

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 106 (1988)
Heft: 46

Artikel: Gesund leben - gesund wohnen: eine Standortbestimmung
Autor: Schwarz, Jutta
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85846>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Gesund leben - gesund wohnen

Eine Standortbestimmung

In weiten Bevölkerungskreisen sind Wohngifte und ihre gesundheitlichen Folgen in den letzten Jahren zu einem wichtigen Thema geworden, da man gesundheitliche Risiken bewusster vermeiden will. Die Bauverantwortlichen sind mit dieser Grundbewegung konfrontiert und werden demnächst konkrete Ziele und Aufgaben zur Bewältigung des Schadstoffproblems formulieren müssen. Um welche Probleme geht es dabei, und in welcher Richtung liegen erfolgversprechende Lösungsansätze?

Konfliktzone Wohnhygiene/ Wohngifte

Drei Faktoren haben zur Entstehung dieser Konfliktzone geführt (Bild 1).

Faktor Zeit

Gemäss den ökonomischen Gesetzen spielt der Zeitfaktor im Bauwesen oftmals die entscheidende Rolle bei der

VON JUTTA SCHWARZ,
ZÜRICH

Wahl von Materialien und Verfahren. Bevorzugt werden solche, die den Bauprozess wetterunabhängig machen und die Bauzeit möglichst auch auf den Winter ausdehnen, ferner solche, die die Wartezeiten zwischen den Arbeitsgängen verkürzen und schliesslich solche, die den späteren Aufwand für Reinigung, Pflege und Unterhalt auf ein Minimum reduzieren oder dies zumindest versprechen.

Die besonderen Materialeigenschaften, welche für alle diese *Beschleunigungsprozesse* notwendig sind, werden immer durch chemische Zusätze oder Zuschlagsstoffe erreicht, und häufig sind gerade diese Chemikalien Ursache für gesundheitsschädigende Raumluftbelastungen. Beispiele dafür findet man unter den Farben, Lacken, Klebern und Dichtungsmassen mit hohem Gehalt an Lösungsmitteln, die vor allem die Trocknungs- und Aushärtzeiten möglichst kurz halten sollen.

Fazit

Baustoffhersteller und Bauhandwerker arbeiten heute mit unzähligen Chemikalien, weil sich diese Stoffe *technisch bewähren*; nach der Gesundheit fragen nur wenige...

Dieser Chemikalien-Boom hat das *Arbeitstempo* auf dem Bau z.T. beträchtlich gesteigert, doch der Preis, den wir alle dafür zahlen, ist hoch. Er ruiniert

unter Umständen die Gesundheit von Handwerkern und Bewohnern und stellt die Gemeinwesen vor unlösbare Entsorgungsprobleme mit allen Folgeerscheinungen für Luft, Boden und Wasser.

Faktor Luftwechsel

Die Beseitigung von Luftschadstoffen ist am wirkungsvollsten, wenn man an ihrer *Quelle* beginnt. Idealerweise müssten also alle möglichen Schadstoffquellen in Baumaterialien sowie in Reinigungs- und Putzmitteln, Möbeln usw. ausfindig gemacht und durch emissionsfreie Materialien ersetzt werden. Angesichts bestehender Marktstrukturen und heutiger Komfortbedürfnisse punkto Pflegeleichtigkeit von Häusern erscheint es aber völlig unrealistisch, alle Quellen von Verunreinigungen ausschalten zu wollen. Ein gangbarer Weg ist es deshalb, die Konzentration von Schadstoffen möglichst weit zu reduzieren und bei den verbleibenden für einen schnellen Abtransport über die Lüftung zu sorgen. Soweit das *Lösungsprinzip*. Weshalb gelangt man so schnell in die Konfliktzone, wenn dieses Lösungsprinzip in die Praxis umgesetzt werden soll?

Faktor Energie

Die Empfehlung *SIA 380/1 Energie im Hochbau* berechnet den Heizenergiebedarf für die verschiedenen Gebäudekategorien mit folgenden Aussenluftwechseln:

Wohnen Einfamilienhaus	0,4 n [h ⁻¹]
Wohnen Mehrfamilienhaus	0,6 n [h ⁻¹]
Verwaltung	0,8 n [h ⁻¹]

Diese Werte berücksichtigen «die Fugenverluste (guter Fenster und Türen) und das Lüftungsverhalten der Bewohner» (zit. Ausg. 1985, S. 36). Die Standardwerte für den Aussenluftwechsel, wie sie die SIA 380/1 verwendet, mögen für die Berechnung der Energie-Jahresbilanz hinreichen, sind im einzelnen

aber unzulänglich für den Bereich Wohnhygiene/Wohngifte. Dazu ein illustrierendes Zahlenbeispiel:

Ein Wohnraum von 20 m² hat bei einer Höhe von 2,5 m einen Rauminhalt von 50 m³. Bei einem Luftwechsel nach Standardnutzung von 0,6 gelangen etwa 30 m³ Frischluft in diesen Raum. Als ausreichende Lüftung empfehlen die Lufthygieniker *12-15 m³ Frischluft pro Person und Stunde*. Wird körperlich anstrengend gearbeitet oder geraucht, sind mindestens doppelt so hohe Mengen notwendig, es muss also häufiger gelüftet werden.

Halten sich in diesem Wohnraum zwei Personen auf, würde die stündliche Frischluftzufuhr von 30 m³ theoretisch zwar gerade ausreichen. Man muss aber auch die Annahmen dieser Berechnung im Auge behalten:

Beide Personen dürfen nicht rauchen.

In diesem Raum dürfen bei geschlossenen Fenstern keine anstrengenden körperlichen Tätigkeiten wie z.B. gewisse Putzarbeiten ausgeführt werden, und bei leichteren Arbeiten dürfen keine Sprays, Fleckenentfernungsmittel o.ä. verwendet werden.

Baumaterialien, Möbel und Vorhänge dürfen keine Schadstoffe emittieren.

Keine der beiden Personen darf in diesem Raum ein Hobby mit Utensilien betreiben, die Schadstoffe an die Raumluft abgeben.

Unter realen Bedingungen genügen die 30 m³ Frischluft für diesen Wohnraum mit allergrösster Wahrscheinlichkeit nicht, um ihn ausreichend zu belüften. Entweder muss also die Tür zu den übrigen Räumen offengehalten oder vermehrt über die Fenster gelüftet werden, d.h., im Zahlenbeispiel würde sich der Rauminhalt vergrössern oder die Luftwechselzahl erhöhen.

Fazit

Unbefriedigende hygienische Verhältnisse werden immer durch Erhöhung der Luftwechsel «behoben». Damit nimmt der *Heizenergiebedarf* zwangsläufig zu.

Mit den *Luftwechsel-Standardwerten* nach der SIA Empfehlung 380/1 wird der erforderliche Frischluftbedarf nicht sichergestellt, wenn es sich um kleinere Räume (20 m² oder weniger) handelt, die von zwei Personen gleichzeitig benutzt werden. Steht ihnen hingegen in einer grösseren Wohnung das ganze Luftvolumen zur Verfügung, z.B. durch offene Grundrisse, die den internen

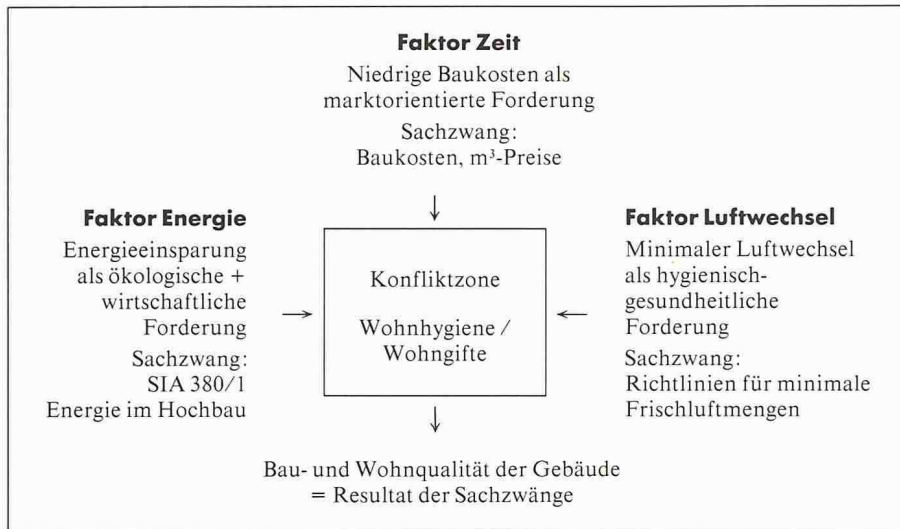


Bild 1

Luftaustausch fördern, und sind die Schadstoffemissionen in dieser Wohnung gering, so lässt sich der erforderliche Frischluftbedarf mit Luftwechselraten decken, die unter den SIA-Standardwerten liegen.

Das weitere *Abdichten der Häuser* über den jetzigen Standard hinaus ist nicht mehr sinnvoll, weil der Heizenergiebedarf heute schon durch Anforderungen an die Raumluftqualität bestimmt wird. Damit werden alle zusätzlichen Investitionen in Wärmedämmung illusorisch, und der Bauherr wäre besser beraten, wenn er die Mittel in schadstofffreie Materialien für den Innenausbau investieren würde.

Wirtschaftlicher Sachzwang?

Bei den sich abzeichnenden Entwicklungstrends wird häufig die Frage gestellt, ob eine konsequente Anwendung gesundheitlich zuträglicher Materialien den Bau verteuert. Dazu eine grundsätzliche Überlegung.

In den Wohnbau wurden 1987 rund 17 Mrd. Fr. investiert, in den privaten Industrie- und Gewerbebau weitere 9 Mrd. und in den öffentlichen Hochbau etwa 11 Mrd., zusammen rund 37 Mrd. Fr. Wie gross ist der Markt, um den es im Zusammenhang mit schadstoffrelevanten Baumaterialien geht, und welches Gewicht haben diese Materialien im Rahmen der Gesamtbaukosten?

Die Luftqualität und das Raumklima werden in erster Linie durch die für den Innenausbau verwendeten Materialien bestimmt. Im Wohnbau macht der Ausbau (BKP 27, 28) knapp 25% der Gebäudekosten aus, und davon sind rund 85% schadstoffrelevant, nämlich die Kosten für *Gipser- und Schreinerarbeiten*, für *Boden- und Wandbeläge* sowie

für *innere Malerarbeiten*. Bezogen auf die gesamten Bauinvestitionen macht der schadstoffrelevante Ausbau etwa 16% aus. Nimmt man an, dass etwa die Hälfte davon Lohnkosten sind, so betragen die reinen Materialkosten für den schadstoffrelevanten Innenausbau 1,5 Mrd. Fr. (nur Wohnbau). Geht man von ähnlichen Kostenrelationen im Nichtwohnbau aus, so hat der Baustoffmarkt, der im Zusammenhang mit Wohngiften von Bedeutung ist, eine Grösse von ungefähr 3 Mrd. Fr. pro Jahr. Das sind 8% der gesamten Hochbauinvestitionen. Dreht sich die Diskussion nun um allfällige Preisdifferenzen zwischen emissionsfreien Materialien und anderen, so handelt es sich um einen Bruchteil von diesen 3 Mrd. Fr. Dies steht in keinem Verhältnis zu den volkswirtschaftlichen Belastungen, die aus der Herstellung, Verwendung und Entsorgung schadstoffhaltiger und gesundheitsgefährdender Baumaterialien entstehen.

Fazit

Die Gesamtkosten eines Bauwerkes werden vor allem durch die *Renditenerwartungen* der Bauherrschaft bestimmt, wobei die grossen Variablen nicht die Gebäudekosten sind, sondern der eingesetzte Landpreis und gegebenenfalls die Bauzinse, je nach Finanzierungsmodell. Preisdifferenzen zwischen schadstofffreien Materialien und anderen haben wegen ihres geringen Gewichtes in der Gesamtrechnung keinen Einfluss auf die Rendite.

Grund für die Zurückhaltung vieler Bauherren und Architekten bei der Verwendung emissionsfreier Produkte dürfte die mangelnde oder lückenhafte Information seitens der Produktehersteller sowie Angst vor einem gewissen *Innovationsrisiko* sein, das bei der Anwendung neuer Baumaterialien oder

noch ungewohnter konstruktiver Lösungen auftreten kann.

Architekt und Ingenieur haben im Rahmen des Bauprojektes viele Möglichkeiten, durch die Materialwahl und darauf abgestimmte konstruktive Lösungen den Schadstoffeintrag auf ein Minimum zu begrenzen. *Mehrkosten* entstehen durch diese Massnahmen häufig nur, wenn das Anforderungsprofil falsche Prioritäten setzt, wenn das Schadstoffkonzept nicht von Anfang an in die Projektplanung einbezogen wird oder wenn unerfahrene Firmen die Materialien unsachgemäss anwenden.

Sachzwänge bei der Materialwahl

Völlig anders liegen die Sachzwänge bei der Materialauswahl. Wünscht ein Bauherr, dass sein Haus weitgehend mit schadstofffreien Materialien gebaut werde, so stellt ein solcher Auftrag heute jeden Architekten und Bauunternehmer vor grosse Probleme bei der Auswahl und Beschaffung geeigneter Materialien.

Es gibt beim Innenausbau keine Arbeitsgattung, die sich hinsichtlich des Schadstoffeintrages problemlos abwickeln liesse (Bild 2). Das heisst nicht, dass alle Baumaterialien, die heute angeboten werden, schadstoffbelastet und potentiell gesundheitsgefährdend sind, sondern dass es für alle Arbeitsgattungen - ohne Ausnahme - Materialien auf dem Markt gibt, die Schadstoffe enthalten können. Genau hier liegt das Problem.

Wie unterscheidet der Baufachmann im grossen Marktangebot emissionsfreie und emissionsarme Materialien, die er unbedenklich einsetzen kann, von solchen, die erheblich mit Schadstoffen belastet sind und unter Umständen ein Gesundheitsrisiko für Handwerker und Bewohner darstellen? Allgemein anerkannte *Qualitätskriterien* gibt es für diesen Zweck keine.

Architekten, Ingenieure und Bauhandwerker sind heute überfordert, wenn sie die gesundheitlichen Risiken eines Stoffes einschätzen sollen, denn sie müssten sich auf Informationen von Toxikologen und Medizinern stützen können. Da aber die entsprechenden *Umsetzungsinstrumente* aus der Sprache der Medizin in die Baufachsprache nicht vorhanden sind, fliessen wissenschaftliche Erkenntnisse häufig nur über Umwege oder Bauskandale, die Schlagzeilen machen, in die Baupraxis ein.

Fazit

Im heutigen Handlungsablauf bleiben wesentliche Qualitätsaspekte unbe-

Arbeitsgattung nach BKP	Baumaterial als Schadstoffquelle der Innenraumluft	Wichtigste potentielle Problemstoffe aus Baumaterial
2 7	AUSBAU 1	INNENAUSBAU UND GRUNDBEHANDLUNG
271	Gipserarbeiten	Industriegips
		erhöhte radioaktive Strahlung Abbinde-Verzögerer Fungizide in Feuchtraumplatten
273	Schreinerarbeiten	Holz verleimte Holzwerkstoffe
		Holzschutzmittel Formaldehyd
2 8	AUSBAU 2	FERTIGSTELLUNG INNENRAUM
281	Bodenbeläge:	Kleber
	Teppiche	Lösungsmittel, Kunstharze, Synthesekautschuk Syntheselatex (Rückenschicht), Textilbehandlungsmittel
	Korkbeläge	Kunstharzzusätze, Formaldehyd, PVC-Beschichtungen
	Linoleum	Kunstharzzusätze, Imitate aus PVC
	Kunststoffbeläge	Inhaltsstoffe des PVC
	Holz	PCP aus Holz-Vorbehandlung Formaldehyd erhöhte radioaktive Strahlung
	Steine, Platten	Parkettsiegel
282/283	Wand- und Decken- verkleidungen: Tapezierarbeiten	Tapetenpapier Leime, Kleister
	Gips(-platten)	Industriegips
	Mineralfaserplatten	Glas- und Mineralwolle, Asbest
	Holzwerkstoffe	kunstharzgebundene Spanplatten
	Kunststoffbeläge	PVC- u. Polystyrolelemente
	Steine, Platten	
285	Innere Oberflächen: Malerarbeiten	Farbanstriche, Lacke
	Holzbehandlung	Holzkonservierung, Beizen, Naturbehandlung
		Lösungsmittel, Pigmente aus Metallverbindungen fungizide und insektizide Wirkstoffe, Lösungsmittel

Bild 2. Schadstoffquellen und Problemstoffe im Überblick

rücksichtigt, weil die Zusammenhänge zwischen *Material, Raumklima und Gesundheitsrisiken* noch zu wenig bekannt, in Fachkreisen zum Teil umstritten und gesetzlich nicht geregelt sind.

In Zukunft muss mehr Gewicht auf eine *systematische Qualitätssicherung* der Produkte gelegt werden, damit sich die Schere zwischen Wohnkomfort und Wohnqualität nicht noch weiter öffnet.

Grundprobleme im Sachwissen

Unter *Gifte* versteht man Substanzen, die lebensnotwendige natürliche biologische Prozesse stören. Das gilt auch für Wohngifte. Aus verschiedenen Gründen ist es aber sehr schwer zu definieren, was *kein Gift* ist. Da auch das für Wohngifte gilt, beginnt hier das Problem des Nachweises einer Gesundheitsgefährdung und oftmals auch der Streit der Fachleute.

Zur Giftwirkung zunächst zwei grundsätzliche Aspekte, die vor allem bei der Gesetzgebung und in der Diskussion *um Grenzwerte* immer wieder vermischt werden.

Dosisabhängigkeit

In genügend grossen Mengen genossen ist alles giftig, sogar als sauber befundenes Trinkwasser. Umgekehrt sind viele Stoffe, die als Gifte gelten, in sehr geringen Mengen unschädlich, manchmal für den Körper sogar lebensnotwendig. Mit anderen Worten kann sowohl zuviel als auch zuwenig eines Stoffes im Körper vergiftend wirken oder eine Krankheit verursachen.

Dieses *labile Gleichgewicht* zwischen Gut und Gift hatte Paracelsus im Auge, wenn er von der dosisabhängigen Giftwirkung eines Stoffes sprach, die heute in bezug auf Wohngifte so häufig zitiert, meistens aber falsch interpretiert wird. Aus zwei Gründen hilft das Dosiszitat bei Wohngiften nicht weiter. Paracelsus, der im 16. Jh. lebte, hatte es nur mit natürlich vorkommenden Giften (meistens pflanzlichen) zu tun, die sich im Körper anders verhalten als die meisten modernen Chemiegifte, welche in Bauchemikalien und chemischen Produktebestandteilen enthalten sind. Der zweite Grund für die Untauglichkeit des Dosisatzes für unsere heutigen Probleme liegt in den realen Bedingungen einer Wohngiftsituation (s. unten,

«Dosisabhängig wovon?»).

Für *bewohnte Innenräume* gibt es in der Schweiz erst zwei Stoffe, Formaldehyd und Ozon, die der Gesetzgeber als dosisabhängige Gifte eingestuft und für welche er entsprechende Grenzwerte festgelegt hat. Andererseits gibt es einige Dutzend Stoffe, die als Bauchemikalien verwendet werden und die aufgrund ihres Verhaltens im Tierversuch als dosisabhängige Substanzen eingestuft sein müssten. Hier hinken Wissenschaftler und Behörden einer Entwicklung nach, die sie nicht mehr überblicken.

Es sei daran erinnert, dass im Umweltschutzgesetz bzw. in den entsprechenden Verordnungen lediglich umschrieben ist, wie hoch die Konzentrationen gesundheitsgefährdender Stoffe in der Aussenluft, also vor der Türe und vor den Fenstern sein dürfen. Auch für die Luft am Arbeitsplatz ist das Problem von Schadstoffen im Innenraum weitgehend geregelt. Beispielsweise hat der Gesetzgeber für mehrere hundert Stoffe maximale Arbeitsplatzkonzentrationen festgelegt, die den Bestimmungen des Unfallversicherungsgesetzes und der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten

unterstehen und von der SUVA erlassen werden. Diese sogenannten MAK-Werte sind als Grenzwerte definiert und legen die maximalen Konzentrationen von Gasen, Dämpfen und Stäuben in der Luft von Fabrikhallen, Werkstätten, Laboratorien, Magazinen und Büros fest. Hingegen besteht gerade im Wohnbereich, wo wir einen wesentlichen Teil unseres Lebens verbringen, ein grosses *Grenzwert-Defizit*.

Substanzwirkung

Für viele Giftstoffe gibt es keine Grenzwerte der Ungefährlichkeit, d.h. es gibt Substanzen, für die der Dosisgrundsatz nicht gilt.

Hierzu gehören Stoffe, deren Anwendung in der Schweiz heute verboten ist, wie z.B. Lindan für den chemischen Holzschutz. Zu dieser Kategorie gehören aber auch Stoffe, deren Herstellung und Verwendung längst verboten sein müsste, wie z.B. das Pentachlorphenol (PCP), welches in den letzten Jahren bei den Betroffenen zu schwerwiegenden Gesundheits-Beeinträchtigungen führte. PCP darf noch bis Ende August dieses Jahres hergestellt, abgegeben und eingeführt und bis Ende August des nächsten Jahres verwendet werden. Trotz dieses Terminplanes wird PCP aber noch jahre-, unter Umständen jahrzehntelang als Wohngift vorhanden sein, denn es wurde bis Anfang der achtziger Jahre in grossem Massstab als Holzschutz verwendet.

Dosisabhängig wovon?

Hat man es in der Praxis mit Wohngiften zu tun, kommt ein ganz anders gelagerter Aspekt hinzu, der vor allem die Dosiswirkung stark relativiert.

Verunreinigungen der Raumluft bestehen aus zahlreichen Schadstoffen, die vielfach in sehr geringer Konzentration vorliegen. Daraus ergeben sich nicht nur Mess- und Analyseprobleme, sondern es ist ausserordentlich schwierig, die Wirkung solcher Stoffgemische überhaupt vorauszusagen. Auch aus diesem Grund ist das Dosiszitat von Paracelsus bei Wohngiften nicht brauchbar, denn die Dosis, welche den Menschen bei solchen Stoffgemischen allenfalls trifft und die Toxizität, also die Giftigkeit, welche ein Stoff innerhalb der Wirkungskette annehmen kann, hängen weitgehend von der *Stoffdynamik* ab.

Was muss man sich darunter vorstellen? Vereinfacht gesagt sind es gegenseitige Reaktionen der in den verschiedenen Baumaterialien enthaltenen Stoffe unter- bzw. miteinander. Es sind *Summerungs- und Potenzierungsprozesse* von Schadstoffen, denen der Mensch heute überall ausgesetzt ist. So können

sich Fremdstoffe in bestimmten Organen oder Geweben anreichern oder potenzieren, indem sie zusammen mit weiteren chemischen Stoffen ganz anders wirken als allein.

Da jedes moderne Haus eine Vielzahl von Baumaterialien aus Kunststoffen und anderen chemischen Produkten enthält, laufen in allen Innenräumen ständig chemische Kombinationswirkungen dieser Art ab. Beispielsweise dürfte nach geltenden wissenschaftstheoretischen Regeln a priori nicht ausgeschlossen werden, dass das Lösungsmittel des Teppichklebers mit einem im Teppich enthaltenen Mottenschutzmittel reagiert. Doch werden solche Fragen noch immer nicht untersucht.

Studien dieser Art müssten das Vorhandensein einer *toxischen Gesamtsituation* berücksichtigen und nicht nur auf Einzelgifte ausgerichtete Fragestellungen. Diese übersehen nämlich, dass es sich in der Praxis nie um Wirkungen von Einzelgiften handelt, sondern um das gleichzeitige Zusammenwirken von sämtlichen vorhandenen Wohngiften und von allen übrigen Giften, die wir mit der Luft, dem Wasser und der Nahrung aus der Umwelt aufnehmen.

Wegen der Vielzahl von Giften, denen der Mensch ständig ausgesetzt ist, dürften Grenzwerte nicht nach Bedingungen festgelegt werden, die im Grunde unterstellen, dass der betreffende Stoff allein vorhanden ist und allein wirkt. Die Realität einer toxischen Gesamtsituation bedeutet vielmehr, dass auch *kleinste, kaum noch messbare Mengen* eines bestimmten Schadstoffes dann gesundheitsgefährdend sind, wenn es zu Kombinationswirkungen mit anderen Schadstoffen kommt, die der Mensch gleichzeitig aufnimmt oder die er bereits früher im Körper angereichert hat.

Fazit

Grenzwerte von dosisabhängigen Giften sind geeignet, die Situation im Wohnbereich insofern zu verbessern, als sie den Betroffenen rechtliche Mittel in die Hand geben und die Voraussetzungen für einen einklagbaren Zustand schaffen, wenn Grenzwerte überschritten werden.

Der Erlass von Grenzwerten für eine Vielzahl von dosisabhängigen Schadstoffen genügt nicht, um die Bevölkerung, die in der Schweiz zu zwei Dritteln aus Mietern besteht, in ihren Wohnungen vor toxischen Substanzen aus Baumaterialien umfassend zu schützen, denn Dosisargumente, die zur wissenschaftlichen Stützung von Grenzwerten dienen, ignorieren immer die logische Konsequenz, dass angesichts der heutigen Umweltsituation *viel wenig sehr viel werden kann und täglich wird*.

Lösungsansätze

Verunreinigungen der Raumluft durch Gebäudematerialien müssen an der Quelle durch emissionsbegrenzende Massnahmen bekämpft werden. Um dieses Ziel ohne gesetzlichen Zwang zu erreichen, gibt es grundsätzlich drei Ansatzpunkte, die für die verschiedenen Handlungsebenen auszugestalten wären. Dabei könnte sich folgender Mechanismus einspielen.

Wissen integrieren

Die Erkenntnisse über Wohngifte müssen durch vermehrte Studien vertieft werden. Insbesondere sind die Wechselwirkungen zwischen Baumaterialien, Mensch und Umwelt detailliert zu untersuchen und die Anwendungsbereiche für Baumaterialien neu zu definieren.

Ausserdem ist es dringend notwendig, bereits vorhandene Forschungsergebnisse aus den Bereichen Lufthygiene, Wohnmedizin und Toxikologie besser für die Baupraxis zu nutzen, um das bestehende Informationsdefizit abzubauen. Wegleitend für die Detailplanung solcher Studien müsste der Umstand sein, dass über die Schadstoffquellen im Baumaterial an sich vieles bekannt ist, dass aber die Kenntnisse hinsichtlich der zu ergreifenden *praktischen Massnahmen* sehr mangelhaft sind. Diese Informationen sind notwendig, damit Bewohner und Anwender (Architekten, Ingenieure, Bauhandwerker und Bauunternehmer) wieder Vertrauen in die Baumaterialien gewinnen und nicht in jedem Produkt ein Giftarsenal vermuten.

Instrumente schaffen

Wissenschaftliche Untersuchungen nützen nur, wenn sie zur Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen beitragen. Deshalb benötigen die Baupraktiker neue flexible Arbeitsinstrumente in allgemein verständlicher Sprache, um die Gesundheitsrisiken durch Baumaterialien selbständig zu erkennen. Voraussetzung dafür ist, dass die Transparenz auf den Baustoffmärkten durch umfassende *Selbstdeklaration* der Fabrikanten über die im Material verwendeten Inhaltsstoffe verbessert wird.

Solche reinen Stoffangaben sind jedem nicht speziell ausgebildeten Anwender zunächst unverständlich. Damit die Auswirkungen der Inhaltsstoffe auf Innenluft und Hygiene verständlich werden, benötigen Architekten und Ingenieure ein *Baustoff-Glossar*, das die Gesundheitsrisiken der einzelnen Stoffe nach dem aktuellen Wissensstand beurteilt. Kernstück des Baustoff-Glos-

sars wäre eine sogenannte *Positivliste* mit empfehlendem Charakter für Baumaterialien, die entweder überhaupt keine Schadstoffe enthalten oder die Schadstoffe in so geringen Konzentrationen emittieren, dass damit, nach aktuellem Wissensstand, keine Gesundheitsgefahren verbunden sind. (Weitere Inhalte des Baustoff-Glossars wurden in Heft 29/1987, S. 872, dargelegt).

Nachfrage ändern

Mit der erwähnten Positivliste liesse sich die Nachfrage der Bauwirtschaft auf breiter Front verändern, denn Architekten könnten sie als Hilfsmittel bei der Materialwahl und bei der Erstellung des Leistungsverzeichnisses einsetzen. Die entsprechenden Materialentscheide von Bauherren, Architekten und Bauunternehmern würden eine *Signalwirkung* auf die Nachfrage nach emissionsfreien Bauprodukten ausüben und damit die Produktgestaltung und die Qualität der Produkte direkt beeinflussen. Dadurch käme es zu einem Ankurbelungsprozess mit entsprechend steigenden Absatzzahlen für schadstofffreie Produkte. Dass sich solche Marktmechanismen sehr rasch einstellen, wenn die Käufer entsprechend motiviert sind, zeigen Erfahrungen in anderen Bereichen, z.B. bei biologischen Lebensmitteln.

Fazit

Die unzulängliche Deklarationspflicht für Inhalts- und Behandlungsstoffe von Baumaterialien begünstigt die *Polarisierung des Baustoffmarktes*, der sich in «reine Naturprodukte» und «unreine Industrieprodukte» aufzuspalten droht. Dadurch entsteht eine ablehnende Haltung gegen den schrittweisen Übergang zu Bauprodukten, die den Kriterien für ein gesundes Wohnen standhalten.

Um dieser Polarisierung Einhalt zu gebieten, benötigen alle Baubeteiligten,

einschliesslich der Bewilligungs- und Kontrollbehörden, *Arbeitsinstrumente als Entscheidungshilfen* für die Materialauswahl und die sinnvolle Materialanwendung, damit bei jedem Projekt möglichst viele emissionsbegrenzende Massnahmen zum Zug kommen.

Diese Entscheidungshilfen können nicht nur aus einer empfehlenden Positivliste von unbedenklichen Materialien bestehen, sondern die Liste müsste Teil eines umfassenden *Baustoff-Glossars* sein.

Neue Fähigkeiten für künftige Aufgaben

Egal ob eine Wohngiftsituation erfolgreich therapiert oder ob Schadstoffemissionen durch Baumaterialien schon während des Bauprozesses begrenzt werden sollen – immer muss Fachwissen zusammenspielen, das bisher in keinem Berufsbild vereinigt ist. Baufachleute werden sich deshalb mit der Zeit gewisse Kenntnisse in Baustoffchemie, aber auch in Toxikologie und Stoffanalytik aneignen, zumindest soweit es für das Verständnis physiologischer Eigenschaften von Baustoffen und Baumaterialien notwendig ist. In der Breite dieses Spektrums zeichnet sich das Neue bereits ab: Um die anstehenden Aufgaben unserer Schadstoffprobleme zu lösen, genügt das zufällige Sammeln von Kenntnissen aus verschiedenen Fachgebieten allein nicht mehr. Vielmehr müssen die Probleme *ganzheitlich* betrachtet werden und es muss *systematisch* nach nicht offensichtlichen und deshalb oft übersehenen Einflussfaktoren gesucht werden. Jeder weiss aus eigener Erfahrung, z.B. von Fachveranstaltungen, was damit gemeint ist.

Eine Ansammlung von *Spezialisten* bietet keine Gewähr für eine ganzheitliche Sicht bei der Problemanalyse oder für integrierte Konzepte bei der Problemlösung. Obwohl der Spezialist über vollständige Kenntnisse aller Einzelheiten auf seinem Gebiet verfügt, braucht es zur Ergänzung dieser Fähigkeiten und Kenntnisse den *Generalisten*. Solche Leute sind aber keine Alleswisser und auch keine blossen Besserwisser auf den angrenzenden Gebieten. Was vielmehr die besondere Fähigkeit des Generalisten ausmacht, ist das Denken in grossen Zusammenhängen, das Erfassen und Abwägen verschiedener Gesichtspunkte, das Integrieren von Teilwissen in ein umfassendes Gesamtbild und sicher auch die Fähigkeit, im Zustand von noch unvollkommener Datenlage und Information keine Fehlentscheide zu treffen.

Diese neuen Fähigkeiten, die durchaus lernbar sind, an den Hochschulen aber noch nicht gelehrt werden, sind zur Bewältigung unserer Schadstoffprobleme eminent wichtig. Die Vorgehensweise des Spezialisten, sein systematisches Zerlegen des Problems in kleine Teile und das geduldige Erfassen und Quantifizieren aller Details, kann sie nicht mehr lösen, weil die von seinem Denken her erforderliche Sicherheit des Wissens durch die *ubiquitäre Chemisierung* der Erde nicht mehr erreichbar ist.

Adresse des Verfassers: Dr. J. Schwarz, Umwelt + Wirtschaft + Energie, Lindenhofstr. 11, 8001 Zürich.

Leicht überarbeitete Fassung des Vortrages «Wohngifte», gehalten an der ETH Zürich anlässlich des Blockseminars «Gebäudeautomation» des Instituts für Energietechnik am 30. Mai 1988 in Filzbach.