

Eine Ausgabe des Wissenschaftlichen
und Technischen Bauzentrums

Inhaltsübersicht

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 Ergeb-
nisse 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

	Neuigkeiten – Aktuelles Geschehen	
	Nachhaltiges Bauen im Rahmen der belgischen Bauplattform	2
	Projekte – Studien	
	Der Instandhaltungsfaktor von Beleuchtungseinrichtungen	3
	Zugänglichkeit von Außenrahmen und Türen (Teil 1)	4
	Dünne reflektierende Produkte: Rapport Nr. 9 online verfügbar!	5
	Ultrahochstarker Beton: eine viel versprechende Technologie	5
	Arbeitsweise der belgischen Patentzentren	7
	Virtuelles Bauen ... bald eine Realität	7
	Normierung – Bestimmungen – Zertifizierung	
	Estrich und Estrichmörtel: Eigenschaften und Vorschriften	9
	Aus der Praxis	
	Einsatz von rostfreiem Stahl in Beton	10
	Spezifische Holzeigenschaften und ihr Einfluss auf die Behandlungssysteme	11
	Stahl im Bau: Korrosion und Korrosionsbeständigkeit	12
	WTB-Aktivitäten	14
	WTB-Informationen	15
	Agenda	16

Am Freitag den 6. Oktober organisierte das WTB seinen vierten Innovationstag, der dem Thema 'nachhaltiges Bauen' gewidmet war. Wegen der großen Zahl der Anmeldungen (über 240) fand der Thementag im *Residence Palace* im Herzen von Brüssel statt. Mitverantwortlich für den großen Erfolg war zweifellos auch der Gastredner: *Alain Hubert* hat nämlich den Entwurf der neuen belgischen Wissenschaftsbasis in der Antarktis im einzelnen erläutert.

In seiner Einführung wies *Carlo De Pauw*, Generaldirektor des WTB, darauf hin, dass das Thema 'dauerhaftes Bauen und nachhaltige Entwicklung' nicht nur auf die Umwelt beschränkt ist. Es stützt sich nämlich immer mehr auf das Bemühen um ein Gleichgewicht zwischen den folgenden drei Aspekten:

- dem sozialen Aspekt: Sicherheit, Zugänglichkeit, Gesundheit, ...
- dem ökologischen Aspekt: Erschöpfung der Rohstoffe, Zerstörung der Landschaft, Abfallverwertung, Treibhauseffekt, ...
- dem ökonomischen Aspekt: wirtschaftlich tragfähige Betriebsführung.

Der Präsident des WTB, *Rob Lenaers*, ergänzte die Eingangsworte von *Carlo De Pauw* durch Darlegungen wie die große Herausforderung im Bereich von Ökologie und Umwelt gleichzeitig auch Chancen für Innovation und Verbesserungen bieten, die ihrerseits Schlüssel zu einem wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Baugewerbe sein können. Er wies mit Nachdruck darauf hin, dass der Gesetzgeber hierbei eine sehr wichtige Rolle zu spielen hat, indem der die gesetzlichen und reglementären Rahmenbedingungen schafft. Jedoch sind es vor allem die Partner des Baugewerbes (Auftraggeber, Architekten, Bauunternehmer, Fabrikanten, Forscher, ...), die den größten Beitrag zu leisten haben. Das WTB und SECO werden sie dabei immer so viel wie möglich unterstützen, unter anderem durch Einrichtung der freiwilligen Kennzeichnung 'Nachhaltiges Bauen', durch die der Einsatz auf dem Gebiet einer nachhaltigen Entwicklung bewertet werden kann. Dieses Projekt wurde auf dem Innovationstag weiter vertieft durch *Louis Laret*, verantwortlicher Leiter bei SECO und *Jan Desmyter*, Abteilungsleiter 'Geotechnik, Strukturen und nachhaltige Entwicklung' beim WTB.

Nach diesen einleitenden Worten ergriff *Alain Hubert* (Präsident und Gründer der *International Polar Foundation*) das Wort um über die neue Wissenschaftsbasis 'Princess Elisabeth' zu berichten, die Belgien in der Antarktis einrichten möchte, um dort die Klimaänderungen und den Treibhauseffekt zu studieren. Nachdem jetzt der Entwurf dieser Basis fertig gestellt ist,

Nachhaltiges Bauen im Rahmen der belgischen Bauplattform

Entwurf der belgischen *Wissenschaftsbasis Princess Elisabeth in der Antarktis.*



können die ersten Materialien verschifft und mit dem Bau begonnen werden. Die offizielle Einweihung der Basis ist für März 2008 geplant.

Dieses Projekt ist insofern ein Unikat, als man bei seinem Bau ausschließlich dauerhafte Technologien und Materialien, die imstande sind die extremsten Klimabedingungen der Erde auszuhalten, verwenden wird. Darüber hinaus kann man die Basis als die erste 'Zero Emission Station' der Welt bezeichnen, da sie dank des passiven Baukonzeptes, bei dem nur erneuerbare Energiequellen wie z.B. Wind- und Sonnenenergie eingesetzt werden (im Winter stehen in der Antarktis 24 Stunden Sonnenlicht zur Verfügung), völlig frei von CO₂-Ausstoß arbeitet. Für den Wasserhaushalt bedient man sich einer Wasserbehandlungsanlage, die Schnee in Trinkwasser schmilzt und das verbrauchte Wasser für Sekundärfunktionen (z.B. Toilette) wieder verwendet.

Im Vortrag durch Direktor *Raymond Engelen* kam das 'Institut d'encouragement de la recherche scientifique et de l'innovation de Bruxelles' (IRSIB) zum Zug, das sich um die Finanzierung wissenschaftlicher Forschung im Hauptstadtgebiet Brüssel kümmert. *Johan Van Dessel*, stellvertretender Abteilungsleiter 'Nachhaltige Entwicklung und Renovation' erläuterte in der Folge den durch das IRSIB finanzierten Tech-

nologischen Beratungsdienst 'Eco-construction et développement durable' des WTB, der im Zeitraum 2006-2008 seine Aufmerksamkeit auf Themen wie Energie, rationellen Wassergebrauch (z.B. begrünte Dächer), Fassadenrenovierung und akustische Isolation richten wird.

Später am selben Tag ging das Wort an *Berthold Simons*, Direktor des CeDuBo (Zentrum Dauerhaftes Bauen), der über die Einrichtung der 'Plattform Dauerhaftes Bauen' weitere Informationen gab. Über diese Plattform wird sich das CeDuBo zu einem Referenzzentrum für dauerhaft bebaute Umgebung und zum Sprachrohr für Industrie und Wissenschaft weiterentwickeln.

Danach referierte *Ilse Dries* von der Abteilung 'Leefmilieu, Natuur en Energie' vom Ministerium der Flämischen Gemeinschaft über die sogenannte Transitarena 'Nachhaltiges Wohnen und Bauen', in der Techniken getestet werden, die zum Ziel haben sich bis zum Jahr 2030 von einem bestehenden nicht nachhaltigen System in ein nachhaltiges System zu entwickeln. Zu Schluss legte Professor *Marijke Mollaert* (VUB) dar wie die Textilarchitektur einen Beitrag zu nachhaltigem Bauen leisten kann und gaben *Céline Morel* (CAPEB) und *Aymé Argeles* (CCW) eine kurze Darlegung über den Charter 'Construire avec l'environnement'. ■

Die CIE (*Commission internationale de l'éclairage*) hat Anfang dieses Jahres einen neuen technischen Bericht (CIE 97:2005) über die Instandhaltung von Beleuchtungssystemen veröffentlicht. Dieser Aspekt ist von großer Bedeutung um sicher zu stellen, dass die Beleuchtungsstärke jederzeit den empfohlenen Werten entspricht.

1 EINLEITUNG

Der Begriff 'Instandhaltung' ist sehr wichtig auf dem Gebiet der Beleuchtung, dies vor allem bei der Dimensionierung eines Projektes, weil die Beleuchtungsstärke im Zeitablauf abnimmt.

Die Norm NBN EN 12464-1 legt allerdings minimale Beleuchtungsniveaus fest, die unabhängig von der Zahl der Betriebsstunden einer Anlage einzuhalten sind.

Diese muss daher so dimensioniert werden, dass die gelieferte Beleuchtungsstärke immer allen Vorschriften entspricht.

2 INSTANDHALTUNGSFAKTOR

Um der Verminderung der Beleuchtungsstärke einer Anlage Rechnung zu tragen, wird ein Instandhaltungsfaktor eingeführt. Dieser wird ausgedrückt durch einen Multiplikationsfaktor (MF), früher auch Alterungsfaktor genannt, der bei der Dimensionierung der Anlage kombiniert wird mit der anfänglichen Lichtstärke (E_i) um die sicher zu stellende Lichtstärke (E_m) zu erhalten:

$$E_m = E_i \cdot MF$$

Der Instandhaltungsfaktor hängt ab von unterschiedlichen Parametern in Zusammenhang mit der Alterung der Anlage und der Räume. Dieser Wert ersetzt den früher gebrauchten globalen Alterungsfaktor und berücksichtigt:

- die Verminderung der Leuchtstärke der Lampen
- die Häufigkeit defekter Lampen ohne dass diese unmittelbar ersetzt werden
- die Verminderung des Wirkungsgrades der Armaturen (durch Verschmutzung)
- die Verschmutzung des Raumes.

Diese vier Parameter sind in der Definition des Instandhaltungsfaktors in Form von vier Multiplikationsfaktoren enthalten:

$$MF = LLMF \cdot LSF \cdot LMF \cdot RSMF$$

wobei:

- LLMF = Instandhaltungsfaktor der Leuchtstärke der Lampe
- LSF = Lebensdauerfaktor der Lampe
- LMF = Instandhaltungsfaktor der Anlage

Der Instandhaltungsfaktor von Beleuchtungseinrichtungen

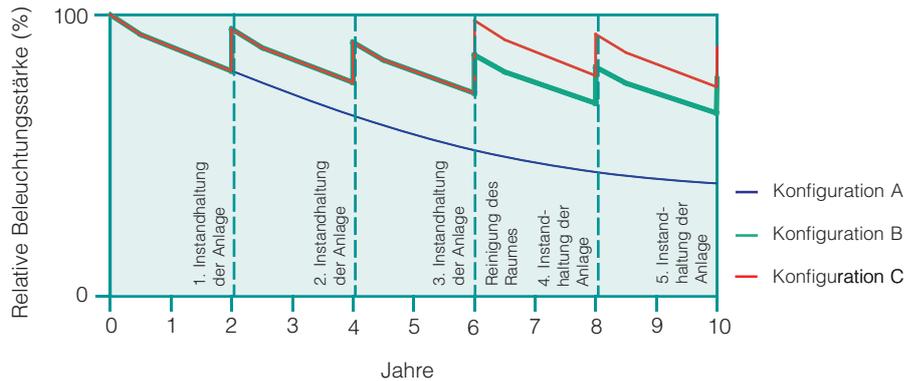


Abb. 1 Verminderung der relativen Beleuchtungsstärke im Zeitablauf.

– RSMF = Instandhaltungsfaktor der Wände des Raumes.

3 EVOLUTION DER BELEUCHTUNGSSTÄRKE

Die Grafik in Abbildung 1 illustriert die relative Entwicklung der Beleuchtungsstärke eines Systems für unterschiedliche Konfigurationen. Aus seiner Interpretation kann man die Bedeutung der Inspektion und einer regelmäßigen Instandhaltung der Beleuchtungsanlage ableiten.

Wenn die Anlage nicht instandgehalten wird (Abbildung 1, Konfiguration A), erfolgt eine kontinuierliche Abnahme der Beleuchtungsstärke.

Konfiguration B stellt die Beleuchtungsstärke derselben Anlage dar, wobei alle zwei Jahre eine Instandhaltung der Armaturen vorgesehen ist.

Konfiguration C illustriert ihrerseits das Verhalten der Beleuchtungsstärke wenn die Instandhaltung der Armaturen (alle zwei Jahre) mit einer Reinigung der Wände des Raumes (nach 6 Jahren) kombiniert wird.

Diese drei Beispiele zeigen die Bedeutung einer systematischen Instandhaltung der Be-

leuchtungsanlage (es werden Wirkungsverluste bis zu 50 % festgestellt) und rechtfertigen die Tatsache, dass man bei der Planung der Anlage einen Instandhaltungsfaktor mit einbezieht, der für die künftige Situation repräsentativ ist.

Obwohl man für jede der oben genannten Konfigurationen eine detaillierte Berechnung des Instandhaltungsfaktors MF durchführen kann, empfiehlt das *Institut belge de l'éclairage* (IBE) in der Praxis Standardwerte einzusetzen. ■

www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2006

In der Vollversion dieses Artikels wird auf die Berechnung des Instandhaltungsfaktors MF näher eingegangen.

Dies geschieht anhand einer Beschreibung folgender Elemente: Armaturtype und Lampentype, Instandhaltungsfaktor der Beleuchtungsstärke der Lampe, Lebensdauerfaktor der Lampe, empfohlene Reinigungsfrequenz der Armaturen, Reinigungsfrequenz der Wände des Raumes, Instandhaltungsfaktor der Wände des Raumes in Abhängigkeit von der Art der Beleuchtung und des Reflektionskoeffizienten der Wände, ...

✍ A. Deneyer, Ir., Stellvertretender Abteilungsleiter, Laboratorium 'Licht in Gebäuden', Abteilung 'Energie und Klima', WTB

Um Gebäude zugänglich zu machen, ist mehr erforderlich als eine ausreichend breite Tür und die Abwesenheit einer Türschwelle. Man muss nämlich feststellen, dass die Durchführung von 'integral zugänglichen' Eingängen, Fenstertüren oder Schieberahmen nicht immer so glatt verläuft und dass die Vorschriften für Wind- und Wasserdichtigkeit und Brandsicherheit oft unvereinbar sind mit den Vorschriften für Zugänglichkeit.

S. Danschutter, Ir.-Arch., Forscher, Laboratorium 'Nachhaltige Entwicklung', WTB

Um den vollständigen Zugang zu Außentüren sicher zu stellen, müssen drei Bedingungen erfüllt werden:

- der Zugang muss leicht zu erreichen sein
- die Außentür sowie Aufhänge- und Schließvorrichtungen müssen leicht zu bedienen sein
- der Höhenunterschied zwischen Innen- und Außenumgebung darf nicht größer als 20 mm sein.

In diesem Artikel wird das Augenmerk auf die beiden ersten Bedingungen gerichtet. In einem folgenden Beitrag wird näher auf die Forderung der 20 mm eingegangen.

ERREICHBARKEIT DES ZUGANGS

Durch die föderale Struktur Belgiens wurde Zugänglichkeit zu Gebäuden vorwiegend eine regionale Angelegenheit. In den drei Regionen führt die Politik zu einer Anzahl von Unterschieden.

In Flandern gilt der KB vom 9. Mai 1977 in Ausführung des Gesetzes von 1975, in Wallonien gelten die Artikel 414 und 415 des CWATUP und in der Hauptstadtregion Brüssel gibt es die Regionale Städtebauliche Ver-

Schräge Rampe um ein Gebäude für behinderte Personen zugänglich zu machen.



Zugänglichkeit von Außenrahmen und Türen (Teil 1)

ordnung deren Hauptabschnitte IV (Gebäude) und V (Wege) sich mit behinderten Personen befassen.

Die heutige Gesetzgebung ist aber veraltet und bietet für einen integralen Gebäudezugang nur unzulängliche Garantien. So findet man die wichtige Forderung, den Höhenunterschied zwischen Innen- und Außenniveau auf 20 mm zu beschränken nur in den Vorschriften der Hauptstadtregion Brüssel.

Was den Raum vor und hinter einer Tür betrifft, der erforderlich ist um diese unbehindert öffnen und schließen zu können, so wird in der Regel eine Fläche von 150 auf 150 cm vorgesehen. Bei der Renovierung von Einfamilienwohnungen ist dies jedoch sehr schwierig einzuhalten und es muss nach alternativen Lösungen gesucht werden.

BEDIENBARKEIT VON AUSSENTÜREN SOWIE DER AUFHÄNGE- UND SCHLIESSVORRICHTUNGEN

Die Maßangaben einer Türeinheit müssen korrekt eingehalten werden. Hierbei ist in erster Linie die Rohbauöffnung zu beachten ebenso wie der minimale freie Durchgang und der freie Raum bei der Tür.

Ferner muss die verlangte Bedienungsstärke beachtet werden. Für Personen mit begrenzter



Eine erste Voraussetzung um den integralen Zugang zu Außentüren zu gewährleisten ist die Erreichbarkeit des Zugangs.

Armkraft, Rollstuhlfahrer oder älteren Menschen mit Rollator darf diese nämlich nicht größer sein als 30 N oder 5 Nm. Dem steht gegenüber, dass Türen heutzutage oft mit Sperrriegeln versehen sind, um sie im Hinblick auf die Einbruchs- und Brandsicherheit der Wohnung selbstschließend zu machen.

Schließlich werden auch für Aufhänge- und Schließvorrichtungen Richtlinien gegeben um sie für ältere Menschen und Personen mit motorischen oder visuellen Behinderungen leichter bedienbar zu machen. ■



www.wtb.be
LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2006

In der vollen Version dieses Artikels wird auf folgende Aspekte näher eingegangen:

- die Art und Weise wie der Mindestfreiraum definiert wird
- die richtigen Maße der Türeinheit, abhängig von der Rohbauöffnung, dem minimalen freien Durchgang und dem Freiraum vor und hinter der Tür
- Empfehlungen für Türsperrn
- Vorschriften um die Aufhänge- und Schließvorrichtungen für Personen mit visuellen und/oder motorischen Behinderungen leichter bedienbar zu machen.



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Dieser Artikel entstand im Rahmen eines Projektes zur thematischen Innovationsstimulierung mit dem Titel 'Toegankelijkheid, aanpasbaarheid en innovatie in de woningbouw' das das WTB derzeit in Zusammenarbeit mit NAV (Vlaamse Architectenorganisatie) und InHAM (Innovatiecentrum voor Huisvesting met Aangepaste Middelen) durchführt.

Um die Verbreitung richtiger Information über die tatsächlichen Eigenschaften dünner reflektierender Produkte (DRP) zu verbessern, beschloss das WTB die Veröffentlichung des vollständigen Berichts der zu diesem Thema in 2003 und 2004 durchgeführten Untersuchung, in Zusammenarbeit mit der Wallonischen Region, der FÖD 'Wirtschaft', den Universitäten von Lüttich und Louvain-La-Neuve und einer Anzahl von Herstellern von DRP.

Im Heft WTB-Kontakt vom Juni 2005 veröffentlichte das WTB bereits einen Artikel über DRP. Dort wurde nicht nur eine Zusammenfassung der Resultate einer in der WTB-Teststation durchgeführten Messkampagne gegeben (sowohl im Laboratorium als auch unter wirklichkeitsgetreuen Bedingungen), sondern auch das Augenmerk auf die Ausführung dieser Art von Produkten gerichtet.

Die folgende Schlussfolgerung wurde gezogen: *'Selbst bei einer optimalen Anbringung des DRP, d.h. in Kombination mit zwei nicht belüfteten Luftspalten von 2 cm Dicke (bei einer Gesamtdicke von \approx 5 bis 6 cm), stimmen dessen Leistungen höchstens mit denen einer herkömmlichen Dämmung (z.B. Mineralwolle*

Dünne reflektierende Produkte: Rapport Nr. 9 online verfügbar!

etc.) einer gleichwertigen Dicke (4 bis 6 cm) überein. Wenn die Luftspalte (selbst schwach) belüftet werden, liegen die Leistungen noch niedriger. Wenn das DRP als Ergänzung zu einem herkömmlichen Dämmmaterial verwendet und korrekt angebracht wird, kann es zur Verbesserung der Gesamtwärmeleistung des Bauwerkes beitragen. Es kann jedoch niemals allein die Anforderungen der Bestimmungen erfüllen. Wegen seiner niedrigen Eigen-Wasserdampfdurchlässigkeit ist es durch seine Beschaffenheit weniger als Unterdach, sondern eher als Dampfsperre geeignet.'

Neuere Untersuchungen durch andere renommierte europäische Forschungseinrichtungen haben die Resultate des WTB bestätigt. Wir verweisen zum Beispiel auf Messungen die durch das National Physical Laboratory (NPL) in England und das schottische Build-

ing Research Establishment (BRE) durchgeführt wurden. Diese letztere Studie bestand in der *in situ* Messung der thermischen Werte von verschiedenen mit DRP ausgerüsteten Bauteilen in bestehenden Gebäuden. Daraus scheint es, dass sich die Messwerte in derselben Größenordnung bewegen wie die durch das WTB gemessenen, und somit deutlich weniger günstig sind als die von manchen Herstellern angekündigten Werte. ■

✍ G. Flamant, Ir., stellvertretender Leiter des Laboratoriums 'Energetische Aspekte Gebäude', WTB



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Der vollständige Rapport Nr. 9 kann von www.wtb.be herunter geladen werden.

Die heutige Betontechnologie macht es nicht nur möglich, Beton nach Maß für eine bestimmte Anwendung anzufertigen, sondern auch um Beton für neue Anwendungsgebiete zu formulieren. Der Einsatz von ultrahochstarkem Beton (UHSB) kann in diesem Zusammenhang eine Reihe von Perspektiven eröffnen. Dieses Material erlaubt es, immer dünnere Elemente mit anziehenden ästhetischen Merkmalen anzufertigen.

✍ N. Cauberg, Ir., Technologischer Berater⁽¹⁾, Forscher, Laboratorium 'Strukturen', WTB und J. Piérard, Ir., Technologischer Berater⁽²⁾, Forscher, Laboratorium 'Betontechnologie', WTB

Um eine bessere Einsicht in die Charakteristika und die möglichen Anwendungen dieser viel versprechenden Technologie zu erhalten, wird innerhalb des WTB in Zusammenarbeit mit der Vrije Universiteit Brussel (VUB) eine Sondierungsstudie durchgeführt.

⁽¹⁾ TB 'Prestatiegerichte betonsoorten', bezuschusst vom IWT.

⁽²⁾ TB 'Mise en œuvre des bétons spéciaux', bezuschusst von der DGTRE.

Ultrahochstarker Beton: eine viel versprechende Technologie

1 ALLGEMEINES

Die Zusammensetzung eines UHSB stützt sich auf weitgehende Beherrschung der Betontechnologie, dabei vor allem auf folgende Prinzipien:

- die Verringerung der maximalen Korngröße der Granulate
- den Einsatz von reaktiven Pulvern (z.B. pulverisiertes Silizium)
- die starke Erhöhung des gesamten Pulvergehaltes (Zement und Füllstoffe)
- die Senkung des W/Z-Faktors
- die Verwendung großer Mengen Superweichmacher

- die Beimengung von Stahlfasern um die Leitfähigkeit zu erhöhen.

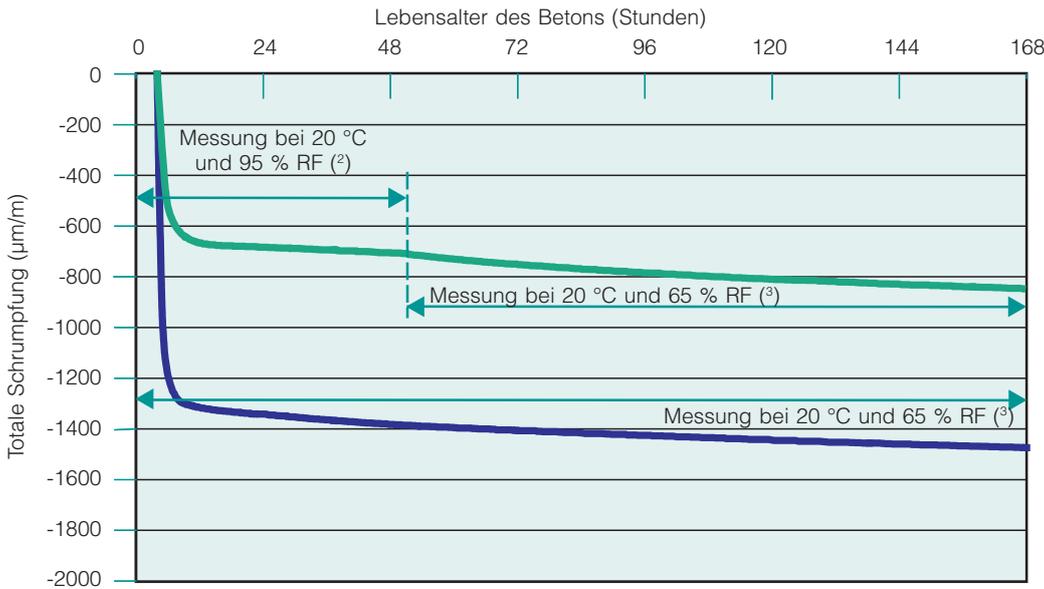
Die so zusammengestellten Mischungen können eine Druckstärke von 200 N/mm² vertragen und mittels einer angepassten Nachbehandlung kann dieser Wert sogar noch gesteigert werden. Die Druckstärke eines traditionellen Betons schwankt im Vergleich um die 20 bis 60 N/mm².

2 CHARAKTERISTIKA VON BETON UND SCHRUMPFVERHALTEN

Während der ersten Projektphase werden zwei Betonzusammenstellungen untersucht:

- ein Gemisch 'Granulattyp' mit einem ge-

Abb. 1 Resultate der Schrumpfungsmessungen in einer trockenen und einer feuchten Umgebung ⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Diese Graphik macht deutlich, dass das Halten von Beton in einer hohen relativen Feuchtigkeit zu einer wesentlichen Verringerung der Schrumpfung in jungem Lebensalter führt.
⁽²⁾ Feuchte Umgebung, Simulation einer zielgerichteten Nachbehandlung
⁽³⁾ Trockene Umgebung, Simulation der Abwesenheit einer Nachbehandlung

ringen Pulvergehalt (500 kg/m³ Beton) und einem großen Anteil Porphyr mit einem maximalen Durchmesser von 8 mm

- ein Gemisch 'Pulvertyp' mit hohem Pulvergehalt (1000 kg/m³ Beton), wobei die groben Granulate mit einem Durchmesser von über 3 mm ausgesondert werden.

Beide Betontypen ergeben eine *Druckstärke* von um die 150 N/mm². Während dies wahrscheinlich das Maximum für das Gemisch 'Granulattyp' darstellt, besteht für das Gemisch 'Pulvertyp' noch eine große Optimierungsreserve. Die *Konsistenz* des Betons ist ihrerseits von der Menge des beigemischten Superweichmachers abhängig und kann von einer Klasse S3 bis zu selbstverdichtenden Typen variieren. Die zwei untersuchten UHSB-Gemische werden gleichzeitig charakterisiert durch einen sehr schnellen Anstieg der *Stärkeentwicklung* während der ersten Stunden (110 N/mm² nach 16 Stunden), sowie einem langsameren Verlauf danach.

Das Gemisch vom Pulvertyp zeigt starke *Schrumpfungswerte* und scheint auf Nachbehandlung besonders empfindlich zu reagieren. Dies lässt sich durch das völlige oder teilweise abwesende Ausschwitzen erklären, wodurch die klimatischen Bedingungen der unmittelbaren Umgebung die Trocknungsschrumpfung sehr stark und sehr schnell beeinflussen können.

Während der Untersuchung wurden für den Pulvertyp die folgenden Schrumpfungswerte aufgezeichnet:

- eine wichtige endogene Schrumpfung von 600 bis 800 µm/m nach drei Monaten. Davon erfolgten 75 % während der ersten 7 Tage. In Anbetracht des hohen Pulvergehaltes (1000 kg/m³) ist dieser Wert auch nicht verwunderlich

- eine hohe Trocknungsschrumpfung (eine gesamte Schrumpfung bis 1700 µm/m nach 3 Monaten) wenn keine Nachbehandlung durchgeführt wurde.

Die Schrumpfungsmessungen im Laboratorium (siehe Abbildung 1) erfolgten sowohl in trockener Umgebung (um die Abwesenheit einer Nachbehandlung zu simulieren) als auch in feuchter Umgebung (um eine zielgerichtete Nachbehandlung von zwei Tagen in einer feuchten Umgebung zu simulieren).

Eine einfache Nachbehandlung führt zu einer starken Begrenzung der gesamten Schrumpfung (bei einer Beobachtungsdauer von 7 Tagen wurde eine Verminderung von 40 % im Verhältnis zu unbehandeltem Beton gemessen). Das ist dann auch ein wichtiger Gesichtspunkt für zukünftige Anwendungen.

3 MÖGLICHE ANWENDUNGEN

Der Einsatz von UHSB ist vor allem für solche Elemente interessant, die schweren Belastungen ausgesetzt sind, wie z.B. Säulen, Spundwände, Druckrohre, Brückeunterteile, ... Dieser Betontyp ergibt nämlich eine höhere Druckresistenz und erlaubt eine dünnere Ausführung dieser Elemente, oder sogar eine Verminderung der Anzahl von Säulen und Stützelementen.

In der Literatur spricht man auch von einem besseren Perforationswiderstand infolge eines erhöhten Schubwiderstandes, was dann wiederum besondere Perspektiven für Bodensysteme eröffnet.

Auch auf dem Gebiet der Vorfertigung kann UHSB interessante Lösungen bieten, so dass es möglich wird mit anderen Materialien zu konkurrieren. Dies gilt besonders für dünne Wandelemente und verlorene Verschalungen, wobei man die konstruktiven Forderungen mit einer dauerhaften architektonischen Bearbeitung kombinieren kann (siehe Abbildung 2).

Ultrahochstarker Beton kann auch als Oberflächenbehandlung eingesetzt werden mit dem Ziel einer Verbesserung des Verschleißwiderstandes und Beständigkeit gegen chemische Angriffe, und das sowohl bei neuen Materialien und Bauten als auch im Rahmen von Betonsanierungen. ■

Abb. 2 Der "Sonnenstrahl" in Hilversum: Beispiel einer vorgefertigten Konstruktion aus architektonischem UHSB.



 www.wtb.be
 Les Dossiers du CSTC Nr. 4/2006

In der vollen Version dieses Artikels wird tiefer auf folgende Aspekte eingegangen:

- die Planung verschiedener UHSB-Formulierungen
- die ersten Testergebnisse
- das Verhalten dieses Betons am Anfang seiner Lebensdauer

Arbeitsweise der belgischen Patentzentren

PATLIB (PATent LIBrary) ist ein Netzwerk von Zentren, errichtet durch die nationalen Patentämter der Europäischen Patentorganisation, die Information bekannt machen und KMB, privaten Erfindern und Akademikern auf dem Gebiet intellektuellen Eigentums und Patenten ihre Unterstützung anbieten.

1 DAS BELGISCHE PATLIB-NETZWERK

Belgien hat acht PATLIB-Zentren deren Zusammenarbeit durch das belgische Patentamt auf den richtigen Weg geführt wird. Fünf dieser acht Zentren arbeiten auf regionaler Basis und liefern allgemeine Patentinformationen an verschiedene Industriezweige. Die drei übrigen sind dagegen auf einen bestimmten Sektor spezialisiert.

2 DIE KOLLEKTIVEN FORSCHUNGSZENTREN

Die drei oben genannten sektoralen PATLIB-Zentren sind in kollektive Forschungszentren integriert. Hierbei handelt es sich nämlich um das WTB (für das Bauwesen), das CRIF (für

die Metallindustrie) und Centexbel (für die Textilindustrie).

3 DIE PATENTZENTREN

Im Rahmen der 'Lisbon Strategy' der Europäischen Union werden innerhalb dieser kollektiven Forschungszentren in Zusammenarbeit mit der föderalen Regierung Patentzentren errichtet, die KMB unverbindlich und meist ko-

stenlos mit Patentinformation innerhalb ihres entsprechenden Fachgebietes versorgen.

4 ARBEITSWEISE DER ZENTREN

Die durchgeführten Aktionen bestehen hauptsächlich aus:

- Beratung betreffend Patente und intellektuelles Eigentum (auf individueller Basis)
- Suchaktionen in Datenbanken zum Thema Patente (z.B. im Rahmen von 'technology watch')
- Schärfen des Patentbewußtseins durch das Organisieren von Arbeitsseminaren in Unternehmen und Lehranstalten. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Für mehr Information verweisen wir auf den vollständigen Artikel (Les Dossiers du CSTC Nr. 4/2006) und die Webseiten:

- www.cstc.be/go/patent
- www.crif.be/ip
- www.centexbel.be/Fr/product_service_patents.htm

✍ *M. Van Dooren, Ir., D. Goffinet, Ing., und E. Winnepenninckx, Ing., Abteilung 'Technische Zulassungen und Normierung', WTB*
J. Jacobs, Ing., Laboratorium 'Betontechnologie', WTB

Aus einer neueren Studie über die Rolle von Informationstechnologie (IT) in flämischen Baubetrieben im allgemeinen und in limburgischen Betrieben insbesondere geht hervor dass neuere Informatikanwendungen sich im Bausektor nur mühsam durchsetzen und dass der Bedarf an Hilfestellung groß ist. Das WTB wird durch die Errichtung eines Kompetenzzentrums 'Virtuelles Bauen' in Heusden-Zolder darauf eingehen.

✍ *E. Meulyzer, Ing., Berater, Abteilung 'Management, Qualität und Informationstechniken', WTB*

Im Auftrag des WTB führte ein Beratungsbüro eine Telefonumfrage über den Einsatz von Informationstechnologie bei 774 flämischen Unternehmungen (davon die Hälfte in Limburg) durch, wobei auf eine repräsentative Verteilung anhand der NACE-Codes geachtet wurde.

Im folgenden beschreiben wir gründlich eine Anzahl überraschender Resultate in Bezug auf

Virtuelles Bauen ... bald eine Realität

die Themen, die im Zentrum 'Virtuelles Bauen' angeboten werden sollen.

- **Projektmanagement**
 Projektmanagement beschränkt sich in den meisten Betrieben auf die tägliche Planung. 22 % der Befragten scheint überhaupt keine Planung durchzuführen. Insofern doch eine Planung aufgestellt wird, geschieht dies meistens auf Papier (siehe Tabelle 1). Dies erklärt sich durch die Tatsache, dass

viele Betriebe nicht wissen, dass der Einsatz von Planungssoftware es erlaubt eine deutliche Übersicht über Zeitdauer, Kosten und Hilfsmittel (sogar für unterschiedliche Projekte gleichzeitig) zu erhalten. Darüber hinaus lassen sich bei elektronischer Planung leicht Änderungen vornehmen, sodass man schnell und sachkundig entscheiden kann wo ein Eingreifen nötig wird. Auch auf dem Gebiet von Materialmanagement und Instandhaltungsplanung kann der Ein-

Tabelle 1 Bedeutung von Projektmanagement in flämischen Bauunternehmungen.

Projektmanagement	Limburg	Andere flämische Provinzen
Nur auf Papier	42 %	60 %
Nur auf Computer	24 %	22 %
Beides	3 %	5 %
Nicht zutreffend	31 %	13 %

satz von Computerprogrammen verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten bieten.

• **Virtuelle Planung**

Die Durchführung einer Planung mit Hilfe des Computers bietet eine Anzahl wichtiger Vorteile: Änderungen können sehr schnell durchgeführt werden, die Genauigkeit der Pläne nimmt zu, ... Ein Viertel aller Befragten gibt an, dass sie ihre Pläne nur zweidimensional (2D) entwerfen und anpassen. 66 % davon benutzt hierfür ein Softwarepaket. Trotz der Tatsache, dass mit 3D-Modellen Fehler viel schneller zu erkennen sind, beschränkt sich diese Arbeitsweise auf unter 10 % der Betriebe. Unternehmen, die selbst nicht über ein CAD-Paket verfügen (*computer aided design*) können von *viewers* Gebrauch machen, um die digitalen Daten zu betrachten. Die Arbeitsweise dieser *viewers* wird drüber hinaus immer mehr perfektioniert.

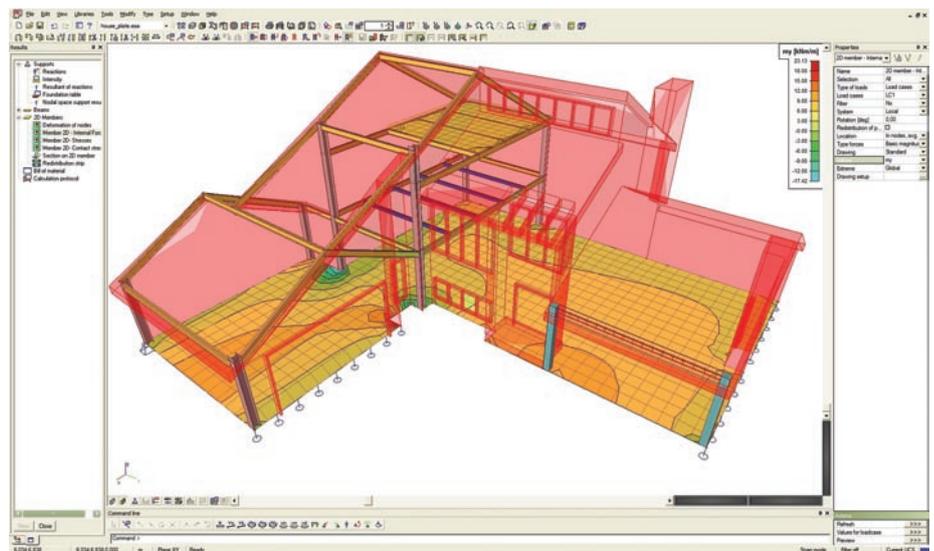
• **Bautechnische Berechnungen und Simulationen**

Visualisierung ist die einfachste Form von Simulation wobei der Kunde ein deutliches Bild seines zukünftigen Projektes erhält. Auf diese Art kann die Planzeichnung, sofern nötig, noch ergänzt und somit spätere Änderungen vermieden werden. Außerdem gibt es spezialisierte Simulationspakete die es sogar ermöglichen das Verhalten von Gebäuden in ihrer Umgebung vorherzusagen. Auch für die – oft komplizierten – Stabilitäts- und Stärkeberechnungen, die Dimensionierung von Sanitär- und HVAC-Installationen, ... gibt es geeignete Softwarepakete. Aus der Befragung wurde jedoch deutlich, dass die Berechnungen bei ungefähr der Hälfte der befragten Betriebe immer noch auf dem Papier stattfinden.

• **Dokumentationsmanagement**

Die strukturierte Verwaltung von Betriebsdokumenten und der Einsatz von Suchrobotern, Metadaten und integrierten Pake-

Abbildung mit Hilfe des Modell- und Rechenprogramms SCIA•ESA PT 2007.



ten können einen gewaltigen Zeitgewinn erbringen. Dennoch gibt es bei 40 % der Bauunternehmen keine spezifische Struktur zur Organisation von Daten und nur 20 % setzen ein Datenverwaltungssystem ein.

• **Projektportalseiten**

Obwohl das Bündeln aller Projektdaten auf einem zentralen Portal und deren Einsicht – mit Hilfe von Zugangsrechten – die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Partnern sehr fördern kann, gaben nur 6 der befragten Betriebe an, dass sie eine Projektportalseite benutzen. Die meisten Bauunternehmen gehen dann auch davon aus, dass solche Anwendungen nur bei großen Projekten von Nutzen sind und dass die daraus resultierenden Vorteile den Aufwand nicht rechtfertigen.

• **Mobile Anwendungen**

Nur 6 % der befragten Personen gaben an, vom Bauplatz aus Zugang auf das Internet zu haben. Auch der Gebrauch eines Un-

ternehmenscomputers um unterwegs über *e-mail* oder Betriebsinformation zu verfügen ist begrenzt. 15 % der befragten Unternehmen benutzen PDA-Technologie. Kaum 4 % besitzen ein *Black Box*-System (d.h. ein System, mit dem der Aufenthaltsort von Arbeitnehmern und Materialien ermittelt werden kann).

• **E-business**

Obwohl man in beinahe allen an der Befragung mitwirkenden Betrieben zum Internet Zugang hat – die Hälfte davon hat übrigens eine eigene Webseite um ihre Firma auf elektronischem Weg zu präsentieren – und obwohl auch der Einsatz von *e-mail* für die meisten Bauunternehmer kein Geheimnis mehr ist, sind sich doch viele nicht bewusst, dass das Internet noch viel mehr Möglichkeiten bietet um die Zusammenarbeit zwischen den Baupartnern reibungsloser verlaufen zu lassen (*e-commerce, web-meetings, pc-banking, e-learning, ...*). ■



DAS ZENTRUM 'VIRTUELLES BAUEN'

Das Zentrum 'Virtuelles Bauen' (<http://constructionvirtuelle.cstc.be>) verfolgt folgende Ziele:

- Fachleute des Bauwesens durch Sensibilisierung, Begleitung und Information zu ermutigen, neuere Informatik-anwendungen zu nutzen
- die Schaltstelle zu bilden zwischen Baubetrieben und Softwareentwicklern durch das Aufstellen von Pilotprojekten die die Bedürfnisse der Anwender definieren sollen.



Da 90 % der WTB Mitglieder Unternehmungen mit weniger als 20 Beschäftigten sind, wird das neue Zentrum seine Aktivitäten auch auf den Bedarf dieser Zielgruppe ausrichten. So wird man sich unter anderem bemühen, die Vorteile des Einsatzes von Computeranwendungen auf verständliche Weise anhand von praktischen Beispielen darzustellen.

Dazu werden derzeit im alten Bergwerk von Heusden-Zolder (in dem Gebäude in dem sich auch das Zentrum Dauerhaftes Bauen befindet) der alte Lampensaal zu einem Fachberatungszentrum völlig umgebaut, versehen mit einem vollständig ausgerüsteten Informatikraum, Sitzungsräumen und einem Auditorium. Das Zentrum wird im Februar 2007 offiziell eröffnet.



Dieses Projekt kam zustande unter Mitwirkung von EFRO, Hermes und der Provinz Limburg.

Als Folge der Veröffentlichung der Norm NBN EN 13813 in 2002 dürfen seit Juli 2005 nur noch solche Estrichmörtel auf den belgischen Markt gebracht werden, die über eine CE-Kennzeichnung verfügen. In diesem Artikel wird der Inhalt dieser Norm noch einmal beleuchtet.

Estrich und Estrichmörtel: Eigenschaften und Vorschriften

C. Van Ginderachter, Ir., Technologischer Berater (), Projektleiter, Laboratorium 'Strukturen', WTB*
B. Parmentier, Ir., stellv. Abteilungsleiter, Abteilung 'Geotechnik und Strukturen', WTB

1 CE-KENNZEICHNUNG VON ESTRICHMÖRTEL

In 2002 veröffentlichte das IBN die durch das CEN TC 303 'Floor screeds and in-situ floorings' aufgestellte Norm NBN EN 13813 'Matériaux de chapes et chapes. Propriétés et exigences'. Diese Norm wurde im Januar 2003 im Belgischen Staatsblatt veröffentlicht, worauf alle nationalen Normen die auf das gleiche Thema Bezug nahmen vor Juli 2004 eingezogen werden mussten. Von Juli 2005 an durften nur noch Estrichmörtel mit einer CE-Kennzeichnung in den Handel kommen.

2 ANWENDUNGSBEREICH

Das Anwendungsgebiet der Norm NBN EN 13813 ist beschränkt auf Estrichmaterialien, die in der Norm NBN EN 13318 'Matériau pour chape et chapes. Terminologie' definiert

sind. Nach der oben genannten Norm ist ein Estrichmörtel ein 'Gemisch bestehend aus Bindemittel, manchmal angefüllt mit Hilfsstoffen und/oder Füllstoffen'. Estrichmörtel die zur Tragfähigkeit einer Konstruktion beitragen (z.B. Kompressionsschichten) werden außerhalb der Betrachtung gelassen. Die Norm gibt ebenso keine Information über die Eigenschaften, die der Estrich *in situ* zu erfüllen hat.

3 BINDEMittel UND DEREN ÜBERPRÜFUNG

In die Norm NBN EN 13813 wurde eine Tabelle aufgenommen, in der die vorgeschriebenen und freiwillig auszuführenden Tests für Estrichmörtel mit Blickwinkel auf ihre Klassifizierung wiedergegeben werden. Der deswegen nicht normative Charakter der Tests hängt von dem verwendeten Bindemittel ab: Zement, Kalziumsulfat (Anhydrid), Magnesit, Gußasphalt oder Kunstharz (siehe auch Tabelle 1). Damit der Hersteller die CE-Kennzeichnung auf seinem Produkt anbringen darf, können auch noch andere Tests erforderlich sein (cf. Les Dossiers du CSTC Nr. 4/2006).

Beim Einsatz von Zement, Kalziumsulfat oder Magnesit muss man vor allem der Druckresistenz und der Biegeeresistenz des gehärteten Estrichs Rechnung tragen. Die Bestimmung dieser Charakteristika erfolgt nach der Prüfnorm NBN EN 13892-2 'Méthodes d'essai des matériaux pour chapes. Partie 2: détermination de la résistance à la flexion et à la compression'. Bei Estrichen auf Basis von Kalziumsulfat muss ferner nachgewiesen werden, dass der Säuregrad pH über 7 liegt. ■

www.wtb.be
 LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2006

In der vollen Version dieses Artikels wird näher eingegangen auf:

- Eigenschaften von Estrichmörteln
- Unterschied zwischen den Eigenschaften eines unter idealen Umständen hergestellten und eines auf der Baustelle angebrachten Estrichmörtel
- Durchführung von nicht destruktiven Tests zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften des Estrichs.

(*) TB 'Ontwerp en uitvoering van bedrijfsvloeren', subsidiert durch das IWT.

Tabelle 1 Vorgeschriebene und freiwillig zu bestimmende Eigenschaften von Estrichmörtel.

Bindemittel	Eigenschaften des Estrichmörtels													
	Druckresistenz	Biegeeresistenz	ABRIEBWIDERSTAND			Oberflächenhärte	Widerstand gegen Eindrücken	Widerstand gegen rollendes Rad auf Bodenbedeckung	Verarbeitungszeit	Konsistenz	Säuregrad	Elastizitätsmodul	Schlagwiderstand	Haftstärke
			Böhme	BCA	Rollendes Rad									
Zement	N	N	N (¹)			O (²)	-	O	O	O	O	O	O (¹)	O
Kalziumsulfat	N	N	O	O	O	O (²)	-	O	O	O	N	O	-	O
Magnesit	N	N	O	O	O	N (¹)	-	O	-	O	O	O	-	O
Gussasphalt	-	-	O	O	O	-	N	O	-	-	-	-	-	-
Kunstharz	O	O	-	N (¹)		O (²)	-	O	-	O	O	-	N (¹)	N

N: normativ -: nicht relevant O: optional
 (¹) Nur für Estrichmörtel die einem Verschleiß ausgesetzt sind.
 (²) Nur für Estrichmörtel mit Füllstoffen von einer maximalen Korngröße < 4 mm.

Einsatz von rostfreiem Stahl in Beton

Der Ausdruck rostfreier Stahl verweist auf Stahlsorten mit einem Chromgehalt von mindestens 12 % die eine gute Korrosionsbeständigkeit aufweisen. Aufgrund seines hohen Kostenpreises bleibt der Einsatz dieser Art von Stahl begrenzt auf Betonsorten mit einem hohen Chloridgehalt oder auf Fälle wo die Abdeckungswerte des Betons nicht eingehalten werden können. Dieser Artikel behandelt die Korrosionsbeständigkeit von rostfreiem Stahl und bildet die Fortsetzung des Artikels über verzinktem Stahl aus dem vorigen WTB-Kontakt.

✍ V. Pollet, Ir., Technologischer Berater (1), Leiter der Abteilung 'Beton und Bauche-mie', WTB
 J. Jacobs, Ing., Technologischer Berater (2), Projektleiter, Laboratorium 'Beton-technologie', WTB

1 ROSTFREIE STAHLSORTEN

Anhand seiner metallurgischen Mikrostruktur kann man rostfreien Stahl in drei Gruppen einteilen: ferritischer, austenitischer und austeno-ferritischer rostfreier Stahl.

Ferritisch und austeno-ferritisch rostfreie Stähle sind magnetisch. Austenitisch rostfreier Stahl ist nicht magnetisch, kann aber einen leichten Magnetismus aufweisen wenn der kalt geschmiedet wird.

2 KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT VON ROSTFREIEM STAHL

In karbonisiertem Beton sind beinahe alle rostfreien Stahlsorten passiv. Der Führer 'Béton armé d'inox' von CIMbéton enthält eine Tabelle (siehe Tabelle 1 nachfolgend) mit empfohlenen Innoxsorten, abhängig von den Umweltklassen aus der Norm NBN EN 206-1.

In dieser Tabelle wird der Stahl 1.4511 als ferritisch bezeichnet und der Stahl 1.4462 als austeno-ferritisch. Die anderen Stahlsorten sind austenitisch.

In dem eben erwähnten Führer wird ferner geraten, in den höchsten Umweltklassen mit Karbonisierung (von XC2 bis XC4) einen austenitisch rostfreien Stahl zu gebrauchen, während die Anwendung von ferritisch rostfreiem Stahl (1.4511) der Umweltklasse XC1 vorbehalten wird (siehe NBN EN 206-1 und NBN B 15-001).

Tabelle 1 Empfohlene Innoxsorten für Armierung in Abhängigkeit von der Umweltklasse des Betons (1).

Umweltklasse (siehe auch Les Dossiers du CSTC 2004/3.3 und 2005/3.6)		Stahlsorte	
		Empfohlen	Andere Möglichkeiten
XO: keinerlei Risiko für Korrosion oder Angreifen		–	–
XC: Korrosion durch Karbonisierung	XC1	1.4511	–
	XC2	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XC3	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XC4	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
XD: Korrosion durch Chloride	XD1	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XD2	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XD3	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
XS: Korrosion durch Chloride in Nähe von Küstengebieten	XS1	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XS2	1.4462	1.4539
	XS3	1.4462	1.4539
XF: Angriff durch Frost-Tau-Zyklen	XF1	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XF2	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XF3	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XF4	1.4462	1.4539
XA: chemischer Angriff	XA1	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XA2	1.4301, 1.4311 oder 1.4597	–
	XA3	1.4462	1.4539

(1) Empfohlene Stahlsorten zur Armierung bei Luftberührung: 1.4401, 1.4429, 1.4436 oder 1.4571.

Andere Verfasser schreiben wieder andere Innoxsorten vor, abhängig vom Chloridgehalt des Betons.

3 SCHWEISSEN VON ROSTFREIEM STAHL

Die Anwesenheit von geschweißten Fugen kann die Korrosionsbeständigkeit durch Bildung von Oxyden auf der Oberfläche um 35 bis 65 % vermindern.

Diese Oxyde können entweder durch abschleifen der Oberfläche mit nachfolgender Versiegelung oder durch sandstrahlen entfernt werden. Abschleifen liefert meistens bessere Resultate. Auf der Baustelle ist es daher zu empfehlen, die Verbindungen mit rostfreiem Schweißdraht durchzuführen.

(1) TB 'Réparation du béton', bezuschusst von der DGTRE.
 (2) TB 'Herstellen van beton', bezuschusst vom IWT.

4 VEREINBARKEIT MIT NORMALEM STAHL

Wenn rostfreier Stahl mit gewöhnlichem Stahl in Berührung kommt, kann 'galvanische' Korrosion auftreten. Seit mehreren Jahren diskutiert man über die 'intelligente' Anwendung von rostfreiem Stahl. Man versucht diese Stahlsorte meist nur in Anwendungsgebieten mit großem Korrosionsrisiko zu verwenden, während man in Gebieten mit geringerem Risiko gewöhnlichen Stahl einsetzt. Der galvanische Strom scheint nämlich vernachlässigbar zu sein, wenn sich sowohl der gewöhnliche als auch der rostfreie Stahl in einem passiven Zustand befinden. Wenn der Stahl einer Korrosion unterworfen ist, handelt es sich um eine galvanische Korrosion. Dieses Phänomen findet man auch bei Anwesenheit von durch Schweißen entstandenen Oxyden. ■

Die Endbehandlung spielt nicht nur eine wichtige Rolle bei der Haltbarkeit von hölzernen Außenrahmen, sondern ist auch wichtig um die daran geknüpften ästhetischen und funktionellen Forderungen zu erfüllen. In diesem Artikel werden wir untersuchen, welchen Einfluss die spezifischen Eigenschaften von bestimmten Holzsorten auf die Endbehandlungssysteme haben, sowie Empfehlungen für Vorbehandlung geben.

✍ *S. Charron, Ir., Forscher, Laboratorium 'Rohbau- und Endbehandlungsmaterialien', WTB*

1 EINLEITUNG

Die Haltbarkeit einer Behandlung wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Dabei sind vor allem diejenigen wichtig, die sich mit der Unterlage befassen. Infolge ihrer spezifischen Eigenschaften verlangen bestimmte Holzsorten meist eine geeignete Vorbehandlung bevor man das Endbehandlungssystem aufbringen kann. Die STS 52 sind auf diesem Gebiet unzureichend und besagen allein, dass verschiedene Holzsorten gereinigt werden müssen bevor das Endbehandlungssystem angebracht wird.

Einziges Ziel der Vorbehandlung ist es zu vermeiden, dass ein späterer Austausch zwischen den Holzbestandteilen und der Endbehandlung stattfindet, so dass der Aufstrich die Möglichkeit erhält völlig zu trocknen und anzuhäften. Diese Vorbehandlung ersetzt jedoch in keinem Falle die eventuellen Konservierungsbehandlungen oder Vorbereitungsprozeduren der Oberfläche (abschmirgeln, Porenfüller, Primer, ...).

2 VORBEHANDLUNG

2.1 HOLZARTEN MIT FETTEN BESTANDTEILEN

Bei einigen Holzarten, so wie *Azelia*, *Doussié*, *Merbau*, *Niangon* oder *Teak* können die



Abb. 1 Beispiel einer Ausschwitzung von Harz.

fetten Bestandteile an die Oberfläche wandern wodurch die Haftung der Oberflächenbehandlung vermindert oder verhindert wird. Bei diesen Holzarten ist es ratsam die Oberflächenbehandlung unmittelbar nach dem Schmirgeln aufzutragen. Wenn dies unmöglich ist, kann das Problem meistens durch eine gründliche Reinigung der Oberfläche mit einer Ammoniaklösung von 5 % gelöst werden, gefolgt durch ein Abspülen mit sauberem Wasser.

2.2 HOLZARTEN MIT ANTIOXYDANTEN

Bestimmte tropische Holzarten, so wie *Padoek* und *Iroko* enthalten Antioxydanten, die das Trocknen von durch Oxydation polymerisierenden Produkten (z.B. Farben auf Basis von Alkydharzen und trocknende Öle) verzögern. Nach ihrem Auftragen reagieren sie, was man am Auftreten einer Art von 'Orangenhaut' erkennen kann. Die empfohlene Vorbehandlung besteht aus der Reinigung der Oberfläche mit Methanol (Brennspiritus) oder einem Celluloselösungsmittel (Farbverdünner). Als alternative Lösung kann man eine erste Isolierschicht auf Basis von Polyurethanfirnis auftragen oder man kann eine, nicht durch Oxydation trocknende Farbe wählen.

Iroko erfordert in dieser Hinsicht besondere Vorsicht. Diese Holzart enthält manchmal auch wasserlösliche Inhaltstoffe die weißliche Tropfspuren bilden können wenn das Holz mit einer wasserlöslichen Farbe behandelt wird.

2.3 SAURE HOLZARTEN

Der Säuregrad von Holz variiert je nach Holzart (siehe Tabelle 1). Der hohe Säuregrad (pH < 4) von einigen Holzarten kann die Aushärtung von bestimmten Farben beschleunigen. Dies trifft zum Beispiel zu auf Acrylharz basierte Produkte. Diese frühzeitige Aushärtung kann die Eigenschaften der Farblage verschlechtern. Ferner kann die Säure die mit dem Holz in Berührung stehenden Metallteile angreifen und so Rostflecken verursachen. Für diese Holzarten ist es ratsam auf der Holzoberfläche mit Hilfe von Porenfüllern eine 'Trennlage' anzubringen.

Spezifische Holzeigenschaften und ihr Einfluss auf die Behandlungssysteme

Tabelle 1 Säuregrad einzelner Holzarten.

Holzart		Säuregrad (pH)
Nicht oder wenig saure Holzarten	Esche	6
	Buche	5,5
	Kiefer	4,5 bis 5
	See-Strandkiefer	
	Tanne	
	Fichte	
Pappel		
Saure Holzarten	Eiche	3 bis 4
	Kastanie	
	Douglasfichte	
	Westliche Rotzeder	2,5 bis 3

2.4 HARZHALTIGE HOLZARTEN

Harzhaltige Holzarten (*Fichten*, *Tannen*, *Lärchen*, *Kiefern*, *Pitch-pine*, ...) enthalten mehr oder minder große Mengen Harz. Durch Sonnenwärme können diese Harze flüssig werden und durch die Farbe hindurch ausschwitzen. Auf Dauer verursacht dies einen Schaden an der Farbe (Blasenbildung). Der Umfang dieses Phänomens hängt ab von den Trocknungsbedingungen des Holzes, der Holzart, der Farbe des Holzes und diese wiederum vom Farbstrich. Je dunkler der Farbton desto mehr wird sich die Oberfläche erwärmen. Um dieses Problem zu vermeiden kann man künstlich bei einer Temperatur von mindestens 60 °C vortrocknetes Holz einsetzen, um die Kristallisation des Harzes im Innern des Holzes zu gewährleisten.

Bislang gibt es keine wirksame Methode um schon installiertes Holz zu behandeln. Man kann die Oberfläche mit Hilfe eines Lösungsmittels entfetten, um soviel wie möglich Oberflächenharz zu entfernen. Beim Einsatz solcher Produkte muss man die nötige Vorsicht walten lassen. Im Falle intensiver Sonnenbestrahlung kann diese Vorbehandlung das Ausschwitzen von Harz möglicherweise auch nicht völlig

verhindern. Um dieses Phänomen zu vermindern, kann man Polyurethanlack oder Farbe mit einem hellen Farbton anbringen um die Oberflächentemperatur zu begrenzen.

2.5 HOLZARTEN MIT UNREGELMÄSSIGER MASSERUNG

Bilinga, Kosipo, Kotibé, Merbau und *Sapelli* sind Holzarten mit einer stark unregelmäßigen Maßerung. Diese verursacht ein Aufstellen der Fasern, wodurch die Oberfläche ein fusseliges Aussehen erhält. Um den Oberflächenzustand dieser Holzarten zu verbessern, muss man zwischen den Aufstrichlagen eine Schmirgel- und Polierbehandlung durchführen.

2.6 HOLZARTEN MIT GROBER KÖRNUNG

Bei Laubholz mit grober Körnung (*Eichen, Iroko, Meranti, Framiré, Niangon, ...*) können die großen Gefäße die Bildung einer homogenen Behandlungsschicht verhindern. Auf Höhe der Gefäße, können sich nämlich kleine Hohlräume bilden. Weil diese Hohlräume nur mit einer dünnen Beschichtung bedeckt sind, können sie Ursache einer Rissbildung des Films sein, was wiederum später dazu führen kann dass Wasser in das Holz eindringt und größeren Schaden verursacht. Bei diesen

Holzarten muss der erste Farbanstrich die Oberflächenspannung des Holzes ausreichend senken können um gut in die Poren einzudringen, oder man muss von vorne herein einen Porenfüller anbringen.

2.7 HOLZARTEN MIT TANNIN ODER FARBIGEN EXTRAKTEN

Eiche und *Kastanie* enthalten relativ viel Tannin. Wenn diese Holzarten reichlich befeuchtet werden, leitet das Wasser diese Stoffe an die Oberfläche. Dieses Phänomen äußert sich als Tröpfchen, die in Kontakt mit eisenhaltigen Elementen schwarze Flecken verursachen können (Eisentannat). Die Vorbehandlung besteht im Anbringen eines Porenfüllers, wo-



Abb. 2 Bildung von schwarzen Flecken auf einer Eichentür.

durch eine 'Trennschicht' auf der Holzoberfläche gebildet wird. Eine Möglichkeit der Fleckentfernung ist, eine Oxalsäurelösung (100 bis 200 g pro Liter Wasser) aufzubringen. Danach muss man das Holz leicht abschmiegeln, bevor man eine neue Farbschicht auftragen kann.

Bestimmte Holzarten (*Balau, Doussié, Merbau, Niangon, ...*) enthalten auch dunklere, wasserlösliche Stoffe, die auf dem Mauerwerk 'Streifen' verursachen können. Diese Flecken verschwinden meist durch den Einfluss von Sonne und Regen nach einiger Zeit aus dem Mauerwerk. Bei Fassaden aus Beton oder Naturstein ist es ratsam, die Fassadenelemente mit einer Plastikfolie abzudecken bis die meisten gefärbten Inhaltsstoffe ausgelaugt sind. Sofern die Fassaden trotzdem Flecken aufweisen, können sie gewöhnlich gereinigt werden indem die Oberfläche mit Javelwasser abgebürstet und danach reichlich mit Wasser gespült wird. ■

www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2006

Die spezifischen Eigenschaften von Holz und sein Einfluss auf die verschiedenen Farbsysteme werden im Detail in einem demnächst auf der WTB-Webseite erscheinenden Infomerkblatt besprochen.

Der Bausektor ist der größte Stahlverbraucher weil Stahl von Architekten und Auftraggebern wegen seiner Leichtigkeit, seiner perfekten Homogenität und seines vorhersagbaren Verhaltens auf der Baustelle sehr geschätzt wird. Aber wie alle anderen Metalle hat auch Stahl seinen Nachteil: er korrodiert, was wichtige wirtschaftliche Folgen hat.

Korrosionsprobleme dürfen auf keinen Fall ignoriert werden. Die richtige Bewertung des Korrosionsrisikos eines Metalls in seiner ihm zugeordneten Umgebung, erlaubt es Probleme zu vermeiden oder zu begrenzen. Dazu muss man die im Umfeld anwesenden Korrosionsfaktoren vor der Ausführung des Bauwerks genau untersuchen. Nach Bestimmung der Korrosivität des Umfelds anhand dieser Faktoren kann man dazu übergehen die Stahlsorte und ihren Schutz auszuwählen, wobei man die jeweiligen Einschränkungen zu berücksichtigen hat.

Um der Korrosionsproblematik zu begegnen werden neue Stahlegierungen mit einer besseren Korrosionsbeständigkeit und neue Techniken zum Schutz des Stahls entwickelt.

Durch die Auswahl eines passenden Materials kann man die – schwierig einzuschätzenden – Nacharbeitskosten für den Unterhalt, die Reparatur oder Erneuerung von korrodierten Elementen begrenzen.

1 KORROSIVITÄT DES UMFELDES

Je nach seinem Einsatzgebiet kann Stahl einem mehr oder weniger korrosiven Umfeld ausgesetzt sein wie die Atmosphäre, das Wasser, der Boden oder Beton. Mit jedem dieser Umfeldler lässt sich eine spezifische Reihe von Parametern verbinden, die beachtet werden müssen um die Korrosivität in Bezug auf den Stahl zu beurteilen

1.1 KORROSIVITÄT DER ATMOSPHERE

Die atmosphärische Korrosion von Stahl ist hauptsächlich dem relativen Wasserdampf- oder Feuchtigkeitsgehalt der Luft zuzuschreiben. Man geht davon aus, dass Stahl schneller korrodiert, wenn die relative Feuchtigkeit der über der Stahloberfläche liegenden Luftschicht höher als 70 % ist. Bei hoher relativer Feuchtigkeit bildet sich auf der Stahloberfläche ein sehr sauerstoffreicher, meist unsichtbarer Wasserfilm von variierender Dicke. Diese dünne elektrolytische Schicht beschleunigt die Korrosion des Metalls.

P. Steenhoudt, Ir., Forscher, Laboratorium 'Bauchemie', WTB

Stahl im Bau: Korrosion und Korrosionsbeständigkeit



Abb. 1 Stahl wird wegen seiner hervorragenden technischen Eigenschaften sehr geschätzt.

Außer der relativen Luftfeuchtigkeit können auch folgende Elemente die atmosphärische Korrosion fördern: Schwefeloxycide oder Schwefelanhydride (SO_2), Ozon, H^+ -Ionen oder Protonen, Chloride oder Ablagerungen (Ruß, Staub) auf der Stahloberfläche. Die Norm ISO 9223:1992 enthält eine Einteilung der typischen atmosphärischen Umfeldbedingungen nach ihrer Korrosivität, die basiert ist auf der Zeitdauer der Befeuchtung und den Verschmutzungsklassen durch Chloride und Schwefelanhydride. Diese zwei Stoffe bieten nämlich die Möglichkeit alle denkbaren atmosphärischen Bedingungen zu beschreiben, ausgenommen extreme Luftverhältnisse wie z.B. in chemischen oder metallverarbeitenden Betrieben.

1.2 KORROSIVITÄT DES WASSERS

Da Wasser wesentlich am Entstehen von Korrosion beteiligt ist, sind Stahlkonstruktionen die in sauerstoffreichem oder sauerstoffführendem Wasser untergetaucht stehen für Korrosion anfälliger als solche die nur gelegentlich in Kontakt kommen mit Kondenswasser, Regen oder Schnee. Ebenso wie in der Luft können folgende Stoffe auch die Korrosivität von Wasser beeinflussen: Chloride und Sulfate, H^+ -Ionen oder Protonen, Partikelabsetzungen, aber auch gelöste Gase (Sauerstoff, CO_2 , ...) und Mikroorganismen (Amöben, Algen, Hefe, Einzeller und Bakterien), die in nicht sterilem Wasser enthalten sein können. Die Normreihe NBN EN 12502:2005 befasst sich mit den Einflüssen, die die Wassereigenschaft auf das Korrosionsrisiko von Stahl und anderen Metallen in Wasserverteilungs- und Wasserversorgungseinrichtungen haben können.

1.3 KORROSIVITÄT DES BODENS

Da bei eingegrabenen Konstruktionen ein regelmäßiger Unterhalt nicht durchgeführt werden kann und es unmöglich ist die Eigenschaften des Bodens zu verändern, ist es wichtig eine genaue Bestimmung der Korrosivität des Bodens durchzuführen, um den Stahl auf geeignete Weise beschützen zu können. Die Faktoren, die die Korrosivität des Bodens beeinflussen sind dann auch so zahlreich, dass unmöglich alle bei der Bestimmung des Korrosionsrisikos eines gegebenen Bodens analysiert werden können. Nur die eher allgemeinen (Widerstandsfähigkeit, pH) und leicht zugänglichen Parameter können in Betracht gezogen werden. Die Norm NBN EN 12501-1:2003 dient als Grundlage für die Bestimmung des Korrosionsrisikos bei eingegrabenen Metallkonstruktionen. Sie beschreibt Konzepte einer Beurteilungsmethode für die im Boden enthaltenen korrosiven Kräfte und gibt eine Zusammenfassung der zu berücksichtigenden ungünstigsten Faktoren. Die Norm NBN EN 12501-2 geht tiefer ein auf die Beurteilung der korrosiven Kräfte in Böden für schwach oder nicht legierte eisenhaltige Materialien.

1.4 KORROSIVITÄT DES BETONS

Die Korrosion der Betonarmierung ist das bei Konstruktionen aus armiertem Beton am häufigsten vorkommende Schadensbild (siehe auch den Artikel über den Einsatz von rostfreiem Stahl in Beton auf Seite 10). Der basische pH-Wert (> 11) eines gesunden Betons und der in den Poren des Betons enthaltenen interstitiellen Lösung sind der Bildung einer Passivierungsschicht förderlich die die Armierung gegen Korrosion schützt. Der alkalische Beton reagiert nämlich mit seinem Umfeld was zu einer Verminderung seines pH-Wertes führt.

Bei Beton muss man vor allem folgende zwei korrosive Stoffe berücksichtigen:

- Anhydride oder Kohlenstoffdioxide, die in der unmittelbaren Umgebung vorkommen
- Chloride die in der weiteren Umgebung vorkommen (Küstengebiet, Tausalze) oder die bei der Betonherstellung beigemischt werden.

Die Korrosion entwickelt sich bei Anwesenheit von Sauerstoff und Feuchtigkeit. Wenn das Umfeld sehr trocken ist (relative Luftfeuchtigkeit $< 40\%$) oder wenn der Beton von sauerstofffreiem Wasser bedeckt ist, wird es keine Korrosion geben. Der relative Feuchtigkeitsgehalt bei dem sich Korrosion am schnellsten entwickelt, liegt zwischen 70 und 80 %.

2 STAHL, EIN VIELSEITIGES MATERIAL VORAUSGESETZT MAN HAT RICHTIG GEWÄHLT

Außer Eisen und Kohlenstoff enthält Stahl



Abb 2 Korrosion der Betonarmierung.

noch eine Anzahl anderer chemischer Elemente, die als Verunreinigungen vorkommen (S, P, ...) oder bewusst zugesetzt werden, um die Eigenschaften zu verbessern. Man spricht von legiertem Stahl, wenn dieser eine bestimmte Menge anderer Elemente als Kohlenstoff, Eisen, Schwefel, Phosphor und Stickstoff enthält. Dieser Gehalt ist für jedes Element unterschiedlich.

Aufgrund der hohen Anzahl von Legierungselementen (19) und der noch größeren Anzahl ihrer Kombinationsmöglichkeiten gibt es im Handel eine ganze Menge von Stahlsorten mit verschiedenen physischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften. Deshalb wurden Systeme entwickelt um dies korrekt einzuteilen und zu deuten. Die Referenznormen in diesem Zusammenhang sind:

- NBN EN 10020:2000
- NBN EN 10027-1:2005
- NBN EN 10027-2:1992.

Die Wahl einer Stahlsorte hängt natürlich nicht nur von der Korrosionsbeständigkeit ab. Andere in Betracht zu ziehende Eigenschaften müssen ebenfalls beachtet werden: mechanische Stärke und Eigenschaften der Verlegung des Stahls aber auch seine Verfügbarkeit und der Preis.

3 SCHUTZ GEGEN KORROSION

Weil Stahl in seinem unmittelbaren Umfeld korrodieren kann, muss man Maßnahmen ergreifen, die die Dauerhaftigkeit einer Konstruktion garantieren und die Unterhaltsfrequenz begrenzen. Es wird deshalb empfohlen den Stahl gegen Korrosion korrekt zu schützen. Die in diesem Zusammenhang zu treffenden Maßnahmen sind vielseitig und kommen in der folgenden Ausgabe des WTB-Kontakt zur Sprache. ■

www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 4/2006

In der vollen Version dieses Artikels gehen wir auf die verschiedenen Faktoren näher ein, die auf die atmosphärische Korrosion, die Korrosivität des Wassers und des Betons Einfluss nehmen können.

Die korrekte Anwendung der neuen europäischen und nationalen Normen ist für belgische Bauunternehmen sehr wichtig. Die durch den FÖD 'Wirtschaft' errichteten Normen-Außenstellen setzen deshalb alles daran um KMB über die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet zu unterrichten.

NA EUROCODES

Die Norm EN 1999-1-3 betreffend die Berechnung der Ermüdung von Aluminiumkonstruktionen wurde zur öffentlichen Beurteilung an die Mitgliedsstaaten überstellt. Nachdem auch die Norm EN 1999-1-5 vor dem Ende dieses Jahres einer öffentlichen Beurteilung unterzogen wird, wird dieser Zyklus für das ganze Paket Eurocodes noch 2006 abgeschlossen sein.

Zur selben Zeit widmet das WTB seine Mitarbeit einem Projekt zur Harmonisierung der national bestimmten Parameter (NDP), das angeregt wurde durch das *Joint Research Centre* der Europäischen Kommission und das den Mitgliedsstaaten erlaubt über einheitliche Werte eine Einigung zu erzielen. Die Ergebnisse dieses Projektes sollten gegen Beginn 2008 verfügbar sein.

Normen-Außenstellen: News

NA AKUSTIK

Die neue Norm NBN S 01-400-1 mit Bezug auf akustische Vorschriften für Wohngebäude unterscheidet zwischen zwei Niveaus der Vorschriften: Vorschriften zur Sicherstellung eines akustischen Grundkomforts und Vorschriften zur Sicherstellung eines hochwertigen akustischen Niveaus. Die den akustischen Grundkomfort sicherstellenden bautechnischen Maßnahmen sind durchweg akzeptabel. Die Maßnahmen die den Vorschriften eines hochwertigen akustischen Komforts entsprechen sind dagegen sehr weitgehend. Die Norm sollte im Laufe des Jahres 2007 verabschiedet werden.

NA CE-KENNZEICHNUNG

Durch ihr Erscheinen im Amtsblatt der Europäischen Union, gibt es derzeit schon um die 250 harmonisierte Normen, die die Möglichkeit einer CE-Kennzeichnung in Übereinstimmung mit der Bauprodukttrichtlinie bieten. Diese Liste wird bis Ende 2006 mit weiteren ca. 60 Normen erweitert. Ferner lieferten die Zulassungsinstitute ungefähr 700 Europäische

Technische Zulassungen ab für Produkte die noch nicht in Normen behandelt sind. Unlängst wurden auch einige ETA-Leitfaden veröffentlicht für brandhemmende Beschichtungen und Verputze, Metall- und Betonskelettbau-systeme so dass die Fabrikanten auch für diese Produkte eine ETA anfragen können. Schließlich werden regelmäßig EG-Beschlüsse veröffentlicht mit Information über Produkte (z.B. Gipsplatten, Holzböden, ...) deren Brandverhalten dank der CWFT-Initiative (*Classified Without the need for Further Testing*) nicht mehr durch Tests nachgewiesen werden müssen. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Kontakte (info@bbri.be)

- NA Eurocodes: B. Parmentier
- NA Akustik: M. Blasco
- NA CE-Kennzeichnung: E. Winnepeninckx

Nützliche Links

- Webseite der NA: www.normes.be
- Webseite des IBN: www.ibn.be
- Webseite CE Kennzeichnung: www.wtb.be/go/ce

Geschaffen in 2004 durch das WTB in Zusammenarbeit mit der DGTRE hat dieser technologische Beratungsdienst zum Ziel, den Unternehmer bei der täglichen Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) zu begleiten.

Die letzten Jahre haben eine stattliche Anzahl nützlicher mobiler Informationswerkzeuge hervorgebracht. Der Computer sitzt nicht mehr einsam im Büro. Er ist tragbar und mobil geworden und bietet dem Unternehmer eine Autonomie, die immer mehr seinem Nomadenleben entspricht. Parallel dazu erscheinen neue Familien von Apparaten, sei des das PDA oder Taschen PC (persönliche digitale Assistenten), das *Smartphone* (GSM das mehr Austauschmöglichkeiten mit dem Computer bietet) oder auch tragbare PCs.

Obwohl man diese drei Familien von Apparaten mit der Kategorie 'mobil' bezeichnen kann, besitzt das PDA eine Vielzahl von Vorteilen: seine Größe (Taschenformat), sein geringes Gewicht, sein Funktionieren ohne Warmlaufzeit, und seine Fähigkeit Daten zu speichern. Diese Apparate bilden so gesehen die ideale

TB 'Collaboration électronique'

Ergänzung zum Bürocomputer für alle diejenigen die regelmäßig verreisen müssen.

Der Erfolgsschlüssel für den Nutzer liegt in einer klugen Auswahl der Vielzahl von auf dem Markt angebotenen Apparate und Programme. Zu diesem Zweck hat die TB 'Collaboration électronique dans le processus de construction' eine Arbeitsgruppe 'TIC mobiles pour la construction' gegründet bestehend aus Unternehmern, die solche Apparate täglich benutzen. Diese Arbeitsgruppe veranstaltet nicht nur Pilotversuche mit mobilen Geräten, Programmen und Materialien, sondern bestimmt auch die zu beschreitenden Wege um den Zusatznutzen zu erhöhen. Die Veröffentlichung von Entwürfen der TI 219 'Toitures en ardoises: conception et exécution des ouvrages de raccord' unter dem PDA-Format ist eines der ersten konkreten Resultate (für mehr Information siehe Seite 15). Schließlich erlauben diese Tätigkeiten ein Handbuch der guten Praktiken

zu schreiben, das sich an Unternehmer wendet die sich mobile Geräte beschaffen und im Hinblick auf ihren Bedarf die richtige Wahl treffen wollen. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Kontakte (info@bbri.be)

V. Didriche und F. Suain

Die Erfahrung lehrt dass eine gute Skizze oder ein schönes Photo oft deutlicher sind als eine lange Beschreibung. Deshalb arbeitet das WTB daran bestimmte Technische Informationen in einer leichter zugänglichen, expliziten oder gar mobilen Form darzustellen. Diese sind einzusehen via www.wtb.be

TI 221 IN TON UND BILD

Ein der Technischen Information über das Einsetzen von Glas im Anschlag gewidmeter Film ist seit kurzem über die Rubrik 'Infomerkblätter' des WTB online zu sehen. Jeder der Hauptpunkte dieses Dokuments wird einzeln unter die Lupe genommen und danach szenisch auf Film festgehalten.



Der Vorteil dieser Darstellung besteht darin, dass man direkt in den Ablauf des Filmes eingreifen kann und dass dieser gleichzeitig mit Textinformation ergänzt wird.

Dank dieser Darbietung ist die Technische Information von den Menschen auf der Baustelle leichter zu verstehen und kann sich zu einem geeigneten Hilfsmittel des Fernunterrichts entwickeln. Nachdem nun die TI 221 den Anfang gemacht hat, steht dem Erscheinen von weiteren E-Lernmodulen nichts mehr im Wege.

EINZELHEITEN DER TI 219 IM TASCHENFORMAT

Welcher Bauunternehmer hat nicht schon einmal davon geträumt, die Wissensschätze des WTB zur Lösung einer Detailaufgabe, zur Unterstützung einer auf der Baustelle vorgeschlagenen oder zur Diskussion stehenden Lösung

Neuerscheinung von mobilen Technologien



Berufsvereinigungen durchgeführten Initiativen um Hilfsmittel zu entwickeln die dem Bedarf ihrer Mitglieder angepasst sind (z.B. *Roof-It* für Dachdecker, *Caro-line* für Fliesenleger, ...).

Nach Anregung durch die Arbeitsgruppe 'Technologies mobiles' trägt auch das WTB sein Steinchen dazu bei, um Information auf die Baustelle zu bringen. So ist es derzeit möglich, die nach dem Inhaltsverzeichnis der TI 219 aufgelisteten Dachdetails und Anschlüsse für Schieferdächer via eines speziellen Moduls unserer Webseite www.wtb.be auf Ihren PDA herunter zu laden.

oder bei der Bearbeitung eines technischen Problems unmittelbar bei der Hand zu haben?

Die weitläufige Verfügbarkeit und bessere Beherrschung der heutigen mobilen Technik kann den Fachleuten des Bauwesens doch nur zugute kommen. Dass dies nicht weiter bewiesen werden muss, zeigen die durch bestimmte

Weil das Laden dieser Datenbank kein spezielles Programm erfordert, kann sie im Fotoalbum Ihres PDA oder falls gewünscht auch auf Ihrem Computer einfach geöffnet und betrachtet werden. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Außer den auf dieser Seite genannten Neuerscheinungen wurden in letzter Zeit verschiedene Artikel und andere Veröffentlichungen des WTB auf unserer Webseite im Internet veröffentlicht (www.wtb.be).

Infomerkblätter

- Infomerkblatt 17 'Le jaunissement des marbres clairs'
- Infomerkblatt 18 'Types de tache des pierres naturelles'
- Infomerkblatt 19 'Planiéité et désaffleurement des carrelages intérieurs collés: l'essentiel est dans le support'
- Infomerkblatt 20 'Drainage d'un mur creux au droit d'un seuil'.

Einzeldarstellungen

- 'Marquage CE pour les écrans antibruit. Guide pratique' (herausgegeben in Zusammenarbeit mit CRR).

Les Dossiers du CSTC 2006/3

- Cahier 1 'Principes relatifs à l'exécution des fouilles'
- Cahier 2 'Toitures vertes: évacuation des eaux pluviales'
- Cahier 3 'Vibrations générées par les activités de chantier: un cas d'étude'
- Cahier 4 'Politique d'accessibilité: au-delà des législations'
- Cahier 5 'Utilisation de l'acier galvanisé dans le béton'
- Cahier 6 'Le marquage CE des écrans antibruit'
- Cahier 7 'Béton autocompactant: quelle pression sur les coffrages?'

Les Dossiers du CSTC 2006/2

- Cahier 6 'Construction à ossature en bois: un système en plein essor'
- Cahier 7 'Projet STI 'Protection contre l'effraction''.

Les Dossiers du CSTC 2005/4

- Cahier 4 'Caractériser et contrôler un béton autocompactant in situ. Quels enseignements tirer des méthodes d'essai sur béton frais?'

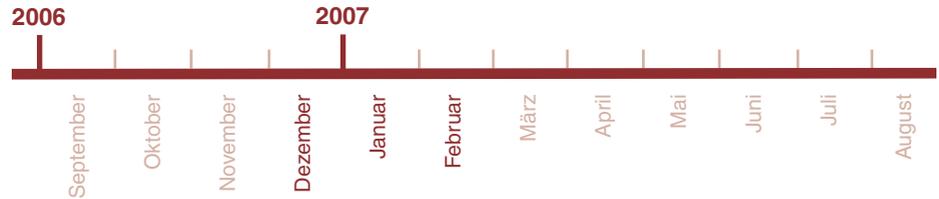
Veröffentlichungen (publ@bbri.be)

Tel.: 02/529.81.00 (von 8h30 bis 12h00)

Fax: 02/529.81.10

Bauagenda

Eine der Hauptaufgaben des WTB besteht darin, die innerhalb des Bausektors gewonnenen Erkenntnisse weiter zu verbreiten. Im Folgenden geben wir eine kurze Zusammenfassung der verschiedenen Weiterbildungskurse, die im Lauf der kommenden Monate abgehalten werden.



Planungsprogramm MS Project auf Windows – Basiskurs

- **Kurze Beschreibung:** Arbeitsweise des Programms (2000, 2002 und 2003), Konzipieren von Projekten, Schaffung der Aktivitäten und Beziehungen, Erstellen von Berichten
- **Zielgruppe:** Baustellenleiter, Projektleiter oder Firmenchefs, die beabsichtigen die Überwachung ihrer Projekte mit Hilfe von MS Project durchzuführen
- **Wo und wann?**
WTB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, am 21. und 28. Februar 2007 und am 7. und 14. März 2007, von 9h00 bis 16h00.

Management von Baurisiken

- **Kurze Beschreibung:**
 - Definition der Risiken
 - **Risikomanagement**
 - im Managementprozess zu durchlaufende Stufen
 - Risikoanalyse
 - Berücksichtigung der projekthärenten Risiken
 - **Anwendung des Risikomanagements mit dem Programm Pertmaster Risk Expert**
- **Zielgruppe:** Baustellenleiter, Projektleiter und Unternehmensleiter
- **Wo und wann?**
WTB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, am 19. Dezember 2006, von 9h00 bis 16h00.

Lärm zwischen Räumen – Nachhall

- **Kurze Beschreibung:**
 - Grundprinzipien der Akustik in Gebäuden
 - Isolierung gegen Schockgeräusche: Praktische Lösungen und die häufigsten Probleme
 - Isolierung gegen Fluggeräusche an Wänden, Türen und Decken
 - akustische Charakterisierung von verschiedenen Bauprodukten und deren Verhalten *in situ*
 - Lösungen für eine gute akustische Isolierung zwischen Reihenhäusern, Appartements, Büros, ...
 - akustische Renovierung von Wohnungen gegen Lärm aus der Nachbarschaft
 - Nachhallprobleme: auf praktische Lösungen zugehen
 - laufende und zukünftige Normierung
 - Lösungen gegen Lärmproblem von Maschinen
- **Zielgruppe:** Bauunternehmer und Projektplaner
- **Wo und wann?**
 - Formapme, Parc Scientifique Crealys, Rue Saurin 66, 5033 Gembloux (Les Isnes), am 10. und 17. Januar 2007, von 19h00 bis 22h00
 - Weiterbildungszentrum IFAPME MBC, Rue des Boulonneries 1, 7100 La Louvière, am 6. und 13. Februar 2007, von 19h00 bis 22h00. **Dieser Kurs wird auch im April/Mai 2007 in Tournai gegeben.**

Das Gebäude

- **Kurze Beschreibung:**
 - thermische Isolation und Luftdichtigkeit: Prinzipien, warum thermische Isolation und warum luftdichte Gebäude errichten? Gesetzlicher Rahmen, Planung, Ausführung und Bewertung der luftdichten Umhüllung
 - Ventilation: Prinzipien und gesetzliche Bestimmungen, praktische Durchführung, qualitative Einrichtung
- **Zielgruppe:** Installateure, Unternehmer und Projektplaner
- **Wo und wann?**
Weiterbildungszentrum MBC, Chemin du Pont 10A, 7090 Braine-Le-Comte, am 24. und 31. Januar 2007, von 19h00 bis 22h00. Dieser Kurs wird auch in Dinant (März 2007) und Liège (März 2007) gegeben. ■

i NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Kontakte (info@bbri.be)

- Planungstechniken:
Tel.: 02/716.42.11
Fax: 02/725.32.12
- Andere Kurse: J.-P. Ginsberg
Tel.: 02/655.77.11
Fax: 02/653.07.29

Nützliches Link
www.wtb.be (Rubrik 'Agenda')

BRÜSSEL	ZAVENTEM	LIMELETTE
<p>Firmensitz</p> <p> Rue du Lombard 42 B-1000 Brüssel E-mail : info@bbri.be</p> <p>Generaldirektion</p> <p> 02/502 66 90 02/502 81 80</p>	<p>Buros</p> <p> Lozenberg 7 B-1932 Sint-Stevens-Woluwe</p> <p>Allgemeine Nr. Nr. Veröffentlichungen</p> <p> 02/716 42 11 02/529 81 00 02/725 32 12 02/529 81 10</p> <p>Technische Gutachten Kommunikation - Qualität Angewandte Informatik Bau Planungstechniken Entwicklung & Valorisierung</p>	<p>Versuchsgelände</p> <p> Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette</p> <p> 02/655 77 11 02/653 07 29</p> <p>Forschung & Innovation Laboratorien Bildung Dokumentation Bibliothek</p>