



Eine Ausgabe des Wissenschaftlichen
und Technischen Bauzentrums

Wertejährlche Veröffentlichung – Nr. 13 – 4. Jahrgang – 1. Trimester

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



Nachhaltiges Bauen

Nachhaltiges Bauen: Bauen an der Zukunft	2
Auswahlkriterien für nachhaltige Baumaterialien	5
Die Wärmepumpe: ein nachhaltiges Heizungssystem	6
Die Luftdichtheit: eine unentbehrliche Ergänzung zur Wärmedämmung	7
Lüftung mit Wärmerückgewinnung in Einfamilienhäusern	8
Nachhaltiger Umgang mit Wasser	9
Bessere Verwaltung von Bau- und Abbruchabfällen	10
Industriell, flexibel und demontierbar bauen	11
Durchdacht nachhaltig renovieren	12
Zugänglichkeit und Evakuierung	14
Gebäude besser gegen Diebstahl schützen	15



Agenda

16

Nachhaltiges Bauen: Bauen an der Zukunft

In der gegenwärtigen Gesellschaft scheint der Ausdruck ‚nachhaltig‘ mit allen Bereichen verknüpft zu sein: nachhaltiger Frieden, nachhaltiges Unternehmen, nachhaltiges Bauen, ... Aber was genau beinhaltet dieser Begriff? Dieser Artikel lüftet diesbezüglich teilweise den Schleier.

✍ J. Van Dessel, Ir., Stellvertretender Leiter der Abteilung ‚Nachhaltige Entwicklung und Renovierung‘, WTB
K. Putzeys, Ir.-Arch., Projektleiter, Laboratorium ‚Nachhaltige Entwicklung‘, WTB

1 NACHHALTIGES BAUEN: EINE VISION, DREI PFEILER ...

Das nachhaltige Bauen lässt sich, auf der Grundlage einer gesamtheitlichen Interpretation, als das Streben nach Gebäuden beschreiben, bei denen ein Gleichgewicht zwischen den folgenden drei Dimensionen besteht:

- die ökologische Dimension (§ 1.1)
- die soziale Dimension (§ 1.2)
- die wirtschaftliche Dimension (§ 1.3).

Um gemäß diesem Ansatz als nachhaltig betrachtet zu werden, müssen die Gebäude nicht nur energiesparend oder mithilfe von recycelten Materialien gebaut sein, sondern auch ein gesundes und angenehmes Raumklima besitzen und sicher und zugänglich sein. Schließlich spielen auch die Baukosten, die Unterhaltungskosten und die Lebenszykluskosten eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

Die Interpretation, die dem Ausdruck ‚Nachhaltiges Bauen‘ im Laufe des vom WTB koordinierten Forschungsprojektes LEnSE (Methodology Development towards a Label for Environmental, Social and Economic



Photo : Young Budget Homes

Nachhaltiges Bauen: die Herausforderung für die Zukunft.

Buildings) gegeben wurde, ist in der Tabelle 1 erläutert. Im Rahmen dieses Projektes wurde auch eine Befragung durchgeführt, um die Meinung einer Anzahl von wichtigen, am Bauprozess beteiligten Akteuren zum Thema Nachhaltiges Bauen in Erfahrung zu bringen (siehe ⇨ A, S. 3).

1.1 DIE ÖKOLOGISCHE DIMENSION DES NACHHALTIGEN BAUENS

Obwohl das Thema des nachhaltigen Bauens nicht auf dessen ökologische Dimension beschränkt werden darf, kann man nicht leugnen, dass der Bauprozess eine wichtige Um-

Tabelle 1 Nachhaltige Gebäude und ihre wesentlichen Aspekte gemäß dem LEnSE-Projekt.

Umweltaspekte	Soziale Aspekte	Wirtschaftliche Aspekte
Klimaveränderungen: – Treibhausgase – Versauerung – Abnahme der Ozonschicht	Wohlbefinden der Benutzer: – Raumklima und Komfort – Raumwahrnehmung – Gesundheit und Benutzerfreundlichkeit	Finanzierung und Verwaltung: – Analyse der Verwendungsfunktionen – Analyse der Risiken
Artenvielfalt: – Umweltverschmutzung durch Düngemittel – Erhaltung der Artenvielfalt	Zugänglichkeit: – das Gebäude und seine Umgebung – öffentliche Verkehrsmittel – Gehsteige und Fahrradwege	Lebenszykluswert: – Lebenszykluskosten – Gebäudewert und Anpassbarkeit – Unterhaltungsfreundlichkeit
Rohstoffe: – Herkunft und Verwendung der Materialien – Abfallvermeidung – Wasserverbrauch – Boden- und Landnutzung	Sozialer und kultureller Wert: – lokale Beschäftigung und soziale Vorkerhungen – ethische Einkaufspolitik – Auswirkung auf die Nachbarschaft – ästhetische Beschaffenheit des Gebäudes	Externe Faktoren: – Nutzung von lokal hergestellten Produkten und örtlich erbrachten Dienstleistungen – Image des Gebäudes
Umweltmanagement und -risiken	Sicherheit des Gebäudes und seiner Umgebung	

A

NACHHALTIGES BAUEN: DIE LENSE-BEFragung

Das europäische Forschungsprojekt LENSE (www.lensebuildings.com) entwickelt ein Verfahren zur Bewertung der Dauerhaftigkeit von Gebäuden. In diesem Zusammenhang wurde eine Befragung durchgeführt, um die Meinung wichtiger belgischer Bauakteure zum Thema nachhaltiges Bauen in Erfahrung zu bringen.

Aus dieser Befragung hat sich ergeben, dass es eine große Diskrepanz gibt zwischen dem Wert der dem Thema nachhaltiges Bauen beigemessen wird und der Einschätzung der Bereitschaft zur Umsetzung dieses Konzeptes in die Praxis.

So finden ca. 70 % aller Befragten, dass die Entwicklung eines solchen Bewertungsverfahrens (sehr) wichtig ist, schätzen aber die wirkliche Bereitschaft, das Konzept des nachhaltigen Bauens im belgischen Bausektor praktisch umzusetzen, erheblich geringer ein. Als ausschlaggebender Faktor wird hierfür von den meisten Auskunftspersonen die Befürchtung der zusätzlichen Investitionen angeführt.

Viele sind sich jedoch auch der Vorteile bewusst, die sich aus einer Dauerhaftigkeitsbewertung ergeben können. In diesem Zusammenhang wird vor allem auf die Möglichkeit hingewiesen, standardisierte Informationen über die Dauerhaftigkeit und die mögliche Verbesserung der Dauerhaftigkeitsleistungen des Gebäudes bieten zu können. Einige der Befragten sind der Auffassung, dass eine solche Methodologie auch zur Entwicklung von innovativen Lösungen und zu einer Verbesserung der praktischen Kenntnisse in Bezug auf das nachhaltige Bauen führen kann (⇒ B, S. 4).

Die Befragung hat schließlich bewiesen, dass der Umweltdimension des Themas nachhaltiges Bauen noch stets die größte Aufmerksamkeit geschenkt wird, dass aber zwei Drittel der Auskunftspersonen die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte mindestens genauso wichtig finden.

weltauswirkung hat:

- Der Bausektor ist für ungefähr 50 % des weltweiten Rohstoffverbrauchs verantwortlich
- In Belgien repräsentiert die Heizung und die Beleuchtung der Gebäude 42 % des gesamten Energieverbrauchs
- Der Bausektor ist ein großer Abfallerzeuger (Bau- und Abbruchabfälle).

Auch die Artenvielfalt darf in diesem Zusammenhang nicht aus dem Auge verloren werden. Diese kann einerseits geschützt werden, indem vor allem Gelände mit einem niedrigen Umweltwert bebaut werden (z.B. Industriebrachen) und andererseits Anstrengungen unternommen werden, um die Tierwelt und die Pflanzenwelt zu erhalten. Die generelle Anwendung von Umweltmanagementsystemen, wie z.B. EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*) und ISO 14001, kann diesbezüglich interessante Möglichkeiten bieten.

1.2 DIE SOZIALE DIMENSION DES NACHHALTIGEN BAUENS

Da der Mensch im Mittel 90 % seiner Zeit im Haus verbringt, ist es nicht verwunderlich, dass seine Lebensqualität in großem Maße von der Qualität des Gebäudes abhängt, indem er sich befindet.

Um über ein gesundes Raumklima verfügen zu können, muss im Gebäude eine Anzahl von Bedingungen auf dem Gebiet der Luftqualität und des Wärmekomforts sowie des visuellen und akustischen Komforts erfüllt sein.

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass die Anforderungen bezüglich des Wärmekomforts und der Luftqualität kürzlich in die Energieleistungsrichtlinie aufgenommen wurden und dass die belgischen Akustiknormen bald strenger werden. Was weitere Informationen zu diesem Thema betrifft, verweisen



Photo: LUXURY LIVING

Das Thema des nachhaltigen Bauens kann nicht auf seine ökologische Dimension eingeschränkt werden.

wir auf das Dossier *La nouvelle norme NBN S 01-400-1 'Critères d'isolation acoustique des immeubles d'habitation'*, das dieser Ausgabe des WTB-Kontakts beigelegt wurde.

Neben der Tatsache, dass schlecht entworfene Gebäude einen negativen Einfluss auf die Gesundheit der Benutzer und Bewohner haben, können diese auch sehr hohe Unterhaltungs- und Heizungskosten mit sich bringen, was einen zusätzlichen Nachteil für die sozial schwächeren Gruppen darstellt. Eine Politik zugunsten einer erschwinglichen Wohnraumbeschaffung und eine in ethischer Hinsicht

vernünftige Einkaufspolitik für Baumaterialien und Dienstleistungen sind in diesem Zusammenhang sicherlich nicht zu verachten. Auch die Zugänglichkeit des Gebäudes für Personen mit Funktionseinschränkungen und dessen Einbruchschutz stellen soziale Aspekte dar, die der Qualität zugute kommen können.

1.3 DIE WIRTSCHAFTLICHE DIMENSION DES NACHHALTIGEN BAUENS

Um die Erhaltung und die Erneuerung der bebauten Umgebung zu ermöglichen, muss

man sich auf eine gute wirtschaftliche Betriebsführung verlassen können, bei der den innovativen Entwicklungen die erforderliche Aufmerksamkeit zukommt (siehe → B).

Im Licht der ständig zunehmenden Verstärkung kann der Umbau eines Bürogebäudes zu einem Wohnkomplex zu den zukünftigen Herausforderungen und Wünschen des Bauherrn werden (siehe auch den Artikel zum Thema ‚Industriell, flexibel und demontierbar bauen‘ auf S. 11).

Eine gründliche Funktionsanalyse der bautechnischen Gegebenheiten und der Kosten der Arbeiten muss zur Ermittlung dienen, ob das Projekt realisierbar oder nicht realisierbar ist. Hierbei werden unter anderem der erwartete *Return on Investment* und die mit dem Projekt verbundenen Risiken berücksichtigt. Denn es ist wichtig, sich die wirtschaftlichen Folgen der vorgeschlagenen Lösung vor Augen zu halten: Bei der Wahl eines umweltfreundlichen Materials oder eines sozial vertretbaren Konzeptes darf die wirtschaftliche Rentabilität nicht verloren gehen. In diesem Zusammenhang wird den Lebenszykluskosten des Gebäudes auch immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Während man früher hauptsächlich danach strebte, die anfänglichen Baukosten zu minimieren, stellt man gegenwärtig fest, dass man zunehmend versucht, zu einem guten Gleichgewicht zwischen der Bauinvestition einerseits und den Nutzungs- und Unterhaltungskosten während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes andererseits zu kommen.

2 ZUSAMMENARBEIT ZWISCHEN VERSCHIEDENEN AKTEUREN AUF UNTERSCHIEDLICHEN EBENEN

Die konkrete Interpretation des Ausdruckes nachhaltiges Bauen setzt eine Zusammenarbeit von verschiedenen Akteuren (Kreditunternehmen, Entwerfer, Auftraggeber, Auftragnehmer, Zulieferer, Benutzer, Bewohner, Wissenschaftswelt, öffentliche Behörden, ...) voraus. Um die Zusammenarbeit zwischen allen Partnern zu einem guten Ende zu führen, wurden auf unterschiedlichen Ebenen Hilfs-



QUALITÄTSMANAGEMENT UND NACHHALTIGES BAUEN FÜR DEN AUFTRAGNEHMER

Qualität und Managementsysteme

Ein Qualitätsmanagementsystem ermutigt die Unternehmen zur Analyse der Anforderungen ihrer Kunden (einschließlich jener bezüglich des nachhaltigen Bauens), zur Definition der Prozesse, die zur Entwicklung eines Produktes, das den gestellten Anforderungen entspricht, beitragen und zum ordnungsgemäßen Management derselben. Um dies zu bewerkstelligen, können die Unternehmensleiter aus dem Bausektor verschiedene Referenzsysteme, wie z.B. die Norm ISO 9001 oder die Qualitätslabels CoQual und Qualibouw, in Anspruch nehmen. Diese Letztgenannten sind gruppiert worden unter der Bezeichnung *Construction Quality* (www.constructionquality.be).



Managementsysteme und nachhaltiges Bauen

Das Streben nach dem nachhaltigen Bauen kann eine wichtige Auswirkung haben, und zwar sowohl auf die Anforderungen des Kunden als auch auf verschiedene Industrieprozesse. So kann der Kunde den Wunsch äußern, die Energieleistungen in seiner Wohnung gründlich verbessern oder von innovativen Techniken Gebrauch machen zu wollen. Die Unternehmen können sich ihrerseits verpflichten, mehr recycelte Materialien und energiesparende Ausrüstungen anzuwenden. Auch im Bereich des Abfallmanagements und der Beschränkung der Belästigung für die Umwelt können eine Reihe von Maßnahmen ergriffen werden. Die Einführung eines Managementsystems kann dafür sorgen, dass es dem Unternehmen besser gelingt, seine Ziele in konkrete Aktionspläne umzusetzen.

Qualitätscharta

Die Qualitätschartas, wie z.B. ‚Construire avec l'énergie‘ und ‚Construire avec l'environnement‘ beweisen, dass die Unternehmensleiter wirklich den Erfordernissen der Gesellschaft Rechnung tragen möchten.

mitteln entwickelt. So wurde in der Wallonischen Region eine Plattform geschaffen (www.constructiondurable.be), die die Auftragnehmer, im Rahmen ihrer Maßnahmen bezüglich des nachhaltigen Bauens, hinsichtlich ihrer Beziehung mit dem Auftraggeber unterstützt. Außerdem wird an einer Ausarbeitung einer Charta gearbeitet, mittels derer sich die Auftragnehmer verpflichten, die Umweltleistungen ihrer Bauaktivitäten zu verbessern. In Flandern

wiederum wurde eine Übergangsplattform rund um das Thema nachhaltiges Wohnen und Bauen (www.mina.be/duwobo.html) auf die Beine gestellt, die die Unterstützung des WTB und des CeDuBo genießt. In Brüssel wird diese Funktion des Innovators schließlich gemeinsam mit dem *Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement* (IBGE), dem Projekt ‚Eco-build‘ und dem Beratungsdienst ‚Ecoconstruction et développement durable‘ erfüllt.



Die Verwendung von nachhaltigen Baumaterialien: ein absolutes Muss.

3 ZUKUNFTPERSPEKTIVEN

Obwohl in der Vergangenheit der Umweltdimension schon eine große Aufmerksamkeit geschenkt wurde, sind die harmonisierten Bewertungsverfahren diesbezüglich selbst noch nicht ganz optimal. Diese werden gegenwärtig innerhalb des europäischen technischen Komitees CEN TC 350 ‚Sustainability of construction works‘ weiter ausgearbeitet. Was die soziale und wirtschaftliche Dimension betrifft, bestehen hingegen noch Kenntnislücken. So besteht ein dringender Bedarf an Kenntnissen, die die Lebenszykluskosten und die Vorteile betreffen, die mit den langfristigen Unterhaltungsstrategien einhergehen können. Die wichtigste Herausforderung liegt jedoch im integrierten Ansatz dieser drei Dimensionen und in ihrer ausgewogenen Anwendung. ■



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

In der langen Fassung dieses Artikels wird ausführlich auf die Ergebnisse des LEnSE-Projektes eingegangen.

B

NACHHALTIGES BAUEN: EIN MOTOR FÜR DIE INNOVATION IM BAUWESEN

Die öffentlichen Behörden versuchen die Entwicklung zum nachhaltigen Bauen durch das Auferlegen von bestimmten Regeln (z.B. in Form der Energieleistungsverordnung) und durch Gewähren von Zuschüssen, Prämien und steuerlichen Anreizen zu fördern.

Dies hat zur Folge, dass in der Bauindustrie und den Forschungszentren eine große Dynamik besteht. Dank einer guten Marketingstrategie finden diese innovativen Ideen (z.B. Känguruhwohnungen, Passivhäuser, Gasbrennwertwandheizkessel, Hochleistungsverglasung) manchmal sehr schnell ihren Weg zum Absatzmarkt.

Auch das WTB leistet in diesem Zusammenhang seinen Beitrag, indem es als treibende Kraft hinter dem Zentrum für das nachhaltige Bauen (CeDuBo in Heusden-Zolder) und der konkreten Entwicklung von innovativen Anwendungen für den Bausektor steht.

Angesichts dessen, dass Bauen definitionsgemäß die Verwendung von Baumaterialien erfordert, haben diese Letztgenannten einen beträchtlichen Einfluss auf die technischen Leistungen des Gebäudes und dessen Auswirkung auf die Umwelt und die Gesundheit der Bewohner. Dieser Artikel beleuchtet einige Aspekte, die den Baufachleuten bei der durchdachten Wahl derselben helfen können.

✍ *J. Van Dessel, Ir., Stellvertretender Leiter der Abteilung ‚Nachhaltige Entwicklung und Renovierung‘, WTB
K. Putzeys, Ir.-Arch., Projektleiter, Laboratorium ‚Nachhaltige Entwicklung‘, WTB*

1 DIE UMWELTAUSWIRKUNG VON BAUMATERIALIEN

Die Baumaterialien sind für etwa 15 bis 18 % der gesamten Umweltauswirkung eines Gebäudes verantwortlich. Neben einer sehr starken Verbesserung der Energieleistungen des Gebäudes ist auch eine überlegte Wahl der nachhaltigen Baumaterialien von Nöten. Dabei sind drei wichtige Aspekte zu berücksichtigen: die technischen Leistungen, der Einfluss auf die Umwelt und die Folgen für die Gesundheit. Denn es ist sinnlos ein Baumaterial zu verwenden, das keinen schädlichen Einfluss auf die Umwelt hat, wenn dessen zeitliche Dauerhaftigkeit nicht garantiert werden kann oder wenn es unzureichende technische Leistungen aufweist.

Um den Baufachleuten diese Aspekte bewusst zu machen und ihnen bei der Wahl ihrer Baumaterialien zu helfen, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- einerseits gibt es eine Anzahl von gesetzlichen Verpflichtungen (Bestimmungen)
- andererseits wurden freiwillige Initiativen entwickelt (Zertifizierung und Labels).

2 BESTIMMUNGEN

Die grundlegenden Vorschriften, denen das Bauprodukt genügen muss, bevor es vermarktet wird, sind in der Bauprodukt Richtlinie festgelegt. Produkte, die dieser entsprechen und die CE-Kennzeichnung tragen, erfüllen nicht nur viele technische Anforderungen (z.B. Stabilität, mechanische Festigkeit), sondern auch bestimmte Vorschriften bezüglich Hygiene, Gesundheit und Umwelt. In diesem Rahmen wurde 2005 das CEN TC 351 gegründet, dessen Ziel es ist, harmonisierte Verfahren zur Bestimmung des Freisetzens von gefährlichen Substanzen der Baumaterialien zu entwickeln.

Andere gesetzliche Initiativen im Bereich der



WISSENSWERTES

Seit kurzem ist auch die CE-Kennzeichnung von Außentüren und Fenstern möglich. Weitere diesbezügliche Informationen sind verfügbar unter der Adresse: www.wtb.be

Gesundheit und der Umwelt sind:

- REACH: ein Projekt zur Inventarisierung von gefährlichen Substanzen in den Produkten und den damit möglicherweise verbundenen Risiken
- die europäische Lösungsmittel- und Farbrichtlinie
- die föderalen Produktnormen und die regionalen Rechtsvorschriften: Diese umfassen eine Vielzahl von Bestimmungen in Bezug auf Umwelt- und Gesundheitsaspekte.

3 FREIWILLIGE INITIATIVEN

3.1 KONFORMITÄTSZEICHEN

Um die bautechnische Eignung von Baumaterialien zu gewährleisten, gibt es in Belgien zwei Konformitätszeichen:

- das BENOR-Zeichen: Es weist auf die Konformität eines Bauproduktes mit einer belgischen Norm oder einer technischen Spezifikation (PTV) hin
- die ‚Technischen Zulassungen‘ (ATG): Sie werden für (hauptsächlich innovative) Produkte ausgestellt, für die noch keine Produktnormen existieren und bescheinigen deren Gebrauchstauglichkeit für eine genau festgelegte Anwendung.

3.2 UMWELTLABELS UND -ERKLÄRUNGEN

Außerdem gibt es eine Anzahl von Umweltlabels und -erklärungen, in denen auch bestimmte Gesundheitsaspekte aufgenommen sind.

Die Umwelterklärungen vom *Typ I* (gemäß der Norm ISO 14020) stützen sich auf explizite Kriterien, die den gesamten Lebenszyklus des Produktes berücksichtigen und Gegenstand einer unabhängigen Kontrolle sind. Die bekanntesten sind: das europäische Ecolabel, das FSC-Konformitätszeichen, das PEFC-Zertifikat, das Na-

Auswahlkriterien für nachhaltige Baumaterialien

ture-Plus-Qualitätszeichen, das skandinavische ‚Nordic Swan‘ und der deutsche ‚Blaue Engel‘. Die Umwelterklärungen vom *Typ II* sind sogenannte Eigenerklärungen: Es handelt sich dabei um Erklärungen des Herstellers oder des Vertriebsunternehmens, die jedoch nicht von Dritten kontrolliert werden. Die Umwelterklärungen vom *Typ III* (z.B. die *Environmental Product Declarations* oder EPD) sind schließlich Informationsmerkmale, in denen der Hersteller oder das Vertriebsunternehmen quantitative Daten über die Umweltauswirkung seiner Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus liefert. Diese Informationen werden von einer unabhängigen dritten Partei überprüft. In diesem Zusammenhang möchten wir darauf aufmerksam machen, dass das CEN TC 350 gegenwärtig an der Ausarbeitung einer europäischen Norm über die EPD für Bauprodukte und einer Norm mit Berechnungsverfahren zur Bewertung der Umweltauswirkung von Gebäuden arbeitet. Gegenwärtig sind solche EPD auf dem belgischen Markt noch nicht verfügbar.

4 SCHLUSSFOLGERUNG

Die vorhergehende Übersicht zeigt, dass es hinsichtlich der Bauprodukte nicht an Informationen mangelt und dass man sich in den kommenden Jahren auf eine Fülle von Umwelt- und Gesundheitsinformationen einstellen muss. Es liegt jedoch im Verantwortungsbereich eines jeden Baupartners, diese Informationen auf effiziente Weise zu nutzen. ■



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

In der langen Fassung dieses Artikels wird auf die Umweltlabels und, insbesondere, auf die EPD eingegangen.



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Was weitere Informationen über die existierenden Baumaterialien und Labels betrifft, verweisen wir auf die folgenden Websites: <http://info.benoratg.org>, www.ecolabel.be, www.pefc.be, <http://fsc.wwf.be>, www.natureplus.org, www.inies.fr, <http://cig.bre.co.uk/env-profiles>

Die Ölkrise in den 70er Jahren setzte in unserem Land langsam, aber sicher das Streben nach einem rationelleren Energieverbrauch und die Suche nach alternativen Energiequellen in Gang. Eine der damaligen Empfehlungen war die Nutzung von Wärmepumpen als alternative Wärmeerzeuger. Wegen der hohen Investitionskosten, der schlechten Leistungen und dem allmählichen Rückgang der Energiepreise in den nachfolgenden Jahren verschwand die Wärmepumpe jedoch wieder von der eigentlichen Bildfläche des Geschehens.

Gegenwärtig verzeichnen die Wärmepumpen erneut einen wachsenden Erfolg, und zwar hauptsächlich aus den folgenden Gründen:

- Ihre Qualität und ihre Leistungen wurden stark verbessert, wodurch sich beträchtliche Energieeinsparungen realisieren lassen
- Sie nutzen natürliche, erneuerbare Energiequellen (das Erdreich, Wasser, Luft), die reichlich zur Verfügung stehen
- Ihre Anschaffung wird von den öffentlichen Behörden im Rahmen der weltweiten Bekämpfung des Ausstoßes von Treibhausgasen gefördert und subventioniert.

Die Wärmepumpen können deshalb eine interessante Alternative zur traditionellen Gas- oder Heizölheizung darstellen.

1 ARBEITSPRINZIP

Die Wärmepumpen entziehen einer nachhaltigen Quelle (dem Erdreich, Wasser, Luft) mit einer niedrigen Temperatur (-10 °C bis 10 °C) Wärme und geben diese bei einer höheren Temperatur (25 °C bis 45 °C) wieder an das Heizungssystem, mit dem sie verbunden sind, ab.

Dazu nutzen sie ein Kühlmittel, das im Gerät einem thermodynamischen Kreislauf (Verdampfung und Kondensation) unterzogen wird, wobei die Temperatur und der Druck eine wichtige Rolle spielen. Diese Prozesse laufen in den Wärmeaustauschern ab, die die Wärme, die der Wärmequelle entzogen wurde, auf das Heizungssystem übertragen.

Die Wärmepumpen verbrauchen selbst auch eine gewisse Menge an elektrischer Energie, um den Betrieb des Verdichters sicherzustellen.

*J. Schietecat, Ing., Leiter des Laboratoriums 'Techniken für Heizung und Klimatisierung', WTB
M. Sourbon, Ir., und T. Van Reet, Ing., IWT-TIS-Kompetenzzentrum, IDEG, De Nayer Instituut*

Die Wärmepumpe: ein nachhaltiges Heizungssystem

2 FUNKTION DER WÄRMEQUELLE

In dem Maße, wie der Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und dem Heizungssystem in der Wohnung größer wird, steigt auch der Energieverbrauch der Wärmepumpe. Es wird daher mit aller Entschiedenheit empfohlen, sich für eine Wärmequelle mit einer möglichst hohen Temperatur zu entscheiden und das Heizungssystem so zu dimensionieren, dass es eine möglichst niedrige Arbeitstemperatur aufweist. Die beiden Temperaturen sind nämlich für den Wirkungsgrad der Wärmepumpe ausschlaggebend.

3 ANSCHLUSS AN DAS WÄRMESYSTEM

Die Arbeitstemperatur der an das Heizungssystem angeschlossenen Wärmepumpe muss folglich möglichst niedrig sein. Obwohl es Heizungssysteme gibt, die auf einer niedrigen Temperatur (maximal 55 °C) arbeiten, müsste diese Temperatur für Wärmepumpen vorzugsweise noch niedriger liegen (maximal 35 bis 45 °C). Für Systeme, die mit Warmwasser betrieben werden, kommen folglich nur Wand- oder Fußbodenheizungen in Betracht, die in Wohnungen mit einem sehr niedrigen Energiebedarf installiert werden.

4 MÖGLICHE EINSPARUNGEN

In Abhängigkeit von der gewählten Wärmequelle kann eine Wärmepumpe drei bis sechs Mal mehr Energie (Wärme) erzeugen als sie verbraucht (Elektrizität). Dieses Verhältnis wird durch die Leistungszahl (COP) ausgedrückt, die unter normierten Bedingungen in einem benannten Laboratorium bestimmt werden kann.

Angeichts dessen, dass sich dieser Wert nur

auf die Leistungen der Wärmepumpe bezieht, wird in der Regel auch eine realistischere, saisongebundene Leistungszahl (CPS) bestimmt, mit deren Hilfe sich der gesamte Elektrizitätsverbrauch der kompletten Anlage (Wärmepumpe und Zusatzgeräte) bewerten lässt. Für einen ordnungsgemäßen Entwurf der Wärmepumpenanlage empfiehlt die Norm prEN 15450, dass die CPS zwischen 3 und 4,5 liegen muss.

Man kann die CPS einer Wärmepumpe mit dem saisongebundenen Wirkungsgrad eines Erdgas- oder Heizölbrennwertkessels vergleichen, vorausgesetzt, dass der Elektrizitätsverbrauch in Primärenergie umgerechnet wird (m.a.W. durch Berücksichtigung der mittleren Leistung der Kraftwerke). Da der in Belgien angenommene Umrechnungsfaktor 2,5 beträgt, liegt die in Primärenergie umgerechnete CPS einer ordnungsgemäß entworfenen Wärmepumpenanlage folglich zwischen 1,2 und 1,8. Das bedeutet, dass die Wärmepumpe 120 bis 180 % der aufgenommenen Primärenergie an die Anlage abgibt. Im Vergleich zu beispielsweise einem Brennwertkessel stellt dies eine viel bessere Energieleistung dar.



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

Die Gesamtkosten einer Wärmepumpe hängen von zahlreichen Parametern ab, wie z.B. den Installationskosten, den Unterhaltungskosten oder auch den Nutzungskosten, die direkt mit denen für die Elektrizität zusammenhängen. Diese Themen werden insbesondere in der langen Fassung des Artikels behandelt.

5 PEB-VERORDNUNG

Die Einführung der Verordnung über die Energieleistung von Gebäuden (PEB) liefert einen Ansporn für die Installation von Wärmepumpen, weil die ausgezeichneten Leistungen von ordnungsgemäß entworfenen Anlagen hinsichtlich ihres Wertes richtig eingeschätzt werden. Denn Berechnungen haben gezeigt, dass die Verwendung einer Wärmepumpe in einer mittleren Wohnung zu einem E-Niveau führen kann, das viel niedriger liegt als das eines Brennwertkessels mit den besten Leistungen. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Was weitere Informationen über die Integration von nachhaltigen Energietechniken in Gebäuden betrifft, verweisen wir auf die Website des IWT-TIS-Projektes, IDEG: www.ideg.info

Wenn ein Gebäude nicht sehr luftdicht ist, hat der Wind kaum Schwierigkeiten durch die ihm angebotenen Spalten und Ritzen hindurch zu wehen. Im Winter kann die Kaltluft direkt in den Kern des Gebäudes eindringen, wodurch es abkühlt und Zugluft entstehen kann. Die von der Luft durchwehte oder umgangene Wärmedämmung bietet der wegströmenden Wärme keinen Widerstand mehr und verliert einen Großteil ihrer Wirksamkeit. Eine leistungsstarke Wärmedämmung kann folglich nicht ohne eine ausreichende Luftdichtheit gewährleistet werden.

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

Die Energieeinsparungen dürfen jedoch nicht zum Schaden der Innenluftqualität erfolgen. Die unkontrollierte Lüftung, die wegen der Luftdichtheit des Gebäudes nicht mehr erfolgen kann, muss folglich durch eine angemessene, kontrollierte Lüftung ersetzt werden. Auf diese Weise wird ein untrennbares Trio gebildet: Wärmedämmung, Luftdichtheit und kontrollierte Lüftung.

1 WIE DIE LUFTDICHTHEIT IN DER PRAXIS VERBESSERN?

Vom Juni 2005 bis März 2006 hatten wir die Gelegenheit, den Bau eines neuen Wohnhauses, bei dem der Luftdichtheit eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, Schritt für Schritt zu verfolgen. In diesem Artikel besprechen wir einige Details, die bei der Fertigstellung des Gebäudes sehr ermutigende Ergebnisse lieferten.

1.1 DER FUSSBODEN

Der Fußboden wurde aus vorgefertigten Betonhohlplatten, einer Wärmedämmschicht, einem Estrich und einem Fliesenbelag gebildet. Ungeachtet dessen, dass dieser Aufbau luftdicht



Abb. 1 Abdichtung eines Fußbodendurchbruches, vor der Anbringung der Wärmedämmung.

ist, wies der Fußboden zahlreiche Durchbrüche auf, die Luftlecks zur Folge haben könnten:

- Durchbrüche für Leitungen zur Abwasserableitung
- Durchbrüche für verschiedene Leitungen (Wasser, Elektrizität, Heizöl, ...).

Um Lecks zu vermeiden, wurden alle Durchbrüche an Ort und Stelle mit schäumbarem Polyurethanschaum abgedichtet. Je nach vorliegendem Fall erfolgte dieser Arbeitsgang vor der Anbringung der Wärmedämmung oder während des jeweiligen Ausbaus (siehe Abbildung 1).

1.2 DIE WÄNDE

Die Mauerwerke aus Ziegelblocksteinen (oder Betonblocksteinen) weisen in der Regel infolge der Durchlässigkeit der verwendeten Blocksteine (oder Blocksteinstücke) und der unvollständigen Ausfüllung von bestimmten Fugen keine große Luftdichtheit auf. Die Mineralwolle und das Verblendmauerwerk (das offene Fugen enthält) können auch nicht die Funktion der Luftsperrung übernehmen. Der Putz kann dies dagegen schon. Dazu ist es allerdings nötig, dass die gesamte Innenfläche der Wände verputzt ist. Diese Arbeiten wurden somit äußerst sorgfältig ausgeführt.

Was die Türen und Fenster betrifft, muss man die Dichtheit der Tür oder des Fensters selbst und die Dichtheit des Wandanschlusses unterscheiden. Im vorliegenden Fall wurde die letztgenannte mittels eines Gipsputzes ausgeführt (idealerweise hätte man zur Erzielung der durchgängigen Luftdichtheit eine elastische Fuge für die Verbindung verwenden sollen). Die mit Gips gesetzten Fensterbretter, die mit einer Silikonfuge fertiggestellt wurden, gewährleisten ihrerseits die Luftdichtheit der Unterseite der Fenster.



Abb. 2 Luftdichtheit des Daches, realisiert durch das Festheften einer Polyethylenfolie am Gebälk.

Die Luftdichtheit: eine unentbehrliche Ergänzung zur Wärmedämmung

1.3 DAS DACH

Die Luftdichtheit des Daches wurde mittels einer Polyethylenfolie realisiert, die an das Gebälk festgeheftet wurde (siehe Abbildung 2). Die Fugen zwischen den Polyethylenfolienbahnen wurden sorgfältig abgeklebt. Die Folie, die direkt unter der Wärmedämmungsschicht (d.h. der warmen Seite des Dämmstoffes) angebracht wurde, kombiniert die Funktionen der Dampf- und der Luftsperrung. Der heikelste Punkt war die Verbindung der Polyethylenfolie mit den Wänden. Dabei kamen zwei verschiedene Techniken zum Einsatz:

- Verklebung mit Kitt
- Einfügung einer Fuge aus komprimierbarem Schaumstoffband.

2 ERGEBNISSE

Die Luftwechselzahl des Gebäudes bei einem Druckunterschied von 50 Pa (ungefähr 5 kg/m²) beträgt 1,4 Volumen pro Stunde (n₅₀-Wert), was einer äquivalenten Leckfläche von 215 cm² entspricht. Zu Vergleichszwecken möchten wir darauf hinweisen, dass eine WTB-Untersuchung an neuesten Wohnhäusern dieses Typs eine mittlere Luftdurchlässigkeit von 9,5 Volumen pro Stunde anführt. Das Kriterium, das für Passivhäuser angenommen wurde, setzt wiederum einen Maximalwert von 0,6 Volumen pro Stunde voraus.

Man kann davon ausgehen, dass die realisierte Luftdichtheit die mittlere Luftinfiltration auf ungefähr 30 m³/h begrenzt. Dies gestattet es, die Energieverluste, die Zugluftprobleme und die Feuchtluftlecks zu begrenzen, setzt aber voraus, dass das Gebäude auf jeden Fall mit einem System für die kontrollierte Lüftung ausgestattet ist, das in diesem speziellen Fall einen Frischluftdurchsatz von 292 m³/h liefern können muss. ■



www.wtb.be

Der interessierte Leser findet auf der WTB-Website Zusatzinformationen über:

- die Analyse, die auf der hier angeführten Baustelle durchgeführt wurde
- die Luftdichtheit von Schrägdächern und die Behandlung von einzelnen, besonders zu betrachtenden Punkten
- die praktische Bestimmung der Luftdichtheit von Gebäuden gemäß der Norm NBN EN 13829.

Zum Lüften von Einfamilienhäusern besteht sowohl in der Flämischen als auch in der Wallonischen Region eine gesetzliche Verpflichtung. Dies geht jedoch mit zusätzlichen Energieverlusten einher. Ein Zweistromlüftungssystem, das die Wärme der Fortluft rückgewinnt, um die Außenluft vorzuwärmen, könnte in diesem Zusammenhang eine Reihe von Vorteilen bieten.

✍ P. Van den Bossche, Ing., Forscher, Abteilung ‚Energie und Klima‘, WTB

1 ARBEITSPRINZIP

Die Lüftung einer Wohnung setzt voraus, dass die Außenluft den bewohnten Räumen (Wohnzimmer, Schlafzimmer, ...) zugeführt wird. Über Durchlassöffnungen erreicht diese anschließend die Feuchträume (Küche, Badezimmer, Toiletten, ...), woraufhin die Feuchtluft nach draußen abgeleitet wird.

Dazu lässt der Gesetzgeber verschiedene Lösungen (natürlich oder mechanisch) zu. Bei einer von ihnen wird sowohl für die Förderung der Außenluft als auch für die Ableitung der verbrauchten Luft ein Ventilator eingesetzt. Diese Lösung wird als System D bezeichnet.

Mit der Ableitung der verbrauchten Luft geht außerdem während der kalten Jahreszeit beachtlich viel kostbare Wärmeenergie verloren.

Diese lässt sich jedoch mit so genannten Wärmerückgewinnungsgeräten, die dafür sorgen, dass die verbrauchte Luft ihre Wärme über einen Wärmeaustauscher an die Frischluft abgibt, rückgewinnen.

2 WAHL DES WÄRMERÜCKGEWINNUNGSGERÄTES

Die ordnungsgemäße Arbeitsweise eines Zweistromlüftungssystems mit Wärmerückgewinnung hängt größtenteils von dem verwendeten Wärmerückgewinnungsgerät ab.

Bei der Wahl des Systems muss man die folgenden Aspekte berücksichtigen:

- Die Ventilatoren müssen den gewünschten Durchsatz liefern können, und zwar unter Berücksichtigung der Druckverluste in den Luftkanälen. Ihr Energieverbrauch muss außerdem begrenzt bleiben
- Der Wärmeaustauscher muss einen guten Wirkungsgrad aufweisen (also ein für die Wärmerückgewinnung gutes Verhältnis haben). Dieser wird nach der Norm NBN EN 308 bestimmt
- Es ist sehr wichtig, dass der Volumenstrom

Lüftung mit Wärmerückgewinnung in Einfamilienhäusern

der Zuluft gut auf den Volumenstrom der Fortluft abgeglichen ist. Dazu kann bei der Abnahme eine Durchsatzmessung durchgeführt werden

- Die Anlage darf keine Lärmbelästigung verursachen
- Im Sommer muss sich die Wärmerückgewinnung durch eine Bypassverwendung stoppen lassen.

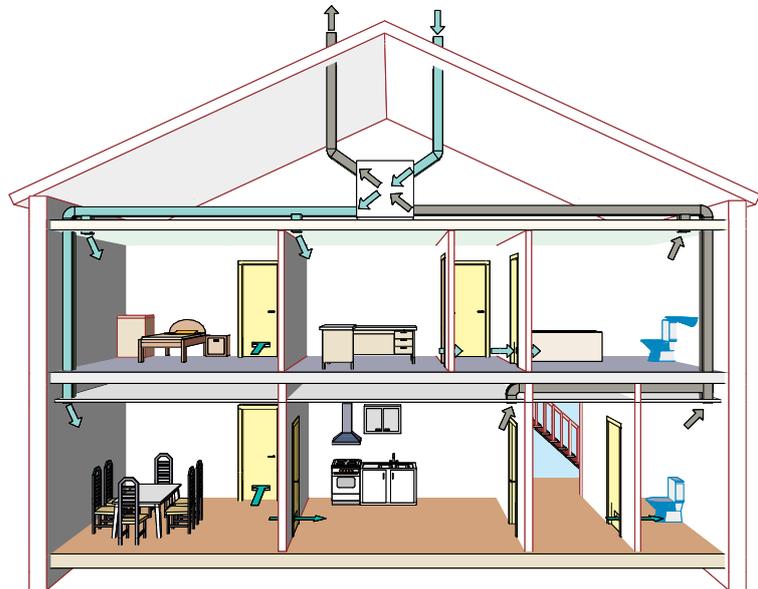
Bei einem Lüftungssystem muss man die Luftkanäle an den Stellen thermisch isolieren, wo es bedeutende Temperaturunterschiede mit der Umgebung gibt.

Schließlich muss man der ordnungsgemäßen Inbetriebnahme, der Abnahme und der Wartung der Anlage sowie der Unterweisung der Benutzer die erforderliche Aufmerksamkeit schenken.

3 LEISTUNGEN DES WÄRMERÜCKGEWINNUNGSGERÄTES

Angesichts dessen, dass die Installation des Wärmerückgewinnungsgerätes eine ziemlich hohe Investition erfordert, überrascht es nicht, dass es auch große Erwartungen (angenehmes Raumklima, hoher Wirkungsgrad, niedrige Verbrauchskosten, keine Lärmbelästigung, ...) und eine Vielzahl von Qualitätsbedingungen erfüllen muss. So lässt sich durch eine gute Anlage mit Wärmerückgewinnung das Gesamt-E-Niveau des Gebäudes um ein signifikantes Maß senken.

Wir möchten hervorheben, dass man über diverse Kanäle (z.B. die Netzbetreiber für die Wallonie) eine finanzielle Unterstützung für die Anwendung von solchen Geräten erhalten kann. ■



Schematische Darstellung des Arbeitsprinzips.



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Was weitere Informationen über die Integration von nachhaltigen Energietechniken in Gebäuden betrifft, verweisen wir auf die Website des IWT-TIS-Projektes ‚IDEG‘: www.ideg.info



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

In der langen Fassung dieses Artikels wird Schritt für Schritt beschrieben, wie man ein Wärmerückgewinnungsgerät auf optimale Weise in die Lüftungsanlage eines Wohnhauses integrieren kann.

Trotz der Tatsache, dass unser Land durch eine bedeutende jährliche Niederschlagsmenge gekennzeichnet ist, ist der nachhaltige Umgang mit Wasser unerlässlich. Als Folge unserer hohen Bevölkerungsdichte und unseres unvernünftigen Wasserverbrauchs verringert sich nämlich das Niveau in bestimmten Grundwasserstockwerken zusehends. In diesem Artikel beleuchten wir deshalb einige Techniken, die angewendet werden können, um den Wasserverbrauch, halbwegs in Grenzen zu halten.

✍ *K. De Cuyper, Ir., Leiter der Abteilung 'Technische Ausrüstungen und Automatisierung', WTB*

1 ANWENDUNG VON WASSERSPARENDENDEN SYSTEMEN

Gegenwärtig weiß jeder, dass die Nutzung von sparsamen WC-Spülsystemen mit zwei Spülvolumen, Sparduschköpfen, Hähnen mit Mengenbegrenzern und elektronisch gesteuerten Hähnen oder wasserlosen Urinalen in öffentlichen Räumen zu einer beachtlichen Verringerung des Wasserverbrauchs führen kann (siehe Tabelle 1).

Weniger bekannt ist, dass sich auch durch die Nutzung von Einhebelmischbatterien und thermostatischen Mischbatterien eine bedeutende Einsparung erzielen lässt. In beiden Fällen kommt man beim Entnehmen von Warmwasser schneller auf die gewünschte Temperatur als bei Benutzung eines klassischen Zweigriffmischers, so dass die nicht verwendete Wassermenge verringert wird.

2 VERWENDUNG VON WASSER GERINGERER QUALITÄT

Der Trinkwasserverbrauch lässt sich dadurch stark einschränken, dass für bestimmte Anwendungen, Wasser geringerer Qualität, wie z.B. Regenwasser oder gereinigtes Abwasser,

Nachhaltiger Umgang mit Wasser

eingesetzt wird. So wird das Abwasser von Badezimmern (graues Abwasser) in diversen deutschen Hotels nach der Reinigung beispielsweise für die WC-Spülung wieder verwendet.

In Flandern ist man wiederum für eine Reihe von Anwendungen verpflichtet, das aufgefangene Regenwasser zu verwenden, was neben einer Senkung des Trinkwasserverbrauchs auch einen positiven Einfluss auf die Überschwemmungshäufigkeit im niedriger gelegenen Teil von bestimmten Entwässerungsnetzen hat.

Eine andere Anforderung besteht darin, bei neuen Gebäuden und Renovierungen die Regenwasserableitung der undurchlässigen Flächen (Dächer, Parkplätze, ...) an eine Infiltrationseinrichtung anzuschließen. Somit wird das Regenwasser dem Erdreich zugeführt und kann dort zur erneuten Versorgung der absinkenden Grundwasserstockwerke beitragen.

3 BESSERE NUTZUNG DER SANITÄRANLAGEN

Auch bei der Erzeugung von Sanitärwarmwasser kann man zu Energieeinsparungen und einem begrenzten CO₂-Ausstoß kommen. Die Nutzung eines Solarwassererwärmers, wofür man übrigens häufig eine Prämie erhalten kann, ist in diesem Zusammenhang ausreichend bekannt. Dabei wird jedoch oft vergessen, dass der Einsatz einer Wärmepumpe ebenfalls die Nachhaltigkeit der Sanitäranlage fördern kann (siehe S. 6). So beteuert man in den Niederlanden hohe Leistungszahlen dadurch zu erzielen, dass die Warmwasserbereitung mithilfe einer Wärmepumpe erfolgt, die als Wärmequelle das abgeleitete Duschwasser verwendet.

Es bestehen jedoch noch zahllose andere (einfachere) Eingriffsmöglichkeiten, mit de-



Biorotor für die individuelle Wasserreinigung.

nen sich Wasser und Energie sparen lassen. Indem das Gerät zur Warmwassererzeugung neben den Entnahmestellen installiert wird, kann man die Warmwasserleitungen stark verkürzen, so dass die Warmwassermenge, die zwischen zwei Entnahmevorgängen abkühlen kann, verringert wird.

4 INDIVIDUELLE REINIGUNG VON ABWASSER

Die Qualität des abgeleiteten Abwassers von Gebäuden, die sich in den Zonen ohne öffentliches Kanalnetz befinden oder die nicht an eine Reinigungsanlage angeschlossen sind, darf ebenso wenig vernachlässigt werden. Angesichts dessen, dass auf europäischer Ebene beschlossen wurde, dass das gesamte Oberflächenwasser bis 2015 von guter Qualität sein muss, muss man auch für die individuelle Reinigung auf leistungsstarke Geräte (siehe Abbildung), die die gleichen Prozesse wie die großen Reinigungsanlagen anwenden, zurückgreifen.

5 SCHLUSSFOLGERUNG

Aus den obigen Ausführungen geht deutlich hervor, dass es eine Reihe von Technologien gibt, die zu einer nachhaltigeren Wassernutzung führen können. Es obliegt jetzt den Baufachleuten, diese auf überlegte Weise anzuwenden. ■

Tabelle 1 Wassersparende Techniken und ihr Resultat.

Technik	Resultat (*)	Vergleichskriterium
WC-Spülsystem mit 6 oder 3 l	6	gegenüber einem WC-Spülsystem mit 9 l
WC-Spülsystem mit 4 oder 2,5 l	7,7	gegenüber einem WC-Spülsystem mit 9 l
Eingriffmischbatterie	0,6	gegenüber einer klassischen Mischbatterie
Thermostatische Mischbatterie für Dusche	1	gegenüber einer klassischen Mischbatterie
Eingriffmischbatterie mit Mengenbegrenzer	3	gegenüber einer klassischen Mischbatterie

(*) Es handelt sich hier um die jährliche, von einer Person realisierbare Einsparung, ausgedrückt in m³/Jahr.

www.wtb.be
LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

Die hier besprochenen wassersparenden Techniken werden in der langen Fassung dieses Artikels, der auf unserer Website verfügbar sein wird, näher erläutert.

Bessere Verwaltung von Bau- und Abbruchabfällen

Jedes Jahr entstehen in Belgien mehr als 10 Millionen Tonnen Bau- und Abbruchabfälle. Diese Abfälle stellen ein wachsendes Problem in der heutigen Gesellschaft dar. Um hier für Abhilfe zu sorgen, kann man auf die Abfallvermeidung, die Wiederverwendung von Materialien und das Recycling zurückgreifen. Im Folgenden gehen wir diesbezüglich auf zwei konkrete Entwicklungen ein.

✍ J. Vrijders, Ir., Forscher, Laboratorium 'Nachhaltige Entwicklung', WTB

1 BESTANDSAUFNAHME DER VERUNREINIGUNGSSUBSTANZEN IN DEN ABBRUCHGEBÄUDEN

Die meisten Bauwerke enthalten Substanzen, die sich für den Menschen und die Umwelt als schädlich erweisen können. So wurden einige alte Gebäude mit Materialien errichtet, von denen wir heute wissen, dass sie gefährlich sind (z.B. Asbest oder Schwermetalle), während andere durch Substanzen aus der Umwelt verunreinigt wurden (z.B. Mineralöle).

Im Hinblick auf ein optimales Recycling kommt es beim Abbruch von solchen Gebäuden darauf an, die schädlichen Materialien von dem wieder verwendbaren inerten Anteil zu trennen (selektiver Abbruch). Dazu ist es wesentlich, dass man vor dem Beginn der Abbrucharbeiten weiß, wo genau sich die schädlichen Substanzen im Gebäude befinden.

Um diese Identifizierung zu erleichtern, wurde im Rahmen des europäischen Projektes IRMA (<http://projweb.niras.dk/irma>) ein Verfahren zur Erfassung der Verunreinigungsstoffe in den abzubrechenden Gebäuden entwickelt. Dieses Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Ausgehend vom Studium der Vorgeschichte des Gebäudes (Pläne, Genehmigung, vorherige Benutzer) wird eine Liste von den zu erwartenden Verunreinigungsstoffen erstellt
- Danach wird eine Baustellenbesichtigung durchgeführt, um diese Vermutungen zu be-

Verschmutzung von Gesteinsbaustoffen durch Rußablagerung.



stätigen und um das mögliche Vorhandensein von anderen schädlichen Substanzen vor Ort festzustellen

- Wenn diese Sichtprüfung keinen endgültigen Aufschluss über die vorliegende Situation gibt, geht man zur Probenentnahme und zu Laboranalysen über
- Anhand der so erhaltenen Ergebnisse wird ein Plan für den selektiven Abbruch erstellt.

Dank dieses Verfahrens ist es möglich, die Menge des dem Recyclingzentrum angebotenen verunreinigten Schutts sowie die hohen Kosten für die Deponierung von gefährlichen Abfällen zu beschränken.

2 EIN BESSERES RECYCLING VON KUNSTSTOFFEN

Obwohl die Kunststoffabfälle nur einen Anteil von ungefähr 1 (Gewichts-) % der Gesamtmenge der Bau- und Abbruchabfälle darstellen, beanspruchen sie doch viel Platz in den Abfallcontainern. Folglich ist der daraus resultierende Preis nicht vernachlässigbar. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die neuen Sammelsysteme, wie z.B. das *Clean Site System*, das die einfache und billige Beseitigung

Carcoke Zeebrugge : eine der meist verunreinigten Stellen in Flandern.



von Kunststoff ermöglicht, in Belgien einen zunehmenden Erfolg verzeichnet.

Auch auf europäischer Ebene wird an einem besseren Management der Kunststoffabfälle gearbeitet. So hat das APPRICOD-Projekt (www.appricod.org), das im Rahmen des LIFE-Programms entstand, die Optimierung der getrennten Sammlung der Kunststoffabfälle im Bausektor und die Verbreitung von Beispielen für die gute Ausführung auf diesem Gebiet zum Ziel. Dies erfolgt mittels Pilotprojekte (ein Beispiel dafür ist die Restaurierung des Atomiums) in verschiedenen Ländern, wobei Szenarien für die Sammlung von Kunststoffabfällen auf der Baustelle getestet werden. Diese Pilotprojekte haben deutlich gemacht, dass:

- zusätzliche Container auf der Baustelle beträchtliche Mehrkosten mit sich bringen, dass sich aber dafür die Kosten für den Abtransport verringern
- die Sortierung und die Trennung der verschiedenen Kunststoffe auf der Baustelle leichter sind, dass es aber häufig an den erforderlichen spezifischen Kenntnissen mangelt
- die öffentlichen Behörden eine wichtige Rolle bei der Förderung des Recyclings der Kunststoffabfälle spielen können.

Ein konkretes Resultat des APPRICOD-Projektes ist die Toolbox 'Waste management on the building site', die neben einer erläuternden Broschüre auch eine Anzahl von praktischen Merkblättern enthält, die im Rahmen der Sensibilisierungsaktionen bei Baustellenbesprechungen verwendet werden können. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Dieser Artikel entstand im Rahmen der Arbeiten des Technischen Beratungsdienstes 'Integraal afvalbeheer en recycling voor de bouw', mit der finanziellen Unterstützung des IWT.



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

Die hier angesprochenen Themen werden in zwei Heften, die auf unserer Website verfügbar sein werden, detaillierter erläutert.

Industriell, flexibel und demontierbar bauen

Der Begriff ‚IFD-Bauen‘ steht für industrielles, flexibles und demontierbares Bauen und zielt auf einen integrierten Ansatz des Bauablaufes ab. Die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen, am Bauprozess beteiligten Parteien ist wesentlich.

*S. Danschutter, Ir.-Arch., Forscher, Laboratorium ‚Nachhaltige Entwicklung‘, WTB
J. Van Dessel, Ir., Stellvertretender Leiter der Abteilung ‚Nachhaltige Entwicklung und Renovierung‘, WTB*

Das Thema ‚IFD-Bauen‘ verzeichnet in den letzten Jahren einen wachsenden Erfolg und passt wie kein anderes in den Rahmen der nachhaltigen Entwicklung. Die IFD-Gebäude lassen sich nämlich problemlos an die neuen Erfordernisse Ihrer Benutzer – im gegebenen Fall – sogar an eine vollständige Änderung der Funktion anpassen. Dies hat nicht nur einen positiven Einfluss auf die Nutzung der Räume der bebauten Umgebung, sondern auch auf die Abfallproblematik.

Einer der Bereiche, bei dem die Anwendung des Konzeptes ‚IFD-Bauen‘ eine Reihe von Vorteilen bieten kann, ist die Renovierung von Appartementhäusern. Denn bei traditionellen Appartementhäusern, die eine funk-

tionelle Änderung der Aufteilung in Räume, der technischen Anlagen oder der Fassadenverkleidung erfordern, muss man feststellen, dass die Renovierungsarbeiten häufig solange hinausgeschoben werden, dass sich schließlich ein globaler Ansatz als notwendig erweist, bei dem die gesamte Gebäudehülle entfernt werden muss und die Kosten hohe Beträge annehmen können. Außerdem lässt die Tragkonstruktion nur wenige Anpassungen zu, so dass die jeweilige, letztlich erzielte Qualität des Projektes beschränkt bleibt. Andere Gebäudearten, für die diese lebenslange Anpassbarkeit zahllose Perspektiven eröffnet, sind die Bürokomplexe und die Einrichtungen des Gesundheitswesens (z.B. Krankenhäuser).

Für die Erhöhung der Lebensdauer eines Gebäudes ist es wesentlich, dass man schon ab der Entwurfsphase definiert, wie man die gewünschte Flexibilität genau integrieren wird, welche weitreichende Folgen sie haben kann (unter Berücksichtigung des verfügbaren Budgets) und in welcher Phase man diese genau nutzen möchte.

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht von einer Reihe von Empfehlungen, die dazu dienen, die Anpassbarkeit eines Projektes an die Wünsche des Benutzers zu erhöhen. Entsprechend den Projektbedingungen muss man prüfen, welche Kriterien vorrangig sind und berücksichtigt werden müssen. Die Abbildung 1 veranschaulicht ein Prinzipschema, das Maßnahmen zeigt, die ab dem Entwurf ergriffen wurden, um eventuelle Anpassungen am Gebäude zu ermöglichen. So wurden die Stützen mit Konsolen versehen, um die Entfernung und den Austausch von bestimmten Elementen der Sandwichfassade zuzulassen. ■

Abb. 1 Prinzipschema einer Konsole für Fassadenelemente.

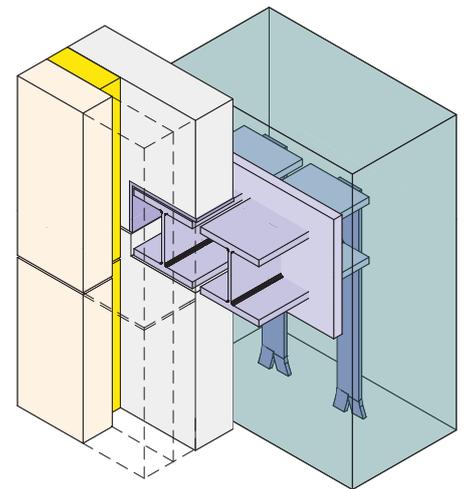


Tabelle 1 Aspekte, die die Anpassbarkeit des Projektes an die Wünsche des Benutzers erhöhen können.

Städtebauliche Aspekte
Die Entscheidung für eine Grundstücksfläche, die Erweiterungen zulässt, ist empfehlenswert
Es ist zu kontrollieren, ob die städtebaulichen Vorschriften horizontale und/oder vertikale Erweiterungen erlauben
Tragkonstruktion
Es ist dafür zu sorgen, dass Elemente mit einer unterschiedlichen Lebensdauer von der Konstruktion entfernt werden können
Größere Stützweiten bieten eine größere Aufteilungsfreiheit
Eine Überdimensionierung der Geschosshöhe vergrößert die Anpassbarkeit
Es empfiehlt sich, die Tragfähigkeit überzudimensionieren, um eine vertikale Erweiterung zu ermöglichen
Gebäudehülle
Die Fassadenöffnungen und der Ausbau sind vorzugsweise anpassbar
Die Gebäudehülle darf die Erweiterbarkeit des Gebäudes nicht gefährden
Technische Anlagen
Es ist zuvor die Entscheidung zu treffen, ob man die technischen Anlagen von der Tragkonstruktion trennen wird oder ob man sie darin integrieren möchte
Die technischen Anlagen müssen so dimensioniert werden, dass sie sich an eine eventuelle Erweiterung des Gebäudes anpassen lassen
Die Regelung der technischen Anlagen muss sich an die Aufteilung des Gebäudes anpassen lassen können
Die Verwendung von Standardanschlüssen ist empfehlenswert
Innenausbau
Der Innenausbau muss anpassbar sein
Vorhandensein von Doppelböden oder Einschubdecken



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Für weitere Informationen zum Thema ‚IFD-Bauen‘ besuchen Sie bitte die Website www.ifdbouwen.be.



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

Zur Ergänzung zu diesem Artikel lassen sich bald zwei neue Hefte auf unserer Website einsehen:

- In einem ersten Beitrag mit dem Thema ‚Conception tournée vers le futur‘ wird beschrieben, wie sich das IFD-Konzept ab dem Entwurf integrieren lässt
- Die zweite Veröffentlichung konzentriert sich auf die Sicherheitsaspekte, die bei der Ausführung von Bauobjekten aus vorgefertigten Elementen zu berücksichtigen sind.

Die Renovierung und die Sanierung beginnen jetzt einen immer größeren Teil der Bauaktivitäten auszumachen. Dies kann man aus dem Umstand ableiten, dass die Zahl der 2005 ausgestellten Baugenehmigungen für Renovierungen, den Daten des nationalen Statistikinstituts zufolge, mit der für Neubauwohnungen quasi identisch war. Außerdem berücksichtigt diese ermittelte Zahl nur die von den Baufachleuten ausgeführten Renovierungsarbeiten, so dass ihr wirklicher Beitrag vielleicht noch höher ist. In diesem Zusammenhang gibt dieser Einführungsartikel einige Empfehlungen, mit denen man zu einem nachhaltigen Renovierungsprojekt kommen kann.

✍ J. Jacobs, Ir., Projektleiter, Laboratorium ‚Betontechnologie‘, WTB
 A. Pien, Ir., Leiter des Laboratoriums ‚Renovierung‘, WTB
 Y. Vanhellemont, Ir., Projektleiter, Laboratorium ‚Renovierung‘, WTB
 L. Vandaele, Ir., Leiter der Abteilung ‚Energie und Klima‘, WTB

Der gegenwärtige Erfolg der Renovierung und der Sanierung kann einer Reihe von Faktoren zugeschrieben werden:

- dem Mangel an Baugrundstücken
- den zahlreichen unbewohnten Gebäuden
- dem Umstand, dass verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, um das Wohnen in verdichteten Zonen attraktiver zu machen
- dem Vorteil, dass die Anstrengungen und die Kosten auf mehrere Jahre verteilt werden können, wobei das Gebäude in diesem Zeitraum weiterhin genutzt werden kann.

1 DIE RENOVIERUNG: EINE NACHHALTIGE BAUAKTIVITÄT

Die Renovierung und die Sanierung können zu Recht als eine Form des nachhaltigen Bauens betrachtet werden. Denn auf diese Weise wer-

Fig. 2 Beispiel einer nachhaltigen Renovierung eines Appartementhauses.



Durhdacht nachhaltig renovieren



Abb. 1 Die Dauerhaftigkeit einer Fassadenreinigung hängt von der gewählten Reinigungstechnik ab.

den existierende Gebäude maximal genutzt. Ferner wird die Menge des Abfalls begrenzt und es müssen weniger neue Materialien verwendet werden.

Außerdem geht die Renovierung der Gebäudehülle (Dach, Wände, Fenster, ...) häufig mit einer bedeutenden Verbesserung der vorhandenen Wärmedämmung einher, so dass dadurch der Energiebedarf gesenkt wird. Auch die Erneuerung der Anlagen kann eine merkliche Verringerung des Energieverbrauchs zur Folge haben. So beläuft sich der Wärmebedarf von alten Gebäuden im Mittel auf etwa 300 bis 400 kWh/m² pro Jahr, während der von Niedrigenergiehäusern ca. 30 kWh/m² pro Jahr beträgt. Obwohl es im Allgemeinen nicht möglich ist, die Latte bei der Renovierung eines bestehenden Gebäudes genauso hoch zu legen, belegen diese Zahlen jedoch, dass ein großes Verbesserungspotenzial existiert.

Darüber hinaus sind viele Verbesserungen auf dem Gebiet des Wärmekomforts, der Akustik, der Beleuchtung, der Schimmelpilz- und der Ungezieferbekämpfung, ... möglich, was einen positiven Einfluss auf die Gesundheit der Bewohner und auf die Lebensqualität im Gebäude hat. Der grundlegende Ansatz für die Feuchtigkeitsprobleme kommt seinerseits wieder der hygrothermischen Beschaffenheit, der Gesundheit und der Lebensdauer der Wohnung zugute.

Auch für Personen mit Funktionseinschrän-

kungen sowie ältere Personen kann eine Renovierung bestimmte Vorteile bieten. So kann die Wohnung besser zugänglich gemacht und an ihre (neuen) Bedürfnisse angepasst werden. Dank eines besseren Schutzes der Gebäudehülle ist zugleich eine beachtliche Verringerung der Häufigkeit von Instandhaltungsmaßnahmen möglich. Schließlich kann die Renovierung von Gebäuden (insbesondere in den verdichteten und heruntergekommenen Vierteln) in bedeutendem Maß zu einer besseren Erhaltung des (geschützten oder ungeschützten) Kulturerbes beitragen.

2 EINIGE RANDBEMERKUNGEN

Obwohl aus den obigen Ausführungen hervorgeht, dass die Renovierung und die Sanierung (theoretisch) viele Vorteile bieten können, müssen an dieser Stelle doch einige Randbemerkungen gemacht werden.

Unabhängig von dem Umfang der ausgeführten Arbeiten, kann das Resultat der Renovierung nicht immer mit den Leistungen eines nachhaltig entworfenen Neubaus konkurrieren. Die Ursache dafür liegt gewöhnlich in einer Reihe von Grundbedingungen technischer, administrativer und kultureller Art, die nur schwer in den Griff zu bekommen oder zu beeinflussen sind:

- Die Ausgangssituation ist bei der Renovierung eines existierenden Gebäudes naturgemäß durch eine Reihe von typischen Merkmalen und Problemen gegeben, an denen

A

BEISPIEL FÜR EINEN GESAMTHEITLICHEN ANSATZ

Der Einbau einer Blendwand kann eine optimal annehmbare Lösung darstellen, wenn man einen Innenraum schnell nutzen möchte, von dem das Mauerwerk durch die aufsteigende Feuchtigkeit und die hygrokopischen Salze beschädigt ist.

Für diesen Fall sind jedoch einige wichtige Bedingungen zu erfüllen:

- Die Trocknung des Innenmauerwerks durch Ableitung der Feuchtigkeit nach außen hin darf nicht verhindert werden. Mit anderen Worten muss es immer möglich sein, das Gebäude von außen mit einer Injektion zu versehen
- Das Mauerwerk muss eine ausreichende Salz- und Frostbeständigkeit aufweisen
- Die eventuelle Außenisolierung darf erst angebracht werden, nachdem die Injektion des Mauerwerks gegen die aufsteigende Feuchtigkeit erfolgt ist.

man häufig nichts ändern kann

- Die städtebaulichen Vorschriften oder der Kultur- bzw. Denkmalschutz des Gebäudes kann den Erhalt einer leistungsstarken Renovierung in technischer Hinsicht erschweren.

Trotz dieser Einschränkungen ist jedoch eine ansehnliche Reihe von bedeutenden Verbesserungen möglich.

3 WICHTIGKEIT EINES GESAMTHEITLICHEN ANSATZES

Es gibt jedoch noch viele andere Gründe, warum die Dauerhaftigkeit der Umbauten oder Renovierungen zu wünschen übrig lässt. So werden nicht immer die richtigen Prioritäten gesetzt und es ist nicht selten, dass man einem ästhetischen Eingriff den Vorzug gibt, während die Notwendigkeit von Schutz- oder Konsolidierungsbehandlungen zur Verlangsamung des Verfalls des Gebäudes und zur Erhöhung seiner Lebensdauer sehr viel größer ist.

Ferner muss man den (oft unerwarteten) Einfluss des geplanten Eingriffs auf die Alterung des bestehenden Baus berücksichtigen. So kann eine schlechte angebrachte Isolierung in einem alten Gebäude zu einer inneren Kondensation oder Oberflächenkondensation führen. So bilden die Stabilität, die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Luftumwälzung, die Akustik, die Haltbarkeit der Materialien, ... untrennbare Aspekte und erfordern folglich einen gesamtheitlichen Ansatz. Ein gesamtheitlicher Ansatz einer Renovierung bedeutet jedoch nicht, dass deren Ausführung auf einmal erfolgen muss.

Fig. 3 Eine ordnungsgemäße Putzrenovierung geht mit der Beseitigung von Feuchtigkeitsproblemen einher.



Die Renovierungsarbeiten können problemlos in mehreren Phasen geschehen, sofern man einige überlegte Entscheidungen trifft, um zu gewährleisten, dass die zuvor ausgeführten Arbeiten nicht vergebens erfolgt sind und dass die Renovierungseingriffe untereinander verträglich sind (siehe ⇨ A).

4 WICHTIGKEIT EINER VORSTUDIE

Der Ausdruck der Vorstudie kann sich in diesem Zusammenhang sowohl auf eine urteilsfähige visuelle Beurteilung, ggf. ergänzt durch eine Reihe von geeigneten Diagnose-techniken, als auch auf eine gründliche Studie des Gebäudezustandes beziehen, für die ein Sachverständiger oder ein Planungsbüro in Anspruch genommen wird.

Selbstverständlich muss die Sachkenntnis des Auftragnehmers für die Renovierung über die einfache ordnungsgemäße Verarbeitung seiner Materialien hinausgehen. Er muss auch wissen, warum es bei bestimmten Materialien zu Problemen kommt und wie das Gebäude auf die geplanten Renovierungsarbeiten reagieren wird. Die Ratschläge eines Fachmanns bei der Beurteilung des ursprünglichen Zustandes und die Einschätzung der Folgen der gewählten Lösung sind daher kein überflüssiger Luxus. Dies gilt vor allem für den Fall, bei dem die Stabilität des Gebäudes gefährdet sein könnte. Denn man wird nicht selten mit Erscheinungen konfrontiert, die für das bloße Auge unsichtbar sind (z.B. die Karbonisierung bei Betonbauten) und häufig vernachlässigt werden, die aber kurzfristig folgenschwer sein können.

5 ORGANISATION EINES RENOVIERUNGSPROJEKTS

Eine gute Organisation ist der Schlüssel dafür, um mit minimalen finanziellen Mitteln zu einem Renovierungsprojekt zu kommen, das trotzdem maximale Wirkungen zeigt. Dazu ist es hilfreich, sich die folgenden wichtigen Fragen zu stellen:

- *Was möchte man erreichen?*
Es ist bei der Planung der Renovierung wichtig, in ausreichendem Maße die zu-

B

AUSARBEITUNG EINER HIERARCHIE

Es ist wenig sinnvoll, die Innenwand eines Gebäudes zu verputzen, wenn es klar ist, dass an der Fassade ein Regendurchlassproblem vorliegt. In diesem Fall muss man die geeignete Behandlung der Wand (z.B. Instandsetzung + Hydrophobierung, Anbringung einer Verkleidung) als vorrangig betrachten.

künftigen Erfordernisse des Gebäudes zu berücksichtigen. Wenn zu einem absehbaren Zeitpunkt beispielsweise eine Fußbodenheizung vorgesehen werden soll, gilt es vor dem Beginn der Arbeiten eine Anzahl von Vorkehrungen zu treffen.

- *Welcher gegenwärtige Zustand liegt vor?*
Diese Information lässt sich nur mittels einer gründlichen, vorübergehenden Untersuchung in Erfahrung bringen.
- *Wie steht es um die Machbarkeit des Projekts?*

Es ist der gegenwärtige Zustand des Gebäudes dahingehend zu überprüfen, ob allen Anforderungen entsprochen werden kann.

- *Welches Arbeitsschema ist am vorteilhaftesten anzuwenden?*

Die Reihenfolge der Arbeiten muss so sein, dass die verschiedenen Renovierungseingriffe problemlos aufeinander folgen können. Daher muss man bezüglich der Reihenfolge der Arbeiten eine Hierarchie ausarbeiten. Ferner können finanzielle Betrachtungen eine Rolle spielen. Denn es kommt darauf an, an erster Stelle die Eingriffe durchzuführen, die kurzfristig die besten Resultate ergeben (siehe ⇨ B).

6 SCHLUSSFOLGERUNG

Eine Renovierung kann sich nur als nachhaltig erweisen, wenn sie Gegenstand eines gesamtheitlichen Ansatz ist. Wenn man genau weiß, was man erreichen möchte und man dafür ein überlegtes Arbeitsschema ausarbeitet, ist es wirklich mit einem Minimum an Mitteln und Materialien möglich, ein optimales Ergebnis bezüglich des Umbaus und dessen Instandhaltungsfreundlichkeit zu erreichen. ■



www.wtb.be

LES DOSSIERS DU CSTC NR. 1/2007

In der langen Fassung dieses Artikels sowie bei einer Anzahl von zukünftigen Beiträgen gehen wir detaillierter auf die erforderlichen technischen Aspekte ein, die für den Erhalt einer nachhaltigen Renovierung wichtig sind: bautechnische Themen, technische Anlagen, Praxisbeispiele.

Im Laufe der letzten fünfzehn Jahre wurde ein bedeutender Fortschritt im Bereich der Zugänglichkeit von Gebäuden verbucht. Doch muss man feststellen, dass sogar in Neubauwohnungen die Verbesserung der Zugänglichkeit noch häufig vernachlässigt wird.

✎ I. Lechat, Ir., Forscher, Laboratorium ‚Nachhaltige Entwicklung‘, WTB
S. Danschutter, Ir.-Arch., Forscher, Laboratorium ‚Nachhaltige Entwicklung‘, WTB
M. Jamoulle, Ir.-Arch., Forscher, Laboratorium ‚Nachhaltige Entwicklung‘, WTB

1 DETAILS DER TÜRSCHWELLE

In bestimmten Fällen erfordert die Verbesserung der Zugänglichkeit eine Neufestlegung der Entwurfsregeln. Die technischen Basisvorschriften sind jedoch manchmal nur schwerlich mit den Zugänglichkeitsanforderungen in Einklang zu bringen. Das WTB ist bestrebt, mittels eines Projektes zur thematischen Innovationsstimulation (TIS) auf diese Problematik eine Antwort zu finden. Um die Zugänglichkeit der Außenschreinerarbeiten zu gewährleisten, bedarf es mehr als den Einbau einer breiten Tür und des Nichtvorhandenseins der Schwelle am Eingang des Gebäudes. So sind auch sonstige technische Betrachtungen, wie z.B. die Stabilität, der Komfort, die Akustik, die Wasser- und Luftdichtheit, die Feuerfestigkeit und die Einbruchsicherheit, zu berücksichtigen.

Um dem Zugänglichkeitsprinzip umfassend zu genügen, müssen die Außenschreinerarbeiten drei Bedingungen erfüllen:

- Der Eingang muss leicht erreichbar sein
- Die Außenschreinerarbeit muss leicht bedienbar sein
- Die Schwelle am Haupteingang des Gebäudes darf nicht höher als 20 mm sein.

In der Praxis ist es nicht so einfach, eine Schwellenhöhe von 20 mm zu realisieren. Denn wenn man einfach nur die Schwelle tiefer setzt, kann es auf verschiedene Weise zu Wasserinfiltrationen kommen:

- über den Hohlraum der Wand
- über die Unterseite der Tür
- durch die Umgehung der Dichtungsmembran (z.B. eines Balkons).

Zur Behebung dieses Problems können diverse Maßnahmen ergriffen werden. Deren Wirksamkeit hängt sowohl von den Umständen ab, unter denen die Schreinerarbeit eingebaut wurde (Stadt, Land, Höhe über Boden, ...) als auch von der ordnungsgemäßen Ausführung des Anschlusses an die verschiedenen Elementen des Rohbaus (Schwelle, Wasserab-

dichtung und Mauerwerk):

- Orientierung der Fassade und der Eingangstür. Nach Südwesten angeordnete Eingangstüren sind vorzugsweise zu vermeiden
- Einbau eines Vordaches über der Eingangstür
- Anbringung eines Ablaufrostes oder eines Drainagematerials mit einem Ablaufrohr vor der Tür
- Profilierung der Schwelle
- entsprechend ausgelegter Entwurf und sorgfältige Ausführung der Außenschreinerarbeit.

2 SICHERHEIT

Die Zugänglichkeit leistet auch einen Beitrag zu einer sichereren und angenehmeren Lebensumgebung. Sie gestattet nicht nur bestimmte Unfälle zu vermeiden, sondern ermöglicht auch einer größeren Zahl von Personen den Zugang zu den Infrastrukturen. Diese Feststellung war übrigens schon Gegenstand eines Artikels, der in einer vorherigen WTB-Kontakt-Ausgabe erschienen ist.

3 ZUGÄNGLICHKEIT UND EVAKUIERUNG

Die Evakuierung ist zweifellos das schwächste Glied der Zugänglichkeitskette. Dieser Aspekt ist jedoch für die Sicherheit von lebensnotwendigster Wichtigkeit. Denn im Falle eines Brandes ist beispielsweise die Zeit, die für die Evakuierung notwendig ist, entscheidend. Diese hängt von zwei Faktoren ab:

- der Gliederung des Gebäudes/der Komplexität der Zugangswege
- der Autonomie der Bewohner.

Zugänglichkeit und Evakuierung

Um die Evakuierung im Falle eines Brandes schneller sicherzustellen, können der Planer und der Verwalter des Gebäudes eine Reihe von Ausrüstungen in Anspruch nehmen, die für die spezifischen Erfordernisse ausgelegt sind. So sind im Handel diverse innovative Lösungen verfügbar, wie z.B. akustische Alarmer für Sehbehinderte. Das Vorsehen von Warträumen oder Evakuierungsbalkonen stellt hingegen eine andere, eher konzeptionelle Lösung dar. Man kann folglich daraus ableiten, dass die Berücksichtigung der Zugänglichkeit vom Zeitpunkt des Gebäudeentwurfs an, in Kombination mit dem Vorsehen von Evakuierungsstrategien, sehr wichtig ist und sich sogar als wirtschaftlich vorteilhaft erweisen kann.

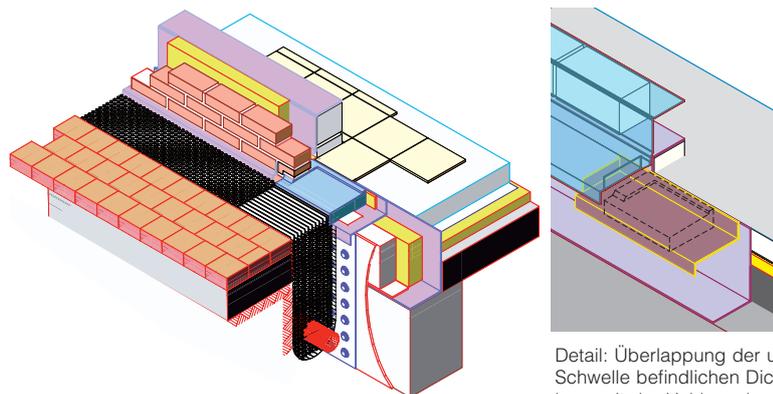
4 POLITIK

Die Einsetzung von Instrumenten (Sensibilisierung, ...), die den regulatorischen und gesetzgebenden Rahmen überschreiten, können ebenfalls einen interessanten Ansatz im Hinblick auf die Entwicklung von zugänglicheren Räumen darstellen. Dies geht auf jeden Fall aus einer Studie im Rahmen des europäischen POLIS-Projektes hervor, deren Ergebnisse im WTB-Kontakt Nr. 3/2006 veröffentlicht wurden. ■

 www.wtb.be
LES DOSSIERS DU CSTC Nr. 1/2007

Zwei Hefte, die jeweils einigen möglichen Lösungen zur Gewährleistung der Zugänglichkeit der Außenschreinerarbeiten und der Einsetzung von Evakuierungsstrategien gewidmet sind, werden auf unserer Website verfügbar sein.

Entwurfsdetail in Höhe einer tiefer gesetzten Türschwelle (Beispiel).



Detail: Überlappung der unter der Schwelle befindlichen Dichtungsmembran mit der Hohlwandmembran

Ein Einbruch ist für viele Belgier leider eine Realität. Obwohl die meisten gegenüber dieser Art des Vergehens und seinen Folgen wirklich besorgt sind, statten nur wenige ihre Wohnung mit Sicherheitssystemen aus, bevor tatsächlich eingebrochen worden ist. Oft aus ihrer Unkenntnis der Möglichkeiten, die von den Herstellern angeboten werden ...

✍ V. Detremmerie, Ir., G. Dekens, Lic., und E. Kinnaert, Ing., Forscher im Laboratorium ‚Dach- und Fassadenelemente‘, WTB

Die Statistiken der föderalen Polizei zeigen, dass im Mittel alle 7 bis 8 Minuten ein Diebstahlversuch stattfindet. Dieser dauert in der Regel nicht länger als 5 Minuten, denn im Falle eines längeren Zeitraums gibt der Einbrecher seinen Vorhaben lieber auf, um sein Glück bei einer anderen Wohnung zu versuchen. Diese Feststellung hat daher die Entwicklung von mehr oder weniger komplexen Maßnahmen und Systemen unterstützt, die dazu dienen, den Einbruch zu verzögern und so die Gebäude gegen Eindringliche zu schützen.

Die präventiven Maßnahmen gegen den Einbruch lassen sich im Wesentlichen in drei Kategorien einteilen: organisatorisch, mechanisch und elektronisch.

DIE ORGANISATORISCHEN MASSNAHMEN

Diese einfachen und wenig kostspieligen Maßnahmen bilden den ersten Schritt eines guten Schutzplanes und stützen sich auf die Grundregeln des gesunden Menschenverstandes: Erhöhen der Sichtbarkeit des Gebäudes, Sorge tragen für keine sichtbaren Anzeichen der Abwesenheit, Registrieren und Auflisten der Wertgegenstände, ...

DIE MECHANISCHEN MASSNAHMEN

Häufig ist es der geringe Widerstand einer Tür oder eines Fensters, die es dem Einbrecher ermöglicht, in ein Gebäude einzudringen. In Abhängigkeit des gewünschten Schutzgrades wurden daher verschiedene Lösungen entwickelt, um die Fassadenschreinerarbeiten mechanisch zu verstärken und zu schützen:

- für Türen: Mehrfachverriegelung mit verstärkten Rechteckriegeln mit einer Länge von mindestens 20 mm, einbruchverzögerndes Schließteil, Sicherheitszylinder, Rosette oder Sicherheitsplatte für den Zylinder-schutz, Aushängungsschutzansatzstift
- für Fenster: Pilzzapfen und Schließteil aus

Gebäude besser gegen Diebstahl schützen

Abb. 1 Mit Schlüssel verriegelbarer Griff.



verzinktem Stahl, mit Knopf oder Schlüssel verriegelbarer Griff (Abbildung 1) mit Gehäuseaufbohrschutz, einbruchverzögernde Verglasung, ...

Die Ausführung von jedem Bestandteil der Schreinerarbeit und dessen ordnungsgemäße Anbringung im Rohbau sind wesentlich:

- Kein sichtbares Beschlagteil darf sich von außen demontieren lassen
- Der Zylinder darf nicht mehr als 2 mm aus der Ebene des Sicherheitsbeschlags herausstehen, um dessen Herausziehen zu verhindern
- Beim Einbau muss man darauf achten, dass der Rohbau und das verwendete Befestigungssystem sich in gutem Zustand befinden, ...

Diverse Hersteller schlagen auch Maßnahmen zum Schutz der anderen Elemente der Fassadenschreinerarbeit vor, wie z.B. der Dachfenster, der Rollläden, der Garagentore, der Kellerfenster, der Kuppeln und der Veranden.



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Nützliche Dokumente

- NIT 206 'Protection mécanique de la menuiserie et des vitrages contre l'effraction'
- Projet STI 'Protection contre l'effraction', Les Dossiers du CSTC, cahier n° 7, 2^e trimestre 2006

Im Rahmen einer pränormativen Forschung, die sich auf die Vornormen prEN 1627 bis 1630 stützt, bewertet das WTB die Leistungen von einbruchverzögernden Fassadenschreinerarbeiten. Anhand dieser Forschung und den Schlussfolgerungen des TIS-Projektes ‚Protection contre l'effraction‘ wurden Empfehlungen in Abhängigkeit von Schreinerarbeits-element, Materialart und angestrebter Einbruchwiderstandsklasse für die Zusammenstellung dieser Elemente und ihrer Ausführung aufgestellt.

DIE ELEKTRONISCHEN MASSNAHMEN

Diese ergänzen die zwei zuvor erörterten Maßnahmen und umfassen sowohl die Alarmsysteme, die erst bei einem tatsächlichen Einbruch ihren Dienst verrichten, als auch die integrierten Einbruchschutzsysteme. Bei den letztgenannten werden elektronische Systeme für die Außenhautmeldung in die mechanischen Bauteile der einbruchverzögernden Schreinerarbeiten integriert. Dank dieser integrierten Systeme ist es möglich, Einbruchversuche zu melden, bevor das manipulierte Fassadenteil seinen mechanischen Widerstand vollständig verloren hat. Es handelt sich z.B. um in Beschläge integrierte Magnetkontakte, Verglasungen mit integrierter Glasbruchmeldung, ... Zu den elektronischen Maßnahmen gehört auch das Vorhandensein von motorisierten und/oder automatisierten Schließbeschlägen, mit beispielsweise elektromechanischen Schließern wie z.B. einbaubaren Motorschließern oder Elektromagnetschließern, Motorzylindern, ... ■

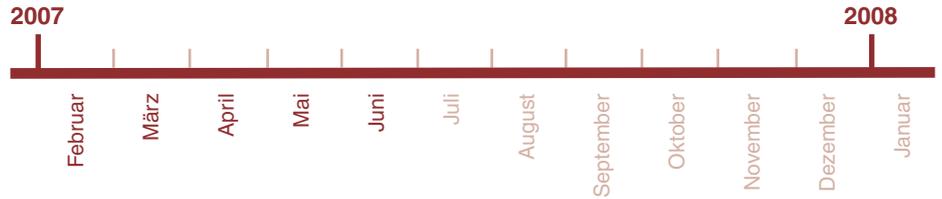


UNTERSTÜTZUNG DER ÖFFENTLICHEN BEHÖRDEN

Angesichts dessen, dass die Sicherheit einen wichtigen Bestandteil des Themas nachhaltiges Bauen ausmacht, möchten die öffentlichen Behörden diesen Aspekt fördern. So werden in verschiedenen belgischen Gemeinden Prämien anlässlich der Ausführung von Arbeiten bewilligt, die zur Verbesserung des Einbruchschutzes von Wohnungen bestimmt sind. Außerdem wird seit dem 1. Januar 2007 ein Steuerabzug für Ausgaben bewilligt, die den Schutz von Privatwohnungen gegen Diebstahl und Brand zum Gegenstand haben.

Bauagenda

Die Übersicht von den Schulungen, die im Laufe der nächsten Monate durchgeführt werden, zeigt ganz deutlich, dass die Wissensvermittlung im Bausektor dem WTB sehr am Herzen liegt: **Schalldämmung, Taschen-PC, Planungstechniken, ... Kein Thema wird vernachlässigt!**



Das Setzen feuerfester Türen

- *Kurze Beschreibung:* Allgemeine Bemerkungen in Sachen Brand und Sicherheit bei Bränden, Vorschriften, Eigenschaften von Materialien und Bauelementen, Testmethoden und Klassifizierung der Brandresistenz, BENOR/ATG-Zulassung von feuerfesten Türen, Videovorführung von zwei Bränden (Tanzgebäude - Bürohochhaus)
- *Zielgruppe:* Unternehmer des Schreinerhandwerks
- *Wo und wann?*
WTB, Avenue P. Holoffe 21, 1342 Limelette, am 26. Februar und am 5., 12. und 19. März 2007, von 18.00 bis 21.00 Uhr.

Projektplanungsprogramm MS Project für Windows – Grundkurs

- *Kurze Beschreibung:* siehe WTB-Kontakt Nr. 12
- *Zielgruppe:* Baustellen-, Projekt- oder Unternehmensleiter, die die informatikgestützte Verwaltung ihres Projekts (ihrer Projekte) mithilfe von MS Project durchführen wollen
- *Wo und wann?*
WTB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, am 30. Mai und am 6., 13. und 20. Juni 2007, von 9.00 bis 16.00 Uhr.

Management von Baurisiken

- *Kurze Beschreibung:* siehe WTB-Kontakt Nr. 12
- *Zielgruppe:* Baustellenleiter, Projektleiter und Unternehmensleiter
- *Wo und wann?*
WTB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, am 29. Mai 2007, von 9.00 bis 16.00 Uhr.

Das Gebäude

- *Kurze Beschreibung:* siehe WTB-Kontakt Nr. 12
- *Zielgruppe:* Installateure, Bauunternehmer und Planer
- *Wo und wann?*
 - CFPME in Dinant, Rue Fétis 61 - Site Remacle, 5500 Bouvignes, am 12. und 19. März 2007, von 19.00 bis 22.00 Uhr
 - Construform Liège (Centre FOREM), Rue de Wallonie 21, 4460 Grâce-Hollogne, am 21. und 28. März 2007, von 19.00 bis 22.00 Uhr.

Schalldämmung von Fassaden

- *Kurze Beschreibung:* Schalldämmung von Verglasungen und Fenstern, Isolierung von Außentüren, Einfluss der Fugen und Undichtigkeiten, Verfahren für Schalldämmungsaufteilung, Schalldämmung der Gebäudehülle, Lärm durch die Dächer, Besonderheiten des Luftverkehrslärms, Erneuerung der Schalldämmung von Wohnhäusern in der Umgebung von Flughäfen, nach außen emittierter Lärm
- *Zielgruppe:* Bauunternehmer und Planer
- *Wo und wann?*
WTB, Avenue P. Holoffe 21, 1342 Limelette, am 5. März 2007, von 18.00 bis 21.00 Uhr.

Taschen-PC – Mobile Baustellenverwaltung

- *Kurze Beschreibung:*
 - Funktionsprinzipien: Grundprinzipien, Backup-Erstellung, Speicher- und Akkuverwaltung, Synchronisierung mit dem

Bürocomputer

- Entwicklung von Anwendungen mithilfe der standardmäßig vorhandenen Programme: Tagesverwaltung mithilfe von Outlook (Kontakte, ...), Erstellen von Notizen auf der Baustelle (schriftlich oder mündlich), Arbeitsauftrag in Excel, Einsehen von technischen Merkblättern im PDF-Format und von Ausführungsdetails, ...
- *Zielgruppe:* Angestellte des Bausektors, die bald Nutzer der mobilen Werkzeuge für die Unternehmensverwaltung sein werden
- *Wo und wann?*
WTB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, am 15. März 2007, von 14.00 bis 18.00 Uhr.

Lärm zwischen Räumen – Nachhall

- *Kurze Beschreibung:* siehe WTB-Kontakt Nr. 12
- *Zielgruppe:* Bauunternehmer und Planer
- *Wo und wann?*
Foclam, Rue Guillaume Charlier 132, 7500 Tournai, am 8. und 15. Mai 2007, von 18.30 bis 21.30 Uhr. ■



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Kontakt (info@bbri.be)

- Planungstechniken: Tel.: 02/716.42.11 Fax: 02/725.32.12
- Sonstige Schulungen: J.-P. Ginsberg Tel.: 02/655.77.11, Fax: 02/653.07.29

Nützlicher Link

www.wtb.be (Rubrik ‚Agenda‘)

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