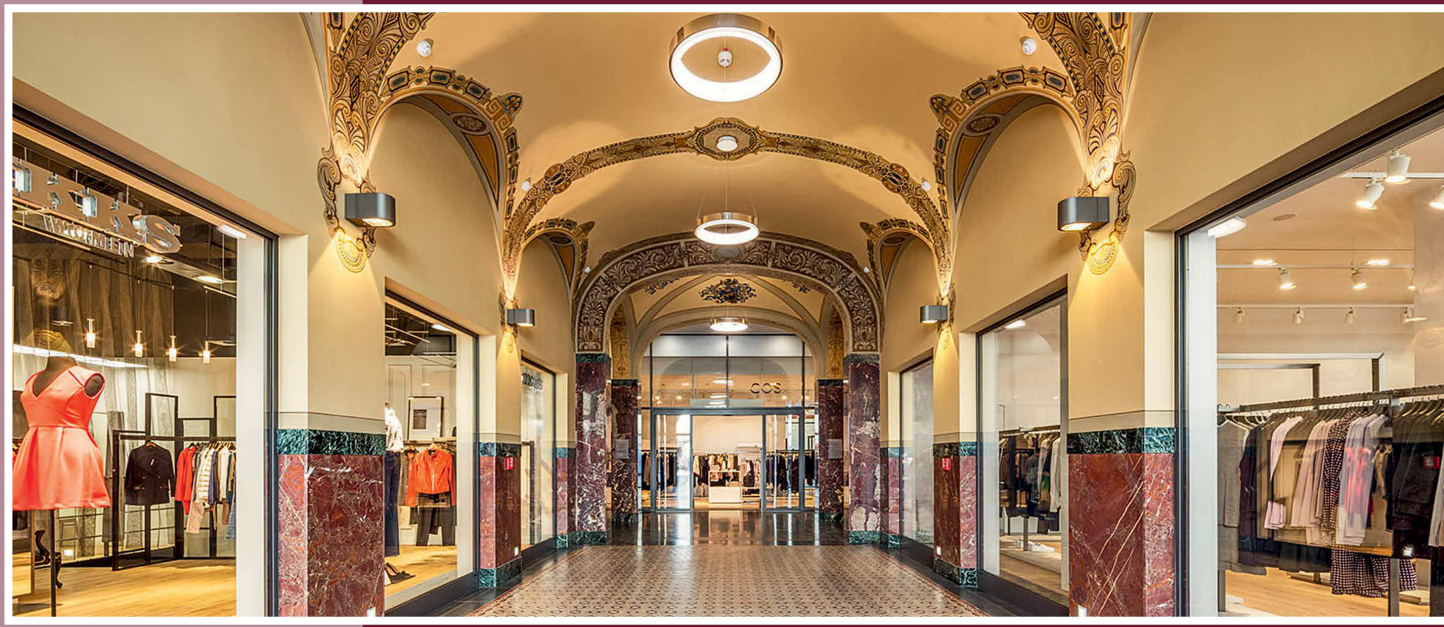
ISSN 2190-4278 | Jahrgang 8 | Heft 4 (Dezember) 2017

BAUSUBSTANZ

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege



Revitalisierung und Umnutzung eines Baudenkmals

Kernsanierung eines ehemaligen Wasserschlosses

Bauteilverstärkung mit Textilbeton

Ziegelmauerwerk im Wandel der Zeit

Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.

Fraunhofer IRB Verlag

1|2|3|4 2017

Wolfgang Böttcher

Die Beiträge dieser Rubrik werden autorisiert von der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (WTA)

Das WTA-Merkblatt E 6-16 (Gelbdruck) »Technische Trocknung durchfeuchteter Bauteile. Teil 2: Planung, Ausführung und Kontrolle«

Das WTA-Merkblatt 6-15 Teil 1 verkörperte eine Darstellung der Grundlagen zum aktuellen Stand der fachgerechten Trocknung durchfeuchteter Bauteile. Es formulierte die bauphysikalischen Grundsätze zur Erreichung der Ausgleichsfeuchte, Schadensursachen, Mindestanforderungen an die Schadensaufnahme und -beurteilung und gab einen Überblick über Verfahren und Geräte im Fachbereich.

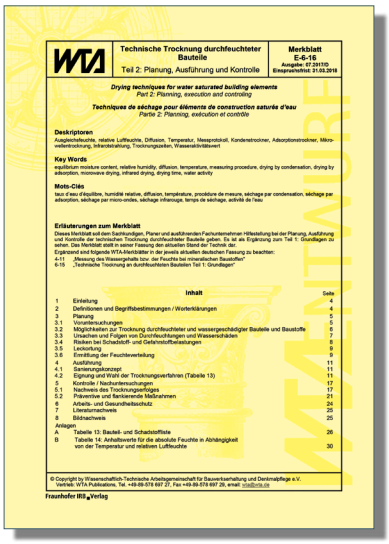
Anschließend wurde der zweite Teil des Merkblatts durch die Arbeitsgruppenmitglieder zu den relevanten Themen der Planung, Ausführung und Kontrolle des Erfolgs technischer Trocknungen erarbeitet. Im Detail handelt es sich um die folgenden Inhalte.

Planung

Hier werden die Anforderungen an

- Voruntersuchungen,
- Inaugenscheinnahme,
- Bauteilöffnungen und
- Probenahme und Laboruntersuchungen bei mikrobiellem Befall

formuliert.



WTA | Technische Trocknung durchfeuchteter Bauteile | Teil 2: Planung, Ausführung und Kontrolle | Merkblatt E-6-16 | Ausgabe: 07.2017/D | Einsprachefrist: 31.05.2018

Drying techniques for water saturated building elements
Part 2: Planning, execution and controlling

Techniques de séchage pour éléments de construction saturés d'eau
Partie 2: Planning, exécution et contrôle

Deskriptoren
Ausgleichsfeuchte, relative Luftfeuchte, Diffusion, Temperatur, Messprotokoll, Kondensatrocknen, Adsorptionstrocknen, Mikrowellentrocknung, Infrarotstrahlung, Trocknungszeiten, Wasseraktivitätswert

Key Words
equilibrium moisture content, relative humidity, diffusion, temperature, measuring procedure, drying by condensation, drying by adsorption, microwave drying, infrared drying, drying time, water activity

Mots-Clés
taux d'eau d'équilibre, humidité relative, diffusion, température, procédure de mesure, séchage par condensation, séchage par adsorption, séchage par micro-ondes, séchage infrarouge, temps de séchage, activité de l'eau

Erläuterungen zum Merkblatt
Dieses Merkblatt soll dem Sachkundigen, Planer und ausführenden Fachunternehmer Hilfestellung bei der Planung, Ausführung und Kontrolle der technischen Trocknung durchfeuchteter Bauteile geben. Es ist als Ergänzung zum Teil 1: Grundlagen zu sehen. Das Merkblatt stellt in seiner Fassung den aktuellen Stand der Technik dar.
Ergänzend sind folgende WTA-Merkblätter in der jeweils aktuellen deutschen Fassung zu beachten:
4-11 „Messung des Wassergehalts bzw. der Feuchte bei mineralischen Baustoffen"
6-15 „Technische Trocknung an durchfeuchteten Bauteilen Teil 1: Grundlagen"

Inhalt Seite

1 Einleitung 4
2 Definitionen und Begriffsbestimmungen / Worterklärungen 4
3 Planung 5
3.1 Voruntersuchungen 5
3.2 Möglichkeiten zur Trocknung durchfeuchteter und wassergeschädigter Bauteile und Baustoffe 6
3.3 Ursachen und Folgen von Durchfeuchtungen und Wasserschäden 7
3.4 Risiken bei Schadstoff- und Gefahrstoffbelastungen 8
3.5 Leckortung 9
3.6 Ermittlung der Feuchteverteilung 9
4 Ausführung 11
4.1 Sanierungskonzept 11
4.2 Eignung und Wahl der Trocknungsverfahren (Tabelle 13) 11
5 Kontrolle / Nachuntersuchungen 17
5.1 Nachweis des Trocknungserfolges 17
5.2 Präventive und flankierende Maßnahmen 21
6 Arbeits- und Gesundheitsschutz 24
7 Literaturnachweis 25
8 Bildnachweis 25
Anlagen
A Tabelle 13: Bauteil- und Schadstoffliste 26
B Tabelle 14: Anhaltswerte für die absolute Feuchte in Abhängigkeit von der Temperatur und relativen Luftfeuchte 30

© Copyright by Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.
Verlag: WTA Publications, Tel. +49-89-578 697 27, Fax +49-89-578 697 28, email: info@wta.de

Fraunhofer IRB Verlag

Abb. 1: WTA-Merkblatt E-6-16-17/D (Gelbdruck) Technische Trocknung durchfeuchteter Bauteile. Teil 2: Planung, Ausführung und Kontrolle

Trocknungsmöglichkeiten

Um eine zielführende Auswahl der erfolgversprechenden Trocknungsverfahren zu erleichtern und fehlerhaften Entscheidungen zu unwirksamen Trocknungsverfahren entgegen zu wirken, wurde eine bauteil- und baustoffbezogene Liste als Anhang erstellt.

Technische Trocknungen stellen eine rapide Beschleunigung der ohnehin stattfindenden natürlichen Trocknung dar. Dabei können neben dem Wasser (in Gas- und Flüssigphase) ggf. enorme Gaskonzentrationen an Schadstoffen (z.B. Holzschutzmittel, leicht und schwer flüchtige organische Verbindungen) den durchfeuchteten Bauteilen entzogen, somit aber auch unkontrolliert in die Raumluft verfrachtet werden. Um die Arbeitnehmer und sonstigen Betroffenen vor einer gesundheitlich riskanten Exposition zu schützen, wurde die o.g. Liste um mögliche Schadstoffe ergänzt, deren Existenz dem Trocknungspersonal durch Geruchswahrnehmungen angezeigt sein können.

Ursachen und Folgen von Durchfeuchtungen und Wasserschäden

In Erweiterung diesbezüglicher Ausführungen im WTA-Merkblat 6-15 Teil 1 wurden nunmehr

- die möglichen Ursachen,
- die Folgen und

- die Maßnahmen der Betroffenen für wirkungsvolle Handlungen zur Behebung eines Wasserschadens genannt und der Hinweis auf unbedingte Hinzuziehung von Fachleuten bekräftigt.

Risiken bei Schad- und Gefahrstoffbelastungen

Die Praxis der technischen Trocknungen nach Havarien und Großschadensereignissen zeigt, dass bei der Freilegung, beim Abbruch und bei der technischen Trocknung die Belastungsrisiken durch Schad- und Gefahrstoffe erkannt und abgeschätzt werden müssen. In diesem Zusammenhang werden in dem Merkblatt relevante Regelwerke von Fachverbänden und Institutionen benannt.

Leckortung

Zur Ausschaltung der Ursache von Feuchteschäden, welche einer technischen Trocknung zu unterziehen sind, werden erfolgversprechende Verfahren aufgezeigt.

Ermittlung der Feuchteverteilung

Um die Quelle von Durchfeuchtungen zu verstehen, einen effektiven Ansatz von Trocknungsmaßnahmen und deren Ausgangsreferenz zu finden und um den Trocknungserfolg zum Abschluss der Trocknungsmaßnahmen plausibel beweisen zu können, genügt es zukünftig nicht mehr, Feuchteindikatoren und Messgeräte zu verwenden, deren Wechselwirkungsvolumen und -tiefe nur oberflächennahe Bauteilschichten erfassen. Vielmehr sind vorab Erkenntnisse zur Feuchteverteilung in auffälligen Bauteilquerschnitten zu gewinnen. Vor und nach einer technischen Trocknung sollte der (peinliche) Vermutungsgrundsatz gelten: »Wer nur mit ›der Kuller‹ misst (z. B. kapazitives Messverfahren mit geringer Eindringtiefe), will gar nicht erst wissen, was sich dahinter noch verbirgt!«

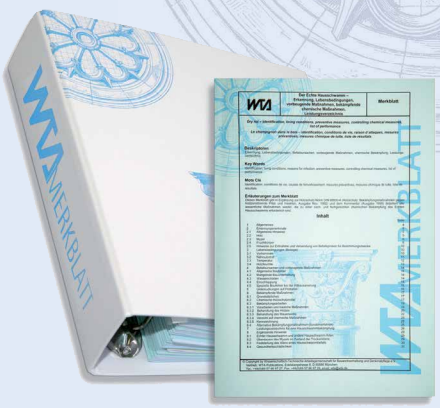
Aus der sachverständigen Beurteilung zahlreicher Wasser- und Feuchteschäden kann ein dauerhaft belastbarer »Trocknungserfolg« nur anhand von Vergleichsmessungen vor und nach einer technischen Trocknung in relevanten Bauteiltiefen nachgewiesen werden. Dabei ist eine mögliche Verfrachtung und Umverteilung der Feuchte durch das jeweilige Trocknungsverfahren zu berücksichtigen.

Seit jeher liegt der Fokus zur Beurteilung von Feuchtegehalten bei den gerichtsbelastbaren Verfahren auf der Darr-Probe bzw. teilweise auf der CM-Messung. Die Messgröße ist dabei der sogenannte gewichtsbezogene (»massebezogene«) Wassergehalt. Dem Grunde nach müsste die Feuchtespeicherfunktion (für Sorption und Desorption) eines jeden durchfeuchteten Baustoffs im Einzelfall bekannt sein, um den Trocknungserfolg nachweisen zu können. Diese bauteileingreifenden Verfahren sind jedoch für Trocknungsmaßnahmen nach einem Wasserschadensereignis z. B. aus dem Leitungswassersystem zu aufwendig und auch nicht reproduzierbar. Nicht selten entstehen vor Gericht Auseinandersetzungen zu Definitionen und Auslegungsfragen, die dem Juristen unbegreiflich und dem Praktiker weltfremd erscheinen.

Für Trocknungsmaßnahmen nach einem Leitungswasserschaden ist ein einfaches Verfahren zur Erfassung des Anfangsfeuchtegehalts und des nach-

WTA-Merkblätter

Hrsg.: Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.



WTA Merkblatt-Ordner – aktueller Stand

2017, zahlr. Abb. u. Tab., 3 DIN A4-Ordner
ISBN 978-3-8167-6770-1 | € 669,–

Die Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (WTA) hat die Aufgabe, die Forschung und deren praktische Anwendung auf dem Gebiet der Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege zu fördern und praktische Erfahrungen zu verbreiten. Neben einem intensiven Dialog zwischen Wissenschaftlern und Praktikern nimmt die WTA diese Aufgabe insbesondere durch die Herausgabe von Merkblättern wahr. Die Merkblätter enthalten praktikable Angaben zur Vorgehensweise bei der Instandsetzung, angefangen bei der Bestandsaufnahme und Planung bis hin zur konkreten Durchführung. Die Gesamtausgabe enthält alle zurzeit gültigen WTA-Merkblätter sämtlicher Referate.

WTA-Merkblätter im Referatspaket

Referat 1 – Holz / Holzschutz € 125,–
Referat 2 – Oberflächentechnologie € 129,–
Referat 3 – Naturstein € 169,–
Referat 4 – Mauerwerk / Bauwerksab. € 105,–
Referat 5 – Beton € 99,–
Referat 6 – Bauphysik € 169,–
Referat 8 – Holzkonstruktionen € 169,–

Derzeit sind über 70 Merkblätter lieferbar!
Die Einzelmerkblätter sind als Druckausgabe oder Download zu beziehen unter
www.baufachinformation.de/WTA

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

Fraunhofer IRB Verlag
Der Fachverlag zum Planen und Bauen

zuweisenden Trocknungserfolgs erforderlich. Dieses Verfahren muss sich am thermisch und hygrisch »eingeschwungenen Zustand« des zu trocknenden Bauteils orientieren. Dieser Zustand ist u.a. im Entwurf der DIN 4108-3 von September 2017 definiert. Kurz gesagt: Durch die technische Trocknung ist nach Auffassung der Arbeitsgruppenmitglieder der thermische und hygrische Zustand vor dem Wasserschaden zu erreichen!

Diese These wird im vorliegenden Merkblatt zur Diskussion gestellt.

Bis zum Schadenseintritt wurde der Zustand (gemessen an der Temperatur und dem gewichtsbezogenen Feuchtegehalt an beliebigen Stellen eines Bauteils) aufgrund natürlicher Klimaschwankungen an der Außenluft, in der Raumluft und ggf. noch weiterer Klimarandbedingungen (z.B. Erdreich) herbeigeführt. Die zeitlich schwankende Ausgleichsfeuchte und Temperatur der spezifischen Baustoffe war unter dem Einfluss sämtlicher Klimarandbedingungen entstanden. Somit liegt es doch auf der Hand, in einem Bauteil baustoffunabhängig die relative Feuchte zu messen, um sie mit der Ausgleichsfeuchte nach natürlicher Austrocknung zu vergleichen.

Daraus resultiert im WTA-Merkblatt 6-16 der Vorschlag, das hygrometrische Messverfahren zu favorisieren. Dessen Verständnis setzt die Kenntnis bauklimatischer und hygrothermischer Zusammenhänge voraus, welche von den Normen zur rein thermischen Bauphysik unter stationären Bedingungen (DIN 4108) schlichtweg nicht abgebildet werden können.

Um eine pragmatische Anwendbarkeit auf Trocknungsmaßnahmen zu wahren (Qualifikation Trocknungspersonal, preisgünstig verfügbare Messgeräte), wird im Merkblatt zunächst eine pauschale Kennzahl für den zu erreichenden Feuchtezustand in Dämmschichten und/oder Hohlräumen von Fußbodenkonstruktionen und für massive Bauteile vorgeschlagen, ohne andere Messverfahren zu unterschlagen, die ersatzweise zum Einsatz kommen könnten.

Ausführung

Es werden Anforderungen an das Sanierungskonzept, zur Wahl der Trocknungsverfahren unter verschiedenen Einflüssen (klimatisch, konstruktiv, flächen- und raumbezogen), zur Geräteleistungsaufnahme und zu Besonderheiten von Trocknungstechniken erläutert.

Kontrolle / Nachuntersuchungen

Sowohl für eine Dämmschichttrocknung von Estrichen als auch für massive Bauteile (z.B. Wände) wird die Erfolgskontrolle mittels hygrometrischer Messung erläutert.

Die thermischen und hygrischen Zustände in einem Bauteilquerschnitt sind jedoch von saisonalen Unterschieden und Tagesschwankungen der Temperatur und Feuchte gekennzeichnet.

Anhand von Tabellen und Diagrammen werden Monatswerte der zu erreichenden thermischen und hygrischen Zustände unter beispielhaften Randbedingungen (Ziegel, Porenbeton, Wasseraufnahme des Fassadenputzes) an bestimmten Stellen im Bauteil definiert und die repräsentativen Referenzpositionen herausgearbeitet.

Am Schluss des Merkblatts wird auf präventive und flankierende Maßnahmen, etwa bei trocknungsbehindernden und störenden Randbedingungen, mit Hinweisen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz eingegangen. Damit wird ein Vorschlag für eine Gefährdungsbeurteilung vor Maßnahmen zur technischen Trocknung unterbreitet.

Eine konstruktive Mitarbeit z.B. durch Einsprüche zum Gelbdruck des MB, die in der AG dann vor dem Erscheinen des Blaudrucks ausreichend diskutiert werden und in den Inhalt mit einfließen, sind von uns ausdrücklich erwünscht. Nur so kann ein gemeinsames nutzbringendes Werk entstehen, was schließlich den vor Ort am Schaden tätigen Technikern zugutekommt und nachhaltig zur Schadensminimierung beiträgt.

Alle Leserinnen und Leser werden aufgefordert, den Merkblattentwurf zu prüfen und bei Bedarf ihre Einsprüche bis zum **31.03.2018** bei der WTA-Geschäftsstelle mit einem entsprechenden Einspruchsformular einzureichen.

INFO / KONTAKT

Wolfgang Böttcher

Meister für das Holz- und Bautenschutzgewerbe; Leiter der WTA-AG 6.15 »Technische Trocknung durchfeuchteter Bauteile«.

ITT Infrarot- und Trocknungstechnik
GmbH & Co. KG
Woldegker Chaussee 51 A
17094 Cölpin
Tel.: 03966 2118082
E-Mail: itt-boettcher@t-online.de
Internet: www.wasserschaden-mv.de

Altbausanierung 12

Erfolgreich sanieren – normativ oder sachverständig?

Altbausanierung 12

Erfolgreich sanieren – normativ oder sachverständig?

28. Hanseatische Sanierungstage
2. bis 4. November 2017
Ostseebad Heringsdorf/Usedom
Hrsg.: BuFAS e. V.
2017, 262 Seiten, 146 Abb., 18 Tab., Kartoniert
ISBN 978-3-7388-0038-8 | € 50,–
E-Book: € 50,– | BuchPlus: € 65,–

Die Hanseatischen Sanierungstage fanden 2017 unter dem Titel »Erfolgreich sanieren – normativ oder sachverständig?« statt. Der Tagungsband stellt die im Rahmen der Veranstaltung gehaltenen Vorträge zur Verfügung.

Vom beispielhaften Umgang mit Baumaßnahmen im Bestand, insbesondere unter denkmalpflegerischen Aspekten, über die Möglichkeit und den Sinn eines Monitorings im Rahmen der Sanierungspraxis, den Holzschutz, die Entwicklung neuer Regelwerke und die Hohlraumdämmung von Mauerwerkskonstruktionen bis hin zu neuen Aspekten hinsichtlich des Baurechts, weist der Tagungsband wieder ein breites Spektrum an Vorträgen auf. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Vertiefungsthema Innendämmung.

Entsprechend dem Titel des Buches erfolgt bei allen Themen die Betrachtung, ob normative Bewertung und Sachverständigenbewertung in Einklang stehen oder zum Widerspruch führen.

Bestellung:
Tel. 0711 970-2500 | Fax 0711 970-2508
irb@irb.fraunhofer.de | www.baufachinformation.de

Fraunhofer IRB Verlag
Der Fachverlag zum Planen und Bauen