



Eine Ausgabe des Wissenschaftlichen und Technischen Bauzentrums

Vierteljährliche Veröffentlichung – Nr. 20 – 5. Jahrgang – 4. Trimester 2008

Nr. 4/2008

Hinterlegungspostamt: Brüssel X –
Zulassungsnummer: P 501329

Veröffentlichung des Wissenschaftlichen und
Technischen Bauzentrums, Institut anerkannt
in Anwendung der Rechtsverordnung vom
30. Januar 1947

Verantwortlicher Herausgeber: Carlo De Pauw
WTB - Rue du Lombard 42, 1000 Brüssel

Dies ist eine Zeitschrift mit allgemein informativer
Ausrichtung. Sie soll dazu beitragen, die Erge-
bnisse der Bauforschung aus dem In- und Ausland
zu verbreiten.

Das Übernehmen oder Übersetzen von Texten
dieser Zeitschrift, auch wenn es nur teilweise
erfolgt, ist nur bei Vorliegen eines schriftlichen
Einverständnisses des verantwortlichen Heraus-
gebers zulässig.

www.wtb.be

Inhaltsübersicht

Neuigkeiten – Aktuelles Geschehen

Das WTB und der FÖD Wirtschaft ‚on the road‘ ... für eine bessere
Qualitätsbeherrschung

2

Technische Komitees

Vermeiden von Armierungskorrosion, hervorgerufen durch das Vor-
handensein von Chloriden im Beton

3

Bewertung von Beton *in situ* bei Konflikten

4

Das WTB gewinnt den KVIV-Innovationspreis

4

Ultrahochfester Beton (UHFB)

5

Abbruch und Recycling. Das neue NATO-Hauptquartier

5

Wärmedämmung von Leitungen in der Region Brüssel-Hauptstadt

6

Kleber für elastische Fußbodenbeläge

7

Verlegetechniken für Bodenfliesenbeläge

8

Eine TI für besondere Bauwerke aus Glas

10

Parkdächer: eine TI in Vorbereitung

11

Wärmedämmung von Schrägdächern bei Renovierung

12

Korrosion von Regenwasserabflußrohren aus Kupfer

13

CE-Kennzeichnung von Türen und Fenstern

14

CE-Kennzeichnung von Baukalk

15

Maßhaltigkeit von harzgebundenen Agglomeratsteinen

16

Die Verordnung über die Energieleistung von Gebäuden: neue Ent-
wicklungen in Brüssel und Wallonien

17

Planen für eine gute Baustellenvorbereitung

18

Anpaßbare Wohnungen

18

WTB-Veröffentlichungen

19

Agenda

20

Bauen ist eine sehr komplexe Aktivität und die Bauwerke müssen mehr als jemals zuvor immer strengere Anforderungen auf dem Gebiet der Sicherheit, Dauerhaftigkeit, Energieleistungen, Zugänglichkeit, Umweltauswirkung oder eben noch der Qualität erfüllen.

DIE BELGISCHE GESETZGEBUNG

Die der Tradition nach sehr liberale belgische Gesetzgebung beruft sich seit jeher auf den Verantwortungssinn der Baupartner und macht im Allgemeinen nur für spezielle Leistungen (Brandschutz, Energieleistungen von Gebäuden, ...) Auflagen. Da die zunehmende Vielzahl von Materialien und Systemen häufig neue Probleme mit sich bringt, ist es nur normal, dass zahlreiche Verordnungen, Normen und technische Spezifikationen ausgearbeitet werden, die dem Sektor bei der ordnungsgemäßen Erfüllung seines Auftrages helfen sollen. Diese Dokumente müssen allerdings durch Entwurfs- und Ausführungsrichtlinien unterstützt werden, wie jenen, die in die Technischen Informationen des WTB aufgenommen sind.

CE-KENNZEICHNUNG UND FREIWILLIGE QUALITÄTSLABELS: NICHT ZU VERWECHSELN!

Die CE-Kennzeichnung ist eine gesetzliche Verpflichtung, die darauf abzielt, die Vermarktung einer großen Anzahl von Bauprodukten zu reglementieren. Die freiwilligen

Das WTB und der FÖD Wirtschaft ,on the road' ... für eine bessere Qualitätsbeherrschung



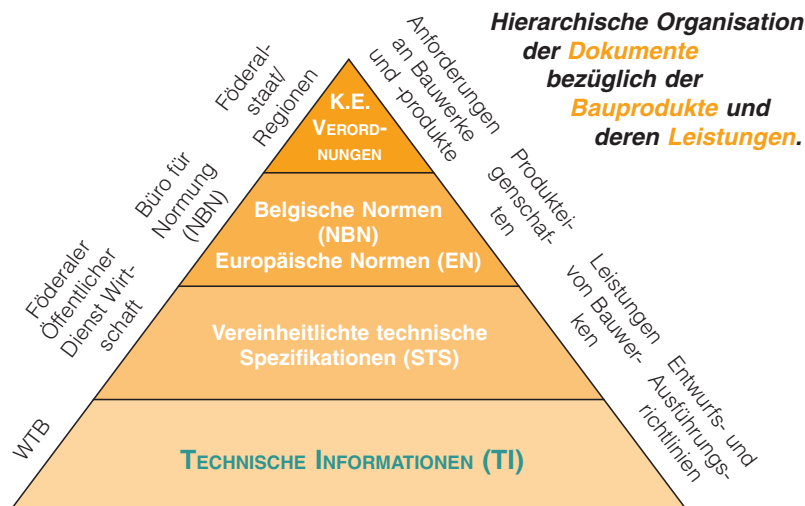
Während der Roadshow konnten sich die Teilnehmer mit all ihren Fragen an die diversen Informationsstände wenden.



Vincent Merken, Generaldirektor des FÖD Wirtschaft.

Qualitätslabels (BENOR, ATG, ...) zeugen dagegen von dem Engagement der Hersteller, möglichst viele Leistungsanforderungen zu erfüllen und setzen notgedrungen den steuernden Eingriff einer Zertifizierungsstelle voraus.

So besteht heutzutage ein umfangreiches Arsenal an obligatorischen und freiwilligen Innovationsanreizen, die dem Ausführenden trotzdem stets die nötige Freiheit lassen. Die Broschüre 'Maîtriser la qualité des produits et systèmes de construction', die dieser Nummer des Magazins WTB-Kontakt beiliegt, kann sich diesbezüglich als ein wertvolles Hilfsmittel erweisen.



Obligatorische oder freiwillige Dokumente

Abgesehen von den Dokumenten, die durch königlichen Erlaß und/oder Verordnung einen verpflichtenden Charakter erhalten, ist kein Dokument an sich obligatorisch, es sei denn, dass in den besonderen Verdingungsunterlagen oder in den vertraglichen Unterlagen darauf verwiesen wird. Beim Vorliegen solcher freiwilliger Dokumente ist die Einhaltung der Normen, der STS oder der TI somit nicht bindend. Dies beseitigt aber nicht die Tatsache, dass diese Dokumente im Streitfall von den Sachverständigen und den Gerichten fast immer als 'Regeln der guten fachlichen Praxis' betrachtet werden.

DAS WTB UND DER FÖD WIRTSCHAFT ,ON THE ROAD'

Die Qualität des belgischen Bausektors wird in ganz Europa als exemplarisch betrachtet. Da aber die Komplexität der Aufgabe sich ständig erhöht, fühlen sich die Baufachleute manchmal ihrer Mittel beraubt und alleine gelassen. Es existieren jedoch zahlreiche maßgeschneiderte Hilfsmittel und Dienste, um ihnen in diesem Zusammenhang zu helfen. Das WTB und der FÖD Wirtschaft haben darum zusammen den Plan gefasst, diese gute Nachricht in den fünf wallonischen und fünf flämischen Provinzen unseres Landes an den Mann zu bringen. Inzwischen haben etwa **5000 Personen** an dieser Roadshow mit ihren diversifizierten thematischen Referaten und Informationsständen teilgenommen. Der Erfolg der Veranstaltung war zweifellos der beste Beweis für die Seriosität, die zu erwarten ist, wenn es um die Qualität im belgischen Bausektor geht. ■

Vor ungefähr einem Jahr erschien ein WTB-Artikel über den heutigen Wissensstand und die bis dahin durchgeführten Forschungsarbeiten im Rahmen der Prävention gegen die durch die Karbonatisierung bedingte Armierungskorrosion. Neben diesem Phänomen ist das Vorhandensein von Chloriden im Beton eine ebenso wichtige Ursache für die Armierungskorrosion. In diesem Artikel wird näher auf die von Chloriden verursachte Korrosion eingegangen, wobei einige präventive Maßnahmen vorgestellt werden.



✍ *B. Dooms, Ir., technologischer Berater⁽¹⁾, Forscher, Laboratorium 'Beton-technologie', WTB*
V. Pollet, Ir., technologischer Berater⁽²⁾, stellvertretender Leiter der Abteilung 'Materialien, Technologie und Hülle', WTB
G. Mosselmans, Dr. Ir., Projektleiter, CRIC⁽³⁾

1 CHLORIDE UND LOCHFRASSKORROSION

Chloride sind an und für sich unschädlich für den Beton. Wenn jedoch ihre Konzentration in dem Wasser, das in der porösen Struktur, die die Armierungen umgibt, enthalten ist, relativ hoch ist, können sie örtliche Korrosionsherde verursachen, die als Lochfraßkorrosion bezeichnet werden (siehe Foto), und zwar selbst im nicht karbonatisierten Beton, wo eine Passivierungsschicht die Armierung schützt. Diese Korrosion kann in struktureller Hinsicht sehr gefährlich sein, zumal sie nur wenig Korrosionsprodukte erzeugt, so dass die warnende Wirkung von abspringenden Betonsplittern oder einer Rißbildung – was gewöhnlich bei der Korrosion durch Karbonatisierung der Fall ist – unterbleibt. Dieser Typ von Armierungskorrosion äußert sich durch das Ausfließen von Korrosionsprodukten über die Poren und Risse im Beton.

Die Chloride können in den Beton eingemischt werden (Zuschlagstoffe) oder durch Diffusion (mit Wasser gesättigte Oberfläche) oder durch Kapillarabsorption gefolgt von Diffusion (trockene Oberfläche) dort hinein gelangen.



Lochfraßkorrosion durch Chloride.

2 IN DEN NORMEN VORGESEHENE PRÄVENTIVMASSNAHMEN

Um die Korrosion infolge von Chloriden zu vermeiden, wurden in verschiedenen Normen einige Vorschriften formuliert. So schreiben die Norm NBN EN 206-1 und deren belgische Ergänzung, die NBN B 15-001, eine minimale Zementzugabe und einen maximalen W/Z-Faktor vor. In diesen Normen wird auch ein maximal zulässiger Chloridgehalt im Stahlbeton festgelegt und die Verwendung von chloridhaltigen Zusatzmitteln verboten. Die Norm NBN EN 1992-1-1 schreibt ihrerseits eine minimale Überdeckung der Armierungen vor, während die Vornorm prEN 13670 und die Norm NBN EN 13369 eine minimale Nachbehandlungsdauer vorsehen. In einigen Fällen ist außerdem eine Schutzummantelung gemäß der Norm NBN EN 1504-2 erforderlich.

3 EINFLUSSFAKTOREN

Das WTB und das CRIC haben den Einfluß des W-Z-Verhältnisses, des Zementgehalts, der Nachbehandlung und der Zementart auf den Widerstand des Betons und Mörtels gegen das Eindringen von Chloriden untersucht. Die zur Charakterisierung der Diffusion verwendeten Prüfverfahren beruhen auf den Verfahren NT Build 443 und NT Build 355 (WTB) und der CUR-Empfehlung 48 (CRIC). Das Verfahren NT Build 443 und die CUR-Empfehlung 48 sehen das Eintauchen der Probekörper in eine Chloridlösung mit bekannter Konzentration und die Erstellung des Chloridprofils nach einer definierten Expositionszeit vor. Ausgehend von diesem Profil kann der Diffusionskoeffizient im nichtstationären Zustand ermittelt werden. Bei dem Verfahren NT Build 355 nutzt man ein elektrisches Feld, um die Chloride

Vermeiden von Armierungskorrosion, hervorgerufen durch das Vorhandensein von Chloriden im Beton

durch die Probekörper hindurch migrieren zu lassen. Der Migrationskoeffizient im stationären Zustand läßt sich durch die Messung der Migrationsgeschwindigkeit berechnen. Die verschiedenen Diffusions- und Migrationskoeffizienten können nicht miteinander verglichen werden, lassen sich aber im Rahmen einer Analyse der Einflußfaktoren getrennt untersuchen. Es ergibt sich immer das gleiche Ergebnis: Je höher der Koeffizient ist, desto geringer ist der Widerstand des Betons gegen das Eindringen von Chloriden.

Während der Untersuchung stellte man fest, dass:

- der Widerstand eines Betons gegen das Eindringen von Chloriden in dem Maße abnimmt, wie der W/Z-Faktor steigt
- die Zementarten mit Flugaschen (CEM II, CEM V) und Hochofenschlacke (CEM III) zu niedrigeren Koeffizienten als die Portlandzemente (CEM I) führen
- die Nachbehandlung einen großen Einfluß auf den Widerstand von Beton oder Mörtel gegen das Eindringen von Chloriden hat.

4 SCHLUSSFOLGERUNG

Die oben erwähnte Untersuchung hat gezeigt, dass die Zementart für den Chloridwiderstand entscheidend sein kann. Wir möchten jedoch darauf hinweisen, dass die Verwendung von Zementarten mit Flugaschen und Hochofenschlacke – auch wenn sie einen positiven Einfluß auf den Chloridwiderstand hat – den Widerstand des Betons gegen Karbonatisierung verringert. Bei der Wahl des Betontyps muß man folglich die Umgebung berücksichtigen, der er ausgesetzt sein wird, und gegebenenfalls die Zusammensetzung des Betons anpassen sowie eine vollständige Langzeitnachbehandlung und eine ausreichende Betonüberdeckung vorsehen. Sonstige Einflußfaktoren für die Wahl der Zementart sind die Temperatur beim Betonieren und die etwaige Entschalungszeit. ■

⁽¹⁾ Technologische Beratung 'Nieuwe generatie gelijmde betonwapening', bezuschußt vom IWT.
⁽²⁾ Technologische Beratung 'Réparation du Béton', bezuschußt von der wallonischen Region.
⁽³⁾ Centre de recherche scientifique et technique pour l'industrie cimentière.



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Die europäische Norm NBN EN 13791 für die Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und Fertigteilen ist seit April 2007 in Kraft und findet bei zahlreichen Situationen und vor allem bei Konflikten bezüglich der Qualität Anwendung.



✎ V. Pollet, Ir., stellvertretender Leiter der Abteilung ‚Materialien, Technologie und Hülle‘, WTB

Die Druckfestigkeitsklasse ist eines der Elemente, die bei der Spezifikation – und folglich der Bestellung – von Beton gemäß den geltenden Normen angegeben werden müssen. Bis April 2007 gab es jedoch keine einzige Norm, die die Auslegung der Ergebnisse der Festigkeitsmessungen an Beton *in situ* entsprechend den Spezifikationen zuließ. Seitdem kann man Bewertungstechniken für die Druckfestigkeit von Betonkonstruktionen und Fertigteilen in der europäischen Norm NBN EN 13791 finden.

Darin werden entsprechend dem Grund, warum die Festigkeit untersucht werden soll, spezifische Prozeduren unterschieden. Wir beschränken uns hier auf den Fall, dass Konflikte über die Qualität des gelieferten Betons vor-

liegen. Diese können eine Nichtkonformität der vorgesehenen Festigkeitsklasse oder eine ungeeignete Verarbeitung betreffen.

Die Norm sieht die Möglichkeit vor, die Druckfestigkeit anhand von Druckversuchen an Zylindern in Form von Bohrkernen zu bestimmen, aber auch auf Grundlage von indirekten Messungen (Sklerometer, Haftzugprüfungen, ...). Die Referenzmethode ist jene mit Druckversuchen an Bohrkernen. Dabei müssen mindestens drei Probekörper verwendet werden. Da die charakteristische Druckfestigkeit in diesem Fall unterschätzt werden kann, sieht die Norm mindestens 15 Bohrkern für eine *in situ*-Bewertung im Streitfall vor.

Es ist anzumerken, dass, unter Vorbehalt eines Einverständnisses zwischen den Parteien, die Norm eine Variante zur Bewertung der Übereinstimmung mit den Festigkeitsklassen aus der Norm NBN EN 206-1 zulässt, wenn mindestens 15 indirekte Versuchsergebnisse vorhanden sind und mindestens zwei Bohrkern-

ne an Orten entnommen werden, die die geringsten Festigkeiten aufweisen. Für kleinere Zonen sieht die Norm außerdem eine Variante vor, für die nur zwei, an unterschiedlichen Orten entnommene Bohrkern erforderlich sind.

Die Ermittlung der Druckfestigkeit *in situ* berücksichtigt sowohl den Einfluß der Materialien als auch den der Ausführung. Der Norm entsprechend dürfen die Kennwerte für die Druckfestigkeit von Beton *in situ* 15 % kleiner sein als die Grenzwerte der Festigkeitsklassen nach der Norm NBN EN 206-1. ■



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Dieser Artikel entstand im Rahmen der Normen-Außenstelle ‚Beton, Mörtel und Zuschlagstoffe‘, die vom FÖD Wirtschaft bezuschußt wird. Die vollständige Fassung davon wird bald auf unserer Website zur Verfügung stehen.

Am 8. Oktober 2008 fand in Antwerpen das 15. KVIV-Innovationsforum statt, das dieses Mal der Geotechnik gewidmet war. Diese Veranstaltung war die Gelegenheit für die Verleihung des 5. KVIV-Innovationspreises ‚Hubert Raedschelders‘ an eines von neun Forscherteams, die gekommen waren, um ihre Arbeiten auf dem Gebiet der Bodenmechanik und Gründungstechniken vorzustellen.



Nachdem eine aus Sachverständigen bestehende Jury zuvor drei Präsentationen ausgewählt hatte, fiel die Wahl des Publikums auf die des WTB (N. Huybrechts und P. Ganne) und seiner Partner (J. Vlekken – FOS&S / W. Maekelberg – TUC RAIL S.A. / J. Maertens – Jan Maer-



Das WTB gewinnt den KVIV-Innovationspreis

tens & Partners sprl, KULeuven), mit dem Titel ‚Anwendung der Lichtwellenleitertechnologie für das Langzeitmonitoring von vernagelten Böschungen in Ottignies (RER)‘. Diese Präsentation bezog sich auf die jüngste Entwicklung und Anwendung eines Monitoring-systems für geotechnische Gründungselemente (ausgearbeitet auf Grundlage der ‚Draw Tower Grating‘-Lichtwellenleitertechnologie). Diese Entwicklung ist das Resultat einer Innovationsstudie, die im Rahmen des TIS-Projektes ‚Spezielle Gründungstechniken‘ gestartet wurde.

Diese Monitoringtechnik besteht darin, dass man eine breitbandige Lichtwelle durch eine optische Faser hindurch leitet, an der eine große Anzahl (bis zu 30) Sensoren (*gratings*) angebracht sind, die jeweils eine spezifische Wellenlänge reflektieren. Die reflektierte Wellenlänge verändert sich dabei mit der Verformung des Sensors linear. Neben seiner geringen Abmessungen bietet dieses System den zusätzlichen

Vorteil, dass es zeitlich äußerst stabil ist und gegenüber elektromagnetischer Strahlung, Streuströmen, ... unempfindlich zu sein scheint. Auch für die Zukunft weist diese Monitoringtechnik ein großes Potenzial an Möglichkeiten auf. Denn das Ziel besteht darin, zu einem standardisierten und wirtschaftlichen System zu kommen, das sich einfach bei verschiedenen geotechnischen und/oder bauingenieurtechnischen Konstruktionen anwenden lässt. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Die zwei anderen nominierten Präsentationen (siehe www.tis-sft.wtb.be) behandelten einerseits die Anwendung von geophysikalischen Meßmethoden zur Optimierung von Baggerverfahren (DEME S.A., KULeuven und G-TEC) und andererseits die Verwendung der *Observational Method* bei der Realisierung von Stützwänden (CVR).

Ultrahochfester Beton weist eine große Druckfestigkeit, aber auch eine bessere Biegezugfestigkeit, eine geringe Porosität und eine außergewöhnliche Lebensdauer auf.



✍ *N. Cauberg, Ir., Projektleiter, Laboratorium 'Strukturen', WTB*
J. Piérard, Ir., Projektleiter, Laboratorium 'Betontechnologie', WTB
B. Parmentier, Ir., Leiter der Abteilung 'Strukturen', WTB

Diese Eigenschaften kommen zustande dank einer hoch entwickelten Beherrschung der Btontechnologie, wobei vor allem eine einsprechend angepaßte Verwendung von Zuschlagstoffen, Füllern, Mikrofüllern sowie großen Zementmengen zur Anwendung kommt. Die gute Verarbeitbarkeit bei einem besonders niedrigen W/Z-Faktor (0,25) wird durch die Zugabe von Superplastifizierern sichergestellt. Ohne thermische Nachbehandlung schwankt die Druckfestigkeit zwischen 125 und 200 N/mm². Mit einer angepaßten Nachbehandlung lassen sich sogar noch höhere Leistungen erreichen.

Die an den UHFB-Referenzmischungen gemessenen Schwindungswerte liegen höher

als bei traditionellem Beton. Trotzdem sind sie angesichts des höheren Pulvergehaltes des UHFB niedriger als erwartet. So variiert die Schwindung bei einem traditionellen Beton nach 6 Monaten zwischen 300 und 600 µm/m, während bei den UHFB-Mischungen mit einem eingeschränkten Pulvergehalt (500 kg/m³) Werte in der Größenordnung von 400 µm/m registriert werden und bei den Mischungen mit einem erhöhten Pulvergehalt (1000 kg/m³) eine Schwindung von 800 µm/m erreicht wird.

Wie in der NBN EN 1992-1-1 erwartet, kann UHFB einen Elastizitätsmodul von 45 kN/mm² oder größer aufweisen. Auch was das Biegeverhalten betrifft, ist eine starke Verbesserung festzustellen, die hauptsächlich seinem hohen Fasergehalt (2 Volumenprozent oder 160 kg/m³) zuzuschreiben ist. Die Biegezugfestigkeit (bis zum ersten Riß) beträgt ungefähr 20 N/mm² für eine Referenzmischung mit einem hohen Pulvergehalt. Auch in Bezug auf die Dauerhaftigkeit zeigen die UHFB-Mischungen außergewöhnliche Leistungen. Denn die geringe Poro-

sität verhindert das Eindringen von aggressiven Substanzen, wodurch die Korrosionsgefahr auf ein Minimum beschränkt wird. Anhand einer Anzahl von Orientierungsversuchen hat sich außerdem gezeigt, dass der Karbonatisierungskoeffizient von UHFB bis zu 25-mal kleiner als der von traditionellem Beton sein kann.

Angesichts seiner hohen Druckfestigkeit, seinen außergewöhnlichen mechanischen Eigenschaften und seiner verbesserten Lebensdauer könnte UHFB eine interessante Alternative für Elemente sein, die traditionell in Metall, Holz oder anderen Materialien errichtet werden. Vorläufig wird seine Anwendung wegen seiner hohen Kosten jedoch auf Anwendungen mit einem wirklichen Zusatznutzen beschränkt sein. ■



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Die NATO will bis 2014 ein neues Hauptquartier in Evere bauen. Der dazu erforderliche Abbruch von etwa 60 Militärgebäuden (Quartier Albert I^{er}) brachte eine beträchtliche Menge an Trümmern (200.000 Tonnen) mit sich. Angesichts des Ausmaßes der Arbeiten, der städtischen Umgebung und der Recyclingmöglichkeiten für den Trümmerschutt eignete sich dieses Realisierungsvorhaben ganz besonders für die Anwendung der Tools (*City Concept*), die im Rahmen des Projektes IRMA entwickelt wurden (<http://projweb.niras.dk/irma/>).



Die Zusammenarbeit zwischen den belgischen IRMA-Partnern (WTB, IBGE und Enviro Challenge) und dem *Project Management Team* (PMT) der NATO umfasste:

- die Identifizierung von wirtschaftlichen Lösungen durch die Entwicklung und Bewertung von verschiedenen Schuttrecyclingsszenarien (gegebenenfalls auf der Baustelle)
- die Optimierung der Baustellenorganisation und der Logistik, im Hinblick auf die Minimierung der Transportentfernungen, die

Abbruch und Recycling

Das neue NATO-Hauptquartier

Auswirkung auf die Umwelt und die Belästigung der Anwohner

- die Erstellung eines Lastenheftentwurfs für den Teil 'Abbruch und Recycling'.

Dank einer detaillierten Bestandsaufnahme der auf der Baustelle vorhandenen Materialien konnten interessante Szenarien für das Recycling auf der oder außerhalb der Baustelle entwickelt werden. Das PMT hat sich letztlich dafür entschieden, die Gesteinskörnungen in den Fundamenten für die Parkplätze und Straßen, nicht aber für die Zusammensetzung des Betons zu verwenden. Ein Vergleich der verschiedenen Recyclingszenarien mit dem *City Concept Recycling Expert System* ergab gestützt auf Zahlenmaterial, dass das Recycling auf der Baustelle zahlreiche Vorteile bietet: geringere Anzahl von Lastwagentransporten, weniger Feinstaub- und CO₂-Emissionen, Einschränkung der Umgebungsbelästigung, ...

Das aufgestellte Lastenheft schrieb in erster Linie eine Reihe von Qualitätsanforderungen

an die recycelten Gesteinskörnungen vor, die zu produzieren sind. Obwohl es dem Bauunternehmer frei stand, wie er die Arbeit in Angriff nehmen würde, wurde zu einem selektiven Abbruch geraten. Bei großen Abbruchvorhaben ist es unter der Voraussetzung einer gründlichen Vorstudie (Bestandsaufnahme) und der Ausarbeitung von Szenarien somit möglich, die Auswirkung der Abbruchphase auf die Umwelt, die Umgebung und die Kosten zu minimieren. Das Engagement des Auftraggebers zur Berücksichtigung der Recyclingmöglichkeiten ab dem Projektbeginn ist dabei unerlässlich. ■

✍ *J. Vrijders, Ir., Forscher, und J. Van Dessel, Ir., Leiter der Abteilung 'Nachhaltige Entwicklung und Renovierung', WTB*



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Der Erlass der Regierung der Region Brüssel-Hauptstadt vom 21. Dezember 2007, der die Anforderungen bezüglich der Energieleistung und des Raumklimas von Gebäuden festlegt, fügt in seinem Anhang VIII spezifische Anforderungen für technische Anlagen hinzu. Diese Anforderungen, die nicht in der PEB-Verordnung der zwei anderen Regionen stehen, gelten seit dem 2. Juli 2008.



J. Schietecat, Ing., Leiter des Laboratoriums 'Techniken für Heizung und Klimatisierung', WTB
K. De Cuyper, Ir., Leiter der Abteilung 'Technische Ausrüstungen und Automatisierung', WTB
C. Delmotte, Ir., Leiter des Laboratoriums 'Luftqualität und Lüftung', WTB

In diesem Artikel gehen wir näher auf die neuen Anforderungen bezüglich der Wärmedämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen ein, da diese nicht nur einen wesentlichen Einfluß auf die tägliche Praxis der Heizungsinstallateure, sondern auch auf den Entwurf des Gebäudes haben können.

1 LEITUNGEN AUSSERHALB DES GESCHÜTZTEN VOLUMENS

Heizungs- und Warmwasserleitungen, die sich in Räumen befinden, die nicht zum geschützten Volumen des Gebäudes gehören, müssen wärmegeklämt werden, und zwar unter Einhaltung eines k_{Lmax} -Wertes (maximale lineare Wärmedurchgangszahl in W/mK, berechnet gemäß der Norm NBN D 30-041). Der Erlass enthält eine Tabelle, in der für jeden Nenn-durchmesser (DN) der Leitung die k_{Lmax} -Werte sowie die entsprechenden Mindestdicken der Dämmstoffe (mm) in Abhängigkeit ihrer Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) aufgeführt sind.

2 LEITUNGEN INNERHALB DES GESCHÜTZTEN VOLUMENS

Die Heizungs- und Warmwasserleitungen, die sich in den abgehängten Decken, Doppelböden, durchgängigen Verkleidungen von Endapparaten, ..., befinden oder in Bauelemente (Platten, Wänden, ...) eingelassen werden, müssen so wärmegeklämt werden, dass sie die in der Tabelle 1 aufgeführten k_{Lmax} -Werte erreichen.

Für die Leitungen, die sich in den Räumen des geschützten Volumens befinden, unterscheidet man einerseits die Leitungen, die andere Räume bedienen und nicht den Raum, den sie durchqueren (Fall 1) und andererseits die Lei-

Tabelle 1 Mindestdämmstoffdicken (mm) für Leitungen innerhalb des geschützten Volumens des Gebäudes.

DN	k_{Lmax} (W/mK)	Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes: λ in W/mK (gemäß der Norm NBN D 30-041)					
		0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,146	9,3	13,6	19,1	26,1	34,8	45,8
15	0,157	10,7	15,3	21,1	28,4	37,4	48,5
20	0,169	12,3	17,4	23,7	31,5	40,9	52,5
25	0,186	13,7	19,2	25,8	33,7	43,3	54,7
32	0,205	15,4	21,2	28,1	36,3	45,9	57,3
40	0,215	16,7	22,9	30,1	38,6	48,6	60,2
50	0,240	18,2	24,6	32,1	40,6	50,5	61,8
65	0,265	20,4	27,4	35,4	44,5	54,8	66,5
80	0,283	22,1	29,5	37,9	47,4	58,0	70,0
100	0,319	24,8	32,9	41,9	51,9	63,0	75,3

tungen, die sowohl den Raum bedienen, den sie durchqueren, als auch die anderen Räume (Fall 2):

- Alle Leitungen, deren Durchmesser größer als DN40 (6/4") ist, werden entsprechend den in der Tabelle 1 aufgeführten k_{Lmax} -Werten wärmegeklämt
- Für die Leitungen, deren Durchmesser kleiner als oder gleich DN40 (6/4") ist, wird die äquivalente Länge L_{eq} der im Raum vorhandenen Leitungen nach der folgenden Formel berechnet:

$$L_{eq} = (0,56 \times L_{15}) + (0,67 \times L_{20}) + (0,81 \times L_{25}) + (0,9 \times L_{32}) + (1 \times L_{40})$$

wobei L_{15} , L_{20} , L_{25} , L_{32} und L_{40} die jeweilige Länge der Leitungen mit den Durchmessern DN15, DN20, DN25, DN32 und DN40 ist, die in dem betreffenden Raum (Fall 1) vorhanden sind, oder die jeweilige Länge der Leitungen, die in dem betreffenden Raum vorhanden sind, dessen Warmwasserkreislauf nicht unterbrochen ist, wenn der Durchsatz der Heizelemente gestoppt ist (Fall 2). Falls L_{eq} größer als oder gleich 4 m ist, müssen alle bei der Berechnung betrachteten Leitungen, unter Berücksichtigung der Werte aus der Tabelle 1, wärmegeklämt werden.

Die Leitungen, die sich in Räumen befinden, die mithilfe einer Klimaanlage gekühlt werden, werden gemäß den Werten aus der Tabelle 1 wärmegeklämt.

3 BEMERKUNGEN

Die in den Erlass aufgenommenen Tabellen wurden offensichtlich für Stahlleitungen (DN gemäß den Normen NBN A 25-103 und NBN A 25-104) erstellt, was deren praktische Anwendung auf Leitungen aus anderen Materialien sehr erschwert. Denn diese Leitungen sind nicht immer durch einen DN gekennzeichnet und haben andere Außendurchmesser mit normalerweise anderen zugehörigen k_{Lmax} -Werten. Da das Interpolationsverfahren nicht festgelegt ist, kann es dadurch bei der Ausführung und Kontrolle der Anforderungen zu Problemen kommen.

Diese Verordnung ist sehr streng und hat eine beträchtliche Zunahme des Durchmessers der Leitungen zur Folge, was deren Durchgang sowie deren Einlassung und/oder Verlegung in die Bauelemente schwierig machen kann. Außerdem werden die Architekten wahrscheinlich ihre Bauentwürfe anpassen müssen, da die Leitungen in den Schächten, den Kanälen und den technischen Hohlräumen mehr Platz einnehmen werden. ■



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Die elastischen Fußbodenbeläge auf Basis von PVC, Linoleum, Kork oder Kautschuk haben in den letzten Jahren eine gründliche Entwicklung durchgemacht. Deshalb wurde innerhalb des Technischen Komitees 'Anstriche, weiche Wand- und Bodenbeläge' eine Arbeitsgruppe gegründet, die mit der Überarbeitung der Technischen Information 165 beauftragt ist. Im Folgenden erhalten Sie schon eine Kostprobe von den wichtigsten Informationen, die darin in Bezug auf die geklebte Verlegung derselben aufgenommen sind.



Kleber für elastische Fußbodenbeläge

Tabelle 2 Wahl der Verklebung und des Klebers.

Art des Bodenbelags	Art des Untergrunds		
	Absorbierend	Nicht absorbierend (alter PVC-Bodenbelag, keramische Produkte, mechanisch geglätteter Beton, Holz und Holzprodukte, metallische Böden)	
		Mit Ausgleichsschicht	Ohne Ausgleichsschicht
Kautschuk	Nasse oder halbnasse Verklebung mit Dispersionskleber	Nasse oder halbnasse Verklebung mit Dispersionskleber	Trockene Verklebung oder Kontaktverklebung mit Dispersionskleber ⁽²⁾
PVC/Cushion-Vinyl	Nasse oder halbnasse Verklebung mit Dispersionskleber	Nasse oder halbnasse Verklebung mit Dispersionskleber	Trockene Verklebung oder Kontaktverklebung mit Dispersionskleber
Linoleum	Nasse Verklebung mit Dispersionskleber	Nasse Verklebung mit Dispersionskleber	Nasse Verklebung mit Dispersionszementkleber
Kork ⁽¹⁾	Trockene Verklebung oder Kontaktverklebung mit Dispersions- oder Lösungsmittelkleber	Trockene Verklebung oder Kontaktverklebung mit Dispersions- oder Lösungsmittelkleber	Trockene Verklebung oder Kontaktverklebung mit Dispersions- oder Lösungsmittelkleber

⁽¹⁾ Für Kork auf einem PVC-Untergrund, siehe PVC; für Kork auf einem Jute-Untergrund, siehe Linoleum.
⁽²⁾ Ausnahmefall: Lösungsmittelkleber (Neopren) oder nasse Verklebung mit Zweikomponentenkleber (für eine Dicke des Bodenbelags von > 4 mm).

1 DIE VERSCHIEDENEN KLEBERTYPEN

Die Tabelle 1 gibt eine kurze Übersicht über die verschiedenen Klebstoffe: Dispersionskleber mit oder ohne Zement, Zweikomponentenkleber und Lösungsmittelkleber. Diese unterscheiden sich durch die chemische Art ihrer Hauptbestandteile voneinander.

2 DAUERHAFT VERKLEBUNG ODER PICK-UP-KLEBER?

Neben den traditionellen Klebern, die für eine dauerhafte Befestigung des Fußbodenbelags auf einem Untergrund sorgen, der gegebenenfalls mit einer Ausgleichsschicht versehen wurde, gibt es auch Pick-up-Kleber auf dem Markt, die ein erneutes Lösen der Befestigung des Fußbodenbelags zulassen. Diese Befestigungstechnik bietet die Möglichkeit, den Fußbodenbelag nachträglich leicht zu entfernen und ihn danach wieder zu verwenden. Dies kann bei Vorhandensein von demontierbaren Doppelböden sehr nützlich sein, die übrigens immer häufiger in Büros für die Durchführung von Kabeln zur Anwendung kommen.

3 VERKLEBUNGSTYPEN

Neben den oben erwähnten Klebertypen lassen sich auch verschiedene Verklebungstypen

unterscheiden:

- nasse Verklebung
- halbnasse Verklebung
- trockene Verklebung
- Kontaktverklebung.

Der Verklebungstyp des Fußbodenbelags ist mit ausschlaggebend für die Anbringungsweise des Klebers und der einzuhaltenden Wartezeit. Die Wartezeit ist der Zeitraum, der verstreichen muß zwischen dem Augenblick, an dem der Kleber aufgebracht wird und dem Moment, an dem die zu verklebenden Teile miteinander in Kontakt kommen.

Gewöhnlich erfolgt die Verklebung einseitig mithilfe eines Spachtels. Im Falle einer

Kontaktverklebung wird der Kleber dagegen zweiseitig angebracht: mit der Glättkelle, der Rolle oder der Bürste auf der Unterseite des Fußbodenbelags und mit einem Spachtel auf dem Untergrund.

4 WAHL DES KLEBERS

Die Wahl des Klebers und des Verklebungstyps hängt hauptsächlich von der Art des Untergrunds und des Fußbodenbelags ab. In der Tabelle 2 sind die empfohlenen Verklebungsarten und die wichtigsten zugehörigen Kleber für die gängigsten Fälle aufgeführt. ■

✍ V. Pollet, Ir., stellvertretender Leiter der Abteilung 'Materialien, Technologie und Hülle', WTB
P. Steenhoudt, Ir., Projektleiter, Laboratorium 'Bauchemie', WTB

Tabelle 1 Übersicht über die Klebstofftypen.

Klebstofftyp	Hauptbestandteil
Dispersionskleber	Kunstharz (Vinyl- oder Acrylharz) in wässriger Dispersion, ohne Lösungsmittel oder mit einem niedrigen Lösungsmittelgehalt (max. 5 %)
Dispersionszementkleber (Zweikomponentenprodukt)	Kunstharz in wässriger Dispersion und Zement als schnellhärtendes Bindemittel
Zweikomponentenkleber	Polyurethan oder Epoxid
Lösungsmittelkleber	Polychloroprenharz (Neopren)

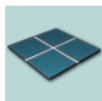


www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Bodenfliesenbeläge sind unvermeidlich allerlei Spannungen unterworfen, die in oder zwischen den verschiedenen Schichten des Fußbodenaufbaus auftreten und mit der Verlegetechnik zusammenhängen. In diesem Artikel gehen wir näher auf die Art und Weise ein, mit der sich diese Spannungen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Verlegetechniken, auf den Fußbodenaufbau auswirken.



M. Wagneur, Ing., Leiter für Information, WTB

1 TRADITIONELLE VERLEGUNG

Bei dieser Verlegetechnik werden die Fliesen in einen traditionellen Mörtel eingebettet, der auf einem mit Zement stabilisierten Sandbett ausgebreitet wurde. Hierbei kann man davon ausgehen, dass das Sandbett als Gleitschicht fungiert. Wenn folglich der Fußbodenbelag einem Temperaturanstieg ausgesetzt ist, wird sich dieser demzufolge mehr oder wenig frei ausdehnen können, sofern Aufteilungs- oder Trennungsfugen vorgesehen wurden. Die Entfernung zwischen diesen Fugen darf nicht größer sein als 8 m. Außerdem dürfen die Flächen, die dadurch abgegrenzt werden, nicht größer sein als 50 m², um eine Blockierung des Fliesenbelags zu vermeiden. Denn dies würde zu sehr hohen Druckspannungen führen können, die ihrerseits ein Abheben der Gesamtheit von Fliesenbelag und Verlegemörtel zur Folge haben können (Abb. 1).

Wenn sich der Fußbodenbelag abkühlt, ist dieser Zugspannungen unterworfen, die er gewöhnlich, angesichts der fehlenden Armierung und der geringen mechanischen Festigkeit des Sandbetts und des Verlegemörtels, nicht aufnehmen kann. Falls die Temperaturdifferenz einen beachtlichen Wert annimmt, können die Zugspannungen so groß werden, dass sie im Fußbodenbelag Risse hervorrufen.

Neben diesen Spannungen thermischer Art muß man auch die Spannungen berücksichti-

gen, die durch die unvermeidliche Schwindung des Verlegemörtels entstehen. Diese erzeugen Druckspannungen in den Fliesen, Zugspannungen im Mörtel und Scherspannungen längs der Unterbrechungen (vor allem an den Rändern der Fliesen) sowie ein Biegemoment.

Angesichts der oben erwähnten Spannungen ist von der traditionellen Verlegung von dünnen keramischen Fliesen abzuraten, wenn diese wenig porös sind (Wasseraufnahme < 3 Massenprozent), sie beträchtlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sein können und/oder durch bedeutende bewegliche Lasten beansprucht werden können. In diesen Fällen sollten nur dicke (> 12 mm) und kleinformige Fliesen ($\leq 0,1 \text{ m}^2$) für diese Verlegetechnik gewählt werden, sofern das stabilisierte Sandbett über hinreichende mechanische Leistungen verfügt (8 N/mm² bei Druck) und der Verlegemörtel vergleichbare Eigenschaften aufweist.

2 VERLEGUNG DES FLIESEN-BELAGS AUF EINEM VERBUND-ESTRICH

Bei der Verlegung des Fliesenbelags auf einem Verbundestrich, können die Wärmebelastungen und die Spannungen infolge der Schwindung des Estriches sich summieren und Spannungen in und zwischen den verschiedenen Schichten erzeugen. Die Größenordnung dieser Spannungen ist abhängig von der Größe und der Richtung der Temperaturschwankungen, den zeitlichen Abständen zwischen der Ausführung der verschiedenen Schichten, der Zusammensetzung des Estriches, der Haftfestigkeit, ...

Um die Haftung des Estriches auf seinem Untergrund zu gewährleisten, muss der Letztere entsprechend vorbereitet werden. Außerdem darf der Estrich nicht dicker sein als 40 mm, wenn man mit einer guten Verdichtung in seinem unteren Teil rechnen möchte.

Die Verlegung des Fliesenbelags durch das Einklopfen in einen frischen Estrich (was häufig gewählt wird, wenn keine so strengen Maßtoleranzen bezüglich der Fliesen vorgegeben sind) führt zu maximalen Spannungen, da die Gesamtschwindung des Estriches noch nach der Verlegung des Fliesenbelages geschehen muss. In diesem Zusammenhang könnte man vorteilhaft auf einen Zementbrei mit zugegebener Haftemulsion oder die Verarbeitung eines Mörtelklebers (gebrauchsfertiger Mörtel, ...) zurückgreifen, der speziell für eine Anwendung auf einem frischen Estrich entwickelt wurde.

Die Verlegung des Estriches und des Fliesenbelags im Verbund lässt es gewöhnlich zu, relativ schweren mechanischen Belastungen einen Widerstand zu bieten, sofern der Estrich einen hinreichenden Zusammenhalt aufweist. In der Nähe der gegebenenfalls vorhandenen Konstruktions- und Aufteilungsfugen bleibt dennoch im Falle schwerer rollender Belastungen eine Risikozone erhalten.

3 VERLEGUNG DES FLIESEN-BELAGS AUF EINEM NICHTVERBUND-ODER SCHWIMMENDEN ESTRICH

Bei dieser Verlegetechnik muss man hauptsächlich die Kombination der Spannungen berücksichtigen, die durch die hydraulische Schwindung des armierten Estriches und die Verformungen thermischen Ursprungs verursacht werden. Es handelt sich dabei um eine komplexe Situation, da die Verformungen nicht notwendigerweise in der gleichen Richtung auftreten, was demzufolge gegebenenfalls eine Summierung der daraus resultierenden Spannungen beinhaltet. Diese Spannungen entstehen dadurch, dass der Fliesenbelag der Schwindung des Estriches tendenziell einen Widerstand entgegengesetzt. Wenn die Haftfestigkeit des Fliesenbelags groß genug ist, um den in der Verklebungsebene entstehenden Scherspannungen



Abb. 1 Abheben eines Fliesenbelags auf einem stabilisierten Sandbett.



Abb. 2 Absenkung in der Nähe der Sockelleiste.



Abb. 3 Krümmung der Gesamtheit von Estrich und Fliesenbelag.

standzuhalten, erfährt der Fliesenbelag dort Druckspannungen, wo der Estrich Zugspannungen ausgesetzt ist. Angesichts dessen, dass die Verformungen, die mit diesen Spannungen verbunden sind, gleichzeitig auftreten, entsteht ein ‚Bimetalleffekt‘, was so die Krümmung des Estriches und des Fliesenbelages begünstigt.

In der Nähe der Sockelleisten, wo eine Unterbrechung des Estriches und der Armierung unvermeidlich ist, kann die Krümmung der Gesamtheit von Estrich und Fliesenbelag zur Absenkung derselben führen, was in dem Maße umso stärker ausgeprägt sein wird, wie der Dämmstoff verformbar ist (Abb. 2). Diese Verformungen in Bezug auf die Sockelleisten können kleiner, ja sogar vernachlässigbar sein, und zwar für Estriche, die auf Schalldämmstoffen geringer Dicke oder auf einer Trennmembran aufgebracht werden. Dies verhindert jedoch nicht, dass die Krümmung, in bestimmten Fällen, genauso groß sein kann wie jene, die bei einer Verlegung auf einem dicken Wärmedämmstoff auftritt. Die Gesamtheit von Estrich und Fliesenbelag weist in dem Fall die Form eines Gewölbes auf. Wenn der Estrich örtlich reißt, weil seine Zugfestigkeit unzureichend ist, wird der daraus resultierende Riß sich wie eine Ge-

lenkverbindung verhalten und an einem unteren Punkt des Fußbodenbelags liegen (Abb. 3). Der in diesem Fall im Fliesenbelag entstehende Riß ist geschlossen und ist gewöhnlich nur sichtbar, wenn man den Fußbodenbelag bei Gegenlicht oder Streiflicht betrachtet.

4 EINFLUSSPARAMETER FÜR DIE GRÖSSE DER KRÜMMUNG

Ein Estrich mit einer hohen Zugfestigkeit kann einen stärkeren ‚Bimetalleffekt‘ verursachen und somit die Krümmung fördern. Wenn der Estrich eine niedrige Zugfestigkeit aufweist, werden sich die Zugspannungen eher in Form von Mikrorissen an der Unterseite äußern, was die Krümmung vermindert. Die Schwierigkeit besteht daher darin, einen Estrich auszuführen, dessen mechanische Eigenschaften ausreichend hoch sind, um eine Verlegung auf einem zusammendrückbaren Material zuzulassen, aber zugleich niedrig genug ist, um das Risiko der Krümmung zu beschränken. Die Estrichzusammensetzung müßte vorzugsweise mit grobem Sand erfolgen, während die Zementzugabe niedriger als 250 kg pro m³ Sand bleiben sollte. Von zu dicken Estrichen ist ebenfalls

abzuraten. Auch der Umstand, dass der Estrich zum Zeitpunkt der Verlegung des Fliesenbelags noch eine bedeutende Restschwindung erfahren wird, kann zu dessen Krümmung beitragen. Die Verlegung des Fliesenbelags muss folglich möglichst lange zurückgestellt werden. Von diesem Gesichtspunkt aus ist es ratsam, eine Wartezeit von 28 Tagen einzuhalten, obwohl die Erfahrung gezeigt hat, dass diese Frist nicht immer ausreichend ist. Die Verformbarkeit des Dämmstoffes spielt bei der Krümmung ebenfalls eine wichtige Rolle.

5 SCHLUSSFOLGERUNG

Tabelle 1 gibt eine Übersicht von den möglichen Verlegetechniken, in Abhängigkeit des Typs und der Abmessungen der Fliesen, wobei zugleich das gegebenenfalls bestehende Risiko bezüglich eines Schadens angegeben wird. ■

 www.wtb.be
LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008
Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Tabelle 1 Zu berücksichtigende Parameter bei der Festlegung der Verlegetechnik der Fliesen.

Verlegetechnik der Fliesen			Abmessungen > 0,0025 m ² ≤ 0,1 m ²			Abmessungen > 0,1 m ² < 0,4 m ²		
			Gruppe I: Wasser- aufnahme < 3 %	Gruppen II _{ab} und III: Wasseraufnahme > 3 %		Gruppe I: Wasser- aufnahme < 3 %	Gruppen II _{ab} und III: Wasseraufnahme > 3 %	
				Fliesen- dicke: < 12 mm	Fliesen- dicke: > 12 mm		Fliesen- dicke: < 12 mm	Fliesen- dicke: > 12 mm
Geklebte Verlegung auf ausgehärtetem Estrich	Verbund- estrich	Einfache Verklebung	+	+	+	x	–	x
		Doppelte Verklebung	+	+	+	+	+	+
	Nichtverbund- oder schwimmender Estrich	Einfache Verklebung	+	+	+	x	x	x
		Doppelte Verklebung	+	+	+	+	+	+
Verlegung in den frischen Estrich + angepaßter Mörtelkleber	Verbundestrich		+	+	+	+	+	+
	Nichtverbund- oder schwimmender Estrich		–/x	–/x	–/x	–/x	–/x	–/x
Verlegung in den frischen Estrich + Zementbrei mit Haftemulsion	Verbundestrich		x	x	x	–	–/x	x
	Nichtverbund- oder schwimmender Estrich		–	x	x	–	–	x
Verlegung mit traditionellem Mörtel	Betonuntergrund oder ausgehärteter Estrich		–	–	x	–	–	x
	Stabilisiertes Sandbett		Nur für Fliesen mit einer Dicke von ≥ 12 mm und einer Fläche von ≤ 0,1 m ² der Gruppen II _{ab} und III					

(¹) Es wird ein Mörtelkleber der Klasse C2 empfohlen.

(²) Eine doppelte Verklebung ist für kleinformatige Fliesen (< 0,1 m²) nicht unbedingt notwendig.

(³) Wird empfohlen, wenn große Toleranzen in Bezug auf die Dicke und die Ebenheit der Fliesen vorliegen.

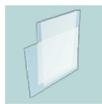
(⁴) Das Risiko bezüglich des Krümmens der Gesamtheit von Estrich und Fliesenbelag besteht.

+ : empfohlen.

x : geeignet, aber das Risiko eines Schadens am Fußbodenbelag und/oder an der Gesamtheit von Estrich und Fliesenbelag besteht.

– : nicht ratsam.

Glas wird heutzutage immer häufiger für strukturelle Anwendungen wie Treppen, Fußböden, verglaste Beckenwände, Träger oder Säulen eingesetzt. Weil es bis heute keine Anleitung für deren guten Entwurf und gute Ausführung gibt, hat das Technische Komitee 'Verglasung' den Plan gefaßt, diesbezüglich eine Technische Information auszuarbeiten.



✎ V. Detremmerie, Ir., Projektleiter, Laboratorium 'Dach- und Fassadenelemente', WTB

G. Zarmati, Ir., Forscher, Laboratorium 'Strukturen', WTB

1 ZIELSETZUNG UND ANWENDUNGSBEREICHE

Das Hauptziel dieser zukünftigen (zweiteiligen) TI besteht darin, Entwurfs- und Ausführungsregeln für verschiedene besondere Bauwerke aus Glas vorzuschlagen. Der erste der zwei Teile ist den strukturellen Anwendungen gewidmet und wird speziell Fußbodenplatten und Treppenstufen aus Glas, Aquarien und verglaste Beckenwände sowie sonstige strukturelle Anwendungen behandeln, die Gegenstand separater Untersuchungen waren. Der zweite Teil wird sich mit nichtstrukturellen Bauwerken, wie z.B. Schaufenstern, Profilglaswänden, Glasplatten und Glasbausteinen, Türen und ganzen Einheiten aus Hartglas, Wänden aus gewölbtem Glas, Geländern und Abtrennungen aus Glas, befassen.

2 DIE FUSSBODENPLATTEN UND TREPPENSTUFEN IM DETAIL

Die TI behandelt Fußbodenplatten, die auf vier durchgängige Randaufleger gesetzt sind, und Treppenstufen, die auf zwei, drei oder vier durchgängige Randaufleger gesetzt sind. Denn für Realisierungen auf punktförmigen



Eine TI für besondere Bauwerke aus Glas

Auflagern oder mit Schraubankern in Glas müssen die Berechnungen von Fall zu Fall unterschiedlich ausgeführt werden und sind spezifische Versuche erforderlich, die den Rahmen der TI sprengen. Ferner werden nur Fußböden betrachtet, die für Personenverkehr bestimmt sind und auf denen keine permanente Punktlast oder verteilte Last angreift (mit Ausnahme des Glaseigengewichtes).

2.1 LEISTUNGEN

Da die Fußbodenplatten und Treppenstufen aus Glas gleichzeitig die Funktion von tragenden Teilen und Bodenbelagsmaterialien erfüllen, sind die daran gestellten Leistungsanforderungen vielfältig. So müssen ihre mechanischen Leistungen so sein, dass sie die statischen Belastungen infolge ihres Eigengewichtes und des Personenverkehrs aufnehmen können. Platten, die im Kontakt mit der Außenumgebung stehen, müssen ihrerseits den klimatischen Einwirkungen einen Widerstand bieten und imstande sein, die Sicherheit der Benutzer zu gewährleisten (Rutschwiderstand, Stoßfestigkeit, ...).

Bei Glasfußböden zwischen einer Außen- und Innenzone kann das Wärmedämmniveau durch eine Doppelverbundverglasung gewährleistet werden. Was die Schalldämmung betrifft, sind die Leistungen von Fußbodenplatten aus Glas, unter Berücksichtigung ihrer Dicke, gewöhnlich recht gut. Trotzdem kann eine Akustikverglasung zum Einsatz kommen, um ein besseres Ergebnis zu erhalten. Je nach Anwendung kann manchmal auch ein gewisses Feuerfestigkeitsniveau erforderlich sein.

2.2 WAHL DER GLASERZEUGNISSE

Es versteht sich, dass die gläsernen Fußbodenplatten und Treppenstufen aus Sicherheitserwägungen in Verbundglas ausgeführt werden. Es handelt sich dabei gewöhnlich um zweischichtiges oder dreischichtiges Glas, dessen verschiedene Glastafeln (in der Regel aus gekühltem Glas) gleich dick und voneinander durch mindestens zwei 0,38 mm dicke PVB-Folien getrennt sind. Je nach vorliegendem Fall können auch andere Typen von Zwischenschichten angewendet werden. Man muß jedoch stets die erforderlichen Vorkehrungen treffen, um die frühzeitige Beschädigung der Zwischenschicht zu vermeiden.

2.3 DIMENSIONIERUNG

Auch wenn die Glaselemente stets auf eine Tragkonstruktion gesetzt werden, die zur Aufnahme der Belastungen imstande ist, müssen sie als Strukturelemente und nicht als Fülllemente dimensioniert werden. Die Dimensionierung von Fußbodenplatten und Treppenstufen erfolgt gemäß der Vornorm prEN 13474-3, die eine Methode zur Ermittlung der Glasfestigkeit beschreibt, und gemäß den Eurocodes, die die zu betrachteten Belastungen und Belastungskombinationen definieren. Anhand dieser Normen wurden Tabellen erstellt, in denen die zu verwendenden Verbundglasdicken (mit einem PVB) für Fußbodenplatten und Treppenstufen auf vier Auflagern aufgeführt sind.

2.4 AUSFÜHRUNG

Um die Dauerhaftigkeit der Fußböden und Treppenstufen aus Glas zu gewährleisten, werden diese auf eine wenig verformbare Auflagerkonstruktion gesetzt, die gewöhnlich aus Metall, Holz, Beton oder Mauerwerk besteht. Beim Entwurf müssen die Toleranzen bezüglich der Auflagerkonstruktion so beschränkt werden, dass die korrekte Verlegung der Platten nicht gefährdet wird. Ebenso müssen die Verformungen der Auflagerkonstruktion beschränkt bleiben auf 1/500 von der Länge der betrachteten Seite der belasteten Glasplatte. Jeder direkte Kontakt zwischen einer Glasplatte und der Auflagerkonstruktion oder einer angrenzenden Platte muss vermieden werden.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

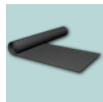
Da die Entwurfs- und Ausführungsregeln für besondere, strukturelle oder nichtstrukturelle Bauwerke aus Glas bis jetzt in der Fachliteratur nur sehr selten erwähnt wurden, wird diese TI, zusammen mit den TI 214 und 221, zu einem wahren Referenzdokument für alle Auftragnehmer werden, die großen Wert darauf legen, ihre Tätigkeiten gemäß den Regeln des Fachs auszuführen. ■



www.wtb.be
LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Durch die steigenden Bauplatzkosten sehen sich die Bauherren häufig dazu verpflichtet, die verfügbaren Flächen möglichst rentabel zu nutzen, was eine gewisse Kreativität erfordert. Der zusätzliche, von Flachdächern bereitgestellte Platz wird beispielsweise für die Anbringung von Solarkollektoren oder sogar die Installation von Parkdächern genutzt. Diese Letzteren sind außerdem, angesichts der ständig steigenden Zahl von Kraftfahrzeugen und Einkaufszentren, unentbehrlich geworden.



E. Noïrfalisse, Ir., Forscher, Laboratorium 'Betontechnologie', WTB

Artikel über Parkdächer findet man in der Fachliteratur eher selten. So gibt es keine einzige offizielle Richtlinie neueren Datums über diesen komplexen Dachtyp, wobei zwei sehr unterschiedliche Bereiche aus dem Bauingenieurwesen zum Zug kommen: der Bau von Gebäuden und der Straßenbau. Darum wurde innerhalb des Technischen Komitees 'Abdichtungen' des WTB eine Arbeitsgruppe gegründet, deren Auftrag es ist, eine TI über Parkdächer, in Zusammenarbeit mit dem CRR (Centre de recherches routières) zu verfassen.

BESONDERE FLACHDÄCHER

Neben den Anforderungen, die an Flachdächer gestellt werden, muß die Tragkonstruktion eines Parkdaches auch das Gewicht der Straßendecke und die Belastungen aufnehmen können, die der Kraftfahrzeugverkehr verursacht, was eine angemessene Stabilitätsuntersuchung erfordert. Ferner müssen die verwendeten Materialien den ausgeübten Belastungen standhalten: quasi nicht zusammendrückbare Dämmung, leistungsfähige Abdichtung (schwer zugänglich), Fahrbelag mit hoher Festigkeit gegen diverse Belastungen, ...

EIN KOMPLIZIERTES THEMA

Die Aspekte, auf die im Rahmen dieser zukünftigen TI eingegangen wird, sind vielfältig. So wird eine Bestandsaufnahme von den Belastungen gemacht, die an Parkdächern angreifen: Eigengewicht, Verkehrsbelastungen, Belastungen bedingt durch die Ausführung,

Beanspruchungen infolge des Klimas und chemischer Angriffe. Ferner werden die hervorgerufenen Spannungen und Verformungen ermittelt und die verwendeten Materialien bewertet. Darüber hinaus werden die möglichen Dachaufbauten kommentiert und die nicht empfehlenswerten Systeme aufgelistet. Danach werden die diversen Dachelemente beschrieben: Dachbetondecke, Gefälleschicht, Dampfsperre, Dämmstoff, Abdichtung, etwaige Schutz- und Verbindungsschicht und Fahrbelag. Der Schwerpunkt liegt dabei auf deren Funktion, Typen, Merkmalen und Ausführung. Daneben werden den Zufahrtsrampen, dem Wasserabfluß, den Signalisierungs- und Sicherheitseinrichtungen, dem Unterhalt, der Pathologie und der Renovierung getrennte Kapitel gewidmet.

TYPEN VON PARKDÄCHERN

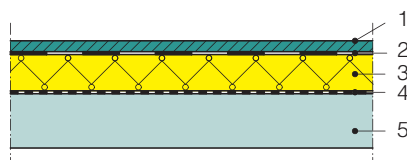
Die Konzeption eines Parkdaches kann auf verschiedene Weisen erfolgen, je nach Art und Reihenfolge des geschichteten Aufbaus:

- *nicht gedämmtes Dach*: Die Abdichtung wird oben auf die Dachbetondecke oder die Gefälleschicht gelegt, auf der danach ein Belagsystem angebracht wird. Es ist nicht immer notwendig, das Dach wärmezudämmen, was z.B. der Fall ist, wenn es sich über einem nicht beheizten Außen- oder Innenraum befindet. Deshalb ist es wichtig, ab der Entwurfsphase die Wärmeausdehnungen der Elemente zu berücksichtigen, die nicht durch den Dämmstoff geschützt werden
- *Warmdach* (Abb. 1): Oben auf der Dachbetondecke oder der Gefälleschicht wird eine Dampfsperre angebracht, auf die man

danach einen Dämmstoff legt, der mit einer Abdichtung und dem Belagsystem versehen wird. Die Tragkonstruktion wird dabei von dem Dämmstoff gegen Wärmebeanspruchungen geschützt. Die thermische Trägheit der darunter liegenden Zone steigt durch die Dämmung, was den Wärmekomfort der Räume verbessert

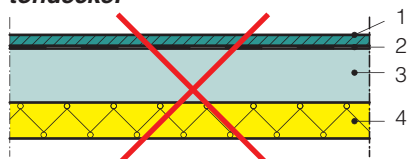
- *Umkehrdach* (Abb. 2): Die Abdichtung wird auf die Dachbetondecke oder die Gefälleschicht gelegt und mit einem Dämmstoff bedeckt, auf dem das Belagsystem angebracht wird. Das bedeutet, dass die Dämmung mit dem Regenwasser in Kontakt kommen kann. Man muß folglich darauf achten, dass die dämmenden Eigenschaften nicht gefährdet werden. Das einzige Material, das dafür gegenwärtig in Betracht kommt, ist extrudiertes Polystyrol (XPS)
- *Duodach*: Die Vorteile eines Warm- und Umkehrdaches werden kombiniert, indem ein Teil der Dämmung unter der Abdichtung und ein Teil über ihr angeordnet wird
- *nicht zu empfehlende Systeme* (Abb. 3 und 4): Wenn die Dämmung unter der Dachbetondecke angebracht wird, ist diese Letztere starken Wärmebeanspruchungen ausgesetzt, was eine Ausdehnung der Tragdecke und die Rißbildung in den Mauern nach sich ziehen kann. Das Entstehen von Wärmebrücken kann auch nicht ausgeschlossen werden. Wenn die Dämmung sich zwischen der Dachbetondecke und der Gefälleschicht befindet, ist das Risiko einer Rißbildung in der Gefälleschicht ebenfalls gegeben. Außerdem kann die über die Gefälleschicht zugeführte Baufeuchtigkeit eingeschlossen werden und somit die Dämmung angreifen. ■

Abb. 1 Warmdach.



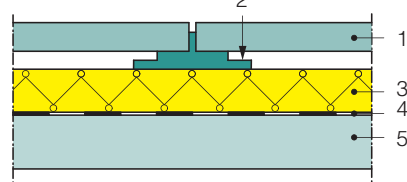
1. Belagsystem 2. Abdichtung 3. Dämmung
4. Dampfsperre 5. Dachbetondecke

Abb. 3 Dämmung unter der Dachbetondecke.



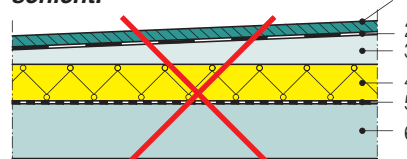
1. Belagsystem 2. Abdichtung 3. Dachbetondecke
4. Dämmung

Abb. 2 Umkehrdach.



1. Betonplatte 2. Verteilerplatte 3. Dämmung (XPS)
4. Abdichtung 5. Dachbetondecke

Abb. 4 Dämmung unter der Gefälleschicht.



1. Belagsystem 2. Abdichtung 3. Gefälleschicht
4. Dämmung 5. Abdichtung 6. Dachbetondecke



www.wtb.be
LES DOSSIERS DU CSTC NR. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Die Wärmeverordnung ist in der letzten Zeit strenger geworden und diese Tendenz wird sich auch zukünftig noch verstärken. Das WTB wird daher immer häufiger hinzugezogen, wenn es um Fragen der Wärmedämmung bei einer Dachrenovierung geht. Wie und bis zu welchem Niveau muß man dämmen? Was muß man tun, wenn kein Unterdach vorhanden ist? Dämmt man am besten von innen oder von außen?



F. Dobbels, Ir.-Arch., Projektleiter, Abteilung 'Energie und Klima', WTB

1 RENOVIERUNG EINES BESTEHENDEN DACHES

Die Renovierung eines Daches umfasst gewöhnlich die Untersuchung von etwaigen Mängeln und die Beseitigung ihres Ursprungs, die Instandsetzung oder den Austausch der beschädigten Teile und den Wiederaufbau der neuen Dachteile gemäß den Regeln des Fachs. Es werden üblicherweise, in Abhängigkeit des gewünschten Endergebnisses, zwei Renovierungstypen unterschieden:

- die originalgetreue Restaurierung, bei der man darauf achtet, das ursprüngliche Erscheinungsbild des Daches möglichst zu erhalten
- die Gesamtrenovierung, mit dem Ziel, dem Dach ein völlig neues Erscheinungsbild zu geben.

Die geplanten Arbeiten können sich auf örtliche Instandsetzungen beschränken oder auch Folgendes umfassen: die vollständige Erneuerung der Dachdeckung, die Wärmedämmung der Dachschrägen, den Austausch und die Anpassung des Gebälks, ... Für Dächer mit bedeutenden Mängeln stellt die vollständige Renovierung und Wärmedämmung des Dachaufbaus in der Regel die beste Lösung dar.

2 KONTROLLE DER EVENTUELL VORHANDENEN DÄMMUNG

Bei der Renovierung eines Daches kommt es häufig vor, dass die Dämmung nicht vorhanden, unzureichend oder in einem schlechten Zustand ist. Im Letzteren Fall muß man die beschädigte Dämmung entfernen und die Tragkonstruktion gut trocknen lassen. Ferner muß überprüft werden, ob ein Unterdach und eine Dampfsperre vorhanden sind und ob diese an das Raumklima und die Gesamtzusammensetzung des Dachaufbaus angepaßt sind, dessen Luftdichtheit ebenfalls zu kontrollieren ist. Wenn die Dampfsperre auch als Luftsperr-

Wärmedämmung von Schrägdächern bei Renovierung



Beispiel eines Sarkingdaches bei Renovierung.

fungieren muß, aber zahlreiche Perforationen aufweist, ist es wünschenswert, sie zu entfernen und durch ein neues Exemplar zu ersetzen.

3 AUSFÜHRUNG DER WÄRMEDÄMMUNG

Die allgemeinen Richtlinien für die Wärmedämmung von Dächern bei Renovierung sind mit denen von Neubauten identisch. Entsprechend der Verordnung, die in der Region gilt, in der die Arbeiten ausgeführt werden, müssen spezielle Vorkehrungen ergriffen werden, damit das vorgeschriebene Mindestwärmedämmniveau eingehalten wird. So muß man bei der Wahl der Dicke und des Typs des Dämmstoffes den Holzanteil berücksichtigen (siehe Les Dossiers du CSTC 2008/3.9).

Wenn man bestimmte Schichten der alten Dämmung erhalten möchte, muß man zu einer Analyse von deren hygrothermischen Verhalten übergehen, um jedes Risiko einer inneren Kondensation zu vermeiden. Grundsätzlich müssen die Komponenten eine Dampfdichtheit aufweisen, die von innen nach außen abnimmt. Wenn schon eine Dampfsperre oder eine sehr dampfdichte alte Schicht vorhanden ist, ist sicherzustellen, dass sich diese auf der warmen Seite des Dämmstoffes befindet. In der Praxis hat sich jedoch herausgestellt, dass es auch möglich ist, eine zusätzliche Dämmschicht innen entlang vorzusehen, sofern diese mindestens 1,5-mal dünner ist als die darüber liegende Schicht (aus demselben Material). Im Zweifelsfalle oder bei der Verwendung von unterschiedlichen Dämmstoffen, wird emp-



Die Anbringung der Dämmung bei Nichtvorhandensein eines Unterdaches ist nicht empfehlenswert.

fohlen, das hygrothermische Verhalten des Daches mittels des Glaser-Verfahrens oder eines auf numerische Berechnungen gestützten, dynamischen Verfahrens zu überprüfen.

In Sachen Dämmung scheint ein Sarkingdach bei einer Renovierung eine Reihe von Vorteilen zu bieten. Denn weil die Dämmung bei diesem System oberhalb der Tragkonstruktion befestigt ist, muß man die bestehende Innenverkleidung nicht entfernen. Daneben können Wärmebrücken leichter vermieden werden, da die Dämmplatten durchgängig verlegt werden können. Um die Durchgängigkeit der Wärmedämmschicht und der Luftsperrschicht zu gewährleisten, muß man für einen guten Entwurf und eine sorgfältige Ausführung der Anschlüsse sorgen.

Bei der Wärmedämmung eines Daches muß man auch dessen Schalldämmung im Auge behalten. Dies gilt vor allem in Zonen, wo der Verkehr beachtliche Lärmbelästigungen erzeugt.

Zum Abschluß möchten wir darauf hinweisen, dass es stets empfehlenswert ist, ein Unterdach vorzusehen, und zwar sowohl beim Austausch einer bestehenden Dachdeckung, als auch bei einer Erneuerung der Inneneinrichtung, wenn ein solches nicht vorhanden ist (Anbringung einer Dämmung und einer Innenverkleidung, ...).



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Für den Abfluß von Regenwasser auf Dächern verfügt man heute über ein ganzes Sortiment von Materialien. Bei der Verwendung von Dachrinnen und Regenwasserabflußrohren aus Kupfer wird man im Laufe der Zeit jedoch manchmal mit dem Auftreten von Korrosion konfrontiert. In diesem Artikel werden wir deshalb versuchen, diese Korrosionserscheinung zu beschreiben und Maßnahmen zu formulieren, um deren Entstehen zu vermeiden.



ANZEICHEN

Die Korrosionserscheinung der Abflußrohre äußert sich gewöhnlich in erster Linie durch eine örtliche Färbung (blaugrüne und matt-schwarze Flecken) und eine Abblätterung des Kupfers. Obwohl es sich dabei auf den ersten Blick nur um eine äußere Schädigung handelt, kann sie irgendwann zur Perforation des betreffenden Elementes führen.

Diesen Schaden findet man meistens auch an der Dachrinne in der unmittelbaren Umgebung der Regenwasserabflußrohre, sowie an den kupfernen Befestigungsschrauben und -schellen.

MÖGLICHE URSACHEN

Anhand der Analyse der Korrosionsprodukte hat sich gezeigt, dass diese aufgebaut sind aus



Blaugrüne Färbung eines Regenwasserabflußrohres und seiner Befestigungsschelle.

Korrosion von Regenwasserabflußrohren aus Kupfer



Korrosion in Höhe des Anschlusses zwischen dem Regenwasserabflußrohr und der Dachrinne.



komplexen Kupfersulfat- und Ammoniumverbindungen, die entstehen, wenn das Kupfer mit Wasserlösungen in Kontakt kommt, die Ammoniak (NH_3) und/oder Schwefelverbindungen (z.B. Sulfide – H_2S) enthalten.

Diese Stoffe werden durch die Stagnation von Haushaltsabwasser in einem sauerstoffarmen Medium wie beispielsweise einer biologischen Klärgrube gebildet. Wenn diese Gase in einer solchen feuchten Umgebung mit den Kupferelementen in Kontakt kommen, kann dies das Entstehen eines korrosionsfördernden Mediums verursachen.

MÖGLICHE LÖSUNGEN

Wenn man diese Form von Korrosion zu vermeiden wünscht, ist es sehr wichtig, einen Wassergeruchverschluss (Siphon) zwischen

dem Regenwasserabflußsystem und der Abwasserableitungsanlage vorzusehen, und dies sogar wenn keine biologische Klärgrube vorhanden ist. Dass dieser Geruchsverschluß regelmäßig zu warten ist, ist selbstverständlich. Diese Empfehlung ist übrigens auch bei Regenwasserabflußanlagen einzuhalten, die kein Kupfer enthalten. Denn das Außer-Acht-Lassen der Installation eines solchen Geruchsverschlusses kann zu einer Geruchsbelastung in der Nähe der Abflußrohre führen. Auch zwischen der Kanalisation und der eventuellen Ringdrainage der Fundamente ist das Vorsehen eines Geruchsverschlusses kein überflüssiger Luxus.

Was weitere Informationen zur korrekten Lüftung von sanitären Abflußanlagen betrifft, verweisen wir den Leser auf die Technische Information Nr. 200 [1] und den CSTC-Digest Nr. 1 [2]. ■

✍ I. De Pot, Ing., Berater, Abteilung 'Technische Gutachten', WTB
K. De Cuyper, Ir., Leiter der Abteilung 'Technische Ausrüstungen und Automatisierung', Koordinator der Technischen Komitees, WTB



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Nützliche Dokumente

1. Wissenschaftliches und Technisches Bauzentrum
Installations sanitaires. 1^{ère} partie: installations pour l'évacuation des eaux usées dans les bâtiments. Proposition de règlement sanitaire. Brüssel, WTB, Technische Information, Nr. 200, 1996.
2. Wissenschaftliches und Technisches Bauzentrum
La ventilation des évacuations sanitaires dans les bâtiments. Brüssel, CSTC-Digest, Nr. 1, 1993.

Gemäß der Bauprodukt-richtlinie müssen alle Hersteller von Türen und Fenstern, die ihre Produkte auf den europäischen Markt bringen, ab dem 1. Februar 2010 eine CE-Kennzeichnung vorsehen, die der harmonisierten Produktnorm NBN EN 14351-1 entspricht. In diesem Artikel gehen wir auf die Datenbank mit Prüfergebnissen ein, an der mit dem Ziel gearbeitet wird, den Bauschreiner in diesem Zusammenhang zu helfen.



*N. Lens, Ir., Hauptberater, Abteilung
'Technische Zulassungen und Normierung', WTB*

CE-KENNZEICHNUNG: FAKULTATIV ODER OBLIGATORISCH?

Der obligatorische oder fakultative Charakter der CE-Kennzeichnung von Türen und Fenstern ist seit einiger Zeit Gegenstand von Diskussionen. Man sollte hierbei einen Unterschied zwischen dem Hersteller und dem Auftragnehmer machen. Denn für Hersteller von Türen und Fenstern ist die CE-Kennzeichnung immer obligatorisch, während sie für Auftragnehmer von Schreinerarbeiten nur eine Möglichkeit, aber keine Pflicht, darstellt⁽¹⁾. Indem er die CE-Kennzeichnung dennoch auf seinen Produkten anbringt, kann der Auftragnehmer bescheinigen, dass diese den vorgeschriebenen Leistungen entsprechen, was auf dem Markt ein Wettbewerbsvorteil darstellt.

Die CE-Kennzeichnung ist ein wichtiger richtungsweisender Rahmen, der es jederzeit ermöglicht, leistungsfähige und qualitativ hochwertige Produkte auf den Markt zu bringen. Sie beinhaltet nämlich die Verpflichtung zur Erklärung der in den Zielländern durch das Gesetz vorgeschriebenen Leistungen. In Belgien handelt es sich dabei um die föderalen und regionalen Anforderungen, die ausschließlich mit den Energieleistungen und der Gesundheit im Zusammenhang stehen.

DIE DATENBANK MIT ITT-PRÜFERGEBNISSEN⁽²⁾

Die Leistungsanforderungen an Schreinerarbeiten, die von den Vorschriftenberechtigten

CE-Kennzeichnung von Türen und Fenstern

gestellt werden, gehen jedoch über den strikt gesetzlichen Rahmen der CE-Kennzeichnung hinaus. Denn um die Gebrauchstauglichkeit der Produkte bewerten zu können, brauchen sie auch Informationen über die Wind- und Wasserdichtheit, Einbruchhemmung, ...

Die Ermittlung dieser Leistungen muß nach einer Anzahl von europäischen Prüfnormen erfolgen, die vom CEN entwickelt und vom NBN in belgische Normen umgesetzt wurden. Diese Normen bilden außerdem einen wichtigen Ausgangspunkt für die STS 52.0, die in unserem Land als Referenz für die Vorschriftenberechtigten von Schreinerarbeiten gelten.

Um zu vermeiden, dass die Ausführung von ITT-Prüfungen für KMU mit schweren Investitionen⁽³⁾ einhergeht, hat das WTB mit der Unterstützung des FÖD Wirtschaft und in Zusammenarbeit mit mehreren sonstigen Einrichtungen eine Untersuchung zur Ermittlung der wichtigsten Leistungen von Holzfenstern (Wärmeleistungen, ...) in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (Beschlüge, Profile, ...) gestartet.

Die kollektive Verwendung der (an den repräsentativsten Elementtypen gewonnenen) Prüfergebnisse sollte es dem Bauschreiner ermöglichen, schnell das Wissen über die Leistungen seiner Produkte zu erhalten, wobei die auszuführenden Prüfungen auf ein Minimum beschränkt bleiben.

Wir möchten außerdem darauf hinweisen, dass die Datenbank (die übrigens vollständig kostenlos ist) neben den Prüfergebnissen, die zur CE-Kennzeichnung erforderlich sind, ein ganzes Arsenal an zusätzlichen Informationen enthält, was vor allem den Nutzern, die auf die STS 52.0 verweisen, zugutekommen wird.

SHARED ITT ODER CASCADING ITT?

Dieser kollektive Ansatz ist dank der Produktnorm NBN EN 14351-1 möglich, die



Versuchsaufbau zur Bewertung der Luft- und Wasserdichtheit eines Fensters.

Außentüren und Fenster ohne Feuerwiderstandseigenschaften behandelt. Denn diese Norm geht davon aus, dass die Prüfung von Kenndaten, die früher schon auf verlässliche Weise von sonstigen Parteien dokumentiert wurden, überflüssig ist⁽⁴⁾. Die Art und Weise, in der diese kollektiven Prüfergebnisse an die einzelnen Nutzer übermittelt werden, steht gegenwärtig noch zur Diskussion.

Es ist beabsichtigt, dass sich die Datenbank des WTB sowohl gemäß dem Prinzip der 'shared ITT' (wobei die einzelnen Hersteller einander die Erlaubnis geben, bestimmte Prüfberichte zu verwenden) als auch nach dem Prinzip der 'cascading ITT' (wobei eine einzige Einrichtung die Verantwortung für die Korrektheit der erklärten Leistungen trägt) nutzen läßt. Sobald in einer überarbeiteten Fassung der Norm NBN EN 14351-1 eine bestimmte Lösung empfohlen wird, wird die Arbeitsweise der Datenbank natürlich daran angepaßt werden. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Was weitere Informationen zu der CE-Kennzeichnung von Bauprodukten betrifft, verweisen wir den interessierten Leser auf die betreffende Rubrik unserer Website: www.wtb.be/go/ce.

⁽¹⁾ Eine Person, die in ihrer Werkstatt Fenster herstellt und danach verkauft, wird in diesem Zusammenhang als ein Hersteller betrachtet und ist folglich verpflichtet, auf diesen Produkten eine CE-Kennzeichnung anzubringen. Eine Person, die die in ihrer Werkstatt hergestellten Fenster selbst einbaut, wird dagegen als ein Auftragnehmer betrachtet, so dass die CE-Kennzeichnung fakultativ ist.

⁽²⁾ ITT = Initial Type Testing = Ersttypprüfungen.

⁽³⁾ Denn die meisten KMU verfügen nicht über dieselben Mittel wie die Systemlieferanten, die systematische Prüfungen im Rahmen der Entwicklung ihrer Produkte ausführen und so die Ergebnisse ihren Kunden mitteilen können.

⁽⁴⁾ EN 14351:2006 (§ 7.2.1): 'It may not be necessary for the manufacturer to re-test characteristics for which he can provide documentary evidence'.

Gemäß der Norm NBN EN 459-1 ist die CE-Kennzeichnung von Baukalk seit dem 1. August 2003 obligatorisch vorgeschrieben. Dieser Artikel gibt eine Übersicht vom Inhalt dieser Norm und einige Spezifikationen, denen Baukalk entsprechen muß.



✍ I. Dirckx, Ir., Forscher, Laboratorium 'Materialien für Rohbau und Ausbau', WTB Y. Grégoire, Ir.-Arch., stellvertretender Leiter der Abteilung 'Materialien', WTB

2001 veröffentlichte das IBN (das heutige NBN) eine Normenreihe über Baukalk, die vom CEN/TC 51 'Zement und Baukalk' verfaßt wurde und folgende Normen umfaßt:

- NBN EN 459-1 'Définitions, spécifications, critères de conformité'
- NBN EN 459-2 'Méthodes d'essai'
- NBN EN 459-3 'Évaluation de la conformité'.

Diese Normen gelten für Baukalk, der als Bindemittel bei der Vorbereitung von Mauer- und Außenputzen sowie für die Herstellung von sonstigen Bauprodukten verwendet wird. Wenn es sich um spezielle Anwendungen (z.B. für das Bauingenieurwesen) handelt, sind zusätzliche Anforderungen erforderlich.

1 DEFINITIONEN UND KLASSIFIZIERUNG

Unter dem Begriff 'Baukalk' versteht man Kalk, der für den Bau von Gebäuden und das zivile Bauwesen verwendet wird. Es gibt zwei Arten: lufthärtender Kalk und hydraulischer Kalk.

Lufthärtender Kalk erhärtet langsam durch Reaktion mit dem in der Luft vorhandenen CO₂ (Karbonatisierung). Diese Kalkart wird unterteilt in Weißkalk (CL), der fast ausschließlich aus Kalziumoxid und -hydroxid besteht, und in Dolomitkalk (DL), der auch Magnesiumoxid und -hydroxid enthält. Mit einer zusätzlichen Angabe kann präzisiert werden, ob es

Tabelle 1 Klassifizierung von Baukalk.

Typ	Klassen	
Lufthärtend	CL: Weißkalk	90 – 80 – 70 ⁽¹⁾
	DL: Dolomitkalk	85 – 80 ⁽¹⁾
Hydraulisch	HL: hydraulischer Kalk	5 – 3,5 – 2 ⁽²⁾
	NHL: natürlicher hydraulischer Kalk	5 – 3,5 – 2 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Für lufthärtenden Kalk erfolgt die Klassifizierung nach dem Mindestgehalt an Kalzium- und Magnesiumoxid (CaO + MgO).

⁽²⁾ Für hydraulischen Kalk erfolgt die Klassifizierung anhand der Druckfestigkeit (angegeben in MPa).

sich um gebrannten Kalk (-Q) oder gelöschten Kalk (Kalkhydrat) (-S) handelt.

Hydraulischer Kalk (HL) enthält wiederum tonartige Elemente, die die Erhärtung bei Kontakt mit Wasser fördern. Wenn diese Elemente ursprünglich im Kalkstein vorhanden sind, spricht man von natürlichem hydraulischem Kalk (NHL).

Baukalk wird in 11 verschiedene Klassen unterteilt, die in der Tabelle 1 zusammengefasst sind. So deutet die genormte Bezeichnung 'EN 459-1 CL 90-Q' einen gebrannten Weißkalk der Klasse 90 an.

Wir möchten darauf hinweisen, dass die alte Bezeichnung XHA für künstlichen hydraulischen Kalk mit Portlandklinker als wichtigstem Bestandteil nicht mehr existiert. Dieses Produkt wird von jetzt an unter der Bezeichnung Mauermörtelzement MC klassifiziert (CE-Kennzeichnung gemäß der Norm NBN EN 413-1).

2 SPEZIFIKATIONEN

In der Norm NBN EN 459-1 werden die Spezifikationen angegeben, die die verschiedenen Baukalkarten erfüllen müssen (chemische Zusammensetzung, Mahlfineinheit, Gehalt an freiem Wasser, Stabilität, Eindringtiefe des Stößels, Luftgehalt, Druckfestigkeit, Zeiten für Abbindebeginn und Abbindeende).

Für die Messmethode verweisen wir auf die Norm NBN EN 459-2, in der die vollständige Ausführung beschrieben ist oder wiederum auf eine andere Norm verwiesen wird.

Etwaige zusätzliche Eigenschaften (z.B. Reaktivität, Wasseraufnahme, Rohdichte) können von den Ausführungsnormen für die Verwendung von Kalk gefordert oder von den

Anwendern auferlegt werden. Diese Eigenschaften müssen entsprechend der Norm NBN EN 459-2 ermittelt werden.

Wir möchten darauf hinweisen, dass die Wahl des Baukalkes (Art, Klasse) eine wichtige Rolle hinsichtlich der Dauerhaftigkeit des Mörtels oder des Putzes spielt. Diese Wahl muß außerdem an die am Ort seines Einsatzes geltenden Normen und/oder Verordnungen angepaßt sein.

3 KENNZEICHNUNG UND ETIKETTIERUNG

Was die Kennzeichnung und die Etikettierung betrifft, müssen die vermarkteten Produkte ebenfalls bestimmte Anforderungen erfüllen. So müssen auf der Verpackung und/oder in der technischen Dokumentation die folgenden Informationen deutlich angegeben sein:

- das Symbol der CE-Kennzeichnung und die Identifikationsnummer der notifizierten Stelle
- die Daten des Produzenten: Name oder Identifikationsmarke, Anschrift
- die Daten des Herstellers: Name oder Identifikation, Nummer des CE-Konformitätszertifikats
- die letzten zwei Ziffern des Erteilungsdatums der CE-Kennzeichnung
- der Verweis auf die europäische Norm (NBN EN 459-1)
- die Produktbeschreibung: Gattungsname, Materialien, Abmessungen, Verwendungszweck.

Da die Konformitätsbescheinigung vom Niveau 2 ist, werden die erste Inspektion des Werkes und die Produktionskontrolle im Werk von einer zugelassenen Stelle, wie dem CRIC in Belgien, durchgeführt (ohne ständige Überwachung, Bewertung und Beurteilung der Produktionskontrolle im Werk). ■

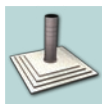


www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Dieser Artikel, dessen vollständige Fassung unter www.wtb.be erscheinen wird, wurde im Rahmen der Normen-Außenstelle 'Beton, Mörtel und Zuschlagstoffe' verfaßt, die vom FÖD Wirtschaft bezuschußt wird (www.normes.be).

Agglomeratsteine für Boden- und Treppenbeläge, die wegen ihrer großen Palette an verfügbaren Farbtönen und ihres homogenen Aussehens sehr geschätzt werden, müssen seit Mai 2008 den Anforderungen der Norm NBN EN 15285 entsprechen. Diese harmonisierte Norm, die sowohl die zementgebundenen als auch die harzgebundenen Platten betrifft, wird die CE-Kennzeichnung für diese Produkte bald obligatorisch machen. Die Norm verweist auf etwa zwölf spezifische Prüfverfahren, die zur Bewertung der wichtigsten Eigenschaften dienen. In diesem Artikel wird auf eine davon, nämlich die Maßhaltigkeit, näher eingegangen, die vor allem für harzgebundene Platten von entscheidender Bedeutung ist.



T. Vangheel, Ir., Forscher, Laboratorium 'Materialien für Rohbau und Ausbau', WTB
F. de Barquin, Ir., Leiter der Abteilung 'Materialien, Technologie und Hülle', WTB

AGGLOMERATSTEINE: ZUSAMMENSETZUNG UND EIGENSCHAFTEN

Agglomeratsteine, die manchmal auch als künstliche Bruchsteine oder Kompositsteine bezeichnet werden, werden aus einer Mischung von Zuschlagstoffen (hauptsächlich von Natursteinen stammend), Zusätzen und Bindemittel hergestellt.

Diese Produkte können in Form von Blöcken oder Scheiben gefertigt werden, die danach zu Platten oder anderen ebenen Elementen verarbeitet werden. Sie können auch, wenn es sich um Elemente mit komplexeren Formen handelt, direkt auf Maß gegossen werden.

Der verwendete Naturstein- und Bindemitteltyp ist für das Aussehen und die physikali-



Aussehen eines Bodenbelags mit einer Anzahl von gekrümmten Platten.

schen Eigenschaften des Materials ausschlaggebend. So wird die Verschleißfestigkeit der Bodenplatten vor allem von der Art der Zuschlagstoffe (Marmor, Granit, Quarz) abhängig sein, während die Maßhaltigkeit eher vom Bindemitteltyp beeinflusst wird.

Obwohl die Trocknungsschwindung, die durch harzgebundene Bindemittel verursacht wird, gewöhnlich äußerst gering ist, können einige von ihnen bei Vorhandensein von Feuchtigkeit zu Plattenverformungen führen, die in Form einer gewissen Krümmung in Erscheinung tritt. Wenn bei der Verlegung keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden, kann diese Krümmung manchmal sogar die Ablösung der Elemente zur Folge haben.

ERMITTLUNG DER MASSHALTIGKEIT UND VERFORMUNGSKLASSEN

Die Verformungsempfindlichkeit bei Vorhandensein von Feuchtigkeit muß nach der Norm NBN EN 14617-12 bewertet werden. Das Prinzip der Prüfung besteht darin, die vertikale Verformung bezogen auf eine Referenzebene von einer freien Ecke zu messen, wenn diese einer längeren Befeuchtung ausgesetzt wird.

Das Material kann danach in eine der folgenden Kategorien eingestuft werden, und zwar entsprechend der Verformungsamplitude δ :

- Klasse A: $\delta < 0,3$ mm
- Klasse B: $0,3 < \delta < 0,6$ mm
- Klasse C: $\delta > 0,6$ mm.

KONSEQUENZEN FÜR DIE AUSFÜHRUNG

Diese Klassifizierung hat bedeutende Konsequenzen für die Ausführung. Im Anhang A der oben erwähnten Norm werden dann auch die folgenden Vorkehrungen empfohlen:

- Die Agglomeratsteine der Klasse A werden als stabil betrachtet. Die Wahl des Verlegeproduktes und der Verletechnik kann anhand von Faktoren erfolgen, die von den Materialeigenschaften unabhängig sind (Typ und Zustand der Oberfläche des Untergrundes, Abmessungen der Platten, Verwendung der Räume, zeitliche Vorgaben, ...)

Maßhaltigkeit von harzgebundenen Agglomeratsteinen

- Die Materialien der Klasse B sind in der Regel feuchtigkeitsempfindlich. In diesem Fall könnte die Verwendung einer Verletechnik und eines Verlegeproduktes, die verbunden sind mit einer großen Feuchtigkeitzufuhr in die Elemente (wie z.B. bei einem traditionellen Mörtel), Verformungen hervorrufen, die einen negativen Einfluß auf die Haftung und Ebenheit des fertigen Bodenbelags haben. Dieser Aspekt muss im Idealfall bei der Wahl der Verletechnik und des Verlegeproduktes hinreichend berücksichtigt werden
- Die Klasse C bezieht sich auf sehr feuchtigkeitsempfindliche Agglomeratsteine. Um das Entstehen von Verformungen zu vermeiden, muß man für deren Ausführung unbedingt einen nichtwässrigen Plattenkleber, d.h. Produkte vom Typ R (Reaktionskleber nach der Norm NBN EN 12004), verwenden. Der Untergrund soll außerdem ausreichend trocken und ganz eben sein, was mit der strengen Toleranzklasse für einen Estrich übereinstimmt (Toleranz kleiner als 3 mm bezüglich einer Ebenheitsabweichung unter dem Lineal von 2 m gemäß der TI Nr. 189). Denn Kleber vom Typ R werden immer dünn-schichtig aufgetragen, so dass es unmöglich ist, große Ebenheitsabweichungen zu korrigieren. Der Ebenheit des Untergrundes ist eine umso größere Aufmerksamkeit zu schenken, je größer die Abmessungen der Platten sind.

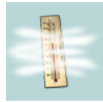
Die Klasse der Feuchtigkeitsempfindlichkeit ist mit anderen Worten eine sehr wichtige Eigenschaft für diesen Materialtyp und sollte deshalb in den betreffenden technischen Merkblättern angegeben sein.

Die Norm NBN EN 15285 spezifiziert in diesem Zusammenhang übrigens, dass die Maßhaltigkeit der Platten deklariert werden muß, sobald man ahnt, dass diese für den Kleber, der zur Verlegung verwendet wird, empfindlich sein könnten. ■

www.wtb.be
 LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels wird bald erscheinen auf www.wtb.be.

Im Rahmen der europäischen Richtlinie vom 16. Dezember 2002 über die Energieleistung von Gebäuden sahen sich die wallonische Region und die Region Brüssel-Hauptstadt dazu verpflichtet, ihre Verordnung für die Wärmedämmung von Gebäuden anzupassen. So wurden neue Anforderungen auf dem Gebiet der Energieleistung und der Lüftung von Gebäuden eingeführt. Dieser Artikel vermittelt einen Überblick über diese neuen Entwicklungen.



✍ C. Delmotte, Ir., Leiter des Laboratoriums 'Luftqualität und Lüftung', WTB

ENERGIELEISTUNG UND RAUMKLIMA

Gemäß der europäischen Richtlinie legen die neuen wallonischen (BS 30. Juli 2008) [3] und Brüsseler Erlasse (BS 5. Februar 2008) [2] Anforderungen in Bezug auf die Energieleistung, die Wärmedämmung, die Lüftung und das Raumklima (PEB-Anforderungen) fest. Diese gelten für eine breite Palette von neuen, umgebauten oder wieder errichteten Gebäuden, für die eine städtebauliche Genehmigung beantragt wurde (Wohn-, Schul- oder Industriegebäude, Bürogebäude, Krankenhäuser, Hotels, Sportanlagen, Geschäfte, ...).

NIVEAU DES PRIMÄRENERGIEVERBRAUCHS

Die wichtigste Neuheit liegt in der Einführung des Konzeptes des Primärenergieverbrauchs-niveaus (E-Niveau), das einerseits die Wohngebäude und andererseits die Büro- und Schulgebäude betrifft. Das E-Niveau berücksichtigt zugleich das Gebäude und die Heizungs-, Lüftungs-, Warmwasser-, Kühl- und Beleuchtungsanlagen (außer für Wohngebäude, was diesen letzten Punkt betrifft) sowie die Verwendung nachhaltiger Energie. Diese Kombination aus konstruktionstechnischen Möglichkeiten, der Wahl der Installationstechniken und

der Erzeugung nachhaltiger Energie gestattet es dem Planer, die besten Mittel zur Erfüllung der gestellten Anforderungen zu wählen.

WÄRMEDÄMMUNG

Was die Wärmedämmung betrifft, müssen die Bauelemente maximalen Wärmedurchgangszahlen ($U_{\max}$ -Werte, die auch unter der Bezeichnung ' $k_{\max}$ -Werte' bekannt sind) oder minimalen Wärmewiderständen (R-Werte) entsprechen. Ferner wurde das maximal zulässige globale Wärmedämmungsniveau (K-Niveau) herabgesetzt, was bedeutet, dass die Gebäude besser als früher wärmegeklämt werden müssen. In der wallonischen Region wurde die Anforderung an das K-Niveau auf Industriegebäude und Gebäude mit einem anderen Verwendungszweck erweitert (Krankenhäuser und Kliniken, Gebäude des Hotel- und Gaststättengewerbes, Sportanlagen, Gebäude mit darin untergebrachten Geschäften, ...).

LÜFTUNG

Die neuen Verordnungen schreiben die Installation von Lüftungssystemen in den Gebäuden vor. Für Einzelhäuser (Brüssel) und Wohngebäude (Wallonien) verweisen die Texte hauptsächlich auf die belgische Norm NBN D 50-001 [1]. Was die sonstigen Gebäude be-

trifft (z.B. die Bürogebäude, die für den Unterricht bestimmten Gebäude, die Restaurants oder die Krankenhäuser), verweisen die Verordnungen auf einige neue Vorschriften, die im Wesentlichen auf europäischen Normen basieren. Diese Anforderungen beziehen sich auf die Auslegungsluftdurchsätze sowie auf verschiedene technische Aspekte.

ÜBERHITZUNG

Eine andere Neuheit liegt in der Berücksichtigung der Überhitzungsgefahr in den Gebäuden während des Sommers. Ziel ist es, das Risiko der Unbehaglichkeit infolge einer zu hohen Temperatur im Innern der Wohnungen während dieses Zeitraumes herabzusetzen. Dank dieser Vorgehensweise ist es außerdem möglich, die Verwendung aktiver Kühlsysteme, die eine Erhöhung des Energieverbrauchs nach sich ziehen, weitgehend zu vermeiden.

ANFORDERUNGEN AN DIE TECHNISCHEN ANLAGEN

Neben diesen Maßnahmen werden in der Region Brüssel-Hauptstadt auch technische Anforderungen auferlegt, und zwar in Bezug auf:

- die Leistungsmodulation der Brenner
- die Wärmedämmung von Leitungen und Zubehör
- die Aufteilung der Wärme-, Kälte- und Luftverteilung
- die manuellen Bedienungs- und automatischen Programmiereneinrichtungen
- die Energiemessungen
- die Anlagen für die Zufuhr von Frischluft. ■



LITERATURLISTE

1. Büro für Normung
NBN D 50-001 Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation. Brüssel, NBN, 1991.
2. Ministerium der Region Brüssel-Hauptstadt
Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments. Brüssel, Belgisches Staatsblatt, 5. Februar 2008.
3. Ministerium der wallonischen Region
Arrêté du Gouvernement wallon du 17 avril 2008 déterminant la méthode de calcul et les exigences, les agréments et les sanctions applicables en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments. Brüssel, Belgisches Staatsblatt, 30. Juli 2008.

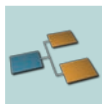


www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2008

Die vollständige Fassung dieses Artikels ist verfügbar auf www.wtb.be.

Die heutige finanzielle und wirtschaftliche Lage ist weltweit alles andere als ideal. Dass dies schließlich Auswirkungen auf den Bausektor haben wird, liegt auf der Hand. Zur Vorwegnahme dieser Entwicklung müssen die Bauunternehmen demzufolge dafür sorgen, dass ihre Baustellen möglichst gut vorbereitet sind.



Eine gute Baustellenvorbereitung beinhaltet vor allen Dingen das Vorsehen aller auszuführenden Aufgaben. Es handelt sich dabei um Tätigkeiten, die für den flotten Arbeitsablauf auf der Baustelle entscheidend sind:

- Bestellung der verschiedenen Lieferungen
- Realisierung der Pläne durch das Planungsbüro
- Erstellung der Übersicht von den Wünschen des Bauherrn
- Anforderung der Subunternehmer.

Es ist folglich wesentlich, dass der Projektleiter nach einer maximalen Beherrschung dieser Elemente strebt, andernfalls können diese den vorgesehenen Ablauf der Arbeiten empfindlich stören. Um dieses Ziel optimal zu erreichen, muß der Projektleiter über angemessene

Planen für eine gute Baustellenvorbereitung

Planungsmethoden und -mittel verfügen, die auch die spezifischen Erfordernisse des Unternehmens berücksichtigen.

So kann ein Projektplanungsprogramm den Bedürfnissen eines Baustellenleiters entsprechen, während ein Bauschreiner und ein Fliesenleger eher eine Wandtafel, eine Übersichtstabelle zur Ressourcenverwaltung, einen elektronischen Taschenkalender, ... benötigen würden. Auch die Größe der verwalteten Projekte kann für die letztendliche Wahl entscheidend sein.

Ohne in Details zu gehen, ist dabei in Erinnerung zu rufen, dass eine Planung eine vorausschauende Einschätzung der Ausführung darstellt, die auf allen zum Zeitpunkt ihrer Erstellung bekannten Informationen beruht. Dies setzt Folgendes voraus:

- eine Synthese von allen vorhersehbaren Daten und eine Entscheidung diese beim Ansatz des Projektes ggf. zu berücksichtigen
- eine regelmäßige Aktualisierung der Pla-

nung (ggf. vorgeschrieben) anhand der Informationen, die auf der Baustelle bezüglich der Fortschritte gesammelt werden.

Diese Untersuchung muß den Baustellenleiter in die Lage versetzen, den Fortschritt des Projektes zu bewerten und vor allem die Aufgaben zu identifizieren, die einen schnellen Eingriff erfordern sowie jene, die im Auge zu behalten sind. Eine gute Planung muß die Berücksichtigung der Anforderungen des Kunden ermöglichen und das Einhalten des Abschlußtermins der Arbeiten ist für dessen Zufriedenheit häufig ein ausschlaggebendes Element. ■

Abteilung ,Verwaltung, Qualität und Informationstechniken“, WTB



www.wtb.be

Für weitere Informationen, siehe Informationsblätter 32, 33 und 34.

ARCHITEKTUR

Anpaßbare Wohnungen bauen ist bauen für die Zukunft. Eine Wohnung gilt als anpaßbar, wenn man sie, ohne große Arbeiten und zu geringen Kosten, an die Bedürfnisse einer Person mit Funktionseinschränkungen anpassen kann, unabhängig davon, ob es sich dabei um zeitlich begrenzte Einschränkungen handelt oder nicht.



I. Lechat, Ir., Forscher, Laboratorium „Nachhaltige Entwicklung“, WTB

Obwohl Rollstuhlbenutzer nur einen Teil der Gruppe der Personen mit Funktionseinschränkungen ausmachen, muß man feststellen, dass deren Erfordernisse bezüglich der Anpaßbarkeit den maximal möglichen Rahmen abstecken. Es ist deshalb logisch, dass deren Mobilität den Ausgangspunkt bei der Ausarbeitung der Entwurfsvorschriften für Wohnungen bildet.

Nachstehend sind die wichtigsten zugehörigen Regeln kurz aufgeführt:

- Die geforderten Manövrierflächen und die

Anpaßbare Wohnungen

Durchgangsbreiten für einen Rollstuhl im Bereich der Gänge, Türen und Durchgangszonen bilden wichtige Beschränkungen und müssen folglich als wesentliche Entwurfskriterien für eine anpaßbare Wohnung betrachtet werden. Obwohl sie nicht sofort in der Wohnung verfügbar sein müssen, müssen sie sehr wohl vorgesehen werden. Das bedeutet, dass sich alle Hindernisse von der betreffenden Fläche einfach entfernen lassen müssen (entweder durch einfaches Verschieben wenn es sich um Möbel handelt, oder durch Demontage im Falle einer Wand)

- Der Zugang zur Wohnung und die Lebensräume (Wohnzimmer, Küche, Badezimmer, Toiletten, ...) müssen sich auf dem gleichen Niveau befinden und dürfen weder Trittstufen noch Absätze aufweisen
- Es muß eine Möglichkeit zum Hinzufügen oder Entfernen von Elementen vorgesehen werden, um eine Anpassung der Einrichtung zuzulassen. Daneben sind von der Entwurfsphase an Verankerungs- und Demontagemöglichkeiten vorzusehen, wobei die folgenden Bedingungen zu berücksich-

tigen sind: Vermeiden von technischen Einschränkungen, Durchgängigkeit der Verkleidungen bei der Anbringung der Wände, einfache Demontage des Mobiliars

- Schließlich sind Vorschriften, die der Erhöhung des Komforts aller Nutzer dienen, bei den Arbeiten zu beachten, ohne dass dadurch Mehrkosten entstehen. So soll ab der Entwurfsphase vorgesehen werden, dass sich die Höhe der Griffe und der Fensterbrüstungen und der Typ der Armaturen anpassen lassen.

Auf Initiative der wallonischen Regierung und des CCW haben das WTB und seine Partner (CAWaB, SWL, CIFIUL) einen Entwurfsleitfaden in Form eines Ordners ausgearbeitet, der sich auf deren jeweiligen Website kostenlos herunterladen läßt. Dieser Leitfaden soll den Baufachleuten und den örtlichen Entscheidungsträgern helfen, indem Entwurfsregeln sowie ein vollständiger Vorschriftenrahmen für anpaßbare, zugängliche und inmitten der sozialen, wirtschaftlichen und Transportinfrastrukturen durchdacht integrierte Wohnungen bereitgestellt werden. ■

Damit jedes Bauhandwerk einen Überblick darüber hat, was das WTB kürzlich in seinem spezifischen Bereich veröffentlicht hat, wird dieses Magazin von nun an, in diesen Spalten, eine Liste von den verschiedenen Dokumenten enthalten, die in den vergangenen Monaten erschienen sind.

Rohbau



- Fillers calcaires: quel avenir dans les bétons? (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 3)
- Le point sur les directives pour l'application de l'Eurocode 7 et sur les activités en matière de géotechnique (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 4)
- Béton apparent coulé *in situ*: importance accordée à la qualité (Les Dossiers du CSTC 2007/4, Cahier Nr. 4)
- Infomerkblatt Nr. 30 Quelques spécificités de l'évaluation de sols industriels à base de ciment

Heizung und Klimatisierung



- TI 235 La chaudière à condensation (2008)
- Problèmes de santé et systèmes de ventilation dans les habitations (Les Dossiers du CSTC 2008/2, Cahier Nr. 2)

Anstriche, weiche Wand- und Bodenbeläge



- Application de systèmes de peinture intumescente sur structures en acier (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 6)
- Guide pour la restauration des maçonneries. 5^e partie: Finition et protection des façades (2008)



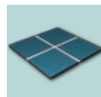
www.wtb.be

Die WTB-Veröffentlichungen sind verfügbar:

- auf unserer Website:
 - kostenlos für Auftragnehmer, die Mitglied des WTB sind
 - über den Bezug im Abonnement für die sonstigen Baufachleute
- in gedruckter Form und auf CD-ROM.

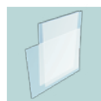
Für zusätzliche Auskünfte können Sie uns telefonisch erreichen unter der Nummer 02/529.81.00 (von 8.30 bis 12 Uhr). Sie können auch stets schriftlich mit uns kommunizieren, entweder per Fax (02/529.81.10) oder per E-Mail (publ@bbri.be).

Harte Wand- und Bodenbeläge



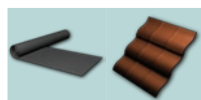
- Mortiers de jointoiement pour carreaux céramiques (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 7)

Verglasungen



- Les menuiseries extérieures et la sécurité des personnes. Partie 1: le choix du verre (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 8)

Abdichtungen – Dachdeckungen



- Rénover une toiture, c'est l'isoler (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 9)
- Démontage en ambiance extérieure d'éléments en amiante-ciment (Les Dossiers du CSTC 2008/2, Cahier Nr. 8)

Sanitär- und Industrieinstallationen, Gasanlagen



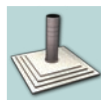
- Maîtrise de la légionelle: quelle longueur pour le branchement en amont du robinet? (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 10)

Putz- und Verfugarbeiten



- Tolérances relatives aux enduits intérieurs (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 12)

Stein und Marmor



- Infomerkblatt Nr. 31 Le cintrage des revêtements minces de façade en marbre

Schreinerarbeiten

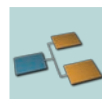


- TI 234 Le placement des portes résistant au feu (2008)
- Tolérances dimensionnelles des menuiseries extérieures et intérieures (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 11)

Vom WTB als Publikation erschienen

- Infomerkblatt Nr. 29 Outil de calcul de la valeur U des fenêtres en bois

Verwaltung



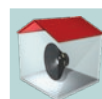
- Calcul du prix de revient et augmentation des coûts (Les Dossiers du CSTC 2008/3, Cahier Nr. 14)
- Infomerkblatt Nr. 32 L'approche «processus»: vers des améliorations organisationnelles dans le traitement d'un projet
- Infomerkblatt Nr. 33 L'entreprise et la nécessité du bénéfice
- Infomerkblatt Nr. 34 La maîtrise des coûts: du calcul du prix de revient au prix de vente

Architektur



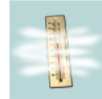
- Guide d'aide à la conception d'un logement adaptable (Monographie, 2008)
- Code de bonne pratique en éclairage intérieur. Document de référence en complément à la norme NBN EN 12464-1 (Monographie, 2008)

Akustik

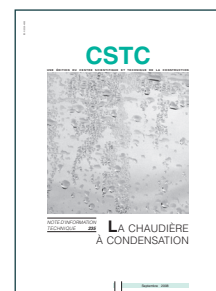


- Isolement aux bruits de choc des revêtements de sol résilients: un point important de la révision de la NIT 165 (Les Dossiers du CSTC 2008/2, Cahier Nr. 6)

Hygrothermie

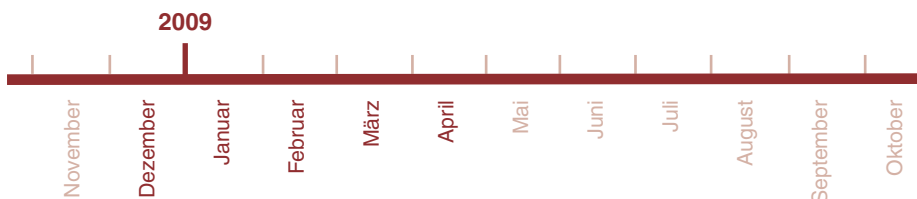


- Réglementation sur la performance énergétique des bâtiments: du nouveau à Bruxelles et en Wallonie (Les Dossiers du CSTC 2008/4, Cahier Nr. 1). ■



Dass die Verbreitung von Informationen im Bausektor zu den Hauptaufgaben des WTB gehört, ist hinreichend bekannt. Im Laufe der kommenden Monate wird dem Risikomanagement im Bauwesen der gebührende Stellenwert zuteil. Auch was die Winterkurse angeht, lüften wir ein wenig den Schleier.

Bauagenda



Gestion des risques dans la construction (Risikomanagement im Bauwesen)

- **Beschreibung** (siehe auch Catalogue des formations 'Gestion' GEBET03fr):
 - Definition von Risiken: Unterschied zwischen Chancen und Risiken, Übersicht von gängigen Risiken im Bauwesen und von möglichen Risikoquellen
 - Definition des Risikomanagements: Präsentation des Prozesses für das Risikomanagement im belgischen Bausektor und Vergleich mit anderen Risikomanagementprozessen
 - Schritte des Risikomanagementprozesses
 - Definition der Risikoanalyse: Unterschied zwischen qualitativer und quantitativer Analyse, Präsentation einer an den Bausektor angepassten Risikoanalysemethode
- **Bewertung von Risiken**
- **Instrumente und nützliche Dokumente** zum Ermitteln der Machbarkeit eines Projekts, Verfassen der Risikodokumentation (*dossiers de risques*), ...
- **Zielgruppe:** Baufachleute, die mit der Ausarbeitung von Planungen mithilfe eines Softwarepakets beauftragt sind und das Risikomanagement bezogen auf Termine und Kosten anwenden oder Grundkenntnisse im Risikomanagement erwerben möchten (Baustellenerfahrung erforderlich)
- **Wo und wann?**
WTB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, am 2. Dezember 2008, von 9.00 bis 16.00 Uhr.



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Kontakt

- Abteilung 'Verwaltung, Qualität und Informationstechniken':
 - Tel.: 02/716.42.11
 - Fax: 02/725.32.12
 - E-Mail: gebe@bbri.be
- J.-P. Ginsberg:
 - Tel.: 02/655.77.11
 - Fax: 02/653.07.29
 - E-Mail: info@bbri.be

Nützliche Links

- www.cstc.be (Rubrik 'Agenda')
- www.cstc.be/go/gestion



WINTERKURSE 2008-2009

Der Zeitraum 2008-2009 der Winterkurse, die, wie jedes Jahr, vom WTB in Zusammenarbeit mit den regionalen KMU-Bildungszentren und den Zentren *Construform* organisiert werden, wird zwei Leitsternthemen gewidmet sein:

- den Sanitäranlagen (Auffangen, Speichern und Infiltrieren von Regenwasser, individuelle Behandlung von Abwasser)
- den Schreinerarbeiten (Einbruchschutz für Fassadenholzwerk, Holzverschalungen).

Was weitere Detailinformationen zu den Orten und den Terminen dieser Schulungen betrifft, fordern wir Sie auf, die Rubrik 'Agenda', 'Cours CSTC' unter www.cstc.be zu besuchen.



BRÜSSEL	ZAVENTEM	LIMELETTE	HEUSDEN-ZOLDER
Firmensitz Rue du Lombard 42 B-1000 Brüssel E-Mail: info@bbri.be Generaldirektion 02/502 66 90 02/502 81 80 02/502 81 80	Büros Lozenberg 7 B-1932 Sint-Stevens-Woluwe Allgemeine Nr. 02/716 42 11 Nr. Veröffentlichungen 02/529 81 00 02/725 32 12 02/529 81 10 Technische Gutachten Kommunikation - Qualität Angewandte Informatik Bau Planungstechniken Entwicklung & Valorisierung	Versuchsgelände Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette 02/655 77 11 02/653 07 29 Forschung & Innovation Laboratorien Bildung Dokumentation Bibliothek	Demonstrations- und Informationszentrum Marktplein 7 bus 1 B-3550 Heusden-Zolder 011/22 50 65 02/725 32 12 ICT-Wissenszentrum für Bauprofis (ViBo)