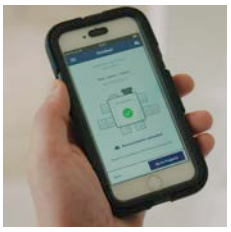
WTB Kontakt

Eine Ausgabe des Wissenschaftlichen und Technischen Bauzentrums

2019/3

Boden-bewegungen
S. 4-5



Neue Technologien
S. 12-13

Sonnenschutzein-richtungen und PEB
S. 6-7

Lean Construction
S. 16-17

WTB

Hinterlegungspostamt: Brüssel X • Zulassungsnummer: P 501329
16. Jahrgang • Zweimonatliche Veröffentlichung

wtb.be
Forscht • Entwickelt • Informiert

Inhalt 2019/3

Ein vollständig neu konzipierter Jahresbericht! 3

Vorsicht in Bezug auf Bodenbewegungen und die daraus resultierenden Verformungen 4

PEB: Die Standard-Vorgabewerte genügen nicht länger! 6

Asbest, noch stets allgegenwärtig 8

Wie die Schalldämmung bei abgehängten Decken gewährleisten? 10

Neue Technologien für die Instandhaltung von Gebäuden 12

BIM für das *Facility Management* einsetzen? Es lohnt sich! 14

Lean Construction, das bedeutet intelligenteres Bauen 16

Im Fokus 18

Ein vollständig neu konzipierter Jahresbericht!

Der Jahresbericht, der eine Übersicht über die Aktivitäten des WTB von 2018 bietet, ist seit kurzem auf unserer Webseite verfügbar. So wie der Bausektor einem großen Wandel unterzogen war, erfolgte auch bei ihm eine tiefgreifende Umgestaltung. **Ein neues Format, eine neue Text- und Bildgestaltung, aber auch ein neuer Inhalt**. Der neueste Jahresbericht ist etwas weniger umfassend als gewöhnlich, beleuchtet dagegen aber eine Anzahl Projekte und Arbeiten, die eng mit den gegenwärtigen Herausforderungen in Verbindung stehen: nachhaltige und intelligente (*smarte*) Gebäude, moderne technische Anlagen, *Construction 4.0*, neue Informations- und Organisationstechniken, Baumaterialien und -systeme, Sicherheit, Gesundheit, Hygiene sowie Umweltschutz und zirkuläres Bauen.

Jedes Jahr wird ein Thema detailliert behandelt werden, um unsere Aktivitäten besser ins Licht zu setzen. **Dieses Jahr wurde den technischen Anlagen diese Ehre zuteil**. Obwohl sie schon immer wesentliche Funktionen in unseren Gebäuden erfüllt haben, spielen diese Anlagen heute eine zentrale Rolle im täglichen Leben der Bewohner: So haben sie ständig mehr Komfort und Dienste zu bieten, ohne dabei die Gesundheit der Benutzer zu gefährden und dies bei einer verantwortungsvollen Verwendung der Ressourcen unseres Planeten. Intelligente Lösungen sind ein wichtiger Bestandteil dieser Entwicklung und sorgen dafür, dass sich unsere Gebäude nach und nach in zunehmenden Maße in Dienstleister verwandeln.

Der Jahresbericht versetzt uns auch in die Lage, auf **die beachtliche Ausstattung von bestimmten Laboratorien** aufmerksam zu machen. Diese Letzteren werden in regelmäßigen Abständen renoviert und mit der modernsten Apparatur versehen, um es mit den zukünftigen Herausforderungen des Sektors mit Besonnenheit und Pragmatismus aufnehmen zu können.

Außerdem haben wir **den menschlichen Aspekten** einen breiteren Raum gegeben. Künftig sind es die Mitarbeiter, die von den behandelten Themen unmittelbar betroffen waren, die ihre Arbeiten kommentieren. Denn der Mehrwert des WTB ist vor allem den Talenten und der Begeisterung seiner motivierten 257 Mitarbeiter zu verdanken, die alles daransetzen, den Bauunternehmern zu helfen, sich an eine im Wandel befindliche Welt anzupassen. ⬟

Laden Sie den Jahresbericht auf cstc.be herunter!

Vorsicht in Bezug auf Bodenbewegungen und die daraus resultierenden Verformungen

Das WTB wird regelmäßig mit Fragen im Zusammenhang mit dem Entstehen von Rissen oder Beschädigungen konfrontiert, die durch die Verformung der Fundamente von Gebäuden bedingt sind. Das jeweilige Risiko eines solchen Schadens muss danach bewertet werden, ob es sich dabei um neue oder um bestehende Bauwerke handelt. Dazu kann man auf verschiedene Hilfsmittel und Methoden zurückgreifen.

M. Allani, Dr. Ir., Projektleiter, Laboratorium Geotechnik und Monitoring, WTB
N. Huybrechts, Ir., Leiter der Abteilung Geotechnik, Strukturen und Beton, WTB

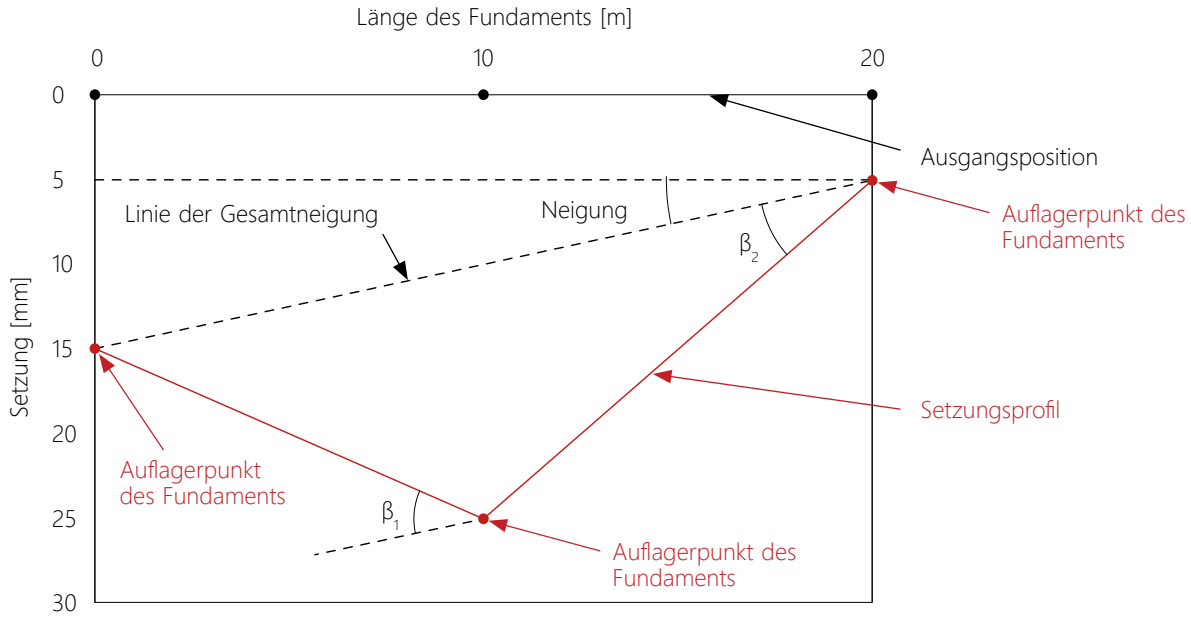
1 Ursache der Verformungen

Jedes Bauwerk, unabhängig von seiner Art und Funktion, liegt über Auflagerpunkte auf dem Baugrund auf. Die Fundamente gewährleisten ihrerseits die Kraftübertragung des Bauwerkes auf die Fundamentsohle. Die Zunahme der Spannungen im Boden verursacht jedoch **Setzungen** der Fundamente, die die Brauchbarkeitsgrenzzustände (BGZ) des Bauwerkes (Verformungen, Rissbildung ...) natürlich nicht überschreiten dürfen. Neben der Berechnung der Stabilität (äußerste Grenzzustände oder ÄGZ) hat somit auch immer eine Überprüfung der Setzungen zu erfolgen.

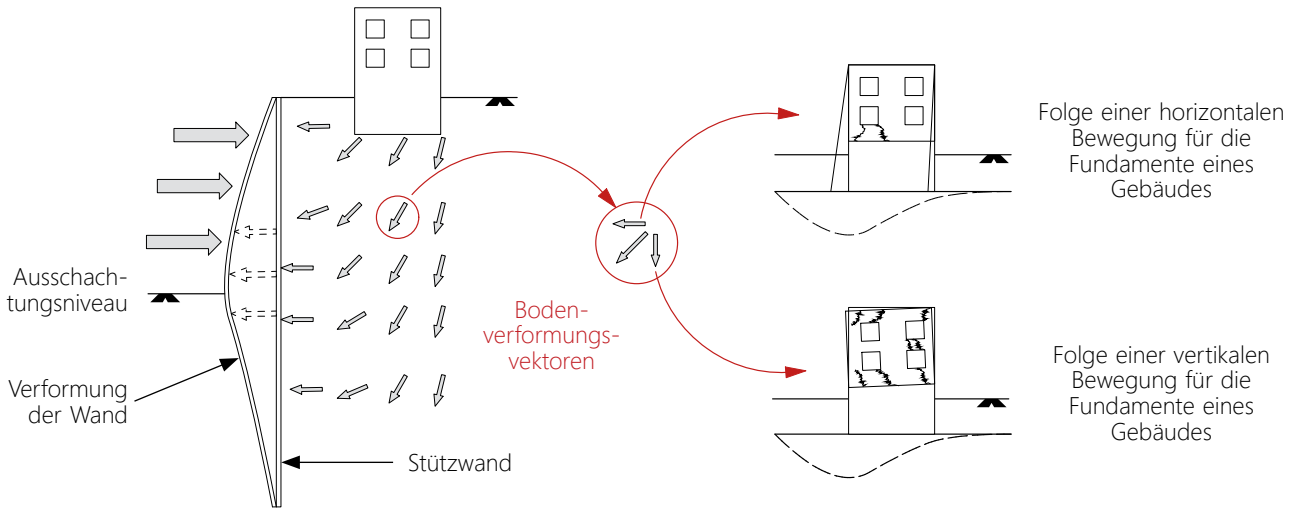
1.1 Neue Bauwerke

Der informative Anhang H der Norm NBN EN 1997-1 (Eurocode 7) gibt eine Anzahl Anhaltswerte für die zulässigen Verformungsgrenzwerte für neue Bauwerke an. Dabei wird die relative Drehung β als wichtigster Parameter verwendet. Wie im nachstehenden Schema veranschaulicht, handelt es sich dabei um den Winkel, der gebildet wird durch den Schnittpunkt von:

- einer Linie, die zwei Auflagerpunkte in den Fundamenten verbindet und
- einer Linie, die die Gesamtneigung des Fundaments ver-



1 | Definition des Parameters der relativen Drehung β.



2 | Verformungsmechanismus eines Gebäudes, das sich im Einflussbereich einer Ausschachtung befindet.

anschaulicht (begrenzt durch zwei Punkte an den Enden des Fundaments).

Der Eurocode 7 liefert in Abhängigkeit der Konstruktionsart ein Intervall von Grenzwerten für β und gibt an, dass eine relative Drehung von 1/500 für viele der gängigen Bauwerke akzeptabel ist.

1.2 Bestehende Bauwerke

Bei bestehenden Gebäuden können auch die Grundwasserabsenkung, die Aushebung von Erdreich, die Ausführung von Stützwänden, eine Unterbauverstärkung, die Ausschachtung eines Tunnels oder das Kriechen/Strumpfen des Bodens (siehe Les Dossiers du CSTC 2018/3.2) ‚**auferlegte Verformungen**' bewirken (siehe Abbildung 2). Diese vertikalen und manchmal auch horizontalen Verformungen summieren sich zu den Verformungen, die bereits durch die Setzungen der Fundamente als Folge des Gewichts des Gebäudes verursacht werden. Die Anforderungen an die zulässigen Verformungen für bestehende Gebäude sind demzufolge strenger als jene, die im Eurocode 7 vorgeschlagen werden.

In der Praxis stellt man häufig fest, dass die auferlegten Verformungen bei bestehenden Gebäuden am kritischsten sind. Deshalb ist diesen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

2 Beherrschung der Risiken im Falle auferlegter Verformungen

2.1 Grenzwerte

Zum Einschätzen der erwarteten Bewegungen müssen gründliche Analysen und weit vorangetriebene Berechnungen ausgeführt werden.

Die berechneten Werte müssen mit den zulässigen Grenzwerten verglichen werden. In der Fachliteratur werden dafür mehrere Ansätze mit unterschiedlichem Grad der Komplexität erwähnt. In der Praxis werden in Belgien für gängige Bauwerke häufig pragmatische Grenzwerte verwendet. So wird die maximale Setzung, entsprechend der Schadenempfindlichkeit des bestehenden Gebäudes, oft auf Werte zwischen 10 und 15 mm und die maximale seitliche Verlagerung der Stützwände auf Werte zwischen 10 und 20 mm begrenzt. Auf Basis der erworbenen Erfahrung scheinen diese Grenzwerte für gängige Bauwerke, die sich in einem guten Zustand befinden, akzeptabel zu sein.

Für nicht gängige oder setzungsempfindliche Bauwerke ist es trotzdem empfehlenswert, strengere Anforderungen anzuwenden oder Stabilitätsmaßnahmen zu ergreifen, bevor mit den Arbeiten begonnen wird (z.B. Düsenstrahlinjektionsverfahren, Mikropfähle, Unterfangung oder Fundamentverstärkung mittels verbauter Baugruben).

2.2 Kontrolle der Verformungen

Angesichts der recht großen Unsicherheit bezüglich der Verformungen und der Variabilität hinsichtlich der Berechnungen (z.B. Bodenparameter, Rechenverfahren) ist es wichtig, die tatsächlichen Verformungen während der Ausführung der Arbeiten zu kontrollieren.

Diese Kontrolle kann in regelmäßigen Abständen ausgeführt werden und darin bestehen, unter anderem die Neigung der Stützwände und die Setzungen der bestehenden Gebäude zu messen. Das heißt, dass:

- vor den Arbeiten ein Plan für das Monitoring erstellt werden muss
- die betroffenen Parteien im Voraus vereinbaren müssen, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, falls die zulässigen Schwellenwerte überschritten werden. ⬟

Dieser Artikel wurde im Rahmen der Normen-Außenstelle ‚Geotechnik' verfasst, die vom FÖD Wirtschaft bezuschusst wird.

PEB: Die Standard-Vorgabewerte genügen nicht länger!

Bei einer PEB-Berechnung können manche Parameter auf unterschiedliche Weise festgelegt werden: Messung, detaillierte Berechnung, vereinfachte Berechnung oder Standard-Vorgabewert. Um den gegenwärtigen PEB-Anforderungen genügen und die Leistungen und die ausgeführten Arbeiten besser valorisieren zu können, muss die Verwendung von Standard-Vorgabewerten jedoch so weit wie möglich begrenzt werden. Es wird folglich empfohlen, sie nur für solche Situationen zu verwenden, in denen die geforderte Information nicht verfügbar ist.

N. Heijmans, Ir., Leiter des Laboratoriums Energieeigenschaften und PEB-Koordinator, WTB
P. D'Herdt, Ir., Leiter des Laboratoriums Licht und PEB-Koordinator, WTB

Obwohl eine Messung und eine detaillierte Berechnung es im Allgemeinen gestatten, die Realität möglichst gut anzunähern, ist dafür vom Bauteam mehr Arbeitsaufwand nötig. Eine vereinfachte Methode lässt sich wiederum leichter anwenden, wird aber ungenauere berechnete Leistungen ergeben, weil die verwendete Information ebenfalls von geringerer Qualität ist.

Im Folgenden veranschaulichen wir die verschiedenen angeführten Festlegungsmethoden anhand einiger Beispiele.

Luftdichtheit

Für die PEB-Berechnung kann man den gemessenen Luftdichtheitswert zugrunde legen oder einen Standard-Vorgabewert nutzen.

In den ersten Jahren nach der Einführung der PEB-Verordnung waren die Anforderungen nicht allzu streng. So war es nicht notwendigerweise erforderlich, die Luftdichtheit zu messen, um den Anforderungen zu genügen. Dies führte dazu, dass im Jahr 2006 in Flandern bei nur 3 % der PEB-Erklärungen für neue Wohnungen ein gemessener Luftdichtheitswert berücksichtigt wurde. Durch die Verschärfung der Anforderungen nahm jedoch auch die Notwendigkeit zu, luftdichte Gebäude zu errichten und dies durch das Messen des erhaltenen Ergebnisses nachzuweisen. Folglich ist die Anzahl der PEB-Erklärungen, in denen der gemessene Wert genutzt wird, im Jahr 2016 auf ca. 85 % gestiegen.

Der Elektrizitätsverbrauch von Ventilatoren

Zur Reduzierung des Elektrizitätsverbrauchs von Ventila-

Vorsicht in Bezug auf die Terminologie

Es muss zwischen einem Standard-Vorgabewert und einem Festwert unterschieden werden.

Ein **Festwert** wird konventionell durch das Rechenverfahren bestimmt und kann nicht geändert werden. Es handelt sich dabei somit grundsätzlich um einen Mittelwert für die betrachteten Situationen. Beispiel: die Einstelltemperatur für die Heizung.

Ein **Standard-Vorgabewert** ist ein Wert, der verwendet werden kann, wenn weder Produktdaten noch Mess- oder Rechenwerte vorhanden sind. Für die Standard-Vorgabewerte werden ‚sichere' Werte festgelegt, um zu gewährleisten, dass das genaue Verfahren stets bessere Rechenergebnisse ergibt.

toren ist die Ausführung eines Qualitätslüftungssystems erforderlich. Das heißt, dass man ein Kanalnetz entwerfen muss, das möglichst wenig Druckverluste erzeugt und dass man ein Lüftungsaggregat wählen muss, das an dieses Netz angepasst ist. Diese Anstrengungen müssen jedoch in der PEB-Berechnung valorisiert werden können.

Es lassen sich drei Methoden anwenden. Die Methode 3 basiert auf einer *In-situ*-Messung der Leistung an einem repräsentativen Arbeitspunkt. Die Methode 2 nutzt eine Produktangabe, genauer gesagt die installierte Leistung. Die Methode 1 erfordert keine Messungen oder Produktangaben und kann daher als eine Methode betrachtet werden, die zu der Verwendung eines Standard-Vorgabewertes gleichwertig ist.

Früher wurde meistens die Methode 1 verwendet, da sie häufig einen geringeren Verbrauch vorhersagte als die Methoden 2 und 3. Diese Methode widersprach somit dem im Kasten auf der vorherigen Seite erwähnten Grundprinzip, nämlich dass ein Standard-Vorgabewert ein ‚sicherer' Wert ist. Dies wurde 2019 korrigiert. Da diese Änderung eine beträchtliche Auswirkung hat, wird wärmstens empfohlen, eine der zwei anderen verfügbaren Methoden zu verwenden (siehe auch Les Dossiers du CSTC 2017/2.11, die TI 258 und das OPTIVENT-Rechentool).

Überhitzung

Die regionalen PEB-Verordnungen enthalten auch eine Anforderung in Bezug auf das Überhitzungsrisiko. Dieses Risiko lässt sich reduzieren, indem man eine intensive Lüftung vorsieht und/oder die Sonnengewinne in den Griff bekommt.

Für den Erhalt einer leistungsfähigen **intensiven Lüftung** muss man über ausreichend große Öffnungen verfügen, die über verschiedene Fassaden und/oder Stockwerke verteilt sind. Diese Öffnungen dürfen allerdings nicht zu einer erhöhten Einbruchgefahr führen. Für diesen Fall ist kein Standard-Vorgabewert verfügbar: Die Situation ist so zu beschreiben wie sie vorliegt. Die Methode wurde 2018 in der Flämischen Region und 2019 in den anderen Regionen geändert.

Eine **Verringerung der Sonnengewinne** lässt sich in erster Linie durch einige architektonische Wahlmöglichkeiten, wie z.B. die Größe der Fenster oder die strukturelle Beschattung (siehe nebenstehende Abbildung), und in zweiter Linie durch den Einsatz von Sonnenschutzeinrichtungen erhalten.

Es ist in der Regel nicht so schwierig, die **tatsächliche Beschattung** zu ermitteln, die – entsprechend der Situation – eine beträchtliche Auswirkung auf das Überhitzungsrisiko haben kann. Dies ist daher auch die erste Maßnahme, die man ergreifen muss, wenn die PEB-Berechnung ein solches Risiko vorhersagt.

Für **zur Verglasung parallele Sonnenschutzeinrichtungen** ist es im Allgemeinen recht einfach, die tatsächlichen Angaben zu verwenden, insbesondere wenn es sich um Textilerzeugnisse handelt, die in der Datenbank www.epbd.be aufgeführt sind, die in die PEB-Software integriert ist. Wie in Les Dossiers du CSTC 2010/4.16 gezeigt wird, führen die tatsächlichen Angaben in der Regel bezogen auf den Standard-Vorgabewert zu günstigeren Werten.

Schlussfolgerung

Die PEB-Anforderungen werden ständig verschärft. Dies hat hauptsächlich zur Folge, dass die Gebäude gut entworfen, die zu verarbeitenden Materialien und zur Anwendung kommenden Systeme sorgfältig gewählt und die Bauwerke genau wie auf dem Plan vorgegeben errichtet werden müssen. Das bedeutet ebenfalls, dass die erbrachten Anstrengungen und die bewilligten Kosten in der PEB-Berechnung valorisiert werden müssen. Demzufolge dürften die Standard-Vorgabewerte nur noch verwendet werden, wenn die gesuchte Information nicht verfügbar ist. ⬟

Dieser Artikel wurde verfasst im Rahmen von C-Tech, bezuschusst von InnovIRIS, und mit der Unterstützung der Confédération Construction *der Wallonischen Region, der* Confédération Construction *der Region Brüssel-Hauptstadt und der* Confederatie Bouw *der Flämischen Region.*

Die strukturelle Beschattung kann helfen, einer Überhitzung entgegenzuwirken.

WTB

Asbest, noch stets allgegenwärtig

Gegenwärtig ist Asbest in unseren Gebäuden noch weitverbreitet anzutreffen. Obwohl einige Baufirmen sich durchaus der damit verbundenen Gefahren bewusst sind und auch geeignete Arbeitsmethoden anwenden, ist dies nicht notwendigerweise bei den Baufachleuten der Fall, die nur sporadisch damit in Kontakt kommen.

K. Janssens, Ing., Berater, Abteilung Technische Gutachten und Beratung, WTB
D. Nicaise, Dr. Sc., Leiter des Laboratoriums Mineralogie und Mikrostruktur, WTB

Um diese Bauunternehmen für die Asbestproblematik zu sensibilisieren, haben Constructiv und Fedris, die Föderalagentur für Berufsrisiken, am 25. September 2018 eine Sensibilisierungs- und Präventionskampagne initiiert. Das WTB möchte diese Kampagne unterstützen, indem es eine Übersicht von den Problemen gibt, mit denen Bauunternehmer am häufigsten konfrontiert werden.

Wo könnte man Asbest antreffen?

Asbest war im 20. Jahrhundert besonders beliebt. Er war daher auch im Überfluss auf dem Markt erhältlich und kam in zahlreichen Sektoren zur Anwendung. Als jedoch festgestellt wurde, dass dieses Material für die Gesundheit schädlich ist, wurde dessen Verwendung in Belgien immer strenger reglementiert und 2005 sogar definitiv verboten.

Dieses Verbot gilt jedoch nur für Neubauten. Das heißt, dass man **in praktisch allen bestehenden Gebäuden** noch Asbest antrifft (z.B. Platten und Kleber für Bodenbeläge, Kitte, Anstrichfarben, Platten für abgehängte Decken, Brandschutztüren, Wärmedämmung von Leitungen und Heizungskesseln, Wandschutzausführungen, Spritzasbest auf Trägern, (Well-)Platten und Schieferplatten). Auch in verschiedenen Industriemaschinen und -anlagen findet man noch dieses Material. Für einige bekannte Anwendungsbeispiele von Asbest verweisen wir auf Les Dossiers du CSTC 2005/2.7.

Seit einigen Jahren ist auch die Bestandsaufnahme für eine Anzahl weniger bekannter asbesthaltiger Produkte besser erfolgt. Es handelt sich dabei unter anderem um dünne Deckputze, bestimmte Anstrichfarben oder einige Fugendichtungsmassen für Radiatoren, die in Ländern hergestellt wurden, die nicht zur Europäischen Union gehören und wo die Herstellung und Verwendung von Asbest noch zugelassen sind.

1 | Vorhandensein von Asbest im äußeren Wärmeschutz von wärmegedämmten Leitungen.

WTB

Wie das Vorhandensein von Asbest überprüfen?

Das Vorhandensein von Asbestfasern in einem Material wird meistens durch **Laboranalysen** kontrolliert. Bei der Probennahme muss darauf geachtet werden, dass möglichst wenig Staub in die Luft freigesetzt wird. Deswegen ist in diesem Zusammenhang das Bohren oder Sägen auf jeden Fall zu vermeiden und es wird empfohlen, den betreffenden Bereich für die Probennahme zu befeuchten (z.B. mithilfe eines Zerstäubers). Sobald die Probennahme erfolgt ist, müssen die Proben in einen doppelten, hermetisch zu verschließenden Beutel gesteckt werden, der ordnungsgemäß – und unter Angabe des Probenentnahmebereichs – mit einem Etikett zu versehen ist. Dieser Bereich muss vorzugsweise mit einem Klebeband oder einem anderen Hilfsmittel abgedichtet werden, so dass er nicht länger sichtbar ist.

Muss der Asbest entfernt werden?

In Belgien sind die Eigentümer und Bauunternehmer **nicht verpflichtet**, den auf der Baustelle vorgefundenen Asbest zu entfernen. Dies wird jedoch wärmstens empfohlen, wenn ein großes Risiko dahingehend besteht, dass Asbestfasern freigesetzt werden. In dem Fall müssen, gemäß dem Abschnitt X des Königlichen Erlasses vom 16. März 2006 über den Schutz der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch Asbest, bestimmte Vorkehrungen getroffen werden.

Wer darf Asbest entfernen?

Alle Personen, die Asbestsanierungsarbeiten ausführen, müssen **dafür geschult** sein. Die Dauer dieser Schulung ist abhängig von dem zu entfernenden Asbesttyp (gebunden oder nicht), der Asbestfaserkonzentration in der Luft und dem verwendeten Asbestentfernungsverfahren. In den meisten Fällen dürfen die Abbruch- oder Sanierungsarbeiten ausschließlich von zugelassenen Unternehmen ausgeführt werden (siehe Liste auf der Website des FÖD Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung).

Wenn die Asbestfaserkonzentration in der Luft kleiner ist als 0,01 Asbestfasern pro cm^3 und die asbesthaltigen Materialien gebunden und nicht beschädigt sind, dürfen diese Letzteren mithilfe von sogenannten einfachen Behandlungen entfernt werden. Dazu müssen die Arbeiter an einer Schulung von acht Stunden teilnehmen und sich jährlich fortbilden lassen. Falls dies nicht der Fall ist, dürfen sie keine Arbeiten an asbesthaltigen Materialien ausführen.

Dürfen Arbeiten an asbesthaltigen Dachdeckungen ausgeführt werden?

Die **Installation von Solarplatten** auf einer Dachdeckung aus Asbestzement steht im Widerspruch zu den Prinzipien des Königlichen Erlasses vom 16. März 2006. Ganz allgemein wird von der Installation von Einrichtungen auf asbesthaltigen Dächern oder von der Ausführung von Durchführungen durch asbesthaltige Dächer hindurch ganz entschieden abgeraten, und zwar aus den folgenden

2 | Asbestentfernung bei einer aus Asbestzementelementen bestehenden Dachdeckung.

Gründen:

- Es ist schwierig, zu garantieren, dass es während der Arbeiten nicht zu Beschädigungen an den Dachdeckungsmaterialien kommt. Denn dies erfordert unter anderem, dass beachtliche Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden müssen
- Die Regionen besitzen gegenwärtig den Ehrgeiz zur Entfernung aller ‚gefährlichen' asbesthaltigen Materialien mittels der Erlassung einiger neuer Maßnahmen. Flandern möchte, dass diese Zielsetzung bis 2040 Realität wird.

Die Mitarbeiter der Abteilung ‚Technische Gutachten und Beratung' erhalten häufig die Frage, ob es möglich sei, die asbesthaltigen Dächer **von Moos zu befreien**, da dieses deren ästhetisches Aussehen beeinträchtigt. Die Antwort ist sehr einfach: Die Entmoosung von solchen Dächern ist verboten, selbst wenn dabei kein hoher Druck zur Anwendung kommt.

Was die **Wiederverwendung von Regenwasser** betrifft, das von asbesthaltigen Dächern stammt, möchten wir daran erinnern, dass dieses auf keinen Fall weder als Trinkwasser, noch als Sanitärwasser verwendet werden darf. Aus Sicherheitserwägungen wird sogar entschieden davon abgeraten, mit von Dächern mit Asbestzementelementen stammendem Regenwasser Pflanzen zu gießen oder die Wäsche zu waschen. Die Anzahl an Asbestfasern im aufgefangenen Wasser ist größtenteils von dem Zustand und dem Alter der (Well-)Platten oder Schieferplatten abhängig. Man könnte gegebenenfalls einen Filter anwenden, um das Verunreinigungsrisiko zu reduzieren. Dessen Wartung müsste jedoch von einem zugelassenen Unternehmen erfolgen. ⬟

Wie die Schalldämmung bei abgehängten Decken gewährleisten?

Abgehängte Decken kommen sehr häufig in Bürogebäuden zur Anwendung. Sie haben jedoch einen großen Einfluss auf die Schalldämmung zwischen angrenzenden Räumen. Welche Maßnahmen sind zu ergreifen, um einen Mangel an Komfort zu vermeiden?

L. De Geetere, Dr. Ir., Leiter der Abteilung Akustik, Fassaden und Schreinerarbeit, WTB

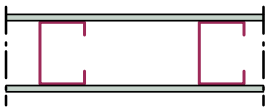
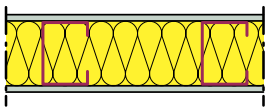
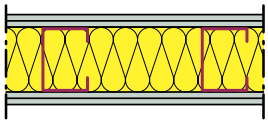
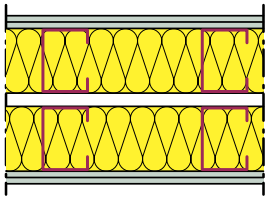
Die Hörbarkeit und die Verständlichkeit von Gesprächen in angrenzenden Büroräumen sind nicht nur von der ***In-Situ*-Schalldämmung**, sondern auch von dem Hintergrundgeräusch an der Empfangsseite abhängig. In dem Maße, wie die Schalldämmung oder die Hintergrundgeräusche zunehmen, verringern sich die Hörbarkeit und die Verständlichkeit der Gespräche in dem angrenzenden Raum (siehe Tabelle A).

Die *In-Situ*-Gesamtschalldämmung zwischen zwei Büros wird sowohl durch die Schalldämmleistung der Trennwand als auch durch die des Systems der abgehängten Decke und dessen Anschlussweise bestimmt (siehe TI 232).

Für den Erhalt der gewünschten Schalldämmung (siehe Tabelle A) muss man eine geeignete Trennwand und ein geeignetes Deckensystem wählen. Denn das schwächste Element ist letztlich für die Gesamtschalldämmung ausschlaggebend.

Die Tabelle B auf der nächsten Seite dient zur Untersuchung der Auswirkung einiger Parameter auf die *In-Situ*-(Gesamt-)Schalldämmung. Daraus geht hervor, dass der Deckentyp, die Dicke der Schallsperre und das Vorhandensein einer Dämmmatte im Deckenhohlraum die größten Einflussfaktoren sind.

A | Wahrnehmung von Gesprächen in einem angrenzenden Raum in Abhängigkeit von der Gesamtschalldämmung und dem Hintergrundgeräusch an der Empfangsseite.

Gewünschte *In-Situ*-Gesamtschalldämmung	Erforderliche Trennwand (ohne abgehängte Decke)	Wahrnehmung eines normalen Gesprächs in dem angrenzenden Raum in Abhängigkeit vom Hintergrundgeräusch		
		25 dB	35 dB	45 dB
35 dB		Gut verständlich	Im begrenzten Maße verständlich	Im begrenzten Maße hörbar
40 dB		Verständlich	Hörbar, aber nicht verständlich	Kaum hörbar
50 dB		Hörbar, aber nicht verständlich	Kaum hörbar	Unhörbar
60 dB		Kaum hörbar	Unhörbar	Unhörbar

B | Einfluss von diversen Anpassungen auf die *In-Situ*-Schalldämmung zwischen zwei Büros bei Anwendung einer abgehängten Decke.

Parameter	Ausgangssituation (29 dB)	Anpassung	Einfluss
Deckentyp und Anschlussweise	Poröse Paneele auf einer Rasterstruktur (z.B. 60 x 60 cm große Platten aus Mineralwolle)	Verfugte Deckenplatten (z.B. 12,5 mm dicke Gipsplatten), durchgängig mit einem Einschnitt oberhalb der Trennwand oder unterbrochen durch die Trennwand	+ 21 dB
Oberflächenmasse der Paneele oder Deckenplatten	Paneele mit einer Masse ≥ 4,5 kg/m² auf einer Rasterstruktur	Paneele mit einer Masse ≥ 8 kg/m²	+ 5 dB
		Verfugte Deckenplatten: zusätzliche Deckenplatte auf den beiden Seiten der Trennwand	+ 5 dB
Dämmmatte oberhalb der Paneele oder Deckenplatten	Keine Dämmmatte	Paneele auf einer Rasterstruktur: 4 bis 5 cm dicke Matte aus Mineralwolle ([1])	+ 10 bis 12 dB
		Verfugte Deckenplatten, durchgängig mit einem Einschnitt oberhalb der Trennwand oder unterbrochen durch die Trennwand: 4 bis 5 cm dicke Matte aus Mineralwolle	+ 2 bis 3 dB
Höhe des Deckenhohlraums	20 cm	+ 10 cm	-1 dB pro zusätzliche 10 cm
Schallsperre, die den Raum zwischen der Wand und der Geschossdecke verfüllt	Keine Schallsperre	2 x 4 cm Mineralwolle ([2])	+ 7 dB
		Gipsplatte (12,5 mm) / Mineralwolle (5 cm)/ Gipsplatte (12,5 mm)	+ 13 dB
		Trennwand durchgezogen bis zur Rohbaudecke	Maximale Schalldämmung = Schalldämmung der Trennwand

([1]) Falls die Dämmmatte sich nicht über die vollständige Rasterstruktur erstreckt, kommt eine Korrektur von -4 dB zur Anwendung.
([2]) Diese Platten müssen in zwei Kreuzlagen angebracht werden, die vorzugsweise mit einer Aluminiumverkleidung versehen und luftdicht abgeklebt werden.

Ferner muss dem schallleckdichten Anschluss zwischen der abgehängten Decke und der Trennwand eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Das heißt, dass alle eventuell vorhandenen Spalten mit elastischen porösen Materialien und/oder elastischen Kitten abgedichtet werden müssen. Das Vorhandensein von schlecht abgedichteten Beleuchtungs- oder Lüftungselementen kann die Schalldämmung beispielsweise um 10 dB reduzieren.

Bei der Wahl der Schallsperre müssen ebenfalls etwaige Brandschutzanforderungen berücksichtigt und alle Leitungsdurchführungen sorgfältig und brandsicher abgedichtet werden (siehe TI 254).

Schließlich kann etwaiger indirekter Schall über die Lüftungskanäle über die Trennwände hinweg gedämpft werden, indem in Höhe der Trennwand oder in den Ventilen ein oder mehrere Schalldämpfer vorgesehen werden (siehe TI 258).

Dieser Artikel wurde verfasst im Rahmen der Projekte ‚Innovatieve details in de binnenafwerking (IDEA)' und ‚Integrating lightweight concepts in acoustical standardization (A-LIGHT II)', jeweils bezuschusst von der VLAIO und dem FÖD Wirtschaft.

Beispiel

Wir gehen von einer Trennwand, mit der sich eine Schalldämmung von 60 dB realisieren lässt (siehe Tabelle A) und einer abgehängten Decke aus, wie sie in der Ausgangssituation der Tabelle B beschrieben ist. Wenn wir die Deckenpaneele durch eine schwere Variante (≥ 8 kg/m²) (+ 5 dB) ersetzen, im Deckenhohlraum eine 4 cm dicke durchgängige Matte aus Mineralwolle anbringen (+ 10 dB) und eine Schallsperre, bestehend aus 2 x 4 cm Mineralwolle, vorsehen (+ 7 dB), dann erhalten wir eine Gesamtschalldämmung von 51 dB (29 + 5 + 10 + 7). Falls wir die Rasterdecke jedoch durch eine doppelte Gipsverkleidung (+ 21 dB + 5 dB) ersetzen, die Höhe des Deckenhohlraums auf 10 cm reduzieren (+ 1 dB) und eine Schallsperre vorsehen, die aus zwei 12,5 mm dicken Gipsplatten mit 5 cm Mineralwolle dazwischen (+ 13 dB) aufgebaut ist, dann ließe sich eine Gesamtschalldämmung von bis zu 69 dB erreichen (29 + 21 + 5 + 1 + 13). Da dieser Wert jedoch nie die Schalldämmung der Trennwand überschreiten kann, muss die Gesamtdämmung auf 60 dB verringert werden.

Neue Technologien für die Instandhaltung von Gebäuden

Neben den anfänglichen Baukosten fallen auch die Instandhaltungskosten bei den Gesamt-Lebenszykluskosten eines Gebäudes ins Gewicht. Um diese Kosten besser in den Griff zu bekommen, bedarf es eines professionellen und effizienten Ansatzes für die Instandhaltung und die Verwaltung von Gebäuden. Die Nutzung neuer Technologien, wie z.B. Sensoren, Drohnen und hoch entwickelter Software, kann dabei eine wichtige Rolle spielen.

R. Decuypere, Ir., Projektleiter, Laboratorium Nachhaltige und zirkuläre Lösungen, WTB

1 Sensorgeleitete Instandhaltung

Um die Instandhaltung auf eine effiziente Weise verlaufen zu lassen und zu garantieren, dass ein Gebäude weiterhin den Anforderungen der Nutzer und der Eigentümer genügt, bedarf es der Festlegung **einer klaren Instandhaltungsstrategie**. Dabei reicht es häufig nicht aus, nur eine kurative Instandhaltung auszuführen, also ein Problem erst in Angriff zu nehmen, wenn es auftritt.

Dadurch, dass regelmäßige Inspektionen eingeplant und die Gebäude präventiv instand gehalten werden, können in der Regel Kosten eingespart werden. Außerdem kann man auf diese Weise gewährleisten, dass das Gebäude weiterhin den Erfordernissen genügt.

1.1 Hin zu einer prädiktiven Instandhaltung

Es ist nicht einfach, die Häufigkeit der präventiven Instandhaltung festzulegen. Denn dabei muss abgewogen werden zwischen den hohen Kosten einer zu häufigen Instandhaltung einerseits und dem Risiko von Defekten und den daraus resultierenden Kosten andererseits.

Da die Nutzungsintensität für viele Anlagen ein entscheidender Faktor für den Instandhaltungsbedarf ist, kann man versuchen, die Instandhaltungsarbeitsgänge auf Basis der tatsächlichen Nutzung einzuplanen. Dies wird als **nutzungsabhängige Instandhaltung** bezeichnet.

Zur weiteren Optimierung der Instandhaltungsplanung kann man den Versuch unternehmen, die Defekte durch eine genaue Überwachung von einigen entscheidenden Parametern vorauszusagen. Dies wird auch als **prädiktive oder zustandsabhängige Instandhaltung** bezeichnet.

Die Instandhaltung einer selbstschließenden Tür kann beispielsweise auf Basis von deren tatsächlichen Nutzung (nutzungsabhängige Instandhaltung) eingeplant werden. Dazu kann man einen Sensor verwenden, der überwacht, wie häufig die Tür geöffnet und geschlossen wird. Dadurch wird eine intensiv genutzte Tür in kürzeren regelmäßigeren Abständen gewartet werden. Um die gleiche Tür prädiktiv instand zu halten, kann man beispielsweise die Zeit überwachen, die diese zum Öffnen benötigt. Wenn diese Zeit immer länger wird, dann kann dies ein Anzeichen dafür sein, dass ein Verschleiß und die Notwendigkeit einer Instandhaltung vorliegt.

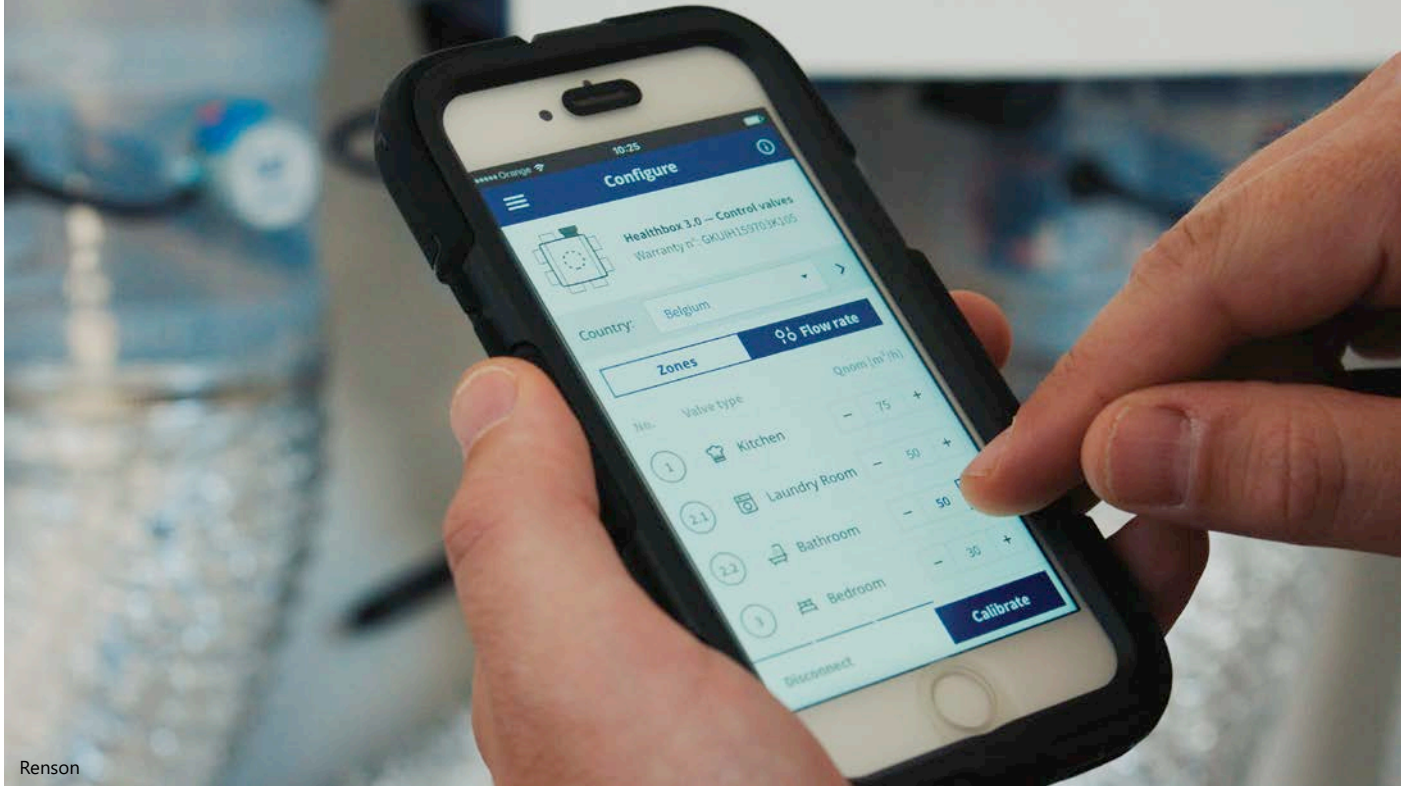
1.2 Bauliche Instandhaltung

Obwohl die sensorgeleitete Instandhaltung auf technische Anlagen abzielt, bietet sie auch zahlreiche Möglichkeiten für bauliche Anwendungen. So können Sensoren in Flachdächern oder Dachabläufen die Menge an Schnee oder Wasser überwachen, um eine Überlastung oder Verstopfungen zu vermeiden. Feuchtigkeitssensoren in Holzbauwerken können wiederum dazu verwendet werden, Probleme zu signalisieren und dienen so dazu, eine frühzeitige Beschädigung des Holzes zu vermeiden.

Obwohl man bisher nicht entdeckt hat, wie man Lecks in Dächern zum Zeitpunkt ihres Auftretens erkennen kann, scheint eine solche Vorgehensweise schon durchaus auf Gründächern denkbar zu sein, und zwar durch Messung des elektrischen Widerstands zwischen der Unterschicht und dem Substrat. Denn dieser könnte durch Löcher in der nicht leitenden Folie beeinflusst werden.

2 Ferninstandhaltung

Dadurch, dass mit Sensoren ausgestattete Gebäude und Anlagen in zunehmenden Maße an das Internet angeschlos-



Renson

Durch den Anschluss der Anlagen an das Internet, können sie aus der Ferne überwacht und ihre Einstellungen in einigen Fällen angepasst werden.

sen sind (*Internet of Things*), können sie auch aus der Ferne verfolgt und in einigen Fällen sogar angepasst oder geregelt werden (siehe obiges Foto).

Dies versetzt den Bauunternehmer in die Lage, ein Problem von seinem Büro aus zu diagnostizieren, wodurch er – häufig überflüssige – Fahrten vermeidet. Der Techniker kann wiederum die Einstellungen der Anlage von seinem Computer aus anpassen, um für das Problem (vorübergehend) Abhilfe zu schaffen. Zudem kann er den Bedarf an Ersatzteilen im Voraus bewerten, so dass er gut vorbereitet zum Kunden fährt.

3 Sonstige Technologien für Inspektionen

Trotz der wachsenden Anzahl von Sensoren, die die Gebäude permanent überwachen, bleiben gründliche Inspektionen vor Ort für die systematische Instandhaltung von entscheidender Bedeutung. Damit diese Inspektionen nicht nur effizient und sicher, sondern auch möglichst objektiv verlaufen können, werden dafür immer häufiger neue Technologien eingesetzt.

So ermöglichen es **Drohnen**, die mit normalen oder Infrarotkameras ausgestattet sind, an schwer zugänglichen Stellen visuell und thermografisch eine Inspektion vorzunehmen. Sie lassen sich auch anwenden, um bestimmte einfache Instandhaltungsaufgaben auszuführen, wie z.B. das Reinigen von Fassaden. Drohnen könnten gleichermaßen eingesetzt werden, um Schäden an Bauelementen mithilfe automatischer Bildanalysen zu erkennen.

Schließlich können sich auch die Technologien ***Augmented Reality*** (AR) und ***Building Information Modelling*** (BIM) als nützlich erweisen, um die Instandhaltung und die Verwaltung von Gebäuden intelligenter in Angriff zu nehmen.

4 Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit

Obwohl dieses breite Sortiment an neuen und intelligenten Technologien dem Bauunternehmer helfen kann, die Instandhaltung seiner Gebäude effizienter und mit höherer Qualität verlaufen zu lassen, ist dafür auch eine enge Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Parteien – darunter dem Bauunternehmer und den Entwicklern dieser neuen Technologien – erforderlich. Ziel des Clusters *Smart Buildings In Use* des WTB ist es, diese Zusammenarbeit zu stimulieren. ⬟

Cluster *Smart Buildings In Use*

Um den Unternehmen bei der Implementierung von Innovationen in ihrer täglichen Praxis zu helfen, bringt das Cluster *Smart Buildings In Use* Bauunternehmer, Gebäudeverwalter, Hersteller und Integratoren von neuen Technologien zusammen. In diesem Cluster, das von der VLAIO unterstützt wird, wird nach Möglichkeiten zur Zusammenarbeit Ausschau gehalten. Weitere diesbezügliche Informationen finden Sie auf der Website www.smartbuildingsinuse.be.

BIM für das *Facility Management* einsetzen? Es lohnt sich!

Obwohl es für *Facility Manager* noch keine Selbstverständlichkeit ist, BIM für das Optimieren ihrer internen Prozesse oder die Verbesserung ihrer Zusammenarbeit mit den anderen beteiligten Parteien zu verwenden, hat diese Anwendung ihnen zahlreiche Möglichkeiten zu bieten. Dies kann durch einen *Businesscase* veranschaulicht werden.

S. Mostmans, Arch., Hauptberater, Abteilung Digitaler Bau, WTB

Was kann BIM für das *Facility Management* bedeuten?

Das *Facility Management* besteht darin, alle Prozesse, Mittel (z.B. Gebäude, Fahrzeuge und Güter) und Dienstleistungen, die zur Unterstützung der Hauptaktivitäten eines Unternehmens erforderlich sind, zu verwalten. Darunter fallen nicht nur der Erwerb und die Instandhaltung von Gebäuden, sondern auch die Logistik (z.B. Lagerverwaltung und Lieferungen von dem jeweiligen und an das jeweilige Gebäude), die Sicherheit und die Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT).

BIM (*Building Information Management*) versetzt den *Facility Manager* in die Lage, allerlei Daten über ein Gebäude auf dem neuesten Stand zu halten und zu verwalten, wie z.B.:

- Informationen über die Gebäudeelemente (z.B. die Räume, die Arbeitsplätze und die Geräte)
- Informationen darüber, wie, durch wen und wann das Gebäude und die Arbeitsplätze genutzt werden
- Komfortparameter (z.B. Temperatur, Licht und Luftqualität).

Diese Informationen können aus (digitalen) Dokumenten, wie z.B. technischen Plänen, Merkblättern und Bedienungsanleitungen, stammen oder während des Lebenszyklus des Gebäudes generiert werden und mit dem BIM-Modell gegebenenfalls mithilfe eines Anlagenverwaltungssystems (*Facility Management Information System*, FMIS) verknüpft werden.

Diese Daten (zu denen auch die des Postinterventionsdossiers gehören) können sich sowohl während der Instandhaltung, der Instandsetzung, des Umbaus als auch während des Abbruchs als nützlich erweisen.

Bewerten der Informationen

Da es viel Zeit und Geld erfordert, Gebäudeinformationen zu sammeln und auf dem neuesten Stand zu halten, muss der *Facility Manager* sich fragen, welche einerseits die beste Art und Weise ist, diese Daten zu verwalten und ob andererseits sich die Investition in ein BIM-Modell lohnt. Das Erstellen eines ***Businesscases*** kann ihm dabei helfen.

Denn mit einer solchen Analyse kann man alle Informationen sammeln, die zum Treffen einer begründeten Entscheidung erforderlich sind. In deren Rahmen überprüft man, wer

Mit einem Businesscase *kann man alle Informationen sammeln, die zum Treffen einer begründeten Entscheidung erforderlich sind.*

die interessierten Parteien sind, welche Erwartungen sie haben und wie man denen entsprechen kann. Außerdem kann man untersuchen, wie dieses Projekt sich in die allgemeine Unternehmensstrategie einfügt. Ferner lässt sich für verschiedene Szenarien analysieren, wie sich die Erträge zu den Kosten verhalten.

Ein *Businesscase* ist auch nützlich, wenn man zwischen verschiedenen Alternativen wählen muss oder wenn man eventuelle Probleme im Voraus lösen möchte. Darüber hinaus können die diversen interessierten Parteien kontinuierlich testen, ob die *Facility-Management*-Integration in das BIM-Modell sachdienlich ist.

Das *Facility Management* erst später oder schon jetzt nutzen?

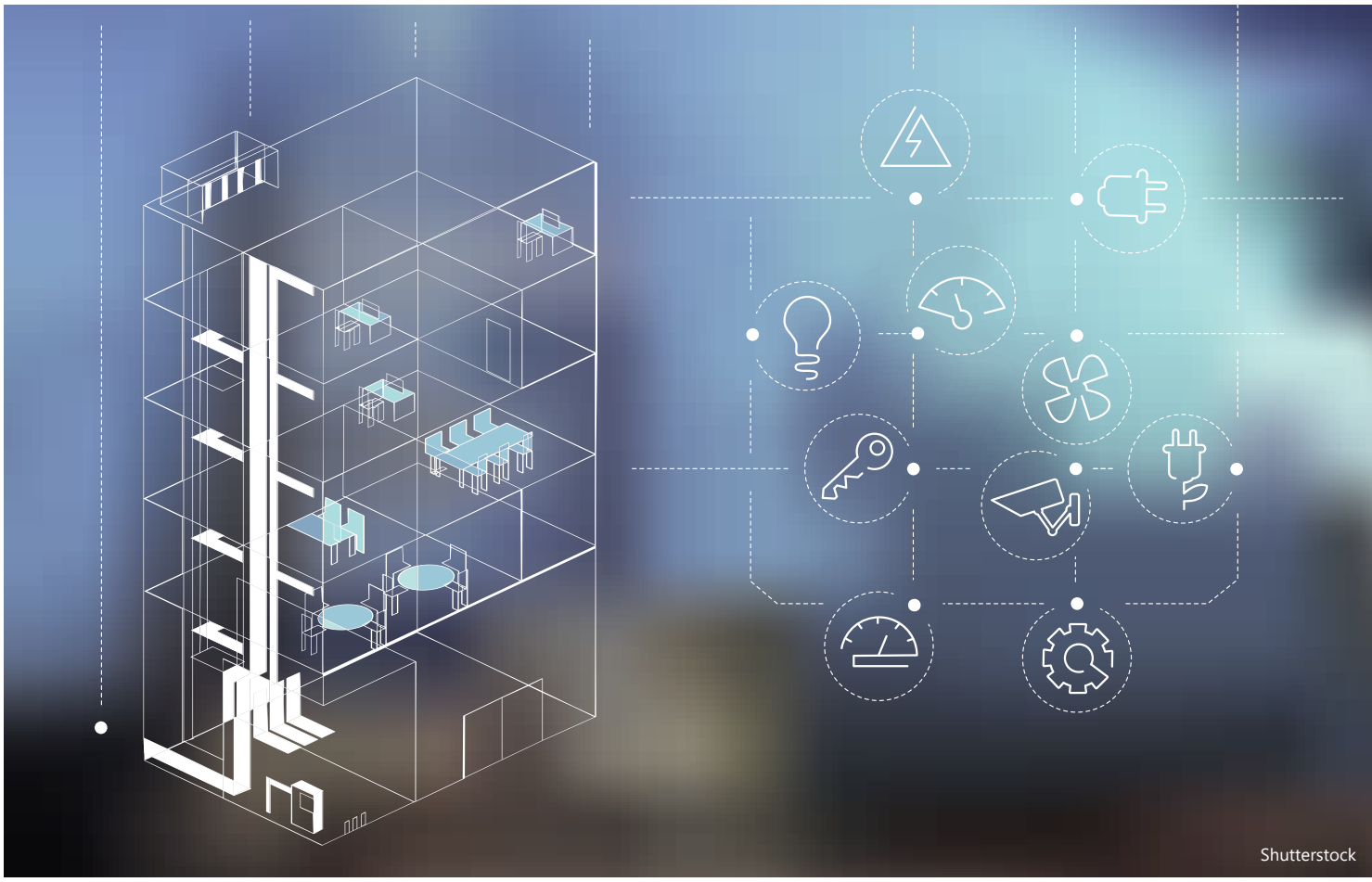
Wir möchten darauf hinweisen, dass BIM nicht nur während der Verwaltung des Gebäudes beachtliche Erträge abwerfen kann. Es lassen sich nämlich auch bedeutende Langzeiteinsparungen realisieren, indem der *Facility Manager* bereits beim Entwurf einbezogen wird.

Während der Bauphase kann BIM wiederum dazu beitragen, dass die Projekte fristgemäß, im Budgetrahmen und in korrekter Ausführung geliefert werden und dass der *Facility Manager* anhand eines gut ausgearbeiteten und auf dem aktuellen Stand gehaltenen *As-built*-Modells stets über ordnungsgemäß strukturierte Informationen bezüglich des Gebäudes verfügt.

Auch während der Nutzungsphase des Gebäudes können *Facility Manager* zum Optimieren ihrer Prozesse auf BIM zurückgreifen.

Was die Instandhaltung des Gebäudes betrifft, könnten noch zahlreiche Einsparungen erzielt werden, indem schon beim Entwurf bestimmte Anpassungen vorgesehen werden. Die Instandhaltung wird übrigens schneller und effizienter ausgeführt werden, wenn man einen sofortigen Zugang zu den richtigen Informationen hat.

Schließlich profitieren auch die Eigentümer oder die Endnutzer von der BIM-Nutzung für das *Facility Management*. Denn das führt in der Regel zu einem höheren Komfortniveau oder einem höherem Belegungsgrad. ⬟



Shutterstock

Lean Construction, das bedeutet intelligenteres Bauen

Wer intelligenter bauen möchte, sollte wirklich die *Lean*-Prinzipien anwenden. Bei dieser Managementphilosophie stehen das Identifizieren des Mehrwerts für den Kunden, das Eliminieren von Verschwendungen, ein guter *Workflow*, das Arbeiten nach den Forderungen des Kunden und die kontinuierliche Verbesserung der Arbeitsmethoden im Mittelpunkt.

T. Vissers, Ing., stellvertretender Leiter der Abteilung Verwaltung und Qualität, WTB

1 | Der entscheidende Vorteil der *Lean*-Philosophie wird erst deutlich, wenn die kontinuierliche Verbesserung zum Bestandteil der Unternehmenskultur wird.

1 *Lean*-Kultur

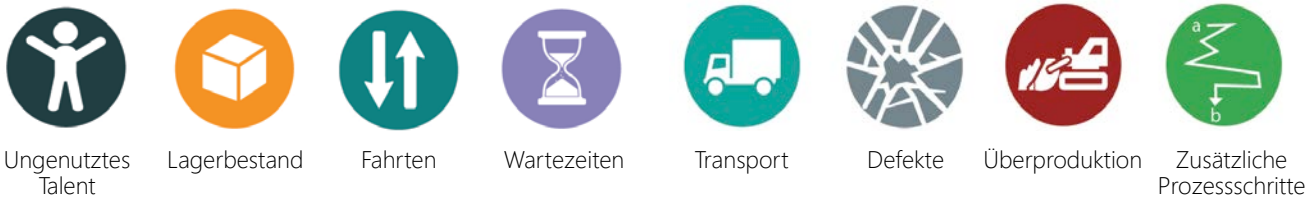
Die *Lean*-Prinzipien wurden zum ersten Mal vom Automobilhersteller Toyota angewendet und haben inzwischen bereits in vielen anderen Sektoren Eingang gefunden. Auch im Bausektor ist dem Zweifel, ob sich eine Produktionsphilosophie überhaupt in diesem Sektor entsprechend anwenden lässt, einer ungezügelten Begeisterung gewichen.

Die *Lean*-Philosophie hat in erster Linie **eine kontinuierliche Verbesserung** der Organisation auf allen Unternehmensniveaus im Blick. Eine solche zielgerichtete Veränderung ist jedoch nur möglich, wenn das Potenzial aller Mitarbeiter voll ausgeschöpft wird. Transparenz, Beteiligung und Entscheidungsbefugnis sind dabei einige Schlüsselworte.

2 *Lean*-Techniken

Es existieren zahlreiche *Lean*-Techniken, um diesen Verbesserungsmotor in Gang zu setzen. Eine erste Gruppe von Techniken zielt hauptsächlich auf die Entwicklung **zuverlässiger Arbeitsmethoden** ab. Auf diese Weise ist es für den Bauunternehmer nicht mehr erforderlich, täglich aufs Neue ‚Brandherde zu bekämpfen' und er kann seine Aktivitäten organisieren, ohne mit allzu großen Überraschungen konfrontiert zu werden. Diese Techniken ermöglichen es außerdem, eine ordentliche und saubere Arbeitsumgebung zu schaffen (siehe Les Dossiers du CSTC 2018/2.15) oder eine von allen Projektpartnern gemeinsam geführte Bauplanung auszuarbeiten. Ziel einer zweiten Gruppe von Techniken ist die **kontinuierliche Verbesserung**. So existieren unzählige Tools für das Visualisieren von Prozessen und Verschwendungen, das Ermitteln der Ursachen von Problemen, das Identifizieren möglicher Lösungen und das Festlegen von Prioritäten.

Man muss jedoch darauf achten, nicht in die Falle zu gehen. Denn obwohl die *Lean*-Techniken oft voller Begeisterung angewendet werden und sich die ersten positiven Ergebnisse relativ schnell wahrnehmen lassen, kommt der Motor



2 | Die verschiedenen Arten von Verschwendungen.

danach oft ins Schottern. Dies liegt meistens daran, dass die beabsichtigte Mentalitätsänderung nicht stattgefunden hat. In diesen Fällen wurde die *Lean*-Technik als ein zeitlich begrenztes Projekt und nicht als eine fortwährende Verbesserungskultur aufgefasst (siehe Abbildung 1 auf der vorherigen Seite). Es ist jedoch wichtig, sich einzuprägen, dass die *Lean*-Philosophie nicht einfach so implementiert werden kann, sondern dass sie **zu einem Bestandteil der Unternehmenskultur werden muss**.

3 *Lean*-Prinzipien

3.1 Identifizieren des Mehrwerts für den Kunden

Dem Kunden möglichst viel Wert anzubieten, bei allem was man tut, das ist ein erstes wichtiges *Lean*-Prinzip. Dabei geht es nicht nur um den Endkunden (m.a.W. den Bauherrn oder den Auftraggeber), sondern um den Gesamtprozess, bei dem aufeinanderfolgend jeweils auf das vorherige Arbeitsergebnis einer ausführenden Partei aufgebaut wird. In diesem Zusammenhang muss man sich die folgende Frage stellen: Worauf legen Kunden – intern oder extern – Wert?

3.2 Eliminieren von Verschwendungen

Man kann zwei Arten von Aktivitäten unterscheiden: Aktivitäten, die in den Augen des Kunden wertvoll sind und Aktivitäten, die dies nicht sind. Diese letzte Kategorie wird als die der Verschwendungen bezeichnet. Um in Erfahrung zu bringen, ob ein Schritt wertvoll ist oder eine Verschwendung darstellt, muss man sich die folgenden Fragen stellen:

- Ist der Kunde bereit, für diesen Schritt zu bezahlen oder deswegen zu warten?
- Ermöglicht dieser Schritt, die Vervollständigung oder Fertigstellung des Produkts oder der Dienstleistung?
- Lässt sich dieser Schritt auf Anhieb gut realisieren?

Wenn die Antwort auf diese Fragen dreimal ‚Ja' ist, handelt es sich um einen wertvollen Schritt. Andernfalls liegt eine Verschwendung vor. Manche Verschwendungen lassen sich allerdings nicht vermeiden. Dies sind die sogenannten ‚notwendigen Verschwendungen'.

Verschwendungen können folgendermaßen unterteilt werden (siehe Abbildung 2):

- Nichtnutzung des Talents der Mitarbeiter
- Lagerhaltung und deren finanzielle und organisatorische Auswirkung
- Unnötige Fahrten der Mitarbeiter
- Wartezeiten aufgrund beispielsweise der Nichtverfügbarkeit des Materials, der Materialien oder der Mitarbeiter
- Transport von Materialien, Maschinen und Mitarbeitern
- Etwaige Nacharbeit (nicht abgenommene Arbeiten, Nichteinhaltung von Toleranzen ...)
- Überproduktion (Ausführung von Mehrarbeiten ohne Einwilligung des Kunden, hohe Anzahl von Besprechungen und Berichten ...)
- Unnötige Prozessschritte (starke Häufigkeit von Kontrollen ...).

Hieraus wird deutlich, dass viele Quellen für die Verschwendung existieren. Obwohl dies schwer einzugestehen sein kann, ist es wichtig, sich einzuprägen, dass sich diese fast immer auf die Arbeitsweise und nicht auf die Person beziehen, die die Arbeit ausführt. Die *Lean*-Philosophie fokussiert sich in erster Linie auf das Eliminieren von Verschwendungen und nicht auf das Verbessern von dem, was schon wertvoll ist.

3.3 Flow

Das *Flow*-Prinzip beruht auf dem Umstand, das die Arbeiten auf einer möglichst ununterbrochenen Weise ausgeführt werden müssen. Dafür sind allerdings stabile und zuverlässige Prozesse erforderlich.

3.4 Forderungsorientiertes Arbeiten

Das vierte Prinzip stellt die Kundenforderungen in den Mittelpunkt. Man spricht von forderungsorientiertem Arbeiten, wenn die Arbeiten gemäß den Anweisungen und den Erfordernissen des Kunden gestartet werden. Dies wird auch als sogenannter ‚*Pull-Flow*' bezeichnet. Das Gegenteil davon ist der ‚*Push-Flow*', bei dem Waren und Dienstleistungen dem Kunden unter der Annahme und Hoffnung angeboten werden, dass diese auch tatsächlich dessen Erwartungen entsprechen.

3.5 Kontinuierliche Verbesserung

Die größte Herausforderung besteht darin, dass die ständige Verbesserung innerhalb der bestehenden Organisation zu erfolgen hat. Dieses Streben nach kontinuierlicher Verbesserung müsste integraler Bestandteil der Unternehmenskultur werden. ⬟

Im Fokus

Batibouw-Wettbewerb

Sie sind in großer Zahl zur Batibouw-Messe gekommen, um unseren neuen Stand zu entdecken, um bei einer der Präsentationen während der Tage für Baufachleute dabei zu sein und um an unserem Wettbewerb teilzunehmen.

Die Gewinner dieses Wettbewerbs wurden persönlich in Kenntnis gesetzt: Es handelt sich um die Unternehmen **Vella Mario** aus Anderlecht und **Frere interieur** aus Haacht. Sie durften jeweils einen Wertgutschein von € 500 zur Verwendung in den FACOM-Geschäften in Empfang nehmen.

Das WTB dankt allen Bauunternehmern, die am Wettbewerb teilgenommen haben und gratuliert den Gewinnern.

Das CCTB ist um 200 neue technische Klauseln reicher geworden!

Das Typen-Lastenheft für Gebäude (*Cahier des Charges Types-Bâtiments*, CCTB) 2022 tendiert dazu, die Referenz für die Ausführung von Aufträgen für Bauleistungen zu werden. Auf Veranlassung des Öffentlichen Dienstes der Wallonie hin umfasst das CCTB von nun an 200 zusätzliche Klauseln.

Im August 2017 wurde dem WTB und seinen Partnern (CCW, UWA, UMONS und dem Bauunternehmen LIXON) diese Redaktionsarbeit anvertraut. Die Ausführung auferlegte außerdem ein Korrekturlesen durch die repräsentativen Akteure des Sektors.

Die 200 technischen Klauseln, die vorher als vorrangig identifiziert wurden, sind auf fast alle Bände verteilt und haben daher die Mobilisierung eines interdisziplinären Teams erfordert. Die Bände 2 (*Eléments de structure*) und 8 (*Travaux de peinture*) sind so um 57 bzw. 52 Artikel reicher geworden.

Es kann mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass diese Ergänzungen zum Verbessern der Qualität, zum Optimieren der technischen Vorschriften und zum genauen Definieren der Arbeiten beitragen werden.

Anpassung des Königlichen Erlasses über Arbeitsplätze

In März 2016 wurde der Königliche Erlass zur Festlegung der allgemeinen Basisanforderungen, denen Arbeitsplätze entsprechen müssen, verabschiedet. Dieser Erlass auferlegte Anforderungen im Zusammenhang mit den maximal zulässigen CO_2-Konzentrationen in Arbeitsräumen. Im Laufe des gleichen Jahres äußerten zahlreiche Organisationen ihre Sorge über die praktische Anwendbarkeit dieses Erlasses, der für alle Arbeitsräume (sowohl in Neubauten als auch in bestehenden Gebäuden) galt.

Nach intensiver Abstimmung mit einer breiten Gruppe von Stakeholdern und den zuständigen Behörden – an denen das WTB aktiv mitarbeitete – wurde ein Vorschlag zur Anpassung des oben erwähnten Königlichen Erlasses ausgearbeitet. Dieser neue Erlass wurde am 21. Mai im Belgischen Staatsblatt veröffentlicht. Er muss alle beteiligten Parteien (also den Arbeitgebern, Investoren, Planern, Ausführenden ...) die Möglichkeit bieten, die betreffenden Räume auf eine machbare Weise mit den Anforderungen des Königlichen Erlasses in Übereinstimmung zu bringen. Eine praktische Richtlinie, die parallel dazu ausgearbeitet wurde, wird bald auf der Website des FÖD Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung veröffentlicht werden, auf der Sie auch noch andere nützliche Informationen zu dieser Problematik finden.

WTB-Veröffentlichungen

Les Dossiers du CSTC

2018/3.15 ‚Liaison d'une paroi maçonnée et d'une ossature en bois'

Technische Informationen

TI 268 'Le béton apparent'

In diesem Dokument wird der gesamte Prozess beschrieben, mit dem sich Bauwerke aus Sichtbeton entwerfen, realisieren und bewerten lassen. Es stellt dadurch eine Ergänzung zur Norm NBN B 15-007 dar.

Laden Sie dieses Dokument in der Rubrik ‚Publications' auf der Website www.cstc.be herunter.

Jahresbericht 2018

Sie finden dieses Dokument in der Rubrik ‚Le CSTC' auf der Website www.cstc.be oder indem Sie für die Suche mit Ihrer Suchmaschine ‚Rapport d'activités 2018' und ‚CSTC' eingeben.

Publikationen

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 (Registrierung unter www.cstc.be)
- in gedruckter Form und auf USB-Stick.

Weitere Auskünfte erhalten Sie telefonisch unter 02/529.81.00 (von 8.30 bis 12.00 Uhr) oder schreiben Sie uns entweder per Fax (02/529.81.10) oder per E-Mail (publ@bbri.be).

Schulungen

- Für weitere Informationen zu den Schulungen wenden Sie sich bitte telefonisch (02/655.77.11), per Fax (02/653.07.29) oder per E-Mail (info@bbri.be) an S. Eeckhout.
- Nützlicher Link: www.cstc.be (Rubrik ‚Agenda').

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

Verantwortlicher Herausgeber: Olivier Vandooren, WTB, Rue du Lombard 42, B-1000 Brüssel

Dies ist eine Zeitschrift mit allgemein informativer Ausrichtung. Sie soll dazu beitragen, die Ergebnisse 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 Herausgebers zulässig.

www.wtb.be

Forscht • Entwickelt • Informiert

Das WTB bildet schon mehr als 55 Jahren den wissenschaftlichen und technischen Mittelpunkt des Bausektors. Das Bauzentrum wird hauptsächlich mit den Beiträgen der 95.000 angeschlossenen belgischen Bauunternehmen finanziert. Dank dieser heterogenen Mitgliedergruppe sind fast alle Gewerke vertreten und kann das WTB zur Qualitäts- und Produktverbesserung beitragen.

Forschung und Innovation

Eine Industrieaufgabe ohne Innovation ist wie Zement ohne Wasser. Das WTB hat sich deswegen entschieden, seine Forschungsaktivitäten möglichst nahe bei den Erfordernissen des Sektors anzusiedeln. Die Technischen Komitees, die die WTB-Forschungsarbeiten leiten, bestehen aus Baufachleuten (Bauunternehmer und Sachverständige), die täglich mit der Praxis in Berührung kommen.

Mithilfe verschiedener offizieller Instanzen schafft das WTB Anreize für Unternehmen, stets weitere Innovationen hervorzubringen. Die Hilfestellung, die wir anbieten, ist auf die gegenwärtigen gesellschaftlichen Herausforderungen abgestimmt und bezieht sich auf diverse Gebiete.

Entwicklung, Normierung, Zertifizierung und Zulassung

Auf Anfrage von öffentlichen oder privaten Akteuren arbeitet das WTB auch auf Vertragsbasis an diversen Entwicklungsprojekten mit. So ist das Zentrum nicht nur bei den Aktivitäten der nationalen (NBN), europäischen (CEN) und internationalen (ISO) Normierungsinstitute aktiv beteiligt, sondern auch bei Instanzen wie der *Union belge pour l'agrément technique dans la construction* (UBAtc). All diese Projekte geben uns mehr Einsicht in den Bausektor, wodurch wir schneller auf die Bedürfnisse der verschiedenen Gewerke eingehen können.

Informationsverbreitung und Hilfestellungen für Unternehmen

Um das Wissen und die Erfahrung, die so zusammengetragen wird, auf effiziente Weise mit den Unternehmen aus dem Sektor zu teilen, wählt das Bauzentrum mit Entschlossenheit den Weg der Informationstechnik. Unsere Website ist so gestaltet, dass jeder Bauprofi mit nur wenigen Mausklicks die gewünschte WTB-Publikationsreihe oder gesuchten Baunormen finden kann.

Eine gute Informationsverbreitung ist jedoch nicht nur auf elektronischem Wege möglich. Ein persönlicher Kontakt ist häufig noch stets die beste Vorgehensweise. Jährlich organisiert das Bauzentrum ungefähr 750 Informationssitzungen und Thementage für Baufachleute. Auch die Anfragen an unseren Beratungsdienst Technische Gutachten finden regen Zuspruch, was anhand von mehr als 18.000 geleisteten Stellungnahmen jährlich deutlich wird.

Firmensitz
Rue du Lombard 42, B-1000 Brüssel
Tel.: 02/502 66 90
Fax: 02/502 81 80
E-Mail: info@bbri.be
Website: www.wtb.be

Büros
Lozenberg 7, B-1932 Sint-Stevens-Woluwe
Tel.: 02/716 42 11
Fax: 02/725 32 12

- Technische Gutachten – Publikationen
- Verwaltung – Qualität – Informationstechniken
- Entwicklung – Valorisierung
- Technische Zulassungen – Normierung

Versuchsgelände
Avenue Pierre Holoffe 21, B-1342 Limelette
Tel.: 02/655 77 11
Fax: 02/653 07 29

- Forschung und Innovation
- Bildung
- Bibliothek

Brussels Greenbizz
Rue Dieudonné Lefèvre 17, B-1020 Brüssel
Tel.: 02/233 81 00