Bodennadar- oder Sondiermessungen erkundet werden. Es kann in einzelnen Fällen (wie z.B. bei Schadstoffeintrag) auch eine Untersuchung im Labor erforderlich werden.

Tab. 1: Zusammenstellung gebräuchlicher Untersuchungen vor Ort an Mauerwerk, Betonbauteilen und Holzkonstruktionen (Auswahl aus [4], [5], [6])

A MAUERWERK		
Ziel der Untersuchung	Methode, Hilfsmittel, Geräte	Probenahme/Anmerkungen
Zustands- und Materialuntersuchungen		
Messung Raumklima (relative Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Taupunkttemperatur)	- Handmessgerät - Aufzeichnungsgerät	- Kurzzeitmessung - Langzeitmessung
Erkundung der Baugrundverhältnisse (Art/Dimensionierung Gründungsmauern, Beurteilen von Abdichtungen)	optische Beurteilung mithilfe von Grabgeräten	zerstörungsfrei hinsichtlich Mauerwerk/Einholen Schachtgenehmigung
Ermitteln Mauerwerksaufbau	Sondierungsbohrung	Spiral- oder Kernbohrung zerstörend
Erkennen von Gefügen, Hohlräumen, Aufbau von Baukonstruktionen	Endoskopie	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Feststellen von Inhomogenitäten und verdeckter Strukturen	Infrarot-Thermografie	
Vermessen von Rissen (Rissbreite, Ristiefe, Rissverlauf)	Rissvermessung (z.B. Risslineal, Messlupe)	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Ermittlung von Setzungen und Veränderungen aufgrund von Bauteilbewegungen	Dehnungsmessung (wie Gipsmarken, Dehnungsmessstreifen)	nicht notwendig/Datenerhalt über längere Zeiträume
Erkenntnisse über Haftverbund bei unterschiedlichen Mauerwerksschichten durch Ermitteln von Hohlstellen	akustische Bewertung durch Abklopfen mittels kleinem Hammer	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Haftung am Untergrund bei Vorhandensein verschiedener Schichten aufeinander (wie Putz – Mauerwerk; Beschichtung – Putz)	mobiles Haftzugmessgerät	Prüfstempel aufkleben/mit geringer Zerstörung
Schadensmechanismen		
Nachweis von Salzen	Farbreaktion mit Teststreifen	Abkratzen von Ausblühungen, Bohrmehlgewinnung
Bestimmung Wassergehalt (Materialfeuchtigkeit quantitativ)	Druckaufbau durch Reaktion von Wasser mit Calcium-Carbid (CM-Gerät)	Trockenbohrung
Ermittlung der kapillaren Wasseraufnahme	kapillare Wasseraufnahme mit Karsten'schen Prüfröhrchen messen	
B BETONBAUTEILE		
Ziel der Untersuchung	Methode, Hilfsmittel, Geräte	Probenahme/Anmerkungen
Zustands- und Materialuntersuchungen		
Temperatur	Thermometer	nicht nötig
Feststellen der Oberflächenzugfestigkeit des Betons	Zugprüfmessgerät (Abreißversuch)	Aufkleben Prüfstempel/geringe Zerstörung
Messen der Haftung von Beschichtungen	Messerschnitt, Zugprüfmessgerät	nicht notwendig/geringe Zerstörung
Dickenermittlung von Beschichtungen	Keilschnitt, Ultraschall	nicht notwendig/ohne bzw. geringe Zerstörung
Messung der Betonüberdeckung der Bewehrung	Bewehrungssuchgerät, Magnet	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Bewertung der Betonkarbonatisierung	Bruchstelle oder Bohrkern, Phenolphthalein, Schieblehre, Metermaß	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Messen der Betondruckfestigkeit	Rückprallhammer	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Beurteilung der Bewehrungskorrosion	Potentialmessung	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Homogenität prüfen	Ultraschall	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Ermitteln der Dicke von Beschichtungen	Keilschnitt, Ultraschall	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Bestimmung Rissbreite/Rissbreitenänderungen	Risslupe, Strichbreitenlineal, Messmarke, Wegaufnehmer	nicht notwendig/ohne Zerstörung
Schadensmechanismen		
Feuchtezustand des Betons	CM-Gerät	Probestücke
C KONSTRUKTIONSHÖLZER		
Ziel der Untersuchung	Methode, Hilfsmittel, Geräte	Probenahme/Anmerkungen
Bestimmung der Pilzart	Prüfung Bestimmungs-/Befallsmerkmale; Beitel, Säge, spitzer Gegenstand	Entnahme von Holzspan, Myzelstränge Fruchtkörper
Bestimmung der Art der holzerstörenden Insekten	Prüfung Bestimmungs-/Befallsmerkmale; Pinsel, Pinzette, Messer	Entnahme von Bohrmehl, Larven und Liegestaub
Ermittlung der Holzart	Makroskopie optisch; Lupe	Verwendung Bestimmungsschlüssel

Sondierungsbohrungen, Endoskopie und Videoinspektion

Mit diesen Untersuchungsarten können nicht sichtbare Bauteile und Hohlräume im Gebäudebestand erkundet werden.

Sondierungsbohrungen

Hierbei handelt es sich um eine zerstörende Standardmethode. Zur Anwendung kommen einfache Bohrgeräte wie Spiral- oder Kernbohrer. Ermittelt werden können Wand- und Schichtenaufbauten (Abb. 1), aber auch die noch vorhandene Tragfähigkeit von tragenden Holzbauteilen bei einem Befall durch holzerstörende Pilze.

Endoskope

Die Anwendung endoskopischer Geräte ermöglicht die Sichtprüfung der inneren Struktur der Bausubstanz und somit der Ermittlung dort vorhandener Schäden. Für diese Untersuchung sind schon Löcher mit wenigen Millimeter Durchmesser ausreichend. Die Endoskopie empfiehlt sich als eine substanzschonende Methode besonders bei denkmalgeschützten Bauwerken.



Abb. 1: Sondierungsbohrungen an einem Gebäude zur Ermittlung des Wandaufbaus und zur Bestimmung eines Feuchtigkeitsprofils

Videoinspektion

Im Gegensatz zur Endoskopie sind bei einer visuellen Inspektion lokal größere Öffnungen herzustellen. Neben der visuellen Zustandserfassung des zu untersuchenden Bauteils erlauben Video-Endoskope eine visuelle Inspektion von vorhandenen und zu schaffenden Hohlräumen wie auch eine visuelle Fehlersuche z.B. in Schornsteinen, Rohrleitungen und anderen unzugänglichen Räumen. Weitere Einsatzgebiete sind u.a. die Erkundung von Bauwerksfugen und die Hohlraumerkundung unterspülter Fundamente. Auch kann nach vorgenommenen Sondierbohrungen der Schalenaufbau von Bauwerkskonstruktionen ermittelt sowie nach Verpress- oder Konsolidierungsmaßnahmen deren Qualität geprüft werden.

Infrarot-Thermografie (Gebäudethermografie)

Die Gebäudethermografie ist hilfreich beim Erkennen und Beseitigen von Bauschäden und Energieverschwendung. Sonst unentdeckte und somit unsichtbare Schad- bzw. Schwachstellen von Objekten können mit Infrarotmesssystemen berührungslos sichtbar gemacht werden. Die Ergebnisse dieser vor-Ort-Untersuchung geben Auskunft über die prinzipielle Funktionsfähigkeit von Außenwandkonstruktionen. Das ermöglicht eine Gegenüberstellung des Wandaufbaus in der Fläche zu den Anforderungen des Mindestwärmeschutzes bzw. den vereinbarten Anforderungen.

Zudem können die Grundlagen von bauphysikalischen Bewertungen durch das Aufspüren konkreter Schwachstellen wie Wärmebrücken, Undichtheiten, feuchte Stellen und eventuelle Baumängel ermittelt werden. Weitere Anwendungsgebiete der IR-Thermografie sind:

- ▶ Untersuchungen der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Kellerdecke etc.),
- ▶ Bestandsanalyse, z.B. beim Erwerb von Immobilien,
- ▶ weitere Informationsquelle im Rahmen einer Energieberatung,
- ▶ Leckagesuche an Installationsleitungen bzw. Ortung von Leitungen (Wand- und Fußbodenheizung),
- ▶ Qualitätsüberwachung während der Bauausführung.

Bei der Messung mit der Wärmebildkamera sind bestimmte Umgebungsbedingungen zu beachten. So werden Außenfassaden mittels IR-Wärmebildkamera meist in den späten Abend- oder frühen Morgenstunden oder nachts nach der Angleichung der Außenwand an die Lufttemperatur (Mauerwerk strahlt gespeicherte Wärme teilweise in die klare Nacht ab) betrachtet.

Ein Beispiel in Abb. 2 und 3 soll das Messprinzip verdeutlichen. Zu beachten ist, dass man zu den IR-Aufnahmen die erforderlichen Zusatzdaten mit angibt, da diese gemäß Richtlinien des VaTh (Verein für angewandte Thermografie e.V.) notwendig sind.

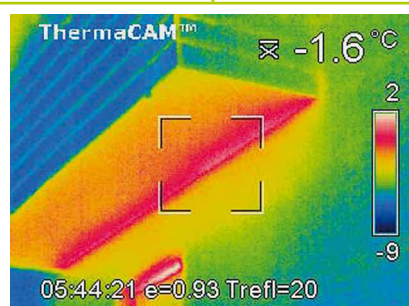
Risskontrollen

Risse treten sehr häufig auf, wobei die Ursachen vielfältig sind. Dadurch besitzen Risse eine extreme Komplexität und gelten oftmals als Anzeichen für solche Schäden, die ein bedeutendes Risiko für die Stabilität und Sicherheit eines Bauwerks bergen können.

Folgende Angaben sind von Wichtigkeit für die Bewertung von Rissen:

- ▶ Verteilung und Verlauf der Risse,
- ▶ Rissbreite,
- ▶ Risttiefe,
- ▶ Verteilung und Verlauf der Risse,
- ▶ Rissversatz parallel und senkrecht zur Bauteiloberfläche,
- ▶ Rissalter,

Kameramodell	FLIR ThermoCam E2	Objekt	EFH freistehend
Bauteil	Giebelseite Südwest	Bilddatum/Bildname	110312_03
Oberflächenwerkstoff	Beton	$\vartheta_{\text{Ref.}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,6 °C
Messraum	☐ innen ☒ außen	$\vartheta_{\text{au\ss en}} [^{\circ}\text{C}]$	ca. -3 °C
Objektabstand [m]	> 5 m	$\vartheta_{\text{innen}} [^{\circ}\text{C}]$	ca. 21 °C
Emissionsgrad [-]	0,93	φ [% r. F.] ☐ innen ☒ außen	n. b.

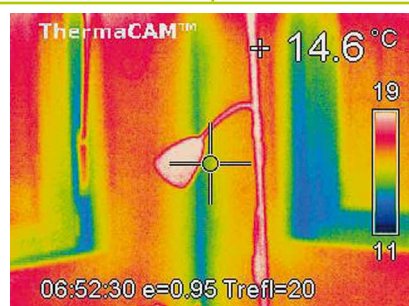


Beschreibung

Wärmebrücke Balkon ist durch erhöhte Oberflächentemperaturen gekennzeichnet (rot). Fenster unter dem Balkon ist gekippt, dadurch Lüftungswärmeverluste. Bei Balkonsanierungsarbeiten kann Wärmedämmung am Balkon angebracht werden.

Abb. 2: Beispiel einer IR-Aufnahme von außen

Kameramodell	FLIR ThermoCam E2	Objekt	Wohnung 1. OG
Bauteil	Wohnzimmer West	Bilddatum/Bildname	120218-06
Oberflächenwerkstoff	Putz	$\vartheta_{\text{Ref.}} [^{\circ}\text{C}]$	ca. 14,6 °C
Messraum	☒ innen ☐ außen	$\vartheta_{\text{au\ss en}} [^{\circ}\text{C}]$	ca. 5 °C
Objektabstand [m]	ca. 1,5	$\vartheta_{\text{innen}} [^{\circ}\text{C}]$	ca. 20 °C
Emissionsgrad [-]	0,95	φ [% r. F.] ☒ innen ☐ außen	ca. 50



Beschreibung

Wärmeabfluss durch niedrigere Oberflächentemperaturen gekennzeichnet (blau) Schimmelpilzbildung im Bereich von Wärmebrücken in Gebäudeecke und in den Fensterlaibungen. Raumluftfeuchtigkeit normal, Heizen ausreichend (Wandtemperatur etwa Raumtemperatur).

Abb. 3: Beispiel einer IR-Aufnahme von innen

- › zukünftige zu erwartende Bewegungen an den Rissflanken.

Je nachdem, welche Angaben ermittelt und dokumentiert werden sollen, richtet sich die Wahl der anzuwendenden Methode.

Verteilung und Verlauf von Rissen (Risskartierung)

- › Eintrag z. B. in Ansichtsplänen,
- › Fotografieren der Schadstelle bei Fehlen von Plänen und Kartierung.

Bestimmung der Rissbreite

Verwenden eines Rissbreiten-Vergleichsmaßstabs, der zumindest die Messung der Breiten des Risses mit der Hand und durch Überlagerung erlaubt (Rissbewegungen können damit nicht auf zuverlässige Weise nachvollzogen werden).

Überprüfung der Risttiefe

- › Schrittweise vorsichtiges Freilegen der Putzschichten,
- › Entnahme von Putzproben mittels Trennscheibe bzw. Kernbohrgerät und anschließende Prüfung der Bauteilrückseite.

Rissalter

- › Abschätzung durch Vergleich des Zustandes der Rissflanken mit einer frischen Bruchfläche,
- › Einsatz eines Boroskops oder einer Mikrolupe.

Rissüberwachung (Rissmonitoring)

Die Überwachung von Rissen (Bauteilbewegungen) wird in der Regel auch als Rissmonitoring bezeichnet. Dadurch wird eine langfristige Beobachtung und Aufzeichnung der Rissveränderungen (und eventueller Bauteilbewegungen) ermöglicht. Das ist von Bedeutung für die Beurteilung, ob Schäden an Gebäuden zum Stillstand gekommen sind oder sich noch weiter verändern. Technische Ausstattungen dafür sind u. a.:

- › Gipsmarken (einfache und kostengünstige Methode, siehe Abb. 4),
- › Rissmonitore,

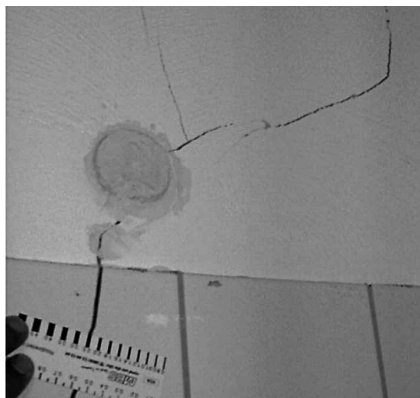


Abb. 4: Überprüfung der Bauteilbewegung mit Gipsmarke

- ▶ digitale Aufzeichnung von Rissverhalten (auch in Abhängigkeit der Temperatur),
- ▶ Fernüberwachung von Rissen mit Online-Kontrolle.

Kapillare Wasseraufnahme

Eine Prüfung des Saugverhaltens, d. h. der kapillaren Wasseraufnahme der vorhandenen Baustoffe kann aus verschiedenen Gründen erforderlich werden. Durch das Aufspritzen von wenigen Tropfen Wasser auf die Oberfläche des Altputzes mittels einer Spritzflasche (Abb. 5) können erste Aussagen zur Saugfähigkeit wie folgt gewonnen werden:

Wasser dringt schnell ein → Oberfläche ist sehr saugfähig,
Wasser dringt langsamer ein → Oberfläche ist weniger saugfähig,
Wassertropfen laufen ab → Oberfläche ist hydrophobiert oder nur gering saugfähig.

Als weitere bekannte Methode bietet sich für diese Bestimmung das Ansetzen eines Karsten'schen Röhrchens an. Verfügt der Prüfende über entsprechender Erfahrung kann aus der Eindringzeit für die vorgegebene Wassermenge ein Äquivalentwert für den Wasseraufnahmekoeffizient des Oberflächenbaustoffes abgeschätzt werden.

Feuchtigkeitsbeurteilung

Für die Beurteilung und Lokalisierung der Feuchtigkeit in Gebäuden haben sich seit vielen Jahren spezielle Feuch-



Abb. 5: Überprüfung der kapillaren Wasseraufnahme durch eine Benetzungsprobe

tigkeitsmessgeräte bewährt. Neben der Calcium-Carbid-Methode konnten sich für den Einsatz vor Ort vor allem Messgeräte durchsetzen, die nach einem elektrischen Messprinzip arbeiten und zerstörungsfrei, schnell sowie einfach handhabbar sind. Die Abb. 7 und 8 geben ein Beispiel für die Anwendung der Mikrowellenmesstechnik. In Abb. 7 ist die durch Feuchtigkeit geschädigte Wand in einem Keller zu sehen. Abb. 8 zeigt das aufgenommene Messfeld (zunehmende Intensität der blauen Farbe = steigende Feuchtigkeitswerte).

Raumklima

Zur Kontrolle des Raumklimas sollten Messgeräte verwendet werden, die gleichzeitig zumindest die relative Luftfeuchtigkeit und die Raumtemperatur anzeigen. Für die kontinuierliche Überwachung des Raumklimas sind Messdatenlogger anzuraten.

Die Parameter des Klimas im betreffenden Raum und wenn erforderlich die Oberflächentemperatur der Wand (im Fall von Schimmelpilzproblemen) werden mit an bestimmten Stellen angebrachten Messfühlern, über eine längere Zeit erfasst. Die Messfühler sind an ein Messwertspeichergerät angeschlossen. Die gespeicherten Daten werden nach Beendigung der Messung über spezielle Programme ausgewertet. Diese Messtechnik ermöglicht somit auch eine nahezu punktuelle und quantitative Bestimmung von ausgewählten wärmetechnischen Eigenschaften.



Abb. 6: Beurteilung der Feuchtigkeitsverhältnisse in einer Fassade mit einem elektrischen Messgerät

Für berührungslose Kontrollmessungen von Oberflächentemperaturen (wie auf der raumseitigen Oberfläche von Außenwänden) bzw. ergänzend zum Raumklima eignen sich Infrarot-Messgeräte gut. Wärmebrücken sind mit diesen Geräten schnell zu lokalisieren.

3 Kurzzusammenfassung

Der im Beitrag gegebene Überblick zu den Untersuchungsmethoden am Bau-



Abb. 7: Lage Messfeld (blaue Kennzeichnung) an der zu untersuchenden Kellerwand

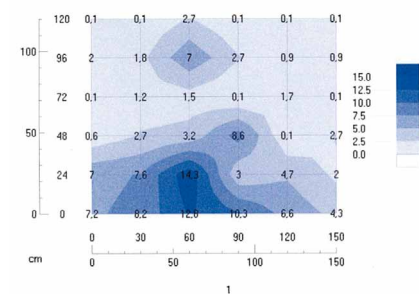


Abb. 8: Aufgenommenes Messfeld

werk zeigt die Wichtigkeit einer gewissenhaften und vorausschauenden Untersuchungsplanung auf. Die Anzahl und Vielfältigkeit an Methoden und Verfahren verdeutlicht zugleich, welche hohen Anforderungen an die Fachkompetenz des Planers und des Untersuchenden gestellt werden.

In Teil 4b dieser Beitragsreihe werden im Weiteren die wichtigsten laboranalytischen Untersuchungsverfahren und ihre Möglichkeiten vorgestellt.

Literatur

- [1] Gänßmantel, Jürgen; Horn, Kornelia: Bauwerksdiagnostik. Ein wichtiger Faktor zur Qualitätssicherung bei der Werterhaltung und Sanierung von Gebäuden (Teil 1). BAUSUBSTANZ 3(2012), Nr. 2, S. 36–40
- [2] Gänßmantel, Jürgen; Horn, Kornelia: Bauwerksdiagnostik. Ein wichtiger Faktor zur Qualitätssicherung bei der Werterhaltung und Sanierung von Gebäuden (Teil 2). BAUSUBSTANZ 3(2012), Nr. 3, S. 42–48
- [3] Gänßmantel, Jürgen; Horn, Kornelia: Bauwerksdiagnostik. Ein wichtiger Faktor zur Qualitätssicherung bei der Werterhaltung und Sanierung von Gebäuden (Teil 3). BAUSUBSTANZ 4(2013), Nr. 1, S. 48–54
- [4] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (Hrsg): WTA-Merkblatt E-1-6 Probenahme am Holz – Untersuchungen hinsichtlich Pilze, Insekten, Holzschutzmitteln, Holzalter, Holzarten
- [5] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (Hrsg): WTA-Merkblatt 4-5-99 Beurteilung von Mauerwerk – Mauerwerksdiagnostik
- [6] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (Hrsg): WTA-Merkblatt 5-6-99 Bauwerksdiagnose
- [7] Gänßmantel, J.: Bestandsaufnahme und Gebäude-(Zustands-)Analyse. Skript für das Wahlpflichtmodul »Sanierungsplanung« im Master-Fernstudiengang »Bautenschutz« an der Hochschule Wismar (ab WS 2011-2012)
- [8] Weiß, Björn; Wagenführ, Andre: Beschreibung und Bestimmung von Bauholzpilzen. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag, 2000

Bildnachweis

Abb. 1–6: Ingenieurbüro Gänßmantel

Abb. 7+8: Dipl.-Ing. Kornelia Horn

INFO/KONTAKT

Dipl.-Ing.
Kornelia Horn



1979 bis 1983 Hochschulstudium, Fachrichtung Verfahrenstechnik; 1983 bis 2010 Mitarbeiterin in verschiedenen Unternehmen auf den Gebieten Magnetbandforschung, Umweltanalytik, Holz- und Bautenschutz; seit 2010 freiberuflich tätig (Ingenieur-Technische Leistungen).

Sachkundige für Holzschutz am Bau; Mitglied im WTA e. V. (Schriftleitung WTA-News)

Ingenieurtechnische Leistungen Kornelia Horn
Dorfstraße 5
06386 Südliches Anhalt OT Scheuder
E-Mail: konnyhorn@freenet.de

Dipl.-Ing.
Jürgen Gänßmantel

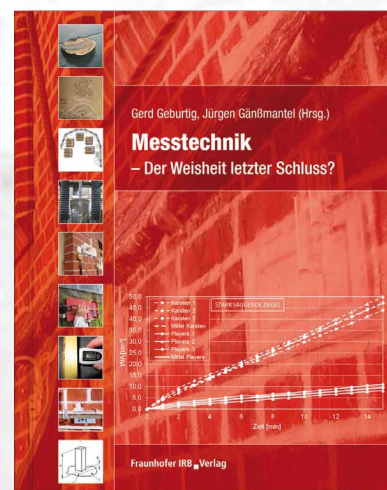


Studium der Verfahrenstechnik; bis 1999 in F&E/AWT Baustoffe/Bindemittel tätig; seit 1999 freiberuflich tätig als Beratender Ingenieur (Ing.-Kammer BaWü); Sachverständiger für mineralische Werkstoffe des Bauwesens (ö.b.u.v. IHK); Sachverständiger für Energieeffizienz von Gebäuden (EIPOS); Energieberater für Baudenkmale; Mitgründer und Vorsitzender des Fachverbands Innendämmung e. V. (FVID); Vorstandsmitglied der regionalen Gruppe WTA-Deutschland.

Ingenieurbüro Gänßmantel
Silcherstraße 9
72358 Dormettingen/Zollernalb
Tel.: 07427 914746
Fax: 07427 914964
E-Mail: buero@gaenssmantel.de

Messtechnik – Der Weisheit letzter Schluss?

Tagungsband zum 4. Sachverständigentag der WTA-D im November 2011 in Weimar



Hrsg.: Gerd Geburtig, Jürgen Gänßmantel
2012, 124 S., zahlr. farb. Abb. u. Tab., Kart.
ISBN 978-3-8167-8656-6
€ 39,– | CHF 63,– *

Um ausreichend Informationen über den Zustand eines Bestandsgebäudes zu erhalten, müssen geeignete Messtechniken zur Beurteilung herangezogen werden. Dabei ist stets die Frage im Blick zu behalten, ob die angewandte Technik auch tatsächlich die gewünschten Ergebnisse liefern kann und inwieweit diese interpretiert werden können.

Im Rahmen des 4. Sachverständigentages der WTA-D diskutierten mehr als 100 Experten genau über dieses Thema. Ausgehend von der Grundfrage, warum ein Messen überhaupt notwendig ist, wurden darauf aufbauend wichtige messtechnische Alltagsprobleme exemplarisch an ausgewählten Messaufgaben erläutert. Die Bestimmung von Salzen im Mauerwerk, die Bohrwidstandsmessung zur Beurteilung der Holzqualität und der zerstörungsfreie Einsatz von Radar und Ultraschall waren nur einige Vortragsthemen. Damit bietet der Tagungsband einen umfassenden Überblick über das komplexe Thema der Messtechnik an Bestandsgebäuden.

Bestellung:

Tel. 0711 970-2500 | Fax 0711 970-2508
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de

*Die angegebenen Euro-Preise gelten für Deutschland. Für Österreich und die Schweiz gelten die Preise als unverbindliche Preisempfehlung.

Fraunhofer IRB Verlag
Der Fachverlag zum Planen und Bauen
www.baufachinformation.de