

# 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.

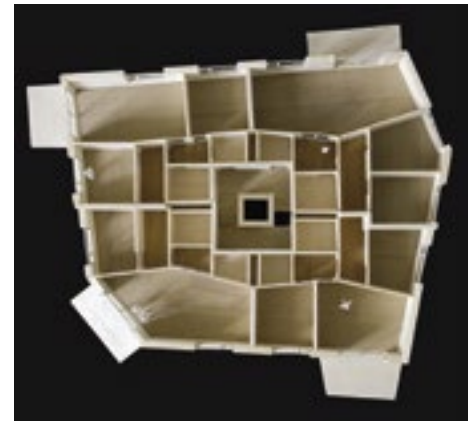
Wenn sie Parfum riechen, wird ihnen übel, wenn sie in ein neues Auto sitzen, bekommen sie Kopfschmerzen, und ein frisch gestrichenes Zimmer können sie gar nicht erst betreten. Menschen mit Multipler Chemikalien-Unverträglichkeit (MCS) reagieren auf geringste Chemikalienkonzentrationen mit verschiedensten 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



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

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 zugeschiedt. 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

Meine Methode, wie ich getestet habe:	Punktzahl
Geruch: <input type="checkbox"/> keiner	2
<input type="checkbox"/> schwach nach ...	1
<input type="checkbox"/> intensiv nach ...	0
<b>Bemerkungen</b>	
So habe ich reagiert: <input type="checkbox"/> gar nicht	2
<input type="checkbox"/> leicht ...	1
<input type="checkbox"/> stark ...	0
<b>Bemerkungen</b>	
Meine Empfehlung: <input type="checkbox"/> auf keinen Fall verwenden	0
<input type="checkbox"/> kleine Mengen tolerierbar	1
<input type="checkbox"/> für mich unproblematisch	2
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Gesamtbewertung</b>	
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

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

02 Fragebogen für die Baustofftests und Erläuterungen zur Bewertung.

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

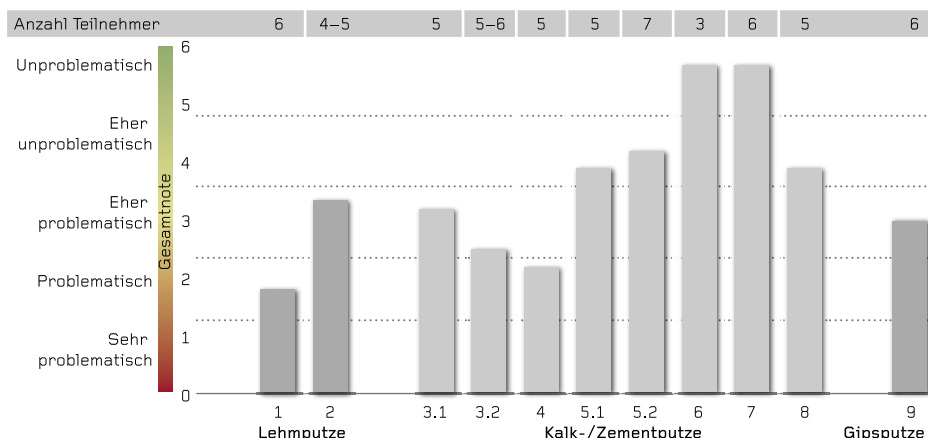


**04 Baustoffmuster vor dem Versand an die Testpersonen. Wie diese die Muster prüften, war ihnen freigestellt.** (Foto: WT Partner GmbH, Thomas Walder)

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».



**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)

## 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 präzise. 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