

GESUNDE BAUTEN: EIN MEHRWERT FÜR DIE ZUKUNFT!

Reto Coutalides (Text) und EMPA Dübendorf (Fotos)

Das Thema Gesundheit ist in einer Welt, die durch äussere Bedrohungen wie Kriege, Umweltverschmutzungen, regelmässige Lebensmittelskandale und giftiges Kinderspielzeug in Atem gehalten wird, ein kostbares Gut. Der Stellenwert von Gesundheit nimmt stetig zu – auch beim Bauen. Wenn bereits bei der Materialauswahl darauf geachtet wird, Baustoffe ohne jegliche Gifte zu verwenden, können die negativen Folgen auf die Gesundheit minimiert werden. Denn Mehrkosten für etwaige aufwendige Sanierungen sind enorm.

ELEKTRONENMIKROSKOPISCHE AUFNAHME VON DIESELPARTIKELN

IL Gesundheit und Nachhaltigkeit sind prägnante aktuelle Themen. Das haben auch die Werber gemerkt und kurzerhand für die entsprechende Bevölkerungsgruppe, welche diese Werte hochhält, den Begriff LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability) kreiert.

Seit einigen Jahren ist das Thema in der Schweiz auch beim Bauen und Wohnen angekommen. Hilfe leisteten im Zuge der Ökonomisierung der Arbeitsabläufe die Arbeitshygieniker: Wenn der Anteil Personalkosten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes rund 80 Prozent ausmachen, scheint es sinnvoll, sich Gedanken zu machen, wie die Kosten durch krankheitsbedingte Absenzen reduziert werden können. Von gesunden Arbeitsplätzen war es nur ein kleiner Schritt zu den gesunden Innenräumen. Vor diesem Hintergrund versteht man die Aussage des UBS-Chefs Grübel nicht, der sagte: „Während der Arbeit ist es egal, wie man sich fühlt.“

WIE GUT WAREN DIE GUTEN ALTEN ZEITEN?

Vergleicht man unsere Innenräume mit Wohnräumen vor 100 Jahren, scheint doch alles viel besser! Wir leben in trockenen Räumen ohne russenden Ofen. Der elektrische Strom hat die Kerzen verbannt, sie dienen uns heute zur Erwärmung der Seele und nicht mehr zur Erleuchtung der Räume. Das offene Kaminfeuer, das früher zum Kochen diente, vermittelt uns heute das Gefühl von Geborgenheit und Romantik und hat als Kochstelle schon lange ausgedient. Ist die Belastung in Innenräumen in modernen Wohnungen verglichen

mit den Innenräumen unserer Grosseltern also überhaupt noch relevant? Wo früher Feuchtigkeit, Russ und dunkle sowie beengende Räume die Wohnqualität erheblich einschränkten, sind es heute andere Einflüsse, die sich auf das Wohlbefinden und die Gesundheit auswirken können.

Die moderne Baukultur hat neben vielen Vorteilen auch ein paar Nachteile, die im ungünstigen Fall zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Benutzer führen können. Bevor man sich diesen widmen kann, kommt man nicht darum herum, den Begriff Innenraumklima zu definieren.

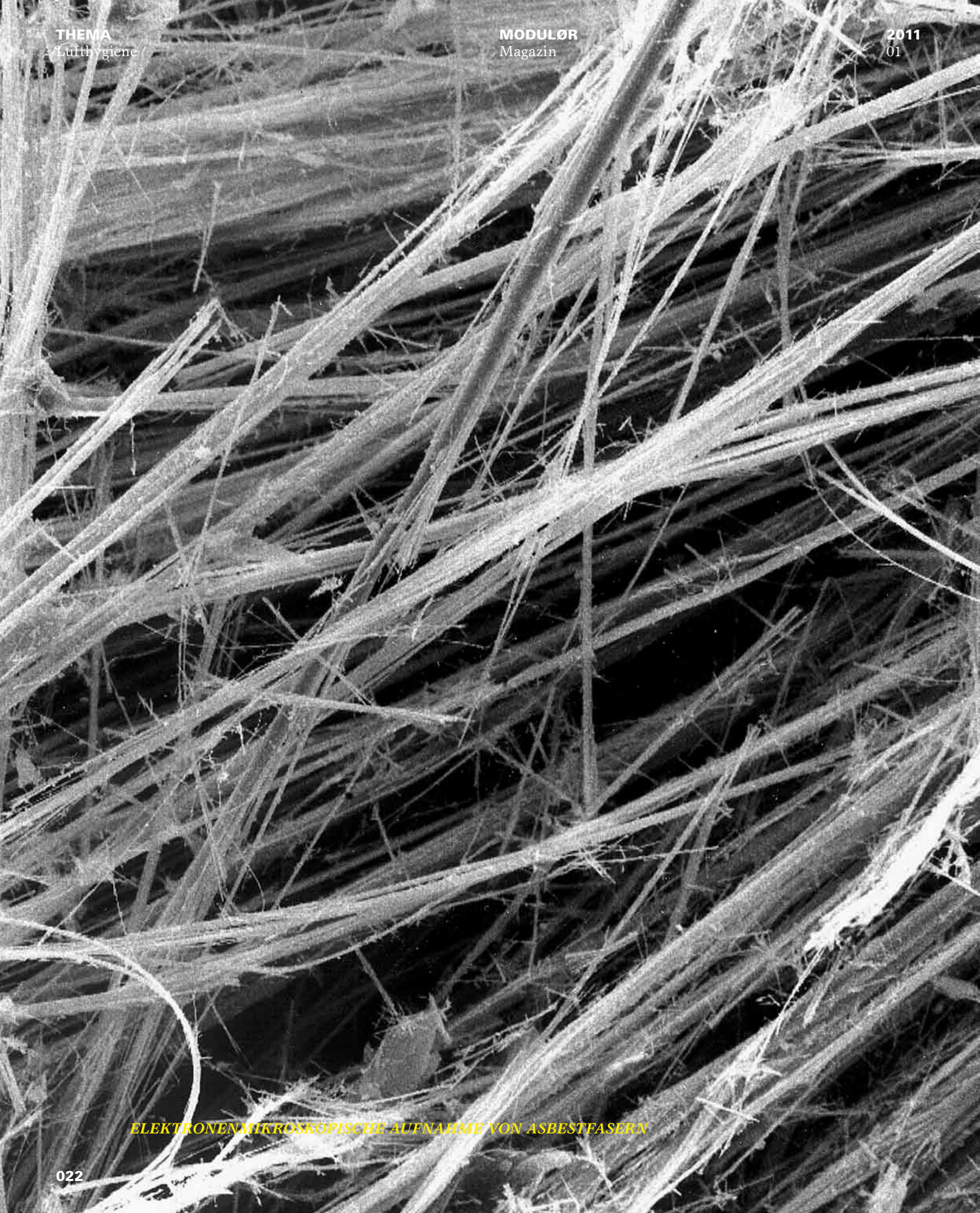
In Fachkreisen wurde der Begriff Innenraumklima durch den Ausdruck Indoor Environmental Quality (IEQ) erweitert. Dies widerspiegelt die Einsicht, dass sich die Gesundheit und das Wohlbefinden von Benutzern nicht allein auf die Qualität der Luft reduzieren lassen. Vielmehr spielt eine Reihe anderer Faktoren eine ebenso grosse Rolle. Im Begriff Indoor Environmental Quality (IEQ) wird diese Sichtweise zusammengefasst.

Im folgenden Artikel wird der Begriff Innenraumklima als freie Übersetzung von Indoor Environmental Quality gebraucht. Mit dieser Bezeichnung wird die Qualität des Innenraumes als ein Produkt verschiedenster Einflussfaktoren verstanden.

SICK BUILDING SYNDROM

Es gibt viele Studien, welche den Zusammenhang von gesundheitlichen Symptomen und gefundenen Schadstoffen untersucht haben.

Seit bald dreissig Jahren wird in Bürogebäuden das Sick Building Syn-



ELEKTRONENMIKROSKOPISCHE AUFNAHME VON ASBESTFASERN

Idrom (SBS) intensiv untersucht. Heute weiss man, dass die Symptome, die im Zusammenhang mit erhöhten Schadstoffkonzentrationen festgestellt werden, in der Regel sehr diffus sind. Nur in wenigen Fällen – wie beispielsweise bei zu hohen Formaldehydkonzentrationen – lässt sich ein kausaler Zusammenhang zwischen einem gesundheitlichen Symptom und einer gemessenen Konzentration herstellen. Dies ist natürlich nicht sehr befriedigend, argumentiert wird aber nach dem Vorsorgeprinzip. Werden in einem Raum, in dem geklagt wird, auch auffällige Konzentrationen gemessen, sollen Massnahmen zur Senkung dieser Konzentrationen ausgelöst werden. Auch wenn aus rein toxikologischer Sicht kein Zusammenhang herstellbar ist. Denn Ziel eines Bauwerks muss die Gewährleistung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Benutzerinnen und Benutzer sein.

ZUNEHMENDE ERKRANKUNGEN

Die häufigsten Klagen bei Gesundheitsstörungen durch Innenraumbelastungen betreffen die Schleimhäute und das Allgemeinbefinden: Geruchsbelästigungen, Augenbrennen, schnupfenähnliche Symptome (behinderte Nasenatmung), Hustenreiz, Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen, Benommenheit, Schwindel, Übelkeit, Müdigkeit, Schlafstörungen, Muskel- und Gelenkschmerzen, Fieber. Häufig sind auch Hauteffekte (Juckreiz, Rötung) und allergische Reaktionen (Heuschnupfen-, Asthmasymptome). Insgesamt besteht der begründete Verdacht, dass Erkrankungen durch sogenannte Wohngifte

zunehmen. Eine solche Aussage fusst auf dem subjektiven Eindruck aus sechzehnjähriger Beratungspraxis.

FAKTOREN, DIE DAS INNENRAUMKLIMA BEEINFLUSSEN

Die Einflussfaktoren auf das Innenraumklima können in vier Hauptgruppen zusammengefasst werden.

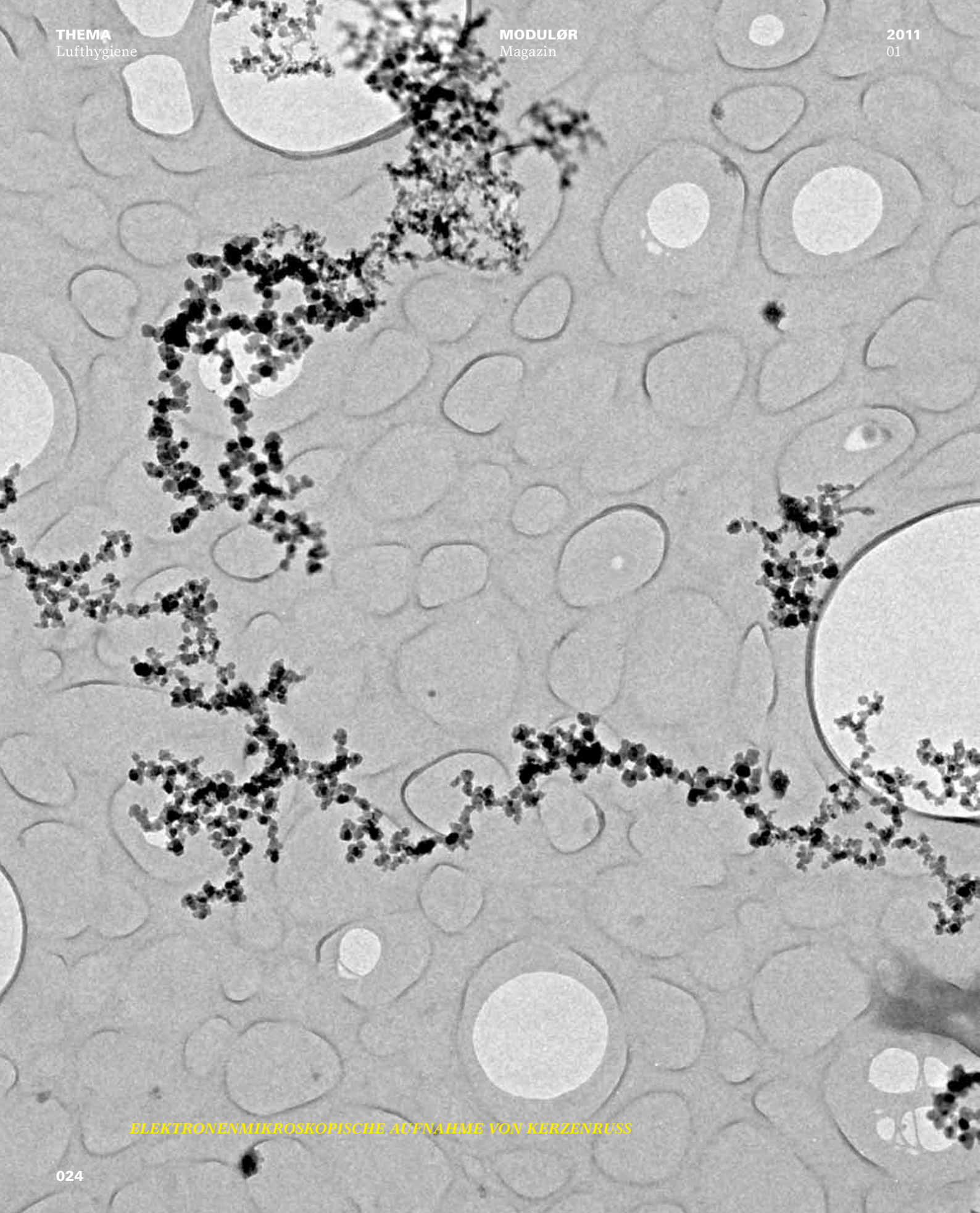
- Die erste Gruppe, die sogenannte physikalischen Faktoren, fasst die Temperatur, die Feuchte, den Luftwechsel, den Lärm, die Vibrationen, die Beleuchtung und elektrische und elektromagnetische Strahlung zusammen.
- Eine zweite Gruppe umfasst die chemischen Verbindungen und die Gerüche.
- Einer dritten Gruppe lassen sich die biologischen Faktoren zuweisen. Es sind dies Schimmelpilze, Bakterien und Hausstaubmilben.
- Die vierte Gruppe deckt den psychosozialen Bereich ab. Darunter fallen sogenannte weiche Faktoren, wie die räumliche und soziale Dichte, das Bürolayout oder die Möglichkeit der Kontrolle der Arbeitsumgebung durch die Mitarbeiter, wenn wir von Arbeitsplätzen sprechen. Stress und Mobbing gehören ebenfalls dazu.

Der Einfluss der harten Einflussfaktoren wie Temperatur, Feuchte und Luftwechsel auf das Wohlbefinden und damit auch auf die Leistungsfähigkeit wurde in unzähligen Studien belegt, und es erstaunt deswegen immer wieder, wie auch heute noch Schulhäuser realisiert werden, bei denen eine ausreichende Frischluftzufuhr nicht gewährleistet ist. Eben-

so nehmen wir zur Kenntnis, dass Gebäude kurz nach Inbetriebnahme geschlossen werden müssen, weil die Benutzer wegen zu hoher Schadstoffgehalte in den Innenräumen gesundheitliche Beeinträchtigungen hinnahmen.

ZUNEHMENDE CHEMISIERUNG DES BAUPROZESSES

Sind wir also noch nicht weiter als unsere Grosseltern, denen das Wort Innenraumhygiene ein Fremdwort war? Wir sind um einiges weiter, aber es sind neue Einflussfaktoren aufgetaucht. Die moderne Bauweise hat die Bauzeiten drastisch verkürzt. Damit ist eine eigentliche Chemisierung der Bauprozesse und Materialien einhergegangen: Verschiedenste Lösemittel in Anstrichen und Klebern erlauben eine schnellere Verarbeitung, reaktionsfähige Baumaterialien wie zum Beispiel Polyurethan (PU) oder Epoxy-Bodenbeläge oder Fugendichtungsmassen geben beim Aushärten problematische Schadstoffe an die Raumluft ab. Oberflächen von Bodenbelägen werden zum Schutz und zur besseren Reinigung mit verschiedenen Produkten behandelt. Sie können versiegelt oder geölt und gewachst werden. Aus Siegeln können über längere Zeiträume eine ganze Anzahl der unterschiedlichsten Stoffe emittieren. Viele nimmt man geruchlich kaum wahr, wie beispielsweise die Glykolderivate, die wegen ihres hohen Siedepunktes nicht als Lösemittel deklariert werden müssen, aber dennoch in die Raumluft abgegeben werden und aus raumlufthygienischer Sicht unerwünscht sind. Bodenöle sind zwar meist die ökologischere Va



ELEKTRONENMIKROSKOPISCHE AUFNAHME VON KERZENRUSS

riante, wenn sie lösemittelfrei sind; sie geben beim Trocknen aber eine Reihe von verschiedenen – teilweise sehr geruchsintensiven – Säuren und Aldehyden an die Raumluft ab, von denen einige zudem noch reizenden Charakter haben. Neben den Baumaterialien stellen auch Einrichtungsgegenstände eine nicht zu vernachlässigende Schadstoffquelle in Innenräumen dar. Hier sind in den letzten Jahren Flammenschutzmittel und Weichmacher in den Fokus des Interesses der Innenraumhygieniker gerückt. Flammenschutzmittel, mit denen beispielsweise Textilien und Polstermöbel oder Computer ausgerüstet sind, können heute an jedem beliebigen Ort der Welt nachgewiesen werden, weil sie sehr stabil sind und sich nur sehr langsam abbauen. Einige von ihnen sind giftig, können Krebserkrankungen auslösen, den Hormonhaushalt stören oder die Fortpflanzung beeinträchtigen. Über die Nahrungskette landen sie schlussendlich wieder auf unseren Tellern. Der Laie wundert sich, weshalb gewisse Tumorarten bei Kindern in den letzten fünfzig Jahren gehäuft auftreten und die Fruchtbarkeit der Männer stetig abnimmt. Wird ein Flammenschutzmittel dann endlich verboten, liefert die Industrie sofort ein neues. Oft wird damit der Teufel mit dem Belzebug ausgetrieben.

ENERGIEEFFIZIENTE UND „GESUNDE“ GEBÄUDE – EIN WIDERSPRUCH?

Die Verwendung von möglichst emissionsarmen Baustoffen, Konstruktionen und Gegenständen erhält mit der immer dichteren Bauweise eine

zusätzliche Brisanz. Die Grundforderung für ein gutes Innenraumklima ist, dass genügend Frischluft in die Gebäude geführt und die verbrauchte Luft abgeführt wird. Um möglichst wenig Energie zu verlieren reduziert man die Luftwechselrate.

EMISSIONSKLASSEN DEFINIEREN

Wie Untersuchungen gezeigt haben, reichen Luftwechselraten von 0,3 bis 0,4 l/h aus, um die Kohlendioxidfrachten in Wohnhäusern abzuführen. Misst man hingegen die Konzentrationen von chemischen Schadstoffen in neu erstellten Wohnbauten, so stellt man fest, dass diese Luftwechselraten nicht genügen, um in den ersten Wochen und Monaten nach Bauende ein raumlufthygienisch einwandfreies Innenraumklima garantieren zu können. Da solche Komfortlüftungsanlagen auch nicht dazu konzipiert sind, Emissionen aus Baustoffen abzulüften, bleibt nichts anderes übrig, als das Übel bei der Wurzel respektive Quelle anzupacken. Und hier tun sich noch viele Baustoffhersteller, Planer und verarbeitende Betriebe schwer. Auf verschiedenen Ebenen wird heute versucht, dem Problem zu begegnen. Die Europäische Union will eine Bauproduktrichtlinie einführen, welche verschiedene Emissionsklassen für die entsprechenden Baustoffgruppen definiert.

Dies wäre eine elegante Lösung und würde den Bestellern die Wahl vereinfachen. Aber auch hier liegt der Teufel im Detail. Die Frage, wie hoch die Emissionen denn sein dürfen resp. sollen, hängt nicht allein von toxikologischen und physikalischen

Eigenschaften ab, sondern unterliegt naturgemäss auch dem Einfluss der verschiedenen Interessensgruppen.


0,1–0,2% MEHRKOSTEN

In der Schweiz existieren verschiedene Planungsinstrumente wie Minergie-Eco sowie die in der SIA-Empfehlung 112/1 „Nachhaltiges Bauen Hochbau“ integrierte „Planungsleistung Innenraumklima“, um die zwei wichtigsten zu nennen. Diese Planungshilfsmittel wurden unter anderem dafür konzipiert, das Innenraumklima zu optimieren und eine Reihe negativer Einflüsse auf ein Minimum zu reduzieren. Wie neuste Auswertungen von Bauten, die bezüglich der Zielsetzung eines „gesunden“ Innenraumklimas mit diesen Instrumenten optimiert wurden, zeigen, liegen die Konzentrationen verschiedenster chemischer Verbindungen in der Raumluft von Neubauten deutlich unter den Konzentrationen von Bauten bei denen diese Instrumente nicht eingesetzt wurden. Das Thema „gesunde Innenräume oder gesunde Bauten“ kommt langsam bei den Planern an, aber es ist noch ein weiter Weg, bis Bauökologen respektive Bauchemiker so selbstverständlich zum Planungsteam gehören wie Bauphysiker. Die Instrumente stehen zu Verfügung, nun müssen sie auch noch angewendet werden. Um eine weitere Sensibilisierung zu erreichen, werden regelmässig verschiedene Ausbildungsgänge, Kurse und Tagungen zum Thema durchgeführt.

In Deutschland vergibt der Arbeitskreis Innenraumhygiene den Europäischen Innenraumhygienepreis zur Förderung und Würdigung herausra-

gender unternehmerischer und technologischer Leistungen auf dem Gebiet der Innenraumhygiene in Europa. In der Schweiz denkt man im Zusammenhang der „3. Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundesrates“ über die Stärkung des Netzwerkes nachhaltiges Bauen nach, die man mit Hilfe einer Schweizer Plattform für nachhaltiges Bauen realisieren will.

Ein Teil des nachhaltigen Bauens ist immer auch mit dem gesunden Bauen verknüpft. Es ist deshalb abzusehen, dass dieses Thema in Zukunft nicht unter den Tisch fallen wird. Eine wichtige Rolle spielt dabei die öffentliche Hand, die eine Vorbildfunktion hat und – wie Zürich auch als Vorreiterin der Sache – nachhaltigen Schub verleiht. Angesichts der aktuellen Kostendiskussion bei Stadtzürcher Bauten ist natürlich schnell das Argument zur Hand, dass das Bauen durch die zusätzlichen Anforderungen verteuert wird. Zahlreiche Untersuchungen bei Neubauten, die das Label GI – Gutes Innenraumklima – erlangten und während der Projektierungs- und Ausführungsphase begleitet wurden, zeigen, dass für ein gutes Innenraumklima Mehrkosten von 0,1 bis 0,2 Prozent oder ca. 80 Rp./m³ Bauvolumen entstanden sind. Vergleicht man dies mit möglichen Folgeschäden, die allein durch Sanierung von Bauten mit zu hohen Schadstoffgehalten entstanden sind und Kostenfolgen in Millionenhöhe verursacht haben, ist dies ein Betrag, der sich zu budgetieren lohnt. Dies wissen neben öffentlichen Bauträgern auch viele fortschrittliche private Bauherrschaften wie die Swiss Life, die Credit Suisse oder die Swiss Re, um nur einige Repräsentanten zu

nennen. Diesen ist nachhaltiges und gesundes Bauen schon jetzt ein wichtiges Thema. Hoffen wir, dass in Zukunft viele weitere öffentliche und private Bauträger das Thema ernst nehmen werden, zum Wohle der Menschen und der Umwelt. 

Reto Coutalides, geb. 1958, ist Umweltchemiker und Inhaber der Firma Bau- und Umweltchemie Beratungen+Messungen AG in Zürich, die sich auf gesundes und nachhaltiges Bauen sowie auf Innenraummessungen spezialisiert hat. Er ist Dozent am Master of Advanced Studies (MAS) Arbeit und Gesundheit an der ETH in Zürich und an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) am Institut Life Sciences und Facility Management. Er ist Mitautor und Herausgeber des Buches „Innenraumklima - Wege zu gesunden Bauten“. Er entwickelte das Label GI – Gutes Innenraumklima – zur Zertifizierung des Raumklimas von Neubauten und Bauten im Bestand sowie Hotels. Reto Coutalides lebt und arbeitet in Zürich.

www.raumlufthygiene.ch