Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 139 (2013)
Heft: 10: Zollfreie Strasse Basel

Rubrik: Magazin

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 19.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BAUSTOFFTESTS FÜR MCS-KRANKE

In Zürich Leimbach wird derzeit ein Mehrfamilienhaus für Menschen mit Multipler Chemikalien-Unverträglichkeit gebaut. Für die Auswahl der Baustoffe führte das Projektteam vorgängig Tests mit einigen Betroffenen durch. Die Testmethode ist erstaunlich robust und führt zu überraschenden Ergebnissen.

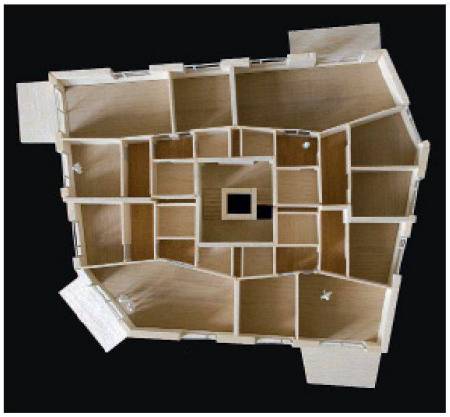
Wenn sie Parfum riechen, wird ihnen übel, wenn sie in ein neues Auto sitzen, bekommen sie Kopfschmerzen, und ein frisch gestrichenes Zimmer können sie gar nicht erst betreten. Menschen mit Multipler Chemikalien-Unverträglichkeit (MCS) reagieren auf geringste Chemikalienkonzentrationen mit verschiedensten körperlichen Beschwerden. Entsprechend schwierig gestaltet sich für diese Menschen die Suche nach Wohnraum. Um geeignete Wohnungen für MCS-Betroffene erstellen zu können, wurde daher die «Wohnbaugenossenschaft Gesundes Wohnen MCS» gegründet. Seit 2008 arbeitet sie mit Unterstützung der Stadt Zürich und des Verbands «Wohnbaugenossenschaften Schweiz» an der Realisierung eines MCS-gerechten Gebäudes in Zürich Leimbach (TEC21 39/2010), das im Herbst 2013 fertiggestellt werden soll.

REIN MINERALISCHE BAUSTOFFE

Neben dem architektonischen Konzept (Andreas Zimmermann Architekten, Zürich, Abb. 01) ist die Baustoffwahl das zentrale Thema beim Bau eines MCS-Gebäudes. Wenn möglich werden mineralische Baustoffe verwendet. Organische Baustoffe dürfen nur äusserst sparsam eingesetzt werden, wo es keine Alternative gibt. Auch auf organische Zusatzstoffe wird weitgehend verzichtet. Für die Baumeisterarbeiten bedeutet das beispielsweise, es können keine Betonzusatzmittel eingesetzt werden. Der Innenausbau benötigt eine besonders sorgfältige Planung, da die verwendeten Materialien das Wohnraumklima weitgehend bestimmen. Es müssen mineralische Baustoffe gewählt werden, die keine Schadstoffe emittieren. Doch auch «rein» mineralische Baustoffe können Additive oder Verunreinigungen enthalten, die für MCS-Patienten kritisch sind. Deshalb war eine zusätzliche Selektion notwendig.

TESTMETHODE

Da es sich bei den Krankheitsbildern der MCS-Betroffenen nicht um gut erforschte und erklärbare Krankheiten handelt, hat sich das Projektteam für empirische Tests mit MCS-Betroffenen entschieden. Allerdings stehen die künftigen Bewohner des MCS-Gebäudes noch nicht fest. Untersucht wurde die Reaktion auf eine Exposition über die Atmung; einzelne Teilnehmer prüften auch die Reaktion auf Hautkontakt. Insgesamt zehn Personen erhielten dafür regelmässig Baustoffmuster zugeschickt. Dabei handelte es sich um Fugendichtungen, Fenster- und Zargenprofile, Bodenbelags- und Putzaufbauten. Die Vorauswahl der Baustoffe erfolgte nach festgelegten Ausschlusskriterien. Baustoffe mit Additiven wie beispielsweise Weichmachern oder Ölen, die bekanntermassen Irritationen



01 Die Räume sind wie Zwiebelschalen um das Treppenhaus angeordnet: innen die potenziell belastenden Zonen, aussen die Ruhe- und Erholungsräume. (Modellfoto: Andreas Zimmermann)

Meine Methode, wie ich getestet habe:		Punktzahl
Geruch:	☐ keiner	2
	☐ schwach nach ...	1
	☐ intensiv nach ...	0
Bemerkungen		
So habe ich reagiert:	☐ gar nicht	2
	☐ leicht ...	1
	☐ stark ...	0
Bemerkungen		
Meine Empfehlung:	☐ auf keinen Fall verwenden	0
	☐ kleine Mengen tolerierbar	1
	☐ für mich unproblematisch	2
Bemerkungen		

Gesamtbewertung

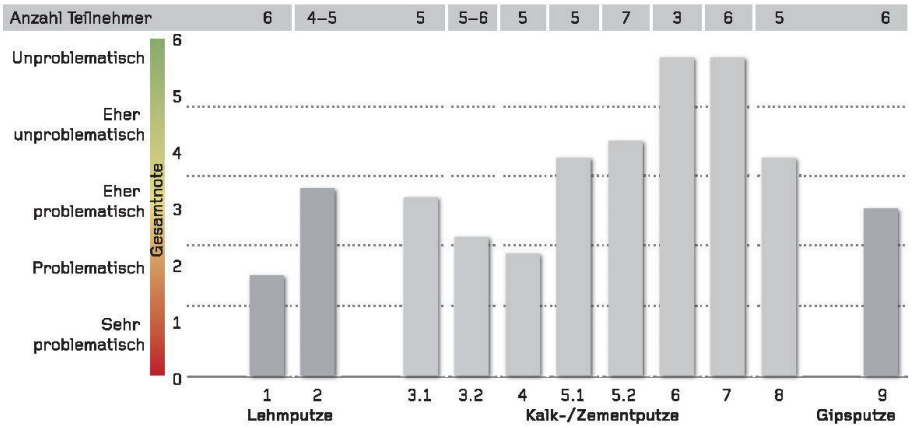
Note	Beurteilung
4.8 – 6	unproblematisch
3.6 – 4.8	eher unproblematisch
2.4 – 3.6	eher problematisch
1.2 – 2.4	problematisch
0.0 – 1.2	sehr problematisch

02 Fragebogen für die Baustofftests und Erläuterungen zur Bewertung.

	Produkttyp	Probe Nr.	Bindemittel/ Zuschlagstoffe	Zusatzmittel
Lehmputze	zweischichtig auf Backstein und Beton, Handelsprodukt Hersteller 1	1	Lehm, Silikat, Gesteinsmehle, Mineralpigmente	natürliche Rohstoffe, Pflanzenöle
Lehmputze	zweischichtig auf Backstein und Beton, Handelsprodukt Hersteller 2	2	keine genaueren Informationen verfügbar	
Kalkzementputze	zweischichtig auf Backstein und Beton, Handelsprodukt Hersteller 1	3.1 3.2*	Kalke, Weisskalkhydrat, Gesteinsmehle	natürliche Rohstoffe, Pflanzenöle
Kalkzementputze	zweischichtig auf Backstein und Beton, Handelsprodukt Hersteller 3	4	Kalke, Kalkhydrat, Zement, Gesteinsmehle	Additive nicht näher spezifiziert
Kalkzementputze	zweischichtig, div. Untergründe mit Grundierung, Handelsprodukt Hersteller 2	5.1 5.2*	Sumpfkalk, Gesteinsmehle und Weisspigment (TiO_2)	keine organischen Additive
Kalkzementputze	ein- bis zweischichtiger Putz, speziell MCS-modifiziert Hersteller 4	6	Zement, Kalkhydrat, Gesteinsmehle	organisches Verdickungsmittel
Kalkzementputze	zweischichtig auf Backstein u. Haftbrücke auf Beton, Handelsprodukt Hersteller 5	7	Kalke, Weisskalkhydrat, (Weiss)zement, Gesteinsmehle	Additive nicht näher spezifiziert
Kalkzementputze	ein- bis zweischichtiger Putz, speziell MCS-modifiziert Hersteller 6	8	keine genaueren Informationen verfügbar	
Gipsputz	zweischichtig auf Backstein und Haftbrücke auf Beton, Handelsprodukt Hersteller 5	9	Naturgips, Weisskalkhydrat	Additive nicht näher spezifiziert

03 Getestete Putzsysteme nach 1 bzw. 3 Monaten, mit * markiert: Aushärtung. (Tabellen: Autoren)

04 Baustoffmuster vor dem Versand an die Testpersonen. Wie diese die Muster prüften, war ihnen freigestellt. (Foto: WT Partner GmbH, Thomas Walder)



05 Testergebnisse für die Putzsysteme inklusive Grundierung und Deckschichten. Da nicht alle Teilnehmer alle Komponenten testeten, resultieren Von-bis-Angaben bei der Teilnehmerzahl. (Grafik: Autoren)

auslösen können, wurden nicht berücksichtigt. Für die Tests wurden die Produkte gemäss den Herstellerangaben zubereitet, auf eine Glasplatte aufgebracht und einen Monat ausgetrocknet (Abb. 04).

Die Teilnehmer wussten jeweils nicht, von welchem Hersteller eine Probe stammt und um welches Material es sich handelt. Zudem wurde auf eine individuelle und unabhängige Bewertung der Baustoffe geachtet. In der Wahl der Testmethode waren die Teilnehmer weitgehend frei. Einige rochen aktiv daran, einige legten die Muster zusätzlich ins Schlafzimmer oder betasteten sie. Das Vorgehen wurde ihnen freigestellt, denn zum einen sollte eine Bewertung in der gewohnten Umgebung der Testpersonen stattfinden, um Einflüsse durch eine fremde, möglicherweise belastete Umgebung zu vermeiden; zum anderen steht keine standardisierte Testmethode in diesem für die empirische Forschung neuen Bereich zur Verfügung. Deshalb sollte die Alltagserfahrung der Teilnehmer miteinbezogen werden.

Pro Testmuster füllten die Tester einen einfachen Fragebogen mit drei Fragen aus (Abb. 02). Dieser wurde anonym zur Auswertung eingeschickt. Als Summe der Resultate aus den Kategorien «Geruch», «Reaktion» und «Empfehlung» wurden die Produkte beurteilt. Zu jeder Bewertung konnten die Teilnehmer einen Kommentar anfügen. Die Reaktion wurde beispielweise wie folgt beschrieben: «Reizt die Atemwege», «Kopfschmerzen» oder «Übelkeit».

RESULTATE GUT REPRODUZIERBAR

Aus der Vielzahl der getesteten Produkte werden hier die Ergebnisse der Putze im Innenbereich vorgestellt. Bei den getesteten Putzsystemen handelt es sich um neun in der Schweiz erhältliche Systeme von sechs verschiedenen Herstellern (Abb. 03). Die Angaben der Hersteller zu den Inhaltsstoffen sind unterschiedlich präzis. Zwei Systeme haben die Hersteller im Hinblick auf eine MCS-Tauglichkeit modifiziert.

Trotz der kleinen Teilnehmerzahl sind die Ergebnisse erstaunlich gut reproduzierbar. Die Streuung der Einzelergebnisse ist in der Regel gering. Ein bestimmtes Produkt wurde also von allen Teilnehmern ähnlich gut oder schlecht beurteilt. Ganz besonders gilt diese Aussage für die Produkte mit Gesamtnote fünf oder höher, bei diesen gab es keine Ausreisser nach unten. Zudem wurde für zwei Produkte der Test nach einer längeren Aushärtung von drei Monaten wiederholt. Obwohl die Probanden nicht wussten, dass es sich um dasselbe Produkt handelt, beurteilten sie das Produkt nach einem Monat bzw. drei Monaten Aushärtung praktisch gleich (3.1/3.2 und 5.1/5.2 in Abb. 05).

GEWISSE KALKZEMENTPUTZE SIND MCS-TAUGLICH

Die bewerteten Lehmputze oder Kalkzementputze mit besonders natürlichen Additiven schneiden in der subjektiven Bewertung der MCS-Probanden schlecht ab. Auch besondere MCS-Rezepturen wurden nicht a priori gut bewertet. Lediglich zwei Kalkzementmuster wurden als «unproblematisch» qualifiziert: eine MCS–Rezeptur und ein unverändertes Produkt von zwei verschiedenen Herstellern (6 und 7 in Abb. 05). Weshalb diese beiden Kalkzementprodukte als unproblematisch klassiert wurden, lässt sich anhand der Rezepturangaben der Hersteller nicht abschliessend beurteilen.

Aus der Überzeugung heraus, dass sich die Testmethode bewährt hat, wurde beschlossen, die Produkte mit den besten Noten auch einzusetzen. Der Erfolg der Massnahmen wird nach Bauabschluss durch Innenraumluftmessungen auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Formaldehyd überprüft werden.

Nicht alle Produktgruppen, die das Innenraumklima bestimmen, wurden so intensiv getestet wie die Wandputze. Aber auch in anderen Bereichen gab es interessante Ergebnisse. So wurden z. B. Silikonfugendichtmassen desselben Typs von verschiedenen Herstellern unterschiedlich bewertet. Allgemeine Aussagen über die MCS-Tauglichkeit von Baustoffen lassen sich aus den Testergebnissen jedoch nicht ableiten. Dazu ist die Anzahl der Testmuster wie der Teilnehmer zu klein.

Ueli Kasser, lic. phil. nat. (Chemiker), Büro für Umweltchemie, Zürich, u.kasser@umweltchemie.ch

Daniel Savi, dipl. Umweltnaturwissenschaftler, Büro für Umweltchemie, Zürich, d.savi@umweltchemie.ch

INTERNATIONALES FASSADENSYMPOSIUM

An der internationalen Konferenz «Fassade 2012», die Ende November 2012 in Luzern stattfand, wurden neue Projekte, Entwicklungen und Technologien rund um die Gebäudehülle vorgestellt.

01 Die Perforationen in der Kuppel des Louvre International in Abu Dhabi (Durchmesser 180 m, Stichhöhe 25 m) sorgen für variable Belichtung im Innern.
(Rendering: Atelier Jean Nouvel AJN, Paris)

Befassten sich Architekten früher noch weitgehend selbst mit der Gebäudehülle, so werden dafür heute Fachplaner engagiert, die aus der Vielzahl an technischen Möglichkeiten eine sinnvolle Konstruktion entwickeln. In Europa haben sich mittlerweile an mehreren Hochschulen Fassadenstudiengänge etabliert. Der Interessenverband European Facade Network (EFN) ist eine Plattform für den Erfahrungsaustausch innerhalb dieses noch relativ jungen Zweigs des Bauingenieurwesens. Dazu dient neben der Website[1] ein jährlich stattfindendes Fassadensymposium, das 2012 vom Kompetenzzentrum Fassaden- und Metallbau der Hochschule Luzern (CCFM) und der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Detmold (D) zusammen mit der Schweizerischen Zentrale für Fenster und Fassade (SZFF) veranstaltet wurde.

RAFFINIERTE PERFORATIONEN

Auf grosses Interesse stiess die Präsentation von Stacy Eisenberg vom Atelier Jean Nouvel Paris, die Einblick in aktuelle Grossprojekte des Büros gab, darunter die Kuppel des Louvre International in Abu Dhabi (Abb. 01). Dieser riesige Diskus mit variablen Perforationen auf der unteren und oberen Seite lässt je nach Sonnenstand direktes oder diffuses Licht durch. Der Betrachter wähnt Willkür hinter der Anordnung der Löcher, aber die gesamte Struktur besteht aus denselben Sternfiguren, die x-fach neben- und übereinander angeordnet sind. In Zonen mit erhöhtem Tageslichtbedarf sind die Lichttunnel dichter nebeneinander platziert. Eisenberg betonte, wie wichtig es sei, die Fachspezialisten früh einzubinden. Die anschliessende Frage eines Zuhörers nach dem ökologischen Sinn solcher Projekte erwiderte Eisenberg mit dem Hinweis, dass Jean Nouvel keine aktive Rolle in der Suche nach energiesparenden Baukonzepten einnimmt, sondern seine Bauten den geltenden Normen und Vorschriften anpasst – eine ehrliche Antwort, die nicht verleugnet, dass opulente Hochbauten meist keine Wegweiser für Bauökologie sind.

«FORM FOLLOWS ENVIRONMENT»

Dass sie dies aber durchaus sein könnten, zeigte der Vortrag von Philipp Müller, Wicona AG Mägenwil. Er modifizierte darin den Ausdruck «form follows function» zu «form follows environment». Die konsequente Anpassung der Gebäudeform an die Standortbedingungen beeindruckte und zeigte, dass auch grosse Gebäude im hohen Norden nahezu autark funktionieren können, ohne Komfort und modernen Ausdruck zu schmälern. Müller demonstrierte dies anhand des Bürogebäudes «Powerhouse One» in Trondheim. Das Architekturteam Snøhetta aus Oslo formte das Gebäude zusammen mit Fachleuten aus den Bereichen Gebäudehülle, Energie und Umwelt in mehreren Schritten. Das Schrägdach wurde um 26° gegen Süden geneigt und komplett mit Photovoltaikpaneelen belegt. Dieses Kraftwerk mit 2400 m² Fläche wird ergänzt durch hochwärmedämmende Holzkastenelemente in den Fassaden. Den komfortablen Tageslichteintrag sichert die pixelartige Anordnung von opaken und transparenten Fassadensegmenten. Das Projekt zeigt, dass das Ziel «nearly zero energy buildings» auch bei Grossprojekten zur Realität werden kann.

AUS DER VERGANGENHEIT LERNEN

Man darf Andrea Compagno, Fassadenberater aus Zürich, als Urgestein der europäischen Fassadenszene bezeichnen. Sein 1995 erschienenes Buch «Intelligente Glasfassaden» war wichtiges Hilfsmittel und Inspirationsquelle für das Bauen mit Glas. In seinem Vortrag forderte er, auf Erfahrungswerte bestehender Bauten und Konstruktionen zurückzugreifen. Er demonstrierte dies anhand einer Zweiten-Haut-Fassade. Der grosse Vorteil dieser Konstruktionsart ist die windgeschützte Platzierung der Sonnenstoren im Fassadenzwischenraum. Die dadurch entstehenden Nachteile wie hohe Erstellungs- und Wartungskosten, Überhitzung, Verschmutzung im Zwischenraum, aufwendiger Brandschutz etc. wurden zwar nach und nach erkannt, aber vielfach nicht behoben. Erst mit der Weiterentwicklung zur Closed-Cavity-Fassade (CCF) liessen sie sich eliminieren. Bei dieser Technik wird der Fassadenzwischenraum komplett vom Aussen- und Innenklima abgeschottet. Den kontrollierten Austausch des Luftpolsters übernimmt ein Kompressor, der alle Elemente über dünne Schläuche mit vorkonditionierter, trockener Luft versorgt. Der Energieaufwand zur Aufbereitung der Luft ist dabei äusserst gering und wiegt die erwähnten Nachteile von natürlich belüfteten Systemen bei Weitem auf. Man müsse die Vergangenheit immer selbstkritisch im Blick behalten, mahnte Compagno. Nur so lasse sich das Wiederholen von Fehlern minimieren und nachhaltige Innovation realisieren.

Markus Schmid, dipl. Bauing. HTL/SIA,
mactec21@gmail.com

Anmerkung
1 www.facades.ning.com