

Peter Bachmann
Matthias Lange *Hrsg.*

Mit Sicherheit gesund bauen

Fakten, Argumente und Strategien
für das gesunde Bauen, Modernisieren
und Wohnen

2. Auflage

 Springer Vieweg

Mit Sicherheit gesund bauen

Peter Bachmann • Matthias Lange (Hrsg.)

Mit Sicherheit gesund bauen

Fakten, Argumente und Strategien
für das gesunde Bauen, Modernisieren
und Wohnen

2. Auflage

Herausgeber
Peter Bachmann
Matthias Lange
Freiburg, Deutschland

ISBN 978-3-8348-2522-3
DOI 10.1007/978-3-8348-2523-0

ISBN 978-3-8348-2523-0 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2012, 2013

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Lektorat: Ralf Harms | Annette Prenzer

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.springer-vieweg.de

Inhaltsverzeichnis

1	Geleitwort Fachbuch zur Innenraumhygiene	1
1.1	Geleitwort	2
1.2	Vorwort zur 2. Auflage.....	3
2	Einführung in die Problemstellung	11
3	Anforderungen der Innenraumhygiene/Wohngesundheit	17
3.1	Standpunkt der Behörden in Deutschland	17
3.2	Standpunkt der Behörden in der Schweiz.....	23
3.2.1	Fachstelle Wohngifte des Bundesamtes für Gesundheit BAG.....	23
3.2.2	Amt für Hochbauten der Stadt Zürich.....	27
3.3	Entwicklung zum Thema Wohngesundheit und Standpunkt der Behörden in Österreich.....	32
3.3.1	Ökologisch orientierte Wohnbauförderung.....	36
3.3.2	Öffentliche Beschaffung	39
3.4	Gesundheitlicher Bedarf in der Bevölkerung	41
4	Qualitätskriterien für Gebäude	59
4.1	Schadstoffe und Bewertungsschemata.....	59
4.2	Gütesiegel und Zertifikate zur Innenraumhygiene von Gebäuden	64
4.2.1	Wozu dienen Gütesiegel?.....	64
4.2.2	Welche Gütesiegel gibt es?	64
4.2.3	Gütesiegel für die Innenraumhygiene/Wohngesundheit	65
4.2.4	Gebäudezertifizierungen	67
4.2.5	Fazit.....	70
4.3	Vertragsgestaltung bei wohngesunden und nachhaltigen Bauprojekten.....	71
4.3.1	Strategisches Vertragsmanagement als Steuerungselement	71
4.3.2	Produkt- und Prozessqualität vertraglich regeln.....	72
4.3.3	Zieldefinitionen	72
4.3.4	Haftungsrahmen	73
4.3.5	Überblick über die Vertragsbeziehungen	74

4.3.6	Bauherr – Sonderfachleute	75
4.3.7	Bauherr – Bauunternehmer.....	75
4.3.8	Sonderpunkt: Bauprodukte.....	75
4.3.9	Schlussbemerkung.....	76
5	Qualitätsmanagement in Planung und Umsetzung	77
5.1	Die Umsetzung wohngesunder Qualitätskriterien	77
5.2	Leistungsbeschreibung und Ausschreibung.....	79
5.2.1	Werkerfolg und Leistungsbeschreibung.....	79
5.2.2	„Wohngesundes“ Nachtragsrisiko vermeiden.....	80
5.2.3	Detaillierte vs. funktionale Leistungsbeschreibung.....	80
5.2.4	Vorbemerkungen und Transparenzgebot	81
5.2.5	Einflussmöglichkeit in der Ausschreibung für öffentliche Bauten.....	82
5.2.6	Integration der Innenraumhygiene in die Vorbemerkungen.....	83
5.3	Wohngesundheit aus Sicht des Planers.....	85
5.3.1	Voraussetzung: Qualitätsvolles Bauen	87
5.3.2	Thermische Behaglichkeit	88
5.3.3	Umsetzung der Innenraumhygiene im Planungsprozess	91
5.3.4	Regeln für die wohngesunde Verarbeitung	101
5.3.5	Schlussbetrachtung.....	106
5.4	Besondere Bedingungen im Holzbau.....	107
5.5	Besondere Bedingungen im Massivbau mit Best practice	111
5.6	Best Practice in der Schweiz.....	122
5.7	Innenraumhygiene in Kommunalbauten	132
5.7.1	Einführung.....	132
5.7.2	Dichte Gebäude	132
5.7.3	Umgang mit der Presse.....	133
5.7.4	Motivation auch ohne Schadensfall.....	134
5.7.5	Fürsorge und Vorbildverpflichtung.....	135
5.7.6	Prävention.....	136
5.7.7	Kosten.....	138
5.8	Sanierung und Modernisierung in Wohn- und Gewerbebau	140
5.8.1	Sanierung als Bauaufgabe	140
5.8.2	Bestandsaufnahme.....	140
5.8.3	Umsetzung in der Planung.....	146
5.8.4	Umsetzung im Bauablauf	150
5.8.5	Schadstoffbelastungen in Gebäuden.....	156
5.8.6	Der Faktor Zeit in der Kaufentscheidung.....	163
5.8.7	Bestandsaufschlag in der HOAI	164

5.8.8	Lüftungskonzept nach DIN 1946-6.....	164
5.8.9	Zusammenfassung – der Weg zur erfolgreichen Sanierung.....	165
5.9	Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik.....	166
5.9.1	Gewährleistung der thermischen Behaglichkeit.....	166
5.9.2	Anforderung an die Innenraumluftqualität.....	170
5.10	Schutz vor elektrischen und magnetischen Wechselfeldern sowie elektromagnetischen Wellen (EMF).....	184
5.10.1	Einführung.....	184
5.10.2	Anforderungen an Maßnahmen für den Schutz vor elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern	185
5.10.3	Qualitätsmanagement	194
5.11	Belichtung und Beleuchtung von Innenräumen.....	202
5.11.1	Leben mit natürlichem Licht	202
5.11.2	Grundlagen der Lichtplanung.....	202
5.11.3	Die Photobiologie des Menschen	206
5.11.4	Tageslichtsensitives Planen	209
5.11.5	Künstliche Beleuchtung	217
5.11.6	Tageslicht und nächtliche Dunkelheit	221
5.12	Schutz vor Radon in Innenräumen.....	224
5.12.1	Einführung.....	224
5.12.2	Grundlagen.....	224
5.12.3	Rechtliche Stellung des Radonschutzes	226
5.12.4	Radonbelastung in der Raumluft.....	227
5.12.5	Baulicher Radonschutz.....	228
5.12.6	Erfolgskontrolle.....	233
5.13	Anforderungen an die Handwerkerschulungen	234
5.13.1	Zertifizierter Fachhandwerker für gesundes Bauen	234
5.13.2	Respekt als wichtigste Voraussetzung.....	236
5.13.3	Vorbehalte abbauen.....	236
5.14	Der Wohngesundheitskoordinator (WoGeKo).....	239
5.14.1	Der WoGeKo – Die Erfordernis eines neues Berufsbilds	239
5.14.2	Die Leistungen des WoGeKo.....	240
5.14.3	Ausbildung zum WoGeKo	245

6	Baustoffe	249
6.1	AgBB-Schema	249
6.1.1	Gesundheitliche Anforderungen an Bauprodukte	249
6.1.2	AgBB-Schema: Vorgehensweise zur gesundheitlichen Beurteilung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten.....	249
6.1.3	Zusammenfassung	252
6.2	Zulassung von Baustoffen.....	253
6.2.1	Baurechtliche Anforderungen zum Gesundheits- und Umweltschutz.....	254
6.2.2	Geregelte und ungeregelte Bauprodukte – technische Spezifikationen für Bauprodukte.....	256
6.2.3	Grundlagen der Bauproduktbewertung im Zulassungsverfahren	258
6.2.4	Ausblick.....	262
6.3	Hersteller-Informationen.....	265
6.4	Was ist REACH?	275
6.4.1	Ziele von REACH	275
6.4.2	Bauprodukte und REACH.....	275
6.4.3	Verfahren und Prozesse unter REACH	276
6.4.4	Beurteilung gesundheitlicher Risiken.....	277
6.4.5	Informationsweitergabe in der Lieferkette	278
6.4.6	Fazit.....	278
6.5	Bauprodukte auf dem Prüfstand – Voraussetzung für gesundes Bauen und Wohnen.....	279
6.5.1	Verbindliche Prüfmethode – der lange Weg in der EU.....	282
6.5.2	Prüfung der Emission von flüchtigen Verbindungen aus Bauprodukten	285
6.5.3	Messung von Innenraumschadstoffen	291
6.5.4	Schnelltests, Testkits auf Schimmelpilzsporen, Formaldehyd etc.	293
6.5.5	Messung von Gerüchen	293
6.5.6	Weitere Prüfverfahren	295
6.6	Der EMICODE – Ein Emissionszeichen nicht nur für Profis.....	299
6.7	Wegweiser mit (bedingter) Aussagekraft	307
6.7.1	Label und Gütezeichen für Bauprodukte.....	307
6.7.2	Information oder Marketing?	307
6.8	Baustoffauswahl bei besonderem gesundheitlichen Bedarf.....	314
6.8.1	Unterschiedliche „gesundheitliche“ Bewertung von Baustoffen durch Gütezeichen, Institutionen.....	314
6.8.2	Baustoffauswahl für „Allergiker“.....	315
6.8.3	Baustoffauswahl für MCS-Kranke	318

6.9	Gesundes Bauen mit dem Bau-/Holzwerkstoff Fachhandel	322
6.9.1	Welche Bedeutung hat „Nachhaltiges Bauen“ für den Fachhandel? ..	322
6.9.2	Die Herausforderung annehmen und Mehrwert schaffen durch ökologische Produkte	322
6.9.3	Emissionsarme Bau- und Holzwerkstoffe für wohngesunde Häuser ..	323
6.10	Baustoffbewertung nach dem Sentinel Haus-Konzept	324
6.10.1	Datenrecherche und Baustoffsuche mit der Baustoff- und Wohngesundheitsdatenbank des Sentinel-Haus Instituts	324
6.10.2	Baustoffbewertung	325
6.11	Sensorische Prüfung von Bauprodukten.....	327
6.11.1	Einführung.....	327
6.11.2	Die Nase und die Geruchswahrnehmung	327
6.11.3	Geruchsemissionen aus Bauprodukten.....	327
6.11.4	Sensorische und analytische Untersuchung von Bauprodukten	328
6.11.5	Bewertungsmethoden zur Bestimmung der empfundenen Luftqualität bei Geruchsemissionen aus Bauprodukten	328
6.11.6	Geruchsemissionen aus Bauprodukten – Ergebnisse aus Forschungsvorhaben	330
6.11.7	Ableitung von Bewertungsmethoden und Prüfwerten für das AgBB-Schema und den Blauen Engel	332
6.11.8	Aussagefähigkeit von Geruchsbestimmungen in Innenräumen	334
6.11.9	Zusammenfassung	335
7	Qualitätssicherung	337
7.1	Qualitätsanforderungen an Institute und Sachverständige.....	337
7.1.1	Erstkontakt mit dem Kunden, Klärung der Aufgabenstellung und Entwicklung eines Handlungsplans.....	337
7.1.2	Qualitätssicherung des Instituts oder Sachverständigen durch externe Prüfzertifikate und Akkreditierungen	340
7.2	Luftdichtheit – Der Schlüssel zu Wohngesundheit, Energieeffizienz und Schutz vor Bauschäden	342
7.2.1	Aufgabe der Gebäudehülle.....	342
7.2.2	Die Bauphysik der Luftdichtheitsebene	342
7.2.3	Die Luftdichtungen im Massiv- und im Holzbau	343
7.2.4	Intelligente Luftdichtheitsbahnen mit variablem Diffusions- widerstand	344
7.2.5	Gute Luftdichtheit ist eine Detailfrage	345
7.2.6	Durchdringungen, die Herausforderung	345
7.3	Chemische und mikrobiologische Belastungen	348
7.3.1	Allgemeines zur Innenraumsituation.....	348
7.3.2	Chemische Belastungen in Innenräumen	349

7.3.3	Mikrobiologische Belastungen	355
7.3.4	Geruchsbelastungen.....	362
7.3.5	Überblick über Sanierungsmethoden	363
7.4	Bauschaden Schimmel: Erfahrungen eines Sachverständigen	369
7.5	Prüfung der Klimatisierungs- und Lüftungsqualität	383
7.5.1	Hygieneinspektion von Lüftungstechnischen Anlagen	383
7.5.2	Basisprüfung der Raumluftqualität.....	387
7.5.3	Erweiterter Prüfumfang.....	390
7.6	Empfehlungen zu Einrichtung und Nutzung von Wohnungen	395
7.6.1	Lüften	395
7.6.2	Heizen.....	398
7.6.3	Einrichtung	400
7.6.4	Pflege.....	401
7.6.5	Instandhaltung: Inspektion, Wartung, Schönheitsreparaturen.....	403
7.6.6	Hausakte	405
8	Innenraumhygiene und Recht	407
8.1	Einführung in die „Rechtliche Problematik“	407
8.2	Der Mangelbegriff	409
8.2.1	Mängel im Kauf- und Werkvertragsrecht.....	409
8.2.2	Wann ist ein Werk mangelhaft?	409
8.3	Haftungsfragen und Versicherung	412
8.3.1	Anspruchsgrundlagen der Haftpflichtversicherung	413
8.3.2	Beispiel Schulgebäude.....	413
8.3.3	Beispiel Schimmelpilze	414
8.3.4	Zusammenfassung	416
8.4	Rechtliche Anforderungen aus Sicht des Planers.....	417
8.4.1	Planung als Grundlage des Bauens.....	417
8.4.2	Rechtsfolgen bei Planungsmängeln	417
8.4.3	Wann ist eine Planung mangelhaft?	418
8.4.4	Verjährung der Ansprüche gegen den Planer	420
8.5	Die rechtlichen Anforderungen für das Bauunternehmen	421
8.5.1	Abnahme als maßgeblicher Zeitpunkt	421
8.5.2	Anforderungen an eine mangelfreie Leistung	421
8.5.3	Bauleistungen und Lieferungen.....	422
8.5.4	Der Einsatz von Subunternehmern	423
8.5.5	Werbeaussagen.....	424
8.6	Die rechtlichen Anforderungen für den Baustoffhandel.....	425
8.6.1	Die wachsende Bedeutung gesunder Baustoffe.....	425

8.6.2	Haftung von Baustoffhändler und Produzent	425
8.6.3	Voraussetzungen eines Mangels	427
8.7	Rechtliche Dimensionen von Baustofflabels	428
8.7.1	Die Vertragsbeziehung Bauherr und Bauunternehmer	428
8.7.2	Rechtsbeziehungen zwischen Bauherr und Architekt	429
8.7.3	Rechtsbeziehung zwischen Baustoffhersteller und Zertifizierer	429
8.7.4	Rechtsbeziehung Baustoffhersteller und Baustoffhändler	430
8.7.5	Rechtsbeziehungen zwischen Händler und Anwender	430
8.7.6	Rechtsbeziehung Anwender und Baustoffhersteller	431
8.7.7	Rechtsbeziehungen zwischen Anwender und Zertifizierer	431
8.8	Das neue Europäische Bauproduktenrecht – Auf dem Weg zu schadstoffärmeren Produkten?	431
8.8.1	Binnenmarkt und Nachhaltigkeit und Gesundheitsaspekte von Bauprodukten	432
8.8.2	Leistungsanforderungen	433
8.8.3	„Beipackzettel“ für Bauprodukte	433
8.8.4	Erweiterte Stoffdeklaration? Revision 2014	434
8.8.5	Fazit	434
8.9	Werben mit Wohngesundheit	434
8.9.1	Anmerkungen zu Haftungsrisiken	434
8.9.2	Bio ist nicht gleich gesund	435
8.9.3	Gesundheitsbezogene Werbung hat Grenzen	436
8.9.4	Werbung und Mängelhaftung	438
8.9.5	Prospekthaftung für wohngesunde Gebäude?	439
8.9.6	Schlussbemerkung	440
8.10	Wohngesundheit als Wettbewerbsvorteil bei der Vergabe öffentlicher Bauaufträge?	441
8.10.1	Angebotsausschluss wegen Änderung an den Vergabeunterlagen vermeiden!	441
8.10.2	Wann sind Abweichungen von den Vorgaben der Leistungsbeschreibung zulässig?	442
8.10.3	Wohngesundheit als Wertungskriterium?	443
8.10.4	Fazit	444
8.11	Urteile zur Innenraumhygiene – eine Auswahl	445
8.11.1	Bundesfinanzhof akzeptiert außergewöhnliche Belastung bei Sanierung in Einzelfällen	445
8.11.2	Maßnahmen gegen Elektrosmog steuerlich absetzbar	445
8.11.3	Haftung des Bauunternehmers für beigestellte fehlerhafte Bauprodukte	446
8.11.4	DIN-Vorschrift bei der Fertigstellung des Baus entspricht nicht mehr dem aktuellen Stand der anerkannten Regeln der Technik	446

8.11.5	Schadensersatz und Nutzungsausfall für stinkende Parkettversiegelung.....	447
8.11.6	Unangenehmer Geruch bei Schlafzimmern über längere Zeit – Käufer darf vom Kaufvertrag zurücktreten	447
8.11.7	Schadstoffkampf ist Sache der Vermieter	448
8.11.8	Schadstoffe in gesundheitsgefährdender Konzentration in der Wohnung – fristlose Kündigung möglich	448
8.11.9	Formaldehydbelastete Bauteile müssen ausgetauscht werden.....	449
8.11.10	Wann ist eine Gesundheitsbeeinträchtigung wesentlich?.....	449
8.11.11	Fogging in Mietwohnung	450
9	Aussichten	453
9.1	Interview mit Professor Dr.-Ing. Jörn Moriske.....	453
9.2	Interview mit Professor Dr. Michael Braungart.....	459
9.3	Projekt Gesundes Kinderzimmer – ein Praxisversuch	468
9.3.1	Die Idee	468
9.3.2	Der Versuch.....	469
9.3.3	Die Baumaterialien.....	470
9.3.4	Der Einbau.....	470
9.3.5	Die Einrichtung	471
9.3.6	Luftwechsel	472
9.3.7	Klimatisierung	473
9.3.8	Lüftungsplan.....	473
9.3.9	Luftprobenahme / Messzeitpunkte	473
9.3.10	Analytik.....	473
9.3.11	Die Ergebnisse.....	473
9.3.12	Zusammenfassung und Ausblick.....	476
10	Anhang	477
10.1	Checkliste für gesundes Bauen und Modernisieren	477
10.2	Auszug Planungsleitfaden nach dem Sentinel-Haus-Konzept.....	482
10.3	Auszüge aus Leitfäden für Handwerker.....	483
10.3.1	Elektroinstallationen.....	483
10.3.2	Estrichleger.....	484
10.3.3	Zimmerer	484
10.3.4	Maler, Trockenbau und Putzer	485
10.4	Autoren	486

10.5	Akteure der Wohngesundheit	498
10.5.1	Behörden und Institute (Auswahl).....	498
10.5.2	Forschungs- und Analyseinstitute, Beratungsstellen, Sach- verständige und Messtechniker (Auswahl)	499
10.5.3	Verbände und Initiativen in Deutschland (Auswahl)	504
10.5.4	Weitere Internetadressen – eine Auswahl	506
10.6	Wichtige Begriffe und Abkürzungen.....	512
Sachwortverzeichnis		527

1 Geleitwort Fachbuch zur Innenraumhygiene

Mehr als 80 Prozent des Tages verbringen wir durchschnittlich in geschlossenen Räumen. Das trifft in Deutschland nicht nur auf Erwachsene, sondern zunehmend auch auf Jugendliche und Kinder zu. Treten Belastungen in der Wohnung und am Arbeitsplatz auf, ist das für die Gesundheit und das Wohlbefinden besonders folgenschwer. Die Quellen für Belastungen sind im Wohnbereich vielfältig: Bauprodukte, Möbel, Inventar und Gegenstände des täglichen Gebrauchs geben chemische Stoffe ab, die in der Innenraumluft nachweisbar sind. Sie sind oft von größerer Bedeutung als Schadstoffe aus der Außenluft, die beim Lüften in die Wohnung gelangen können.

Das Umweltbundesamt (UBA) ist seit Beginn der Diskussion um Innenraumschadstoffe in vorderster Linie dabei, wenn es gilt, Gefahren zu erkennen und Empfehlungen zur Minimierung zu geben. Wo nötig, erarbeitet das UBA Vorlagen und Empfehlungen für die Politik, regulatorische Maßnahmen zu ergreifen. In der Vergangenheit war dies bei der Begrenzung des Einsatzes von Holzschutzmittelwirkstoffen, dem Verbot von Pentachlorphenol für Erzeugnisse im Innenraum, dem Verbot des Einsatzes von Asbest oder der Ableitung eines Richtwertes für Formaldehyd in der Innenraumluft der Fall. In der jüngeren Zeit erarbeitete das UBA Richtwerte für verschiedene Innenraumschadstoffe, bei deren Überschreiten Maßnahmen zur Minderung zu ergreifen sind. Auch gab das UBA Empfehlungen für die Innenraumhygiene in Schulen oder für die Vorbeugung und fachgerechte Sanierung bei Schimmelpilzbefall.

Dennoch bleibt weiterhin viel zu tun. Immer neue chemische Stoffe werden auch in Innenraumprodukten eingesetzt. Die Gebäudebauweise hat sich seit einigen Jahren deutlich geändert. Aus energetischen Gründen wird heute luftdicht gebaut. So positiv dies für das Erreichen der Energiesparziele ist, so gilt es doch auch die Risiken zu beachten: Luftdicht bauen heißt, dass die im Innenraum freigesetzten Stoffe nicht mehr einfach durch Luftaustausch nach außen gelangen, sondern vermehrt im Raum verbleiben. Auch Feuchtigkeit, die bei der Raumnutzung entsteht, wird durch verringerten Luftaustausch im Innenraum angereichert und kann schlimmstenfalls zu Schimmelpilzschäden führen. Hier gilt es, gegenzusteuern. Energiesparen und gute Raumluft zu schaffen, müssen keine sich widersprechenden Ziele sein. Im Gegenteil: Durch konsequente Auswahl emissionsarmer Bauprodukte und anderer im Innenraum eingesetzter Produkte sowie durch sachgerechte Lüftungstechniken und Lüftungsempfehlungen wird es gelingen, beide Prinzipien – Energiesparen und Wohngesundheits – in Einklang zu bringen.

Hierbei ist auch die Aufklärung der Verbraucherinnen und Verbraucher ein wichtiges Instrument. Das UBA wird weiterhin seinen Beitrag dazu leisten. Oft gelingt es uns allein dabei aber nicht, alle Akteure – beginnend beim Bauplaner, den bauausführenden Fachfirmen, über Wohnungsbau- und Wohnungsverwaltungen bis hin zum Wohnungsnutzer – zu erreichen. Das vorliegende Buch kann hier eine Lücke schließen. Es soll betroffene Fachkreise ansprechen und notwendige Maßnahmen und Optionen zur Verbesserung der Innenraumluftsituation in deutschen Wohnhaushalten aufzeigen.

Jochen Flasbarth

Präsident des Umweltbundesamtes

1.1 Geleitwort

Jede Zeit hat ihre eigene Architektur und Städteplanung. Die Architektur und Städteplanung der 70er Jahre lässt sich aus heutiger Sicht auf einen einfachen Nenner bringen: Der Mensch hat sich der Architektur unterzuordnen. Die Form ist das Maß für das Wohlbefinden des Einzelnen. Die sich der Architektur entgegenstellenden störenden bauphysikalischen Probleme galt es zu überwinden. Das normgerechte Bauen wurde kultiviert.

Mit zunehmendem Unbehagen gegenüber dem modernen Bau- und Siedlungswesen, mit dem auch eine zunehmende gesundheitliche Skepsis einherging, entwickelte sich um 1960 der baubiologische Gedanke vom gesunden Bauen als eine Art romantische Rückbesinnung auf die Vorteile des ursprünglichen naturgemäßen oder natürlichen Bauens.

Dr. Hubert Palm, ein Mediziner, gilt mit seinem 1954 veröffentlichten Buch „Das gesunde Haus“ als Vater der Baubiologie mit seinen Thesen: „*Hausbau ist Hautbau*“ oder „*Das gesunde Haus ist die dritte Haut des Menschen*.“

Organisatorisch entstand 1968 unter der Initiative von Prof. Anton Schneider die „Arbeitsgemeinschaft: Gesundes Bauen und Wohnen“, aus der 1976 das erste Institut für Baubiologie hervorging.

Aus dieser Rückbesinnung auf traditionelle Werte und der vereinfachten Vorstellung, dass früher das Wohnen gesünder war, konnten die Baustoffe nicht „natürlich“ genug sein. Mit der wachsenden Erkenntnis, dass gesundes Wohnen aber nicht durch die alleinige Verwendung natürlicher Baustoffe zu verwirklichen ist, gelang eine entscheidende Objektivierung im gesunden Bauen.

Nun schlug die Zeit der Umweltlabel, die mit einfacher Kennzeichnung versuchten, Informationen zur Gesundheitsverträglichkeit zu transportieren. Auch hierdurch gelang es nicht wirklich, eine einfache Formel für gesundes Bauen zu schaffen, denn das Ganze ist bekanntlich mehr als die Summe seiner Teile.

Deshalb setzt das Sentinel-Haus Institut genau hier mit seinem Fachbuch „Mit Sicherheit gesund bauen“ für den Baupraktiker an. Über 30 namhafte Fachleute stellen Stand und Regel der Technik im gesunden Bauen und Wohnen dar. Eine derart umfassende Darstellung der Aspekte der Innenraumhygiene hat es für den Baupraktiker bisher nicht gegeben. Die Struktur des Buches orientiert sich am Verlauf des Bauprozesses selber und bietet Fakten, Argumente und Strategien für das gesunde Bauen und Wohnen mit dem Ziel, für den Bauherrn einen gangbaren Weg zu einem gesunden Haus aufzuzeigen.

Der Berufsverband Deutscher Baubiologen – VDB e. V. – hat nicht zuletzt mit seinen Richtlinien zur fachgerechten und professionellen Erkennung von Gesundheitsrisiken in Innenräumen einen entscheidenden Beitrag zur Qualitätssicherung bei baubiologischen Untersuchungen geleistet, um damit einen wesentlichen Baustein für gesundes Bauen und Wohnen zu schaffen. Daher sehen wir es als zielorientiert und Erfolg versprechend an, den Bauprozess selbst in den Fokus der Betrachtung zu stellen. Dieser Gedanke ist nicht neu, allein die baupraktische Umsetzung fehlte bisher. Wir freuen uns über dieses umfassende Fachbuch für Baupraktiker und wünschen der Initiative und den danach Handelnden viel Erfolg!

Uwe Münzenberg

Vorstand im Berufsverband Deutscher Baubiologen – VDB e. V.

1.2 Vorwort zur 2. Auflage

Zehn Jahre Wohngesundheit oder von einer fixen Idee zu einer professionellen Ingenieursdienstleistung

Seit zehn Jahren befasse ich mich nun intensiv mit dem gesunden Bauen und Wohnen. Es ist ein stark wachsender Markt in allen Wertschöpfungsbereichen der Bauwirtschaft. Jede der zahlreichen Interessensgruppen hat mit ihren eigenen Herausforderungen zu kämpfen. Im Folgenden sollen meine sehr unterschiedlichen Erfahrungen beschrieben und besonders auf die Herausforderungen und Widersprüche des gesunden Bauens eingegangen werden. Seit 25 Jahren bin ich im Bausektor tätig und habe dabei noch kein Thema erlebt, dass so starke Reaktionen und unterschiedlichste Emotionen auslöst.

Diese große Emotionalität des Themas Gesundheit ist Triebkraft und Hemmnis zugleich. Geht es um Gesundheit, geht es offensichtlich für viele Beteiligte auf einmal um „Alles“.

Hinzu kommt, dass die regulierenden Behörden im Wettlauf mit den technischen Möglichkeiten der Wärmedämmung und Energieeffizienz oft nur hinterher hinken können. Passivhäuser liegen im Trend. Das ist gut so, da wir unsere Energieverschwendung der letzten Jahrzehnte endlich eindämmen müssen. Allerdings spitzt sich durch diese Entwicklung die innenraumhygienische Situation deutlich zu.

Das gesunde Planen und Bauen braucht Paten in den unterschiedlichen Wertschöpfungsbereichen. Gesundes Bauen funktioniert nur mit Veränderungswillen und innovativer Kraftanstrengung.

Es geht nicht mehr um die Frage, ob das gesunde Bauen kommt, es geht nur noch darum, in welcher Geschwindigkeit es sich als „Standard“ durchsetzen wird.

Gesundes Bauen und die Architekten

Das Bauen hat in den letzten 20 Jahren in atemberaubender Weise an Komplexität zugenommen. Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz und viele weitere Bereiche sind mittlerweile so stark reguliert, dass die technischen Anforderungen und die grundlegenden architektonischen Herausforderungen wie funktionale/ästhetische Planung sowie die Bauleitung von vielen Gewerken und das zugehörige kaufmännisch/rechtliche Verständnis im Sinne des Auftraggebers kaum von einem Menschen allein zu leisten sind. Hinzu kommt die große rechtliche Relevanz im Bau (es geht um Leib und Leben)!

Wie oft habe ich in entsetzte Gesichter von Architekten geschaut, wenn ich ihnen die zusätzlichen Herausforderungen des gesunden Bauens vortrage. „Altbewährte“ Baustoffe und Bausysteme funktionieren im gesunden Bauen zum Teil nicht. Zusätzliche Kriterien der Verarbeitung müssen berücksichtigt werden. Neue Verordnungen zur gesundheitlichen Qualität der Immobilie sprießen aus dem Boden wie Pilze nach einem regnerischen Herbsttag. Trotzdem wollen alle Architekten natürlich ihre Sache gut machen. Das gesunde Bauen stellt viele neue Fragen im Alltag des Architekten. In der Ausbildung wird das Thema, wenn überhaupt, nur am Rande behandelt. Die meisten Hochschulen haben das Thema noch nicht im Ausbildungsplan integriert. Die Rolle der Architektenkammern ist noch zu klären, klar ist allenfalls, dass „Green Building“ mal Bedeutung bekommen könnte.

Die Konzepte, welche wir im Sentinel-Haus Institut gemeinsam mit vielen Partnern in den letzten Jahren im gesunden Bauen erarbeitet haben, konnten wir nur durch die wunderbare Unterstützung von innovativen Architekten leisten, die das Thema erkannt haben und sich ihm

stellen. Trotzdem schwanken auch diese Architekten zwischen Hochgefühl und Resignation. Letzteres liegt vor allem daran, dass die Investoren (private wie öffentliche) gesunde Immobilien voraussetzen und keine Bereitschaft zeigen, dies beim Planungshonorar zusätzlich zu würdigen. Insgesamt kostet gesundes Bauen für Planer zurzeit tatsächlich mehr Engagement und Investitionen in eine zusätzliche Ausbildung, was eben auch zusätzlich honoriert werden sollte.

Dass die Architekten das Thema inzwischen als Herausforderung wahrnehmen, zeigt eine repräsentative bundesweite Studie¹ der Heinze Marktforschung im Auftrag von Sentinel und Baunit, die die Bedeutung und Bekanntheit der genutzten Labels und ihre Relevanz auf dem deutschen Bauproduktmarkt untersuchte.

Gesundes Bauen und der Handel

Der Handel lebt vom Verkauf der Produkte und gerät durch die gesundheitlichen Kriterien für Baustoffe in eine teilweise prekäre Lage. Besonders dann, wenn es für bestimmte Baustoffe und Bausysteme keine Alternativen gibt. Sollte man diese Baustoffe „auslisten“? Klärt man den Kunden zu eventuellen gesundheitlichen Risiken auf?

Klar ist schon jetzt, dass mit dem Eintritt großer Handelsunternehmen in den Wohngesundheitssektor viel Bewegung in den Markt kommt. Jahrelang erwartete Emissionszeugnisse werden plötzlich von den Bauproduktenherstellern geliefert – nicht freiwillig, sondern weil der Handel eine entsprechende Macht besitzt, Hersteller mit entsprechenden Qualitätsanforderungen zu konfrontieren.

Die besondere Herausforderung des Handels scheint es zu sein, dass der Mitarbeiter an der Theke von gewohnten Beratungsroutinen abweicht. Zudem hat der Mitarbeiter im Handel in der Vergangenheit nahezu blind auf die Beratung des Herstellers vertraut. In vielen technischen Fragen hat das funktioniert, in gesundheitlichen Fragen besteht noch viel Aufklärungsbedarf.

Ich freue mich über den Markteintritt von großen und innovativen Handelskonzernen und hoffe sehr, dass die verantwortlichen Mitarbeiter den Mut und die Kraft nicht verlieren, für dieses Thema in ihren Unternehmen zu kämpfen, da dies in großen Konzernen eine besondere Herausforderung mit neuen Themen ist. Auch ist eine gute Reaktion im Markt zu verspüren, Wohngesundheit wird zu einem Wettbewerbsvorteil. Die Folge: Die Wettbewerber dieser Protagonisten müssen aktiv werden, was dem Markt des wohngesunden Bauens zusätzliche Dynamik verleiht.

Gesundes Bauen und die Behörden

Ich zitiere eine Juristin aus einer Bundesbehörde: „Was sollen wir machen? Sollen wir jetzt, nachdem wir den Menschen 20 Jahre lang gesagt haben, dass sie ihre Häuser dämmen und dichten sollen, nun zugeben, dass sie im schlimmsten Fall krank werden in diesen Gebäuden?“

Das zeigt das Dilemma, in dem die Behörden stecken. Die meisten Politiker haben nun endlich das Energiethema verstanden und jetzt sollen sie auf einmal auch noch gesundheitliche Aspekte berücksichtigen? Ich habe das gesunde Bauen nun über vier Legislaturperioden begleitet. In dieser Zeit habe ich viel Entmutigendes in der politischen Landschaft erleben müssen. Menschen kämpfen in den vier Jahren einer Legislaturperiode für eine Veränderung zugunsten der

¹ <http://www.baudatenonline.de/aktuellestatistiken/8595411/aktuelles-aus-der-marktforschung.html>

Wohngesundheit, dann kommt ein politischer Wechsel, Positionen werden neu besetzt und die Arbeit von vier Jahren ist schlichtweg zunichtegemacht. Diese Randbedingungen unserer Demokratie betreffen selbstverständlich nicht allein das Bauen, ein Stück weit mehr Kontinuität wäre aber auch hier zu begrüßen. Glücklicherweise gibt es auf allen Ebenen der öffentlichen Verwaltung Menschen, die nicht vom Wohl und Wehe politisch gewählter Personen direkt abhängen und mit viel Mut und Konsequenz das Thema immer wieder auf die Agenda setzen und zum Teil mit „kreativen Verfahrenswegen“ dem gesunden Bauen weiter voran helfen.

Natürlich kann man nicht grundsätzlich von **der** Behörde und **dem** gesunden Bauen sprechen. Es gibt viele Behörden und viele Ansätze zum gesunden Bauen. Die Behörde, die ich als steuerzahlender Bürger im Besonderen schätzen gelernt habe, ist das Umweltbundesamt. Hier wird in dauerhafter Arbeit im Sinne des gesunden Bauens gehandelt. Selbstverständlich muss auch hier auf viele politische und wirtschaftliche Interessen Rücksicht genommen werden, jedoch zählt aus meiner Sicht die konsequente Verfolgung des Themas. Leider (aus Sicht des Verfassers) resultiert aus den Abstimmungsprozessen mit Wirtschaft und Politik häufig ein etwas weichgespültes Ergebnis, welches jedoch der Alternative, absolut kein Ergebnis zu erzielen, deutlich vorzuziehen ist!

Viele untergeordnete Behörden haben von der Wohngesundheit allerdings noch gar keine Kenntnis erhalten, da einfach die zeitlichen (und finanziellen) Ressourcen fehlen. Hier ist noch viel Aufklärungsarbeit zu leisten.

Gesundes Bauen und die Kommunen

Bauen kostet Geld! Gesundes Bauen kostet noch mehr Geld und das lässt sich nur schwer vertreten. Glücklicherweise nehmen immer mehr kommunale Bauämter das Thema der Innenraumhygiene auf ihre Agenda. Die Mitarbeiter, welche dies initiieren, haben jedoch mit vielen Herausforderungen und Widerständen zu kämpfen. Zum Beispiel, wie man gesundes Bauen in die Ausschreibung von Bauleistungen integriert. Die Rechtsabteilungen und die Rechnungsämter der Kommunen können hier zu einem echten Hindernis werden, denn für die Einbindung ist einiges an fachlicher Expertise nötig und auch ein kreatives Umgehen der geforderten europaweiten Ausschreibungen. Jedoch zeigt die Erfahrung, dass innerhalb des vorhandenen Ermessensspielraums extrem viel möglich ist.

Eine Mitarbeiterin einer Baubehörde hat mir mit höchster Selbstverständlichkeit erläutert, dass auf Grundlage der „Fürsorgepflicht“ es keine Frage ob, sondern wie gesundes Bauen umgesetzt werden kann. Eine große Sorge, mit welcher das gesunde Bauen in Behörden konfrontiert ist, ist immer wieder die Frage: „Was sagen wir den Bürgern zu den Immobilien aus der Vergangenheit, wenn wir ab heute gesünder bauen?“

Eine weitere Herausforderung können die strukturellen Hindernisse zwischen Politik und Verwaltung sein. Ein Originalzitat eines hohen Mitarbeiters einer deutschen Kommune: „Wir müssen dann die Dinge der Politik (er meint die Innenraumhygiene) ausbaden!“ Damit war gemeint, dass die Politik aus Gründen der politischen Aufmerksamkeit positive Themen besetzt und dann die technischen Ausmaße nicht abschätzt und nicht entsprechend unterstützt.

Aber: Wenn Kommunen die Innenraumhygiene als Modellprojekte umsetzen, hat dies einen sehr hohen Multiplikationsgrad, da die Kommune eine Vorbildfunktion hat. Kommunale Auftraggeber haben eine große Macht gegenüber der Baustoffindustrie. Wenn ernsthaft Emissionszeugnisse seitens der öffentlichen Auftraggeber gefordert werden, kann man eine sehr schnelle Reaktion der Hersteller beobachten.

Beispiele für den Umgang der Kommunen mit der Innenraumhygiene finden sich im Kapitel 5.7.

Gesundes Bauen und das Handwerk

Ohne das Handwerk geht gar nichts, auch im gesunden Bauen! Bei einer genauen Betrachtung der aktuellen Situation kann man folgende Punkte festhalten:

- Das Handwerk setzt sich zurzeit sehr offensiv mit dem gesunden Bauen auseinander. Das Sentinel-Haus Institut verzeichnet in diesem Segment die meisten Seminarteilnehmer.
- Das Handwerk hat bei der erfolgreichen Umsetzung eine herausragende Bedeutung.
- Das Handwerk bekommt die zusätzliche Leistung für gesundes Bauen nicht vergütet.
- Das Handwerk trägt zurzeit das größte rechtliche Risiko. Dies belegen auch die Urteile im Kapitel Recht.
- Das Handwerk braucht einen starken Baustoffhandel, der die Überprüfung der Baustoffe seriös übernimmt, da der Handwerker neben seinen alltäglichen Aufgaben keine Emissionszeugnisse prüfen kann.

Seit 2005 haben wir über 7.000 Handwerker zum gesunden Bauen geschult und hierbei sehr gute Ergebnisse erzielen können. Der Handwerker will mit seinen Händen etwas Gutes tun und ist bereit, hierfür neue Wege zu gehen.

Die Rolle der Handwerkskammern muss hierbei noch geklärt werden. Ggf. haben hier die Innungen eine Chance, dem Handwerker zu helfen bei den neuen Herausforderungen.

Gesundes Bauen und die Baustoffindustrie

Hier lässt sich die Entwicklung in einem Satz zusammenfassen: „Alles ist möglich!“

Seit 2002 stehe ich im Kontakt mit vielen Herstellern zum gesunden Bauen. Die zunehmende Bedeutung der Innenraumhygiene fordert die Hersteller in einer für sie ungewohnten Weise. Eine Regulierung auf Emissionsverhalten, Geruch und weitere gesundheitliche Aspekte stellt die F&E-Abteilungen vor komplett neue Herausforderungen. Hinzu kommen die unterschiedlichen nationalen und zum Teil sogar regionalen Regulierungen. Auch der Zertifizierungssektor, der nicht umsonst auch „Labeldschungel“ genannt wird, dient eher der Verwirrung als dem Überblick.

Das Lager der Hersteller lässt sich in drei Lager aufteilen:

- Die Unverbesserlichen: Sie profitieren, wenn das Thema Gesundheit möglichst schnell wieder vom Markt verschwindet und nur eine kurzfristige Modewelle ist. Diese Hersteller haben zumeist Produkte mit Emissions- oder Geruchsproblemen. Über Lobbyarbeit werden staatliche Regulierungen aufgeweicht oder zumindest ausgebremst. Die Situation in Europa bietet hierzu wunderbare Möglichkeiten.
- Die Grenzgänger: Sie haben Produkte mit sehr guten Emissionszeugnissen, verdienen aber auch Geld mit Produkten, die ein schlechtes Emissionsverhalten an den Tag legen. Hier habe ich regelmäßig erlebt, dass diese Hersteller zumeist eine ausschließliche Produktion von „gesunden“ Produkten vorziehen würden, jedoch an Umsatz und Gewinn von gesundheitlich problematischen Produkten gebunden sind. Dieses Lager ist auch noch häufig durch die „Ökobewegung“ der 1980'er Jahre geschädigt. Es bestehen große Vorbehalte gegenüber gesundem und ökologischem (was häufig mit gesundem verwechselt wird) Bauen. Viele Produkte mit suboptimalen Emissionszeugnissen sind zudem für einen qualitativ hochwertigen Bau unentbehrlich. Beispielsweise ein Silikondichtstoff mit Schimmelschutz

ist einem Silikon ohne Schimmelschutz (in den entsprechenden Anwendungsbereichen) vorzuziehen, da eine Schimmelbelastung höher ist, als die Belastung durch den Wirkstoff. Jedoch muss dann hier die Trocknungszeit oder Verarbeitung optimiert werden, um die Gesundheit der Bewohner und Nutzer zu schützen.

- Die wohngesunden Baustoffhersteller: Sie führen meist mineralische Produkte oder Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen. Wobei nachwachsend nicht selbstverständlich gesund ist (was einige Hersteller jedoch gerne so hätten und zum Teil auch absichtlich falsch kommunizieren). Diese Hersteller haben sich schon vor vielen Jahren zur Zertifizierung ihrer Baustoffe mit Zertifikaten wie natureplus oder dem eco-Zertifikat entschieden.

Gesundes Bauen und ökologische Baustoffe

„Ökologisch ist nicht automatisch gesund“ Diese Aussage führt regelmäßig zu Unverständnis, Ablehnung und Polemik, da hier vermeintliche Selbstverständlichkeiten infrage gestellt werden. Alte Veteranen des ökologischen Bauens, welche das Thema vor 20–30 Jahren „erfunden“ haben, verstehen auf einmal ihre Welt nicht mehr. Einige ökologische Farben, manche Holzwerkstoffe und andere Materialien haben zwar ökologische Vorteile, können aber das Ziel guter Emissionsergebnisse einer Immobilie in Gefahr bringen. Was nicht sein darf, kann nicht sein, ist hier zum Teil die Devise. Dies produziert zum Teil absurde Konstellationen. Die Ökoveeteranen stehen auf einmal an der Seite der Industrie aus dem Lager der Unverbesserlichen und versuchen den Markt des gesunden Bauens zu bekämpfen. Schlimm wird es, wenn diese Situation zulasten der Bauherren, des Handwerks und der Bauunternehmen geht. Es mehren sich Schadensfälle, welche mit besserer Information und Aufklärung seitens der Handwerker hätten vermieden werden können. Aus meiner Sicht ist eine interdisziplinäre Aufklärung, bei der die beteiligten Behörden mit den Bauschaffenden die Situation beleuchten und Lösungen entwickeln, unabdingbar. Festzuhalten bleibt, dass die ökologische Baubewegung (ich zähle mich hier dazu) viel Gutes in Bewegung gesetzt hat.

Gesundes Bauen und die Verbände

Dies ist ein Bereich, der mich in den vergangenen zehn Jahren teilweise zur Verzweiflung getrieben hat! Immer wieder habe ich Vertreter unterschiedlichster Verbände kennengelernt und Hoffnung auf Veränderung geschöpft. Doch immer wieder habe ich in meiner mangelhaften Kenntnis der deutschen Verbandswelt die Erfahrung machen müssen, dass Veränderung nicht leicht zu bewerkstelligen ist. Selbstverständlich gibt es auch hier sehr positive Ausnahmen! Die Mehrzahl der Kontakte mit Verbandsvertretern hat jedoch immer wieder meine zuvor beschriebene Erfahrung bestätigt.

Ich gehe davon aus, dass die vielen guten Handwerksunternehmen und Architekten künftig ihre Interessenvertreter unter Druck setzen werden und zum Handeln zwingen werden.

Gesundes Bauen und die Baufamilien

Der „übliche“ Bauherr (soweit es diesen gibt) erwartet ein gesundes Haus, ob Neubau oder Modernisierung. Er ist verwundert, wenn ihm erklärt wird, dass eine Handwerks- oder Planungsleistung mehr Geld kosten soll, wenn deren Ergebnis ihn nicht krankmacht. Ja, gesundes Bauen kostet heute noch manchmal etwas mehr Geld. Es hängt aber auch davon ab, von welcher qualitativen Basis man startet. Wenn es einfach nur billig sein soll, kann der Bauherr schlecht auch noch eine hohe gesundheitliche Qualität erwarten. Mit Handwerkern ohne aus-

reichende Qualifikation und Baustoffen ohne Qualitätsprüfung wird es wirklich schwer, ein wohngesundheitlich gutes Ergebnis zu erreichen. Bauherren müssen sich aktiv entscheiden dürfen, welche innenraumhygienische Qualität sie für ihre Immobilie wünschen.

Erste repräsentative Daten² zu den Anforderungen der Bauherren und Modernisierer hat 2011 die Heinze Marktforschung im Auftrag von Sentinel und Baunit erhoben. Welche Baustoffe gelten als kritisch, welche als eher harmlos? Was machen die Betroffenen, wenn es zu gesundheitlichen Problemen kommt? Sind Bauherren und Modernisierer bereit einen Mehrbetrag für bessere Baustoffe/Systeme zu bezahlen? Diese Fragen wurden in überraschender Klarheit zugunsten der Innenraumhygiene beantwortet und sollten allen Akteuren Mahnung sein, dass der Kunde Lösungen verlangt und dafür auch bereit ist, zu bezahlen.

Gesundes Bauen und die Bauunternehmen

Vieles ist hierzu schon gesagt, da viele Aspekte im Bereich der Handwerker und Architekten auch für den Bauunternehmer gelten. Er hat allerdings die besondere Herausforderung, alle Aspekte des gesunden Bauens zusammen zu bringen. Es ist erfreulich, dass eine zunehmende Zahl von Bauunternehmer die Wohngesundheit als Alleinstellungsmerkmal erkennt und aus diesem Grund bereit ist, Zeit und Geld in diese Innovation zu investieren. Als Folge nehmen diese Unternehmen dann Handwerker, Architekten und andere Akteure mit auf die Reise hin zum gesunden Bauen. Es wird aber noch viel Zeit vergehen, bis die Mehrzahl der Bauunternehmen im deutschsprachigen Raum standardmäßig ein wohngesundes Ergebnis abliefern.

Das Bauen der Zukunft ist wohngesund

Was viele Marktakteure noch nicht erfasst haben, ist, dass zumindest bei Großprojekten der Finanzsektor inzwischen entschieden hat, dass Innenraumhygiene ein notwendiges Qualitätsmerkmal von Immobilien ist. Damit ist das Thema vom „nice to have“ zu einer unabdingbaren Notwendigkeit geworden. Schließlich geht es hier um viel Geld. Zeichen sind im Bereich der mittleren und großen Projekte die stark zunehmenden Zertifizierungsaktivitäten durch DGfB, MINERGIE, NaWoh, LEED usw. Die Entscheidung ist schon längst für das gesunde Bauen gefallen, weil die Investoren den wirtschaftlichen Nutzen von „gesünderen“ Immobilien immer stärker in ihre Anforderungsprofile integrieren, nach denen sie die Gelder zur Finanzierung bereitstellen. Ein wunderbares Beispiel liefert dazu die Neue Heimat Tirol mit dem Bau einer Wohnanlage mit 23 Wohneinheiten. Die Neue Heimat Tirol, je zur Hälfte im Besitz des Landes Tirol und der Stadt Innsbruck, ist eine der führenden Bauträgergesellschaften in Österreich und setzt gezielt auf „... die Gesundheit unserer Bewohner“. Auch die Joseph-Stiftung in Bamberg, eines der größten Wohnungsunternehmen in Bayern sieht die Wohngesundheit als Teil der Unternehmensstrategie. Dipl.-Ing. Reinhard Zingler betont als Vorstand: „Wir müssen dafür sorgen, dass die Menschen in unseren Wohnungen gesund bleiben.“

Gesundheit ist nicht zuletzt auch ein wichtiger Bereich der Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeit ist gerade bei lang laufenden Projekten wie der Finanzierung und Vermietung einer Immobilie mittlerweile eines der wichtigsten Kriterien. Geringere Fehlzeiten, höhere Leistungsfähigkeit durch bessere Luft bzw. weniger CO₂ sind nur zwei Beispiele für Argumente, die nicht nur für große Unternehmen einen geldwerten Vorteil ausmachen. Solche Leuchtturmprojekte werden mittelfristig ihre Wirkung auf kleinere Einheiten und mittelständische Bauunternehmen nicht verfehlen.

² <http://www.baudatenonline.de/aktuellestatistiken/8595411/aktuelles-aus-der-marktforschung.html>



Bild 1-1 Einer von 2 Baukörpern einer Wohnanlage mit 23 Mietkaufwohnungen in Kundl in Tirol. Das in Holz- und Massivbauweise 2011/12 errichtete Gebäude vereint hohe Energieeffizienz und nachgewiesenermaßen gute Werte für die Qualität der Innenraumluft. Bedingung für die Umsetzung war, dass die Kosten durch die innenraumhygienischen Maßnahmen nicht über die für sozialen Wohnungsbau maßgebliche Grenze steigen.

- Ein weiterer spannender Motor für die Wohngesundheits sind die rechtlichen Aspekte. Wir werden in den nächsten Jahren mehr und mehr Gerichtsentscheidungen zur Innenraumhygiene erleben. Besonders, wenn der Verbraucher (Mieter, Bauherr, Mitarbeiter) durch die starke Medienpräsenz des Themas die persönliche Bedeutung für sich erkennt. Und das ist gut so, denn mündige Verbraucher haben die Macht, um Dinge zu verändern.
- In dieser 2. Auflage „Mit Sicherheit gesund Bauen“ möchte ich mich ganz herzlich bei unseren Lesern der ersten Auflage bedanken. Die vielen positiven, freundlichen und konstruktiven Rückmeldungen haben uns bestärkt, die 2. Auflage so schnell und umfassend zu bearbeiten. Der Markt des gesunden Bauens entwickelt sich in atemberaubender Geschwindigkeit und es zeigt sich zunehmend, dass es möglich ist, die Raumluftqualität durch die im Buch beschriebenen Maßnahmen deutlich zu verbessern.
- Ich möchte mich wieder bei meiner Familie für die wunderbare Unterstützung bedanken, während ich meine Energie den gesünderen Lebensräumen so intensiv widme.
- Der Erfolg unseres Instituts und die schnelle erfolgreiche Entwicklung haben wir unserem wunderbaren Netzwerk von wertvollen Menschen, Unterstützern und Mitarbeitern zu verdanken!

2 Einführung in die Problemstellung

Peter Bachmann

Die anerkannten Regeln der Technik: Garant für wohngesundes Bauen?

„Mit Sicherheit gesund bauen“ ist ein gewagter und zugleich provozierender Titel für dieses Buch. Denn je intensiver man sich mit dem Thema Wohngesundheit befasst, stellt man fest, dass es ausgeschlossen ist, mit hundertprozentiger Sicherheit gesund zu bauen! Das ultimativ gesunde Haus gibt es nicht. Denn jeder Bewohner oder Nutzer hat sehr unterschiedliche Ansprüche an seinen Lebensraum. Und bei allein mehr als 18.000 bekannten Allergenen, also Allergien erzeugenden Stoffen, kann man sich vorstellen, dass es nahezu unmöglich ist, diese komplett aus einem Innenraum zu verbannen. Dazu kommen hunderte, wenn nicht tausende von Schadstoffen, die die Gesundheit eines Menschen beeinflussen und beeinträchtigen können.

In diesem Zusammenhang muss man bei einer gesundheitlichen Betrachtung eines Lebensraums die sehr unterschiedliche Sensitivität von Menschen berücksichtigen. Jeder Mensch reagiert auf Umwelteinflüsse und Gifte anders. Manch einer hat schon nach einem kleinen Bier einen Schwips, andere gehen nach zwei bis drei Litern Bier irrtümlicherweise noch davon aus, fahrtüchtig zu sein.

Genauso gestaltet sich auch die Unterschiedlichkeit gegenüber Schadstoffen in Innenräumen. Gesundes Bauen im absoluten Sinn scheint nach aktuellen Erkenntnissen also nicht möglich zu sein. Das darf uns jedoch nicht dazu veranlassen, dieses Thema als technisch unmöglich abzustempeln. Ganz im Gegenteil, denn moderne Bauweisen erfordern ein klares Handeln.

Luftdichtheit: Segen oder Fluch?

Denn es ist den Ingenieuren gelungen, aus unseren Gebäuden hochenergieeffiziente und moderne Bauten zu machen. Dies ist dringend erforderlich, da die Immobilien immense Ressourcen für die Beheizung verschlingen. Das Klima unseres Planeten muss geschützt werden, damit die Menschheit auch in Zukunft eine Chance zum Überleben hat. Jedoch sollte dies in Einklang mit den menschlichen Bedürfnissen an das Klima in Lebensräumen gebracht werden. Das Innenraumklima und die Innenraumhygiene nach menschlichem Maßstab zu gestalten, stellt bei energetisch hocheffizienten Gebäuden für alle Beteiligten eine neue Herausforderung dar. „Noch nie waren Gebäude so dicht gegen Luftaustausch und damit dicht gegen den Austausch von schädlichen Substanzen aus dem Innenraum“¹.

Dabei herrscht auch in Fachkreisen oftmals die Meinung vor, dass der Staat im Rahmen der Daseinsvorsorge in Sachen Innenraumhygiene ausreichend handelt! Unser System von Gesetzen, Verordnungen, Normen und den anerkannten Regeln der Technik sollte doch zumindest die Mehrzahl der Menschen vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Krankheiten in Innenräumen schützen. Schließlich scheint in Deutschland und den angrenzenden Staaten doch alles staatlich geregelt zu sein. Doch das ist noch nicht in ausreichendem Maß der Fall, wie in den folgenden Beiträgen deutlich wird.

¹ Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden, Umweltbundesamt, 2008.

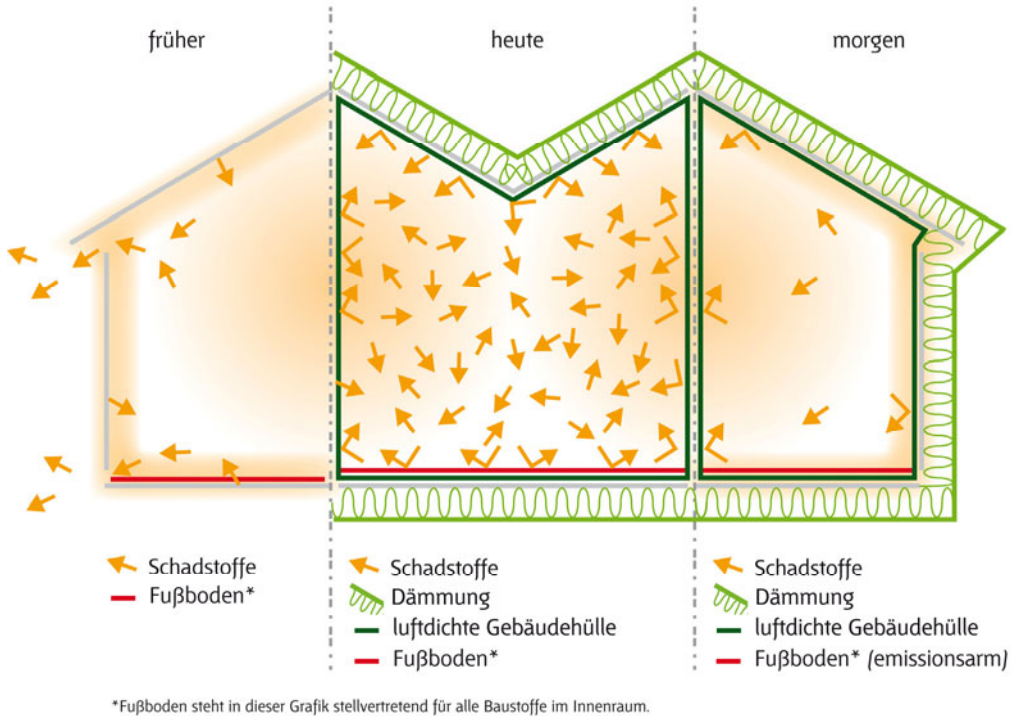


Bild 2-1 Der Luftwechsel, also die Häufigkeit des Luftaustauschs in einem Raum, lag bis 1994 bei bis zu 10. Heute liegt dieser Wert in Neubauten bei 0,5 und darunter. Das heißt, dass nur alle zwei Stunden das Luftvolumen komplett ausgetauscht wird. Schadstoffe verbleiben deshalb viel stärker innerhalb des Lebensraums.
Grafik: Sentinel-Haus Institut

Da es vermutlich in absehbarer Zeit keine „Technische Anleitung (TA) Innenluft“ als Äquivalent zur geltenden „TA Luft“ (für die Außenluft) und damit eine verbindliche staatliche Vorgabe für die Innenraumluftqualität geben wird, müssen andere Wege gefunden werden, um die moderne und energieeffiziente Bauweise mit den gesundheitlichen Ansprüchen der Bewohner in Einklang zu bringen. Sowohl auf europäischer als auch auf nationalstaatlicher Ebene wirken hier aktuell starke Kräfte, wie die Verabschiedung der 2013 in Kraft trendenden EU-Bauproduktenverordnung oder die VOC-Deklarationspflicht für Bauprodukte in Frankreich zeigen. Deutschland ist in Sachen Innenraumhygiene mit an vorderster Front, gleichzeitig setzen zum Beispiel der Eigentumsvorbehalt des Grundgesetzes dem staatlichen Eingriff enge Grenzen. Eine Innenraumhygienebehörde soll und wird es nicht geben.

Die Behörden leisten in Deutschland extrem viel für die Optimierung der Innenraumhygiene. Dies zeigen die zunehmenden Publikationen des Umweltbundesamtes, die Empfehlungen und Regelungen des Bundesbauministeriums in Bundesbauten und für Schulen, neue Radonverordnungen des Bundesamtes für Strahlenschutz und neue Empfehlungen der Arbeitsgruppen des Umweltbundesamtes und des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik). Allerdings wird auch deutlich, dass es eine Herkules-Aufgabe ist, eine „gute“ Regelung für die gesundheitliche Qualität von Baustoffen und Innenräumen zu definieren.

Aufklärung von Bauakteuren und Nutzern auf der einen Seite und eine Regulierung von als Schadstoff erkannter Substanzen in Bauprodukten auf der anderen Seite sind das Gebot der Stunde.

Ein besonderes Augenmerk verdienen hierbei das Bauhandwerk, Architekten und Planer sowie die Baustoffindustrie. Diese drei Akteure haben den Schlüssel für eine gute Innenraumhygiene in der Hand. Ein gemeinsames Handeln ist jedoch leider nicht einfach zu erreichen, da hier starke Kräfte am Markt wirken, die genauer betrachtet werden sollen.

Investor als Schlüsselfigur

Den Zentralschlüssel für eine gute Innenraumhygiene hat jedoch der Bauherr und Investor (nachfolgend Investor genannt) in seiner Hand. Als Besteller von Bau- und Planungsleistungen kann er die „Leitplanken“ und damit die Richtlinien der baulichen Qualität definieren und seine Auftragnehmer zu deren Umsetzung vertraglich verpflichten.

Die allermeisten Investoren kennen jedoch die Risiken einer schlechten Innenraumhygiene gar nicht. Vielmehr gehen auf Befragen die meisten Investoren von einer bestehenden gesetzlichen Regulierung aus, welche es in dieser Form jedoch nicht gibt. Eine zentrale Aufgabe ist es also, dem Investor den zivilrechtlichen Regelungsrahmen für gesundheitliche Sicherheit und Behaglichkeit aufzuzeigen. Dies erfordert eine qualitativ hochwertige, transparente Informationspolitik, die öffentliche, private und institutionelle Investoren über Risiken und Chancen des gesunden Bauens in Kenntnis setzt.

Das Motto „Geiz ist geil“ passt nicht zu einer hochwertigen und gesunden Gebäudesubstanz. Eher sollte die „Lust auf Qualität“ das erstrebenswerte Ziel in der Bauwirtschaft sein. Planerische, bauliche und handwerkliche Produkte und Leistungen nur an der Einsparung von Zeit und Geld zu orientieren, ist ein Weg in eine falsche Richtung.

Dabei haben gute Planer, Bauunternehmer und Handwerker durchaus Interesse an einer hochwertigen Leistung und an der Berücksichtigung der gesundheitlichen Bedürfnisse der künftigen Bewohner und Nutzer. Problematisch ist der zerstörerische Zeit- und Kostendruck am Markt, verursacht durch die übliche Ausschreibungspraxis, nach der der billigste Anbieter automatisch den Zuschlag erhält. Hinzu kommt eine phänomenale technische Regulierung in der Baubranche, welche die Akteure vor nahezu unlösbare Probleme stellt. Dass hier Alternativen und Einwirkungsmöglichkeiten vorhanden sind, soll dieses Buch zeigen.

Die zunehmende Energieeffizienz von Gebäuden wird durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) reguliert, die bedeutende Anpassungen bei Bauunternehmen, Handwerkern und Planern erfordern. Eine zusätzliche Qualifizierung bezüglich der gesundheitlichen Qualität von Gebäuden führt die Bauwirtschaft an und gegebenenfalls über ihre Grenzen. Wobei viele gebaute Beispiele in Mitteleuropa beweisen, dass eine hohe gesundheitliche Innenraumhygiene mit sehr geringen Mehrkosten vereinbar ist.



Bild 2-2 Gemeindeforum Ludesch, Vorarlberg. Das in Holzbauweise nach dem Passivhausstandard 2005 errichtete Gebäude vereint hohe Energieeffizienz, natürliche Baustoffe und nachgewiesenermaßen exzellente Werte für die Qualität der Innenraumluft und erbringt damit den Beweis, dass energiesparende Bauweisen und Wohngesundheits kein Widerspruch sind.

Wohngesundheits als Zukunftsaufgabe

Die anerkannten Regeln der Technik bieten schon heute viele wertvolle Anhaltspunkte für eine gute Innenraumhygiene. Problematisch ist aber die unüberschaubare Vielzahl von Normen, Richtlinien, Verordnungen und Empfehlungen, die den Beteiligten Hinweise, Vorgaben und Einschränkungen auferlegen, in Teilbereichen auch zur Innenraumhygiene. Eine eindeutige und prominente staatliche Regelung des wichtigen Themas Innenraumhygiene oder populärer Wohngesundheits steht aber noch aus. Noch gleichen die Herleitungen und Zitate aus den entsprechenden Gesetzen, Verordnungen, DIN-Normen, VDI-Richtlinien und behördlichen Empfehlungen einem Puzzle. Da aktuell und auf absehbare Zeit das nationalstaatliche Denken auch im Bereich der Innenraumhygiene vorherrscht, potenziert sich das Puzzlespiel beim Wechsel über die Staatsgrenzen zu einem nahezu unübersehbaren Dickicht. Aus diesem Grund muss die Eingangsfrage „Sind die anerkannten Regeln der Technik Garant für mangelfreies Bauen?“ aktuell und auf absehbare Zeit für den Teilbereich Innenraumhygiene mit „Nein“ beantwortet werden.

Konkrete Wege zu einem „Ja“ will dieses Buch beschreiben und dem Praktiker gleichzeitig Hinweise und Handreichungen für die Umsetzung bieten. Dabei ist dieses Buch ohne Zweifel eine Momentaufnahme, denn die wissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Möglichkeiten für gesundes Bauen entwickeln sich dynamisch.

Im vorliegenden Buch stehen die chemischen, biologischen und physikalischen Aspekte im Vordergrund. Damit sollen weitere Betrachtungsformen der Innenraumhygiene und Wohngesundheits nicht negiert werden. Hierzu gehören Verfahren wie Pendeln, Rutengang und vieles mehr. Eine Diskussion und Betrachtung dieser Systeme würde den Rahmen des Buchs sprengen.

gen und ist nicht leistbar. Naturgemäß konnten nicht alle Aspekte des Gesunden Bauens adäquat abgehandelt werden. So wurde z. B. der Schallschutz nicht eigens behandelt oder die Immissionsanalyse als Planungsgrundlage. Hier werden wir in den Folgeauflagen versuchen, das Spektrum zu vervollständigen. Einstweilen sei hier deshalb auf das Literaturverzeichnis verwiesen. Neu hinzu gekommen sind u. a. die Aspekte des Geruchs (VDI 4302), Radon und Licht.

Eine weitere Trennlinie ist zwischen Renovierung/Sanierung/Neubau einer Immobilie zu ziehen und der anschließenden Nutzung. Während eine gute Innenraumhygiene bei Bau und Sanierung von Gebäuden durch die Einflussnahme von Fachleuten mit guten Baustoffen und innovativen Handwerkern planbar, bezahlbar und machbar ist, ist der Nutzer für die spätere Bedienung der Immobilie selbst verantwortlich. Aktuell ist eine starke Nachfrage von neuen Akteuren aus dem Facility Management, Reinigungsmittelhersteller und Möbelproduzenten zu verzeichnen, welche das Thema der Innenraumhygiene in das tägliche Handeln integrieren möchten. Dass hier die Nutzer und Bewohner mit vielen Maßnahmen die gute bauliche Qualität schnell zunichtemachen können liegt auf der Hand. Notwendig ist eine offene und intensive Kommunikation auf allen Ebenen, entsprechende Aspekte wurde aber in diesem Werk aus praktischen Gründen weitgehend ausgeklammert. Eine Ausnahme bildet das Kapitel Empfehlungen zu Einrichtung und Unterhalt von Wohnräumen von Ruth Abel und Silke Sous. Für eine Neuauflage ist bereits ein Kapitel zu Betreiberkonzepten von Immobilien vorgesehen.

Die zentrale Aufgabe ist es, das vorhandene Wissen um Gesundheitsgefährdungen und ihre Vermeidung in die gebaute Realität umzusetzen. Die Branche und ihre Akteure auf diesem Weg ein Stück weit voranzubringen ist das erklärte Ziel dieses Buches. Neben dem Buch steht neuerdings eine Datenbank (<http://www.sentinel-haus.eu>) für die schnelle und zuverlässige Umsetzung von gesünderen Immobilien zur Verfügung. Diese Datenbank ist das dynamische Produkt der letzten Jahre. Sie hat den Anspruch, Informationen zu Baustoffen, qualifizierten Handwerkern und Planern und Objekten zu liefern. Auch dieses Werkzeug wird durch die künftige Praxis schnell weiter entwickelt werden.

3 Anforderungen der Innenraumhygiene/ Wohngesundheit

3.1 Standpunkt der Behörden in Deutschland

Anja Lüdecke und Heinz-Jörn Moriske

Einführung

Der Mensch in Mitteleuropa hält sich 80–90 % des Tages in Innenräumen auf, den größten Teil davon zu Hause. Auch Kinder spielen längst nicht mehr nur im Freien, sondern halten sich – laut Umfrage des Umweltbundesamtes bei 3–14-jährigen im Rahmen des Kinder- und Umweltsurveys (KUS) – im Winter zu 91 % im Innenraum auf; der Aufenthalt im Sommer wurde nicht abgefragt (Schulz et al. 2002 + 2010). Ein gutes und behagliches Innenraumklima zu schaffen und eine schadstoffarme Wohnumgebung zu gewährleisten, sind daher umwelthygienisch und umweltpolitisch gleichermaßen wichtig.

Anders als im Außenluftbereich und an Arbeitsplätzen gibt es jedoch im privaten Innenraum bis heute keine für die Innenraumhygiene allgemein und verbindlich regelnden Gesetze, Verordnungen oder Verwaltungsvorschriften. Im Außenluftbereich schaffen das Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) von 1974 und die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) die gesetzliche Grundlage für die Schadstoffbegrenzung. Unter anderem werden die Emissionen bei der Genehmigung neuer Anlagen begrenzt, Immissionen überwacht und verbindliche Grenzwerte eingeführt. Im Wohninnenraumbereich fehlen diese gesetzlichen Grundlagen. Die Betonung liegt dabei auf „Wohn“-Innenraum; für den Innenraumbereich „Büro“ gibt es sehr wohl Vorgaben, z. B. aus dem Arbeitsschutz und den Unfallverhütungsvorschriften, die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer schützen und Gesundheitsgefahren am Büroarbeitsplatz minimieren sollen. Bei der Bewertung von nicht produktionstechnisch bedingten Innenraumbelastungen, denen Büroangestellte ausgesetzt sind (Beispiel: Emissionen von Formaldehyd aus Büromöbeln oder von Partikeln beim Gebrauch von Laserdruckern), gelten auch in Büros wohnraumhygienische Vorgaben und keine Arbeitsplatzgrenzwerte (vgl. Kap. 4.1, Qualitätskriterien: Bewertungsschemata).

Brauchen wir eine „TA-Innenraumluft“?

Die Gründe, warum es im Wohninnenraum bis heute keine allgemein verbindlichen gesetzlichen Vorgaben zur Schadstoffbegrenzung oder eine „TA Innenraumluft“ gibt, sind folgende:

Mehr noch als im Außenluftbereich bestimmt die Innenraumumgebung in erheblichem Maße die Freisetzung und die gesundheitliche Auswirkung von Innenraumschadstoffen. Die Größe des Raumes (Raumvolumen), der Luftaustausch zwischen Innenraum- und Außenluft, Senkeffekte an den Wänden, Sekundäremissionen von ad-/absorbierten Stoffen aus Bauprodukten und Inventar, Luftfeuchte und -temperatur, die Zahl der anwesenden Personen im Raum und schließlich die Vielfalt an möglichen Eintragsquellen sind wichtige Faktoren, die sowohl die Konzentration eines Stoffes in der Raumluft als auch die Dauer seiner Einwirkung auf den Raumnutzer bestimmen. Das „Grenzwertkonzept“ der TA (Außen-)Luft würde somit nicht greifen, weil es diese im Einzelfall sehr unterschiedlichen Randbedingungen nicht berücksichtigt und auch nicht berücksichtigen kann.

Begrifflichkeiten

Ein **Grenzwert** ist ein in der Regel nach hygienisch-toxikologischen Kriterien abgeleiteter Wert, bei dessen Überschreiten eine Gesundheitsgefahr nicht auszuschließen ist. Grenzwerte sind gesetzlich verbindlich. Bei Unterschreiten wird von keiner Gesundheitsgefährdung ausgegangen – de facto und de jure (Moriske+Beuermann 2004; vgl. auch Kap. 8, Innenraumhygiene und Recht). Im Außenluftbereich gibt es wie beschrieben eine Reihe von Grenzwerten nach BImSchG und TA Luft. Auch die Europäische Union erarbeitet in Richtlinien Grenzwertvorschläge, die anschließend durch die Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Grenzwerte im Außenluftbereich gibt es als Emissions- und Immissionsgrenzwerte. Auch für Trinkwasser und Lebensmittel gibt es übrigens solche Grenzwerte.

Der einzige Grenzwert für Innenraumverunreinigungen – außerhalb von Arbeitsplätzen – ist bis heute der aus dem Lebensmittelrecht abgeleitete Wert für Tetrachlorethen in der Nachbarschaft von chemischen Reinigungen. Danach darf in benachbarten Wohnungen ein Wert von $0,1 \text{ mg/m}^3$ nicht überschritten werden (siehe Kap. 4.1 Qualitätskriterien: Bewertungsschemata) (Bundesgesundheitsamt 1993).

Eine Beurteilung erfolgt in Innenräumen besser über „Innenraumrichtwerte“ und, wo diese nicht vorliegen, über „Orientierungswerte“ und/oder „Referenzwerte“.

Ein **Richtwert** hat empfehlenden Charakter. Richtwerte sind nicht gesetzlich verbindlich. Auch Innenraumrichtwerte der Ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und Vertretern der Gesundheitsbehörden der Länder („Ad-hoc-AG Innenraumrichtwerte“) werden nach hygienisch-toxikologischen Vorgaben abgeleitet. Sie berücksichtigen die Empfindlichkeit von Kindern, Erwachsenen und älteren Menschen. Bei Überschreiten eines Richtwertes ist die Wahrscheinlichkeit einer gesundheitlichen Gefährdung erhöht, kann aber auch bei (leichtem) Unterschreiten im Einzelfall nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Es gilt der Wahrscheinlichkeitseintritt. Das Richtwertkonzept ermöglicht es, die im Einzelfall vorliegende Wohnraumumgebung und die Randbedingungen der Exposition (z. B. äußert geringer Luftaustausch oder hohe relative Luftfeuchte) stärker als bei Grenzwerten, die unter Annahme standardisierter Bedingungen abgeleitet wurden, zu berücksichtigen. Auch das Unterschreiten eines Richtwertes kann nämlich im Einzelfall Maßnahmen zur Minimierung des Schadstoffeintrages erforderlich machen. Dies ist stets eine Einzelfallentscheidung und erfordert eine Begutachtung der Raumluftsituation vor Ort, bevor eine Beurteilung der Belastungssituation vorgenommen wird (Moriske+Beuermann 2004).

Besonders bei empfindlichen Personengruppen kann bei Unterschreiten eines Richtwertes Handlungsbedarf bestehen. Richtwerte müssen nicht unbedingt aus einem „festen“ Wert bestehen, sondern können auch als Richtwertbereich definiert sein.

Die Erarbeitung von Richtwerten für Innenraumluftschadstoffe durch die Ad-hoc-AG Innenraumrichtwerte beim Umweltbundesamt ist langwierig und wird mehr oder minder eine Daueraufgabe bleiben – schon deshalb, weil die Produkthersteller immer neue Stoffe auf den Markt bringen und alte ersetzen. Zum Beispiel werden Phthalat-Weichmacher zunehmend durch DINCH (= Diisononyl 1,2-cyclohexancarboxylsäure) oder Naturstoffe wie Rhizinusöl ersetzt. Chlorierte Kohlenwasserstoffe als Lösemittel kommen heute kaum noch vor. Der Anteil von organischen Säuren, Alkoholen, Aldehyden und langkettigen Alkanen nimmt hingegen zu (Moriske 2007).

Hat man weder Richt- noch Grenzwerte zur Hand, helfen **Orientierungswerte**. Grundlage dafür bilden meist Messergebnisse aus umfangreichen Studien, bei denen z. B. die Konzentrationen an flüchtigen organischen Verbindungen (englisch: Volatile Organic Compounds –

VOC) in Wohnungen gemessen werden. Als Orientierungswerte werden dann bestimmte Perzentilwerte (P50, P90, P95) der ermittelten Schadstoffkonzentrationen herangezogen.

Frühere VOC-Orientierungsdaten stammten in Deutschland häufig aus den Umweltsurveys des Umweltbundesamtes in den 1980er- und 1990er-Jahren. Neuere Messergebnisse wurden im Auftrag des Umweltbundesamtes z. B. durch die Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF) zwischen 2003 und 2006 zusammengetragen und ebenfalls nach Perzentilen geordnet aufgelistet (Hofmann und Plieninger 2008). Daraus und aus anderen AGÖF-Studien leiten sich die AGÖF-Orientierungswerte für VOC ab. Sie werden häufig verwendet, aus behördlicher Sicht muss jedoch betont werden, dass diese Werte nicht nach hygienisch-toxikologischen Kriterien abgeleitet wurden und daher keine unmittelbare Aussage über das Gesundheitsrisiko beim Über- oder Unterschreiten erlauben. Die AGÖF-Orientierungswerte zeigen lediglich statistisch an, ob in einer Wohnung ein Stoff eine vergleichsweise „erhöhte“ oder „nicht erhöhte“ Raumluftkonzentration aufweist. Daraus abzuleitende Handlungsmaßnahmen müssen diesen Umstand *immer* berücksichtigen.

Dennoch ist aus Sicht der Autoren der Gebrauch dieser Werte zulässig, zumal es für viele Innenraumvereinreinigungen gar kein Pendant eines offiziellen Richtwertes der Ad-hoc-AG Innenraumrichtwerte beim Umweltbundesamt gibt. Bei gerichtlichen Auseinandersetzungen wird im Beweisbeschluss vom Sachverständigen oft eine Beurteilung der ermittelten Raumluftkonzentrationen auch der Stoffe, für die keine Richtwerte existieren, verlangt. Es können dann die AGÖF-Orientierungswerte herangezogen werden. Es muss im Gutachten aber immer auf das Zustandekommen der Orientierungswerte sowie auf deren begrenzte Aussagefähigkeit hingewiesen werden. Gesundheitsbezogene Aussagen dürfen daraus nicht abgeleitet werden.

Anstelle von Orientierungswerten wird hin und wieder auch der Begriff **Referenzwert** gewählt, der aus umwelthygienischer Sicht aber die gleiche Grundlage, nämlich das statistische Vorkommen von Stoffkonzentrationen, berücksichtigt und ebenfalls nichts über die gesundheitliche Wirkung aussagt.

Andere Begrifflichkeiten wie **Eingriffs- (Eingreif-)wert** und **Zielwert** beschreiben Handlungsoptionen. Der RW-II-Richtwert der Ad-hoc-AG Innenraumrichtwerte etwa (vgl. Kap. 4.1) ist als Eingriffswert zu sehen, bei dessen Überschreiten unmittelbarer Handlungsbedarf besteht. Bei Sanierungen wird ein Zielniveau angestrebt, das durch den Begriff „Zielwert“ zum Ausdruck kommt. Werden Zielwerte unterschritten, besteht auch bei lebenslanger Exposition kein Gesundheitsrisiko. Die Ad-hoc-AG Innenraumrichtwerte betrachtet in diesem Sinne den RW-I-Richtwert eines Stoffes meist als Zielwert (vgl. Kap. 4.1). Neben der Begriffsverwirrung bei der Beurteilung der Innenraumluftkonzentration eines Stoffes und der erwähnten, im Einzelfall sehr unterschiedlichen Innenraumumgebungssituation, die die Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen in der Raumluft erschwert, gibt es einen weiteren wichtigen Grund, der dazu führt, dass eine TA-Innenraumluft bislang nicht eingeführt wurde: die Privatsphäre.

Der Wohnraum als Privatsphäre

Der Wohnraum ist vom Gesetzgeber ausdrücklich geschützte Privatsphäre. Das bedeutet, dass staatliche Regelungen, die diesen Bereich betreffen, mit Bedacht eingeführt werden müssen, um die elementaren Grundrechte des/der Einzelnen nicht zu verletzen und nicht in Konflikt mit Verfassungsgrundsätzen zu kommen. Bis heute gibt es daher kein Rauchverbot in Privatwohnungen, trotz inzwischen umfassender Nichtraucherschutzgesetze des Bundes und der Länder. Auch in privaten und privat genutzten Kraftfahrzeugen kann der Gesetzgeber das Rauchen

nicht einfach verbieten, auch wenn dort die Gefährdung der Insassen, besonders der Kinder, eindeutig zu hoch ist.

Im Wohnungsbau hat die Bundesregierung aktuell ihre Position zurückgezogen, nach der private Einfamilienhausbesitzer in den kommenden Jahren verpflichtet werden sollten, die verschärften Vorgaben der Energieeinsparverordnung 2009/2012 durch umfassende energetische Modernisierung des Eigenheims zu erfüllen. Es bleibt bei einer Empfehlung und bei finanziellen Anreizen des Staates für die Sanierung (Stand: Herbst 2011). Neben dem Kostenfaktor dürfte auch der Tatbestand des Eingriffs in die Privatsphäre mit einer Rolle für diese Entscheidung gespielt haben.

Gebäudezertifizierung als Weg zur Beurteilung Gesunden Wohnens?

Die Verunsicherung ist bei Bauherren, Hausbesitzern und Mietern nach wie vor groß, wenn es darum geht, eine verlässliche Beurteilung zu erhalten, ob das Gebäude, in dem sie wohnen, krankmacht und ob erhöhte Schadstoffkonzentrationen vorliegen. Die eingangs beschriebene Begriffsverwirrung in Messprotokollen beauftragter Analyselabors tut ein Übriges, um die Verwirrung zu komplettieren. Es fehlen bundesweit einheitliche Maßstäbe bei der Gesamtbeurteilung eines Gebäudes unter wohngygienischen Gesichtspunkten. Bestehende Gesetze greifen im Privatbereich Wohnung wie beschrieben oft zu kurz oder gar nicht, wenn es um die Innenraumlufthygiene geht.

Andere Wege müssen gefunden werden. Eine Überlegung ist die, dem Verbraucher über eine Art Prüflabel für das Gebäude einen verlässlichen Hinweis an die Hand zu geben, ob das Gebäude krankmacht. Vorbild könnten dabei Systeme in anderen Ländern, wie den USA („Leed“-System) (US Green Building Council; <http://www.usgbc.org>) oder der Schweiz (Label „GI“ Gutes Innenraumklima) sein (Coutalides 2009).

In Deutschland versuchen private Institutionen wie die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) oder das Sentinel-Haus Institut eine Beurteilung von Gebäuden aus wohngygienischer Sicht nach eigens dafür geschaffenen Beurteilungsmaßstäben vorzunehmen. Dies ersetzt aber nicht staatliche Vorgaben, da nur solche Stellen das nötige Vertrauen in der Bevölkerung im Hinblick auf die Neutralität der Beurteilung und die objektive Vergabe der Prüflabel haben werden.

Zwei Wege gibt es derzeit: Das Bundesbauministerium (BMVBS) hat den Prüfkatalog der DGNB erweitert und möchte nach Prüfung von Verwaltungsgebäuden im Neubau diesen künftig das Prädikat (sinngemäß könnte es lauten): Geprüftes nachhaltiges Gebäude – Siegel: „Gold“ „Silber“ oder „Bronze“ verleihen (nähere Informationen dazu erhält der Leser auf der Homepage des Bundesbauministeriums unter www.bmvbs.bund.de). Die Wohnhygiene ist dabei nur eines von vielen Prüfkriterien, die in 63 „Steckbriefen“ festgelegt sind. Die Überprüfung der Innenraumluftqualität erfolgt nach bisherigem Stand der Konzeption (Stand Oktober 2010) 4 Wochen nach Fertigstellung des Gebäudes. Es ist aber bekannt, dass manche Raumluftmängel wie Schimmelbefall durch zu viel Feuchte oder Ausgasungen von schwer flüchtigen organischen Verbindungen (englisch: Semivolatile Organic Compounds – SVOC) erst nach einiger Zeit in der Nutzungsphase des Gebäudes auftreten. 4 Wochen nach Fertigstellung würde man mithin dem Gebäude ein falsches Zeugnis ausstellen. Vermisst wird im Konzept des BMVBS auch, dass die Lüftung und Lüftungstechniken bislang kaum Gegenstand der Prüfung sind. Mikrobiologische Prüfparameter wie Schimmelpilze fehlen ebenfalls oder sind noch in der Diskussion (Stand Oktober 2010). Auch weiß man bis heute kaum, wie bei der Sanierung bestehender Gebäude vorgegangen werden soll. Die bislang erarbeiteten Empfeh-

lungen gelten ausschließlich für Verwaltungsgebäude des Bundes im Neubau. Dafür sollen die Vorgaben verbindlich eingeführt werden. Für alle anderen Gebäude ist dies freiwillig. Kein Bauherr soll künftig verpflichtet werden, sich der Zertifizierung Nachhaltige Gebäude zu unterziehen.

KfW-Förderkriterien Gesundes Bauen

Ein einfacherer Weg wäre folgender: In Deutschland vergibt die KfW-Kreditbank (früher Kreditanstalt für Wiederaufbau) zinsgünstige Darlehen und Zuschüsse für die energetische Gebäudesanierung. Diese Mittel sollen auch in den kommenden Jahren fließen. Die Überlegung ist die, angeflanscht an die energetische Gebäudförderung einen Bonus zu zahlen, wenn der Bauherr oder die Bauherrin gleichzeitig Gesundheitsaspekte beim Bauen in besonderer Weise berücksichtigt. Beim Bau eines Gebäudes würden nur solche Bauprodukte eingesetzt werden, die nachweislich (!) gesundheitlich unbedenklich sind. Die alleinige Zulassung am Markt reicht dafür nicht aus. Es müssen vielmehr Prüfzeugnisse für jedes verwendete Bauprodukt vorlegt werden. Dies ist bereits in der Planungsphase zu belegen und in der Errichtungsphase zu überprüfen. Ein speziell dafür ausgebildeter Fachmann oder eine dafür ausgebildete Fachfrau (Hygiene-Fachbegleiter(in)) könnten helfen, die Vorgaben in der Planung und bei der Ausführung umzusetzen und zu überwachen. Eine Lüftungskonzeption für das Gebäude in der Bau- und Nutzungsphase ist in jedem Fall in die Planung und Errichtung einzubeziehen und würde ebenfalls Gegenstand der Prüfung durch den/die Hygiene-Fachbegleiter(in) sein. Auf Messungen im Neubau wird weitgehend verzichtet. Im Altbaubestand kann eine Messung vor Beginn der Sanierungsarbeiten aber sinnvoll sein, um den Status quo zu erfassen und den Erfolg der späteren Sanierung aus raumlufthygienischer Sicht zu kontrollieren.

Aus Sicht der Autoren stellen diese Überlegungen einen möglichen Alternativweg zum komplexen Vorgehen des Bauministeriums dar. Zu klären sind noch einige wichtige Punkte, etwa welche Materialanforderungen konkret gestellt werden und wer die Qualifikation der Hygiene-Fachbegleiter prüft. Die Diskussion hierzu dauert an.

Aufklärung ist wichtig!

Die Einbeziehung von Gesundheitsaspekten bei der Förderung des Wohnungsbaus ist aus innenraumhygienischer Sicht mehr denn je notwendig. Das beste Gebäude nützt jedoch nichts, wenn hinterher in der Nutzungsphase nicht auch die Bewohner bestimmte Vorgaben beachten. In erster Linie betrifft dies das **Lüften**. Nicht nur in Schulen, auch zu Hause beobachtet das UBA eine zunehmende Verdrießlichkeit, wenn es darum geht, regelmäßig und sachgerecht zu lüften. Ja, manche Bewohner meinen sogar, dass dann ihre kostbare Heizenergie im wahrsten Sinne des Wortes „zum Fenster hinaus“ verloren ginge. Natürlich soll man in einem energieeffizienten, luftdichten Gebäude nicht den ganzen Tag lüften. Dies würde jede Energiesparmaßnahme konterkarieren. Permanentes Lüften sollte nur über mechanische Lüftungsanlagen erfolgen. Beim Fensterlüften gilt die Regel: Morgens nach dem Aufstehen, abends nach der Rückkehr von der Arbeit für 5–10 Minuten im Winter und für 20–30 Minuten im Sommer lüften (frühmorgens ist im Sommer Erfolg versprechender als abends) und möglichst mehrere Fenster gleichzeitig weit öffnen (Moriske 2007; siehe auch UBA-Leitfäden im Literaturverzeichnis).

Auch richtiges **Heizen** ist wichtig. Hier nehmen moderne und geregelte Heiztechniken dem Verbraucher bereits eine Menge Arbeit ab. Falsch ist es, die Heizkörperthermostaten bei jedem Verlassen der Wohnung herunterzulegen und nach Rückkehr wieder aufzudrehen. Dies kostet

unnötig Energie beim Hochheizen und fördert zudem unangenehme Begleiterscheinungen des Neubaus und der Sanierung wie bei dem „Phänomen Schwarze Wohnungen“ (Moriske 2007).

Wohnungsunternehmen sollten die Mieter bereits beim Einzug durch Informationsschriften über sachgerechtes Lüften und Heizen informieren. Besonders in modernen, luftdichten Gebäuden sollte dies zur „Pflichtlektüre“ werden. Staatliche Stellen werden auch weiterhin helfen, durch Broschüren und Leitfäden allgemeine Verbraucherempfehlungen zu geben. Das Umweltbundesamt versendet auf Nachfrage gern die dort erarbeiteten Broschüren (siehe Literaturnachweis).

Literatur

Bundesgesundheitsamt: Innenraumlufthygiene-Kommission: Zum Ersatz von Tetrachlorethen (PER) durch Kohlenwasserstoff-Lösemittel (KWL) in chemischen Reinigungen. Bundesgesundheitsblatt 36 (1993) 392

R. Coutalides: Innenraumklima – Wege zu gesunden Bauten. Werd-Verlag, Zürich 2002/2009

H. Hofmann und P. Plieninger: Bereitstellung einer Datenbank zum Vorkommen von flüchtigen organischen Verbindungen in der Raumluft. Umweltbundesamt, WaBoLu-Hefte Nr. 5, 2008

H.-J. Moriske: Schimmel, Fogging und weitere Innenraumprobleme. Fraunhofer-IRB-Verlag, Stuttgart 2007

H.-J. Moriske und R. Beuermann: Schadstoffe in Innenräumen – Hygienische Bedeutung und rechtliche Konsequenzen. Grundeigentum-Verlag, Berlin 2004

C. Schulz, K. Becker und M. Seiwert: Kinder-Umwelt-Survey. Gesundheitswesen 64 (2002) 569–579

C. Schulz, D. Ullrich, H. Pick-Fuß, M. Seiwert, A. Conrad, K.-H. Brenske, A. Hünken, A. Lehmann und M. Kolossa-Gehring: Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 2003/06. Innenraumluft – Flüchtige organische Verbindungen in der Innenraumluft in Haushalten mit Kindern in Deutschland. Umweltbundesamt, Schriftenreihe Umwelt&Gesundheit Nr. 3, 2010

US Green Building Council. <http://www.usgbc.org> (September 2010)

Broschüren und Leitfäden des Umweltbundesamtes zur Wohngesundheits:

- Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden; Umweltbundesamt 2008
- Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen; Umweltbundesamt 2002
- Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden“); Umweltbundesamt 2005
- Gesünder Wohnen – Aber wie?; Informationsbroschüre; Umweltbundesamt 2005
- Hilfe! Schimmel im Haus; Informationsbroschüre, Umweltbundesamt 2009

Alle Leitfäden und Broschüren können kostenfrei angefordert werden bei:

- GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn, In den Wiesen 1–3, 53227 Bonn

3.2 Standpunkt der Behörden in der Schweiz

3.2.1 Fachstelle Wohngifte des Bundesamtes für Gesundheit BAG

Roger Waeber

Luft und Gesundheit

Ob zu Hause, am Arbeitsplatz oder in der Freizeit – wir halten uns die meiste Zeit in Innenräumen auf. Die Luft, die wir atmen, ist deshalb zum größten Teil Innenraumluft. Doch wer denkt beim Begriff „Luftverschmutzung“ spontan an Innenraumluft? Oder gar an die Luft in seiner Wohnung? Es sind doch vielmehr Bilder von Auspuffrohren von Autos und Lastwagen oder von rauchenden Kaminschlotten, die hier im Bewusstsein erscheinen. Kein Wunder: In unseren westlichen, zivilisierten Ländern hat sich die Aufmerksamkeit von Gesellschaft und Politik, was die Luft betrifft, bislang in erster Linie auf die Verschmutzung der Umwelt, also auf die Verschmutzung der Außenluft, die wir alle teilen, fokussiert. Zu Recht, denn die Abgase/Emissionen aus den Verbrennungsprozessen von Motoren und Feuerungen in die Atmosphäre belasten nicht nur unsere Böden und Wälder, sondern haben auch drastische Auswirkungen auf unsere Gesundheit. Im Jahr 2000 verursachte die gesamte Außenluftbelastung in der Schweiz über 3.700 frühzeitige Todesfälle, mehr als 15.000 Spitaltage wegen Atemwegs- und Herz/Kreislaufkrankungen, rund 40.000 Asthmaanfälle bei Erwachsenen und ähnlich viele Fälle von akuter Bronchitis bei Kindern. Ein Drittel davon ist verkehrsbedingt [1]. Feinstaub und Abgase in der Außenluft machen nicht Halt vor Wohnungstüren oder vor Eingangsporten in Schulen und Verwaltungsgebäuden [2]. Die Reinhaltung der Raumluft beginnt somit bei der Reinhaltung der Außenluft.

Im Alltag ist uns oft gar nicht bewusst, dass die Innenraumluft in aller Regel stärker belastet ist als die Außenluft. Denn zahlreiche weitere Quellen können die Raumluft belasten: Baustoffe, Einrichtungsgegenstände wie Möbel, Teppiche und Vorhänge, aber auch elektronische Geräte wie etwa Computer und Drucker. Hinzu kommen stets die Belastungen aus dem Stoffwechsel der Bewohner und ihrer Aktivitäten, beispielsweise Emissionen beim Kochen oder dem Gebrauch von Haushaltsprodukten. Nicht nur die Anzahl und Stärke der Verschmutzungsquellen, sondern auch der Grad der Durchlüftung eines Raumes beeinflusst die Raumluftbelastung – und damit auch die damit verbundenen Risiken für Gesundheit, Wohlbefinden und Produktivität.

Innenraumluftqualität als staatliche Aufgabe

Im Gegensatz zur Außenluft ist die Innenraumluft aber gesetzlich nirgends als solche verankert [3]. Es fehlt damit die entscheidende Grundlage für staatliches Handeln, wie etwa das Festlegen von Grenzwerten für die Innenraumluft und daraus abgeleitete konkrete Anforderungen für die verschiedenen Quellen. In den einzelnen sektoriellen Erlassen, die bestimmte Quellen regeln, fehlen konkrete Anforderungen an die Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft. Die einzige Raumluftbelastung, die in der Schweiz eine klare gesetzliche Regelung hat, ist das Radon. Seit 1994 sind in der Strahlenschutzverordnung Grenzwerte für die Radonkonzentration und Richtwerte für Neu- und Umbauten festgeschrieben [4].

Der Schweizerische Bundesrat hat die gesundheitliche Bedeutung der Innenraumluft und die im Vergleich dazu schlechte gesetzliche Lage erkannt [5]. Als Ende der 1990er Jahre das alte Giftgesetz durch das neue mit dem EU-Chemikalienrecht harmonisierte Chemikaliengesetz

(ChemG) abgelöst wurde, hatte der Bundesrat im Entwurf eine gesetzliche Grundlage für Schadstoffe in Innenräumen vorgeschlagen [6]. Dieser sogenannte „Wohngift-Artikel“ im ChemG wurde im Parlament ausgiebig diskutiert und von einer klaren Mehrheit abgelehnt: Das Problem sei bereits an anderer Stelle genügend geregelt; der Bund gehe damit weiter als die EU; die wissenschaftlichen Kenntnisse würden nicht ausreichen, um Grenzwerte festzulegen. Maßgebend waren letztlich wohl Befürchtungen von staatlichen Überregulierungen, unnötigen Einschränkungen, gar einem „Eingriff in die Intimsphäre“ von privaten Räumen [7]. Das Parlament hat aber anerkannt, dass der Bund die Möglichkeit haben muss, auf diesem Gebiet Informationen und Empfehlungen abzugeben sowie Forschung zu betreiben und hat mit Art. 29 einen entsprechenden Informationsauftrag im ChemG festgeschrieben [8]. Dies war ein entscheidender Fortschritt, denn damit wurde die Thematik Innenraumluft mit dem Inkrafttreten des neuen ChemG am 1. August 2005 zu einer fest verankerten Aufgabe der Bundesverwaltung beziehungsweise im zuständigen Bundesamt für Gesundheit BAG.

Strategie der Fachstelle Wohngifte

Die Fachstelle Wohngifte, die in der Abteilung Chemikalien des Direktionsbereiches Verbraucherschutz im BAG angesiedelt ist, ist mit der Umsetzung der Aufgabe betraut. Die Fachstelle musste sich dazu eine Strategie zurechtlegen, welche einige grundlegende Aspekte des thematischen Umfeldes berücksichtigt:

- Die Innenraumluft ist der wichtigste Aufnahmeweg für gasförmige chemische Schadstoffe. Angesichts der Relevanz der Raumluftbelastung für Gesundheit, Wohlbefinden und Produktivität sind die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur gesundheitlichen Bewertung von Raumluftschadstoffen insgesamt dürftig – vor allem auch, weil wir von vielen Stoffen, denen wir ausgesetzt sind, kaum toxikologische Daten haben. Bei der Chemikaliensicherheit und der entsprechenden Produktsicherheit braucht es hier noch eine ganze Menge Arbeit, die nur mit international vereinten Kräften geleistet werden kann. Zahlreiche Kenntnislücken werden auch in Zukunft bestehen bleiben. In vielen Bereichen sind jedoch genügend Kenntnisse vorhanden, um präventive Maßnahmen zu begründen und umzusetzen.
- Die Informationsbedürfnisse steigen; die Sensibilisierung der Bevölkerung bezüglich gesundheitlicher Aspekte nimmt zu – und damit steigen auch die Verunsicherungen und Ängste vor gefährlichen Stoffen in Innenräumen, die auch von den Medien gerne bedient werden. Man muss Ängste ernst nehmen und soll gleichzeitig ungerechtfertigte Befürchtungen nicht schüren.
- Es gibt unterschiedliche Akteure und Zuständigkeiten je nach Themenbereich und Gesetzesgrundlage. Die Akteure in den verschiedenen Bereichen mit Schnittstellen zur Thematik Innenraumluft haben aber meist keine oder nur sehr beschränkte Fachkenntnisse dazu. Wo Wissen vorhanden ist, ist es in aller Regel an einzelne Personen gebunden.
- Angesichts der Bedeutung und der Breite der Thematik sind die dafür zur Verfügung stehenden Ressourcen sehr bescheiden. Dies wird sich in den kommenden Jahren auch nicht wesentlich ändern – es muss im Gegenteil darauf geachtet werden, dass die noch junge Aufgabe nicht kommenden Sparrunden in der Verwaltung zum Opfer fällt. Die Fachstelle muss sich intern und extern als fachkompetenter und nützlicher Partner profilieren.

Die Fachstelle Wohngifte hat ihren Auftrag wie folgt formuliert: Hauptaufgabe ist die Sensibilisierung, Anregung und Unterstützung der relevanten Akteure zu einem Handeln, welches zur Vermeidung von Schadstoffbelastungen in der Raumluft und damit verbundenen Gesundheitsrisiken führt. Die zentralen Fragenstellungen dazu lauten: Welche Gesundheitsrisiken im Zu-

sammenhang mit Raumluftbelastungen bestehen und könnten sich verstärken? Wer müsste was tun, um sie zu vermindern oder zu vermeiden? Die Fachstelle geht dabei vom wissenschaftlichen Kenntnisstand und den gesammelten Erfahrungen aus. Als Risiken werden adverse Effekte, Verschlechterung des Gesundheitszustandes bei Kranken, aber auch anhaltende Störungen des Wohlbefindens bei Gesunden – etwa durch Geruchsbelästigungen – berücksichtigt. Wo immer möglich, wird ein quellenorientierter Ansatz verwendet, anstatt von einzelnen Raumluftschadstoffen auszugehen. Das heißt beispielsweise, dass über Raumluftbelastungen durch Drucker und Kopierer insgesamt sowie deren Verminderung informiert wird, anstatt nur über Tonerpartikel in Nano-Größe, die aus diesen Geräten freigesetzt werden könnten. Denn die grundlegende Problematik der Geräteemission bleibt – auch wenn sich herausstellt, dass das Tonerpartikelproblem eigentlich gar keines ist und die mediale Aufmerksamkeit nachlässt. Prioritär geht die Fachstelle Themen mit großer Gesundheitsrelevanz an, bei denen bereits Kenntnisse zu wirkungsvollen Maßnahmen bestehen und die somit schon heute „für die Umsetzung reif“ sind. Die Themen können dabei nur Schritt für Schritt abgearbeitet werden.

Relevante Akteure als Partner und Multiplikatoren

Die Fachstelle erarbeitet in erster Linie Informationsmaterial wie ausführliche Broschüren, Minibroschüren oder Flyer für das breite Publikum und stellt insbesondere auch Informationen im Internet bereit (<http://www.wohngifte.admin.ch>). Um sicherzustellen, dass die Informationen und vor allem auch Empfehlungen den Weg in die konkrete Praxis finden, werden die wichtigsten Akteure im jeweiligen Themenbereich einbezogen und als Multiplikatoren gewonnen. Akteure können neben der Allgemeinbevölkerung, die als Bewohner oder Anwender von Produkten direkt angesprochen werden können, auch bestimmte Berufsgruppen oder Institutionen sein. So wurden bei der Erstellung und Verbreitung der Informationen zu Feuchtigkeitsproblemen und Schimmel auch die wichtigsten Vertreter von Hausbesitzern und Mietern von Anfang an in eine gemeinsame Trägerschaft eingebunden. Denn sehr häufig blockieren Streitigkeiten zwischen Mieter- und Vermieterseite die nötigen Maßnahmen. Mit der Wegleitung gibt es nun eine gemeinsame inhaltliche Basis der beiden Parteien zur Schimmelproblematik und sie hat gute Chancen, auch zum Schweizer Standard bei Streitereien vor Mietgerichten zu werden. Gleichzeitig wurde von der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt Suva eine Richtlinie zum Arbeitnehmerschutz bei Sanierungen und ein entsprechendes detailliertes Merkblatt des Schweizerischen Maler- und Gipserunternehmer-Verbandes (smgv) erstellt. Damit steht nun ein umfassendes Informationspaket zu dieser Problematik zur Verfügung [9] und die Fachstelle kann sich anderen Themenschwerpunkten zuwenden.

Herausforderung Gesundes Bauen

Beim Bauen und Renovieren von Gebäuden werden die Voraussetzungen für gesunde Innenräume und eine gute Raumluft geschaffen. Hier dominieren heute Maßnahmen für eine bessere Energieeffizienz. Die Diskussionen zum bereits heute stattfindenden Klimawandel haben den Druck in den letzten Jahren massiv erhöht. So gelten in allen Kantonen der Schweiz künftig sehr strenge Anforderungen an den Energieverbrauch von Neubauten. Eine einseitige Maximierung der Energieeffizienz kann aber negative Folgen für Gesundheit und Wohlbefinden der Nutzer haben – so führt die Abdichtung der Gebäudehülle ohne flankierende Maßnahmen zu einer massiven Verringerung der Durchlüftung und zu einer generellen Verschlechterung der Raumluftqualität, der mit Quellenbekämpfung alleine nicht begegnet werden kann. Die Lüftung über Fenster etwa stößt bei dichten Gebäudehüllen an ihre Grenzen und es braucht deshalb ein Lüftungskonzept [10]. Lösungen stehen bereit [11]. Das Bewusstsein für diese Pro-

blematik ist aber noch sehr mangelhaft – vielen Gebäuden geht heute die Luft aus. Die Fachstelle Wohngifte unterstützt deshalb auch Projekte, welche zum Ziel haben, die verfügbaren Kenntnisse zur Raumluftqualität besser in den Bauprozess zu integrieren. Dabei ist die Fachstelle bestrebt, die Thematik Gesundheit/Wohlbefinden der Nutzer und insbesondere den Schwerpunkt Raumluftqualität in bestehende Vorhaben und Programme im Bereich Nachhaltiges Bauen zu integrieren. Damit ist von vornherein gewährleistet, dass Maßnahmen für die Gesundheit der Bewohner nicht mit Energieverschwendung und Umweltbelastung „erkauft“ werden. Denn deren Folgen, wie etwa die Außenluftverschmutzung, treffen uns alle.

Nachhaltig Bauen heißt auch Gesund Bauen

Nachhaltiges Bauen ist ein Maßnahmenbereich in der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundesrates [12]. Die Maßnahmen lassen sich auf einen einfachen Nenner bringen: Der öffentliche Hochbau geht mit gutem Beispiel voran und versucht über baurelevante Programme Einfluss auf das Bauwesen zu nehmen. Tatsächlich können die öffentlichen Bauherren in der Schweiz mit Fug und Recht als Zugpferde des nachhaltigen und damit auch gesunden Bauens in der Schweiz bezeichnet werden [13, 14]. Prozesse und Instrumente, die dabei entwickelt werden, müssen den Lackmestest der Umsetzbarkeit auf den Baustellen unter den momentan gegebenen Rahmenbedingungen bestehen. Dies führt in der Regel zu pragmatischen Lösungen, die somit auch für eine breitere Umsetzung auf privaten Baustellen zugänglich sind. So konnte ausgehend von einem von öffentlichen Bauherren entwickeltem Nachweisinstrument für ökologische und gesundheitliche Aspekte der Baustandard MINERGIE-ECO entwickelt werden, der neben den energetischen auch ökologische und gesundheitliche Aspekte berücksichtigt [15]. Was das emissionsarme Bauen betrifft, stehen wir jedoch erst am Anfang [16].

Literatur

- [1] Bundesamt für Raumentwicklung (2004). Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Schweiz, Aktualisierung für das Jahr 2000. <http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen>, Art.-Nr.: 812.039.d
- [2] Waeber, R. und Wanner. H.U. (1997) Luftqualität in Innenräumen. Außenluftverunreinigung, Quellen in Innenräumen, Gesundheit, Maßnahmen. Schriftenreihe Umwelt Nr.287, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
- [3] Waeber, R. Rechtliche Situation zu Schadstoffen in Innenräumen. Safety-Plus Zeitschrift für Arbeitssicherheit, Nr.3/2004, 17-18
- [4] Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501), Artikel 110 bis 118, http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_501.html
- [5] vgl. Antwort des Bundesrates vom 2. Oktober 2000 zur einfachen Anfrage 00.1059 Schadstoffe in Innenräumen. Geschäftsdatenbank des Schweizerischen Parlaments, http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=20001059
- [6] vgl. Entwurf Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG), Art. 20 Schadstoffe in Innenräumen, <http://www.admin.ch/ch/d/ff/2000/840.pdf> und Botschaft ChemG vom 24. November 1999, S.761f., <http://www.admin.ch/ch/d/ff/2000/687.pdf>
- [7] Die Wortprotokolle der parlamentarischen Beratungen des Chemikaliengesetzes im Jahr 2000 können über die Geschäftsdatenbank des Schweizerischen Parlaments (Curia-Vista, Geschäftsnummer 99.090) eingesehen werden: http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=19990090
- [8] Bundesgesetz vom 15. Dezember 2000 über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG, SR 813.1), http://www.admin.ch/ch/d/sr/c813_1.html

- [9] Sämtliche Dokumente sind auf der thematischen Internetseite des Bundesamtes für Gesundheit zu Feuchtigkeit und Schimmel für Download und Bestellung verfügbar:
<http://www.wohngifte.admin.ch> → Gesund Wohnen → Feuchtigkeitsprobleme und Schimmel
- [10] SIA Norm 180 – Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau (SN 520 180) (Ausgabe 1999, wird abgelöst durch Ausgabe 2011). Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA.
<http://www.sia.ch>
- [11] Merkblatt SIA 2023 Lüftung in Wohnbauten (2008). Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA. <http://www.sia.ch>
- [12] Schweizerischer Bundesrat. Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008-2011. Bericht vom 16. April 2008. <http://www.bundespublikationen.admin.ch>, Art. Nr.812.080.d
- [13] Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren (KBOB). KBOB Empfehlungen Nachhaltiges Bauen. <http://www.kbob.ch>-, Publikationen
- [14] eco-bau – Nachhaltigkeit im öffentlichen Hochbau. Gemeinsame Plattform öffentlicher Bauherrenschaften von Bund, Kantonen und Städten mit Empfehlungen zum nachhaltigen Planen, Bauen und Bewirtschaften von Gebäuden und Anlagen. <http://www.eco-bau.ch>
- [15] <http://www.minergie.ch/minergie-eco.html>
- [16] Faktenblatt MINERGIE und Gesundheit. Bundesamt für Gesundheit BAG. Bern, April 2010 (nur elektronisch). <http://www.wohngifte.admin.ch>, → Gesund Bauen, → Energieeffizienz und Materialökologie

3.2.2 Amt für Hochbauten der Stadt Zürich

Michael Pöll

Portfolio als Triebfeder

Das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich AHB setzt mit rund 4000 stadt eigenen Bauten ein jährliches Investitionsvolumen von 350 Millionen Franken um [1]. Dies entspricht knapp einem Prozent der gesamtschweizerischen Hochbauinvestitionen [2]. Das stadtzürcherische Gebäudeportfolio ist vielfältig und reicht vom Zeitnehmerhäuschen in Stampflehm in einer Sportanlage bis zur hoch technisierten vierzehnstöckigen Stadtspitälerweiterung auf 50.000 Quadratmeter Fläche. In vielen Bauten halten sich empfindliche Nutzende wie Kinder, schwangere Frauen oder kranke und alte Personen auf. Zu diesen Bauten gehören zum Beispiel die rund 120 Volksschulhäuser, aber auch Kindergärten, Horte, Büro- und Wohnbauten, Altersheime, Spitäler und Pflegezentren. Die Stadt Zürich hat darum ein besonderes Interesse daran, dass ihre Bauten über ein gesundes Innenraumklima verfügen. Diesem Anliegen Geltung zu verschaffen ist eine Herausforderung.

Schlüsselergebnis mit Formaldehyd

Ein Schlüsselergebnis im Jahr 2001 prägte den Umgang mit dem Innenraumklima. Das Schulhaus im Gut, gerade erst für rund 13 Millionen Franken erweitert und instand gesetzt, musste geschlossen werden. Verschiedene Lehrerinnen und Lehrer beklagten sich über Reizungen von Augen und Atemwegen. Raumluftmessungen zeigten Formaldehydkonzentrationen, welche den maßgebenden Richtwert des Bundesamtes für Gesundheit BAG von 120 g/m^3 deutlich überschritten und damit geeignet waren, die geschilderten gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu verursachen. Die Schule musste in provisorische Schulhauspavillons ausquartiert werden. Als Emissionsquellen wurden in monatelangen und aufwendigen Untersuchungen verschiedene neu eingebaute Holzwerkstoffe eruiert. Nachdem diese ausgebaut und durch Produkte mit niedrigen Formaldehydemissionen ersetzt worden waren, konnte die Schule wieder

bezogen werden. Die Kosten für die Bereitstellung von provisorischem Schulraum, die aufwendige Quellsuche und schlussendlich die baulichen Ersatzmaßnahmen beliefen sich auf weitere 2 Millionen Franken.

Maßnahmen für ein gesundes Innenraumklima

Der Fall im Gut hatte ein juristisches Nachspiel. Dieses ging zuungunsten der Stadt Zürich aus. Da die eingesetzten Holzwerkstoffe, wenn auch nur knapp, den gesetzlichen Anforderungen entsprachen, mussten die gesamten Kosten vom Steuerzahler getragen werden. Die verantwortliche Unternehmung beteiligte sich zwar auch an den Kosten, allerdings nur aus Kulanzgründen. Der Fall im Gut hat die Stadt Zürich sensibilisiert. Es ist die Erkenntnis gewachsen, dass die wenigen vorhandenen gesetzlichen Vorgaben ungenügend sind und mit „Papierökologie“ allein, das heißt mit unverbindlichen Empfehlungen, ein gesundes Innenraumklima nicht sicher gestellt werden kann. Als Konsequenz aus dem Fall im Gut wurden darum verschiedene Maßnahmen beschlossen, welche auch heute noch aktuell sind. Sie haben dazu beigetragen, dass die Stadt Zürich heute in Fragen eines gesunden Innenraumklimas über eine ausgeprägte Handlungsfähigkeit verfügt.

Rahmenbedingungen und Ressourcen

Ein wichtiger und oft unterschätzter Teil ist der politische Wille. Absichtserklärungen auf der Stufe Abteilung oder sogar Amt mögen gut sein. Sie laufen aber Gefahr, durch übergeordnete Instanzen kassiert zu werden. In der Stadt Zürich ist der politische Wille seit dem Jahr 2008 in Form eines Stadtratsbeschlusses, der höchst möglichen Ebene der politischen Exekutive, festgehalten. Der Beschluss, aufbereitet als „7 Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen“ [3], macht auch eine Aussage zum gesunden Innenraumklima (vgl. Bild 3-1).

5 Gesundheit und Baustoffe

Die Bauten bieten ein gesundes Innenraumklima. Grenzwerte oder anerkannte Richtwerte werden deutlich unterschritten.

Es sind gesundheitlich unbedenkliche und ökologisch günstige Baustoffe gemäß ECO-BKP zu wählen, www.eco-bau.ch

Bild 3-1 Meilenschritt 5 der 7 Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen

Fachstelle nachhaltiges Bauen

Neben dem politischen Willen ist es fast genau so wichtig, die für die Umsetzung benötigten personellen und finanziellen Ressourcen bereitzustellen. Diese sind in der Fachstelle nachhaltiges Bauen gebündelt. Die personellen Ressourcen sind in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen und betragen heute rund 400 Stellenprozent. Circa 50 Stellenprozent werden für die Sicherstellung eines gesunden Innenraumklimas eingesetzt. Für ein Gebäude mit 100 Millionen Franken Investitionsvolumen würde dies also bedeuten, eine Person während der gesamten Bauzeit mit 12,5 Stellenprozent für ein gesundes Innenraumklima anzustellen, was gut einem halben Arbeitstag pro Woche entspricht.

Umweltmanagement

Ohne die Unterstützung der Projektleitenden kann eine Fachstelle, auch wenn sie personell gut dotiert ist, die Vielfalt der Aufgaben rund um das nachhaltige Bauen nicht bewältigen. Eine Anstellung beim Amt für Hochbauten der Stadt Zürich ist darum mit einem starken Bekenntnis zum gesunden und ökologischen Bauen verbunden. In ihrem Arbeitsalltag werden die rund 90 Projektleitenden durch ein Managementsystem unterstützt, welches phasengerecht diverse Hilfsmittel bereitstellt und für Bauten ab 5 Millionen Investitionsvolumen nach Abschluss der Bauarbeiten Raumlufmessungen vorschreibt. Ergänzend werden die Kompetenzen der Projektleitenden mit jährlich stattfindenden Weiterbildungen zum Thema des nachhaltigen Bauens und zu Fragen eines gesunden Innenraumklimas gestärkt.

Materialvorgaben

Natürlich braucht es auch schriftliche Vorgaben, in welchen die Details einer emissionsarmen Materialisierung festgehalten sind. Die wichtigsten Dokumente sind die sogenannten ECO-BKP-Merkblätter [4]. Sie haben den Charakter einer Materialpositivliste. Der Einsatz von Baumaterialien, welche klassische Innenraum-Schadstoffe wie Formaldehyd oder Lösemittel enthalten, ist stark eingeschränkt oder mit Auflagen verknüpft. Malerarbeiten im Innenraum mit lösemittelverdünnbaren Produkten sind zum Beispiel nicht erlaubt (vgl. Bild 3-2).


Material/Prozess	Vorgaben	Hinweise/Quellen
■ Allgemeines		
Produktauswahl 	Für den ganzen Schichtaufbau sind wasserverdünnbare Produkte oder Produkte ohne Lösemittel (0%) einzusetzen. Die Produkte sind nur in Originalgebinden zu verwenden (Kontrolle durch die Bauleitung) und gemäss VSLF-Produktdeklaration zu deklarieren.	Die Produkte werden durch den Namen und die Produktgruppennummer (PG) gemäss Schweizerischem Maler- und Gipsermeisterverband (SMGV) definiert. PG Beschichtungsstoffe www.smgv.ch

Bild 3-2 Auszug ECO-BKP-Merkblatt 285, innere Oberflächenbehandlungen

Vertragsbedingungen

Eine weitere Schlüsselgröße sind die Verträge mit den Planenden und den Unternehmungen. Die angestrebte Qualität des Innenraumklimas ist darin festgehalten. Für Formaldehyd wird ein Wert von $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verlangt, für Lösemittel (TVOC) ein Wert von $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [5]. Streitigkeiten darüber, ob jetzt die Anwendung eines Bauproduktes nach den Regeln der Baukunst erfolgt ist oder ob das Produkt normkonform war, erübrigen sich damit. Die Planenden und die Unternehmungen schulden der Bauherrschaft die vertraglich zugesicherte Raumlufqualität.

Umsetzung und Controlling

Was die besten Strukturen und ausgefeiltesten Hilfsmittel nicht ersetzen können, sind die Knochenarbeit an den Leistungsverzeichnissen und die Projektoptimierung mit den Planenden und den Unternehmungen. Materialkonzepte müssen überprüft und Einzelprodukte auf ihr Emissionsverhalten hin untersucht werden. Und da bekanntlich auf der Baustelle gebaut wird, geht



Bild 3-4 Deckenelement

Bild 3-3

Die Massivholzplatten eines alten Einbauschranks entpuppten sich bei genauerem Hinsehen als Spanplatten mit hauchdünnem Furnier. Die Formaldehydemissionen der Spanplatten erreichten auch noch nach 50 Jahren 60 % der Emissionsklasse E1.



Bild 3-5 Oberlichtverkleidungen mit formaldehydgebundenen MDF-Platten der Emissionsklasse E1. Die Sonneneinstrahlung verursachte lokal hohe Temperaturen, was zu sehr starken Formaldehydemissionen führte.

es auch nicht ohne regelmäßige Kontrollen vor Ort. Gewissheit darüber, ob die Raumluftqualität den gesetzten Zielen entspricht, gibt aber immer erst die abschließende Raumluftmessung (vgl. Bild 3-6). Beim Formaldehyd erfüllen 75 % der Messresultate die Zielvorgabe. 5 % der Messwerte liegen über dem Richtwert des Bundesamtes für Gesundheit. In den allermeisten Fällen konnten die Ursachen für hohe Messwerte gefunden werden. Nach entsprechenden Korrekturmaßnahmen wurde der Richtwert in der Regel deutlich unterschritten.

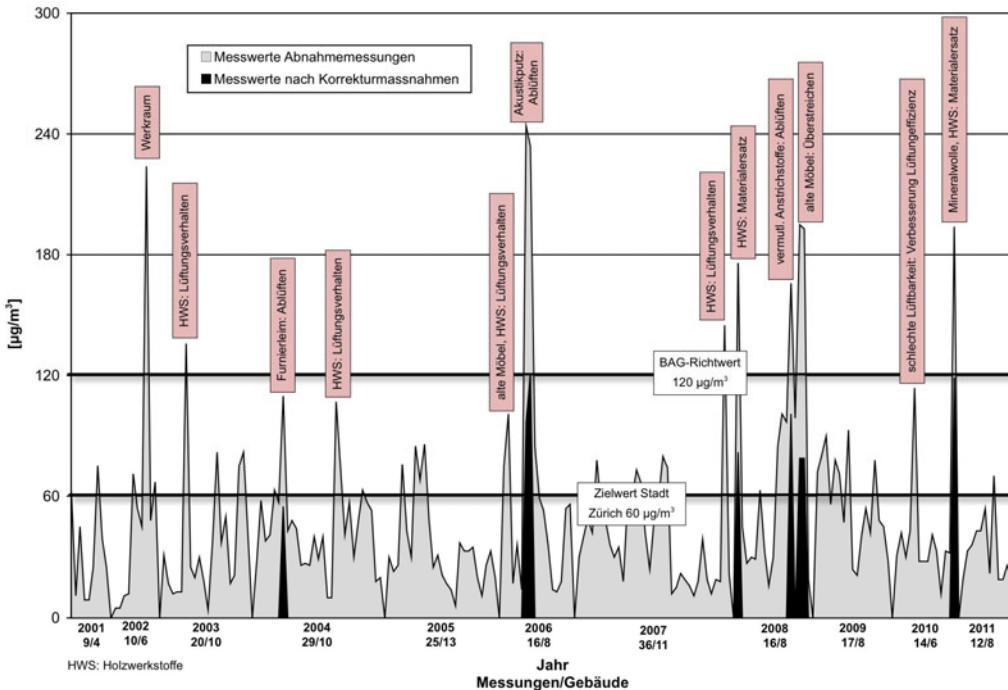


Bild 3-6 Resultate der Formaldehyd-Abnahmemessungen in stadtzürcherischen Gebäuden 2001–2011 (104 Messpunkte in 92 Gebäuden), Ursachen für hohe Messwerte und Korrekturmaßnahmen

Fazit

Ob sich der verhältnismäßig hohe Aufwand positiv auf die Raumluftqualität auswirkt, kann nicht abschließend beurteilt werden. Die Qualität des Innenraumklimas ist bei der Stadt Zürich zwar bekannt, Vergleichszahlen mit anderen Bauherrschaften fehlen aber. Auch die politischen und organisatorischen Voraussetzungen sind gegeben, um in Gebäuden ein gesundes Innenraumklima zu ermöglichen. Ausgeschlossen werden kann das Risiko von erhöhten Schadstoffkonzentrationen trotzdem nicht. Das Projektmanagement ist aber derart ausgestaltet, dass Problemfälle effizient bearbeitet und die angestrebte Raumluftqualität auf Kosten der Verursachenden erreicht werden kann.

Literatur

- [1] <http://www.stadt-zuerich.ch/ahb> → Zahlen & Fakten
- [2] <http://www.bfs.admin.ch> → 09 – Bau- und Wohnungswesen → Bautätigkeit, Bauausgaben → Daten, Indikatoren
- [3] <http://www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen> → Vorgaben nachhaltiges Bauen → Richtlinie: 7 Meilenschritte
- [4] <http://www.eco-bau.ch> → ECO-BKP-Merkblätter
- [5] <http://www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen> → Vorgaben nachhaltiges Bauen → Richtlinie: Bedingungen für Planungsleistungen/Werkeleistungen

3.3 Entwicklung zum Thema Wohngesundheit und Standpunkt der Behörden in Österreich

Hildegund Mötzl und Peter Tappler

3

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über behördliche Vorgaben und Initiativen in Österreich zum Thema Wohngesundheit. Dazu gehören gesetzliche Vorgaben und Richtwerte für die Innenraumluft, Kriterien für die Wohnbauförderung, freiwillige Maßnahmen auf Bundesebene (z. B. klima:aktiv) und schließlich die ökologisch orientierte öffentliche Beschaffung. Diese behördlichen Maßnahmen werden durch die Internet-Plattform und Datenbank baubook unterstützt. Zu Beginn des Artikels steht ein Überblick über die historische Entwicklung des Zugangs zum Thema Wohngesundheit in Österreich.

Entwicklung zum Thema Wohngesundheit in Österreich

In den frühen achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde im deutschsprachigen Raum der Begriff der „ganzheitlichen“ Baukultur und Architektur geprägt. Gemeint war damit ein „bauökologisches, auf den Menschen bezogenes“ Bauen, das weitgehend als Antwort auf die mechanistisch-funktionale Baukultur der sechziger und siebziger Jahre mit all ihren negativen Begleiterscheinungen wie geringe Energieeffizienz, Vereinzelung und Anonymisierung der Nutzer verstanden wurde. Darunter, wenn nicht im Zentrum, befand sich auch die „Baubiologie“, also die direkte Wirkung des Bauwerkes auf den Menschen, deren Kritik an synthetischen Substanzen bei Bau und Innenausstattung von Räumen – Stichwörter Formaldehyd, Asbest und PCP – wie man heute weiß, nur zu berechtigt war. Es entstanden wegweisende ökologische Musterprojekte wie die Ökosiedlung Gärtnerhof in Gänserndorf (Arch. Deubner, 1982–1988) und die ersten Niedrigenergiehäuser (Arch. Reinberg & Treberspurg). In Vorarlberg entwickelte sich eine neue, moderne Formensprache, wobei auch ökologische Aspekte zunehmend ins Interesse der Planer rückten.

So berechtigt die Kritik der Baubiologie und -ökologie auch war, die von ihr gelieferten Antworten waren nicht immer praktikabel und zukunftsbezogen. Zum einen lag das darin, dass man eher kritiklos überholte Konzepte aus der Vergangenheit recycelte, die sich schon aus ökonomischen Gründen oder aufgrund mangelnder Praktikabilität nicht großflächig durchsetzten, zum anderen Teil am Fehlen von handwerklichen Erfahrungen mit den neuen Konzepten und Materialien. Der Großteil der baubiologischen Bewegung war jedenfalls zu dieser Zeit stark von technik- und wirtschaftsfeindlichen Tendenzen geprägt. Man befürwortete in weiten Bereichen die Rückkehr zur Natur und zu einer neuen Einfachheit. Es war die Zeit der geölten Holzfußböden, der Biotoiletten, der Erdkeller und der Kastenfenster nach dem Motto „Natur ist gesund!“. Im Bereich Innenraumhygiene blies man zum Generalangriff auf Formaldehyd, PCP, Asbest und Co. Zahlreiche Baubiologen setzen ihre Aktivitäten vor allem im Wohnbau, der Objektbereich wurde sträflich vernachlässigt.

Die Baukultur der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts war also von einem breiten konventionell geprägten Bereich dominiert, mit kleinen grünen Inseln, die sich zwar üppig entwickelten, deren oft exotische Pflanzen sich jedoch (noch) nicht am Festland durchsetzen konnten. Das Österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie (kurz IBO, gegründet 1980) war so eine kreative Insel, auf der sich sowohl Träumer als auch praxisorientierte Visionäre verwirklichen konnten. Für die breite Bevölkerung war ökologisches Bauen zu dieser Zeit jedoch (noch) kein Thema.

Ab den neunziger Jahren kam es zu einer spürbaren Professionalisierung der bauökologischen Bewegung, die Ideen begannen in Institutionen und Universitäten vorzudringen und fanden dort zum Teil einen fruchtbaren Boden vor. Meilenstein in der Entwicklung des ökologischen Bauens war die Gründung des Departments für Bauen & Umwelt auf der damals neu gegründeten Donauuniversität Krems durch Proponenten des IBO und den Physiker Doz. Herbert Klima im Jahre 1996. Das IBO wurde vollständig neu strukturiert und es begann sich, auch als Antwort auf retroromantische Konzepte, eine neue integrale Baukultur durchzusetzen, die in Ökonomie und Ökologie keinen Widerspruch sah. Auch die Baustoffindustrie schwenkte in diesem Zeitraum auf wohlwollende Unterstützung dieser neu entstandenen Bewegung um, da sich hier offensichtlich neue, interessante Absatzmöglichkeiten auftaten. Zusätzlich dämmerte vielen die Erkenntnis, dass einer der wichtigsten Ressourcenverbraucher im bisher vernachlässigten Objektbereich liegt.

Im Bereich der Innenraumhygiene zeigte sich eine ähnliche Entwicklung. In Studien wurde festgestellt, dass natürliche Lösungsmittel mindestens so reaktiv und damit bedenklich sind wie synthetische, oder dass Erdkeller in Radonrisikogebieten massiv den Eintritt des Naturstoffs Radon (ein radioaktives Edelgas) in bewohnte Räume begünstigen – kurz, dass die Dinge nicht so einfach sind, wie bisher angenommen. Es setzte sich auch die Erkenntnis durch, dass sich Natur ungünstig auf die Innenraumhygiene auswirken kann und dass die Wohngesundheits betreffende Konzepte sich nur dann etablieren, wenn sie sowohl praktikabel als auch nicht zu teuer sind. Waren es zuerst umweltbewegte Kleingruppen und Betroffene, die den Diskurs führten, breitete sich das Thema „Schadstoffe in Innenräumen“ in den gebildeteren Bevölkerungsschichten aus. Rückenwind bekam die Entwicklung durch die wissenschaftlich abgesicherte Erkenntnis, dass durch eine gute, hygienisch einwandfreie Raumluft sowohl gesundheitliche als auch ungeahnte ökonomische Vorteile entstehen, die man bisher nicht genutzt hatte. Ohne Berücksichtigung der Themen Schadstofffreiheit und saubere, geruchsfreie Innenraumluft ist ökologisches Bauen mittlerweile undenkbar geworden.

Ab den späten neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts begannen Institutionen und Fördergeber auf den Bereich Baubiologie und -ökologie aufmerksam zu werden. Bauökologisch sinnvolle Konzepte flossen immer mehr in Bautechnikverordnungen, Fördervoraussetzungen und Normen ein. Meilenstein war hier die Gründung des Arbeitskreises Innenraumluft am Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Jahre 1999, der die Aufgabe wahrnimmt, Richtwerte und Positionspapiere für die Innenraumluft zu entwickeln (analog zur deutschen Ad-hoc-Arbeitsgruppe).

Die Anfang des neuen Jahrtausends entstandene Diskussion über Erderwärmung gab dem Bereich ökologisches Bauen, in dem das Thema effiziente Energienutzung immer schon breiten Raum eingenommen hat, weiteren massiven Rückenwind. In diese Zeit fällt auch die immer stärker um sich greifende Ökologisierung der öffentlichen Wohnbauförderung. Um Lüftungswärmeverluste in Gebäuden zu verringern, wurde das Thema Luftdichtigkeit immer wichtiger bis hin zu den heute nahezu vollständig abgedichteten Gebäuden im Passivhausbereich. Einen Meilenstein stellten die ab 2007 in allen Bundesländern als Novellen zu den Landesbauordnungen bzw. zu den Landesbautechnikgesetzen in Kraft getretenen, österreichweit akkordierten Bauordnungen dar. Diesen Novellen liegen unter anderem die OIB-Richtlinie 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz und die OIB-Richtlinie 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz zugrunde – es wird dadurch eine starke Ökologisierung der Bauordnungen erreicht.

Schon bald bemerkte man, dass man durch Abdichten von Fenstern, Türen und der Konstruktion zwar massiv Energie einspart, den Nutzern dadurch aber neue Probleme wie Schimmel

oder unhygienische Atemluft bescherte. Die hygienisch notwendige Frischluftzufuhr kann bei dichten Gebäuden durch Fensterlüftung alleine in der Regel nicht hinreichend gewährleistet werden – eine Erkenntnis, gegen die auch heute noch manche konservative Baubiologen verbissene Abwehrgefechte führen. Es war daher nach dem ersten Schritt – der Vermeidung von Lüftungswärmeverlusten – notwendigerweise der nächste Schritt zu machen: die verpflichtende mechanische Lüftung von Büros und Wohnräumen. Die Vorgaben der österreichischen Bauordnung (präzisiert in den Kommentaren zur OIB-Richtlinie 3) sind in der Regel ohne mechanische Lüftung nicht erreichbar.

Auch hier bemerkte man rasch, dass rein technische Lösungen mit oft unprofessioneller und billiger Ausführung den gewünschten Zweck – behagliche und gesunde Innenräume – dramatisch verfehlen. Die verstärkte Frischluftzufuhr wurde bei den ersten Anlagen mit winterlicher Trockenheit der Zuluft, sommerlicher Überwärmung und bei höherem Luftwechsel, wie er in Unterrichtsgebäuden notwendig wird, mit unangenehmen Zegerscheinungen erkauft. Moderne Lösungen verwenden daher Solewärmetauscher (aus hygienischen Gründen werden Luft-Erdwärmetauscher nicht mehr empfohlen), Feuchterückgewinnung, spezielle Lüftungsgeräte und umfassende Hygienevorgaben, die auch in einschlägigen Normen vorgegeben werden. Lüftungsanlagen, die hohen technischen und hygienischen Ansprüchen genügen, werden „Komfortlüftungen“ genannt. Im Rahmen eines geförderten und zum Teil von öffentlichen Stellen getragenen Projektes wurden diese Erkenntnisse in Form einer unabhängigen Webplattform veröffentlicht (<http://www.komfortlüftung.at>).

Vorgaben für die Innenraumhygiene

Tabelle 3-1 Milestones für die Innenraumlufthygiene in Österreich (Auswahl)

Jahr	Publikation/Ereignis
1997	Wegweiser für eine gesunde Raumluft, Umweltministerium (BMLFUW)
1999	Gründung Arbeitskreis Innenraumluft am BMLFUW
2003	Erste österreichische Richtwerte für die Innenraumluft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften/BMLFUW
2005	ÖNORM EN 13779: Grundlagen für Lüftung von Objekten (2008 aktualisiert)
2006	ÖNORM H 6038: Grundlagen für Lüftung von Wohnungen
2007	ÖNORM EN 15251: Kategorisierung von Gebäuden in Bezug auf Schadstoffe
2007	OIB Richtlinie 3: Hygiene, Gesundheit, Umweltschutz
2008	ÖNORM H 6039: Grundlagen für Lüftung von Schulräumen
2010	Gemeinsame Richtlinie der AGÖF und des BMLFUW zur Bewertung von Geräten in Innenräumen (Entwurf)
2011	Infopage www.raumluft.org

Vor allem in den letzten 10 Jahren stiegen die Anforderungen an die Qualität der Raumluft signifikant an, es wurde eine erhebliche Zahl von Normen und Richtlinien, die sich mit Innenraumhygiene beschäftigen, veröffentlicht.

Gesetzliche Vorgaben für den Neubau und die Sanierung von Gebäuden wurden in den OIB-Richtlinien niedergelegt, die 2007 unter Anwesenheit der Vertreter aller Bundesländer einstimmig beschlossen wurden. Sie basieren auf den Beratungsergebnissen der von der Landesamtsdirektorenkonferenz zur Ausarbeitung eines Vorschlags zur Harmonisierung bautechnischer

scher Vorschriften eingesetzten Länderexpertengruppe. Die OIB-Richtlinien dienen als Basis für die Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften und wurden mittlerweile von fast allen Bundesländern zu diesem Zweck herangezogen und rechtlich verbindlich gemacht.

Für die Innenraumluft ist vor allem die OIB Richtlinie 3: Hygiene, Gesundheit, Umweltschutz relevant. In den Bundesländern, in denen die OIB Richtlinie 3 in die jeweiligen Bauordnungen übernommen wurde, sind die entsprechenden Vorgaben sowohl bei Neubau als auch bei größeren Sanierungen zu beachten und umzusetzen. Details findet man in den Erläuterungen zur Richtlinie.

Um die eher allgemein gehaltenen Vorgaben der Bauordnungen in Bezug auf Schadstoffe und Lüftung mit konkreten Inhalten zu füllen und zu präzisieren, wurden seit 2003 vom Lebensministerium (BMLFUW) und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für Innenräume (z. B. Büros, Schulen und Wohnräume) Richtwerte zur Bewertung der Innenraumluft erstellt. In den Erläuterungen der OIB Richtlinie 3 wird auf diese Richtwerte als Beurteilungsgrundlage verwiesen. Es werden zum Teil die gleichen Substanzen behandelt wie in der Liste gesundheitsschädigender Arbeitsstoffe, die Richtwerte liegen jedoch aus Vorsorgegründen weit unter den Arbeitsschutzgrenzwerten. Innenraum-Richtwerte gelten für Wohnungen, aber auch für Büros, Schulen und andere Innenräume. Die Richtwerte sind in der Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft enthalten und wurden auf der Website des Lebensministeriums (BMLFUW) veröffentlicht. Zusätzlich wurden Empfehlungen zu aktuellen Innenraumthemen, genannt „Positionspapier“, vom Arbeitskreis Innenraumluft des BMLFUW auf der Website des Lebensministeriums veröffentlicht.

Tabelle 3-2 Klassifizierung der Innenraumluftqualität in Hinblick auf Schadstoffe laut österreichischer Akademie der Wissenschaften/BMLFUW (2009)

Substanz	Bezeichnung	Raumluftkonzentration [mg/m ³]	Bemerkungen
Formaldehyd	WIR – wirkungsbezogener Innenraumrichtwert	0,10	Halbstunden-Mittelwert
		0,06	24h-Mittelwert
Tetrachlorethen (TCE, PER)	WIR – wirkungsbezogener Innenraumrichtwert	0,250	7-Tages-Mittelwert
Styrol	WIR – wirkungsbezogener Innenraumrichtwert	0,040	7-Tages-Mittelwert
		0,010	Stunden-Mittelwert, bei Unterschreitung keine 7-Tages-Messung nötig
Toluol	WIR – wirkungsbez. Innenraumrichtwert	0,075	Stunden-Mittelwert

Für manche Schadstoffe, z. B. CO₂ oder VOC (flüchtige organische Verbindungen), werden Kategorien gebildet, die die Luftqualität bezeichnen – dies geschieht aufgrund der Tatsache, dass keine definierten Grenzen für das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit beeinträchtigende Konzentrationen vorliegen, sondern steigende Konzentrationen kontinuierliche Verschlechterungen der Raumluftqualität anzeigen. In der Beurteilung in Bezug auf Mindest- und Zielvorgaben für den Parameter CO₂ wird zwischen natürlich und mechanisch belüfteten Innenräumen unterschieden.

Tabelle 3-3 Klassifizierung der Innenraumluftqualität in Hinblick auf CO₂ laut Akademie der Wissenschaften/BMLFUW

Mindest- und Zielvorgaben für dauernd von Menschen genutzte Innenräume	
natürlich belüftete Innenräume	mechanisch belüftete Innenräume
Zielbereich für die Innenraumluft < etwa 1000 ppm	Zielbereich für die Innenraumluft < etwa 800 ppm
Mindestvorgabe 1-MWg < etwa 1400 ppm	Mindestvorgabe 1-MWg < etwa 1000 ppm
Mindestvorgabe Alle Einzelwerte im Beurteilungszeitraum: < etwa 1900 ppm	Mindestvorgabe Alle Einzelwerte im Beurteilungszeitraum: < etwa 1400 ppm

1-MWg = maximaler gleitender Stundenmittelwert

Die Vorgaben sind auch deshalb als Bereiche mit fließenden Übergängen formuliert, da auch die je nach Standort des Gebäudes unterschiedliche CO₂-Konzentration der Außenluft Einfluss auf die CO₂-Konzentration innerhalb der Räume hat. Es existiert nach Ansicht der Kommission auch keine scharfe Grenze, ab der ein Raum als „zu hoch belastet“ einzustufen ist. Vielmehr zeigt sich ein fließender Übergang zwischen guter, akzeptabler und unzureichender Raumluft.

Link zu österreichischen Richtwerten: <http://www.umweltnet.at/article/archive/7277/>

Für eine Umsetzung von Wohnraumlüftungen wurden vor allem Normen und normähnliche Regelwerke (z. B. die vom Verein Deutscher Ingenieure herausgegebenen VDI-Richtlinien) herausgegeben. In zunehmendem Ausmaß gleichen sich die nationalen Regelwerke an bzw. werden durch EU-weite Regelungen ersetzt.

Eine Zusammenstellung innenraumrelevanter Normen findet man im Teil „Normen und Regelwerke“ der „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft“, herausgegeben als lose Blattsammlung vom BMLFUW und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Normen und VDI-Richtlinien sind am Österreichischen Normungsinstitut erhältlich.

Orientierungswerte zu durchschnittlich in Innenräumen auftretenden Konzentrationen erhält man bei der Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF), hier wurde auch eine Richtlinie zur Bewertung von Gerüchen publiziert.

Link zu den AGÖF-Werten: <http://agoef.de/agoef/oewerte/orientierungswerte.html>

3.3.1 Ökologisch orientierte Wohnbauförderung

In Österreich ist die Wohnbauförderung ein wesentlicher Bestandteil der Wohnungssozialpolitik. Etwa vier von fünf Neubauwohnungen in Österreich werden mit Finanzmitteln der Länder aus dem Titel der Wohnbauförderung mitfinanziert. Österreichweit wurden 2008 für 34.400 Wohneinheiten Förderungen zugesichert. Insgesamt stiegen die Wohnbauförderungsausgaben um 5 % und überschritten damit erstmals die 3-Milliarden-Grenze (AMANN 2009).

Das System der Wohnbauförderung in Österreich stützt sich auf drei Förderungsschienen:

- Die Objekt- und Subjektförderung für Neubau und Sanierung nach den Wohnbauförderungsgesetzen: Sie ist die quantitativ wichtigste Förderungsart.

- Die Förderung über subventionierte Bausparkassendarlehen.
- Die steuerliche Subjektförderung durch die Absetzbarkeit der Annuitätenzahlungen als Sonderausgabe: Sie nimmt – im Vergleich zu Deutschland – einen nur sehr geringen Stellenwert ein.

Seit Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts liegt die Wohnbauförderung im Kompetenzbereich der Länder. Seither verfügen alle 9 österreichischen Bundesländer über eigene, weitgehend voneinander abweichende Förderungsbestimmungen. Seit 2009 liegt die Verantwortung für den Mitteleinsatz für die Wohnbauförderung sogar ausschließlich bei den Ländern.

Nicht von der Hand zu weisen ist die Bedeutung der Wohnbauförderung und insbesondere der Objektförderung als Instrument der Ökologisierung des Wohnbaus. Ein gängiges Instrument zur Erreichung hoher ökologischer Standards stellen Förderzuschlagssysteme (Punktesysteme) und damit verbundene Anreize zur Durchführung ökologischer bzw. energiesparender Maßnahmen dar.

Punkte für die Verwendung emissionsarmer Baumaterialien gibt es in den im Folgenden aufgelisteten Bundesländern.

Oberösterreich

In der oberösterreichischen Wohnbauförderung für den mehrgeschossigen Wohnbau sind als Fördervoraussetzung ökologische Mindestanforderungen einzuhalten. Für emissionsarme Bauchemikalien gelten folgende Kriterien:

- formaldehydarme bzw. formaldehydfreie Holzwerkstoffe
- Einsatz von Verlegewerkstoffen für Boden und Parkettlegearbeiten gemäß dem Emissionsstandard „sehr emissionsarm“ (EC1) des international etablierten Codierungssystems EMICODE oder mit gleichwertigem Nachweis
- lösemittel-, biozid- und weichmacherfreie Wand- und Deckenanstriche und Tapetenkleber
- Lacke, Lasuren und Holzversiegelungen dürfen maximal 5 Prozent Lösemittel enthalten und müssen aromatenfrei sein. Bei Fußbodenoberflächenbehandlung sind maximal 8 Prozent Lösemittelanteil erlaubt.
- lösemittelfreie Vorstriche und bituminöse Spachtelmassen

Die entsprechenden Bestimmungen sind in die Ausschreibungstexte aufzunehmen. Es können jederzeit stichprobenartig Kontrollen bezüglich der Einhaltung der Anforderungen durchgeführt werden. Für Einfamilien- und Reihenhäuser gibt es noch keine entsprechenden Bestimmungen.

Niederösterreich

In der niederösterreichischen Wohnbauförderung werden Ökopunkte für Materialien mit Umweltzeichen vergeben (max. 14 von 100 Punkten im Neubau). Voraussetzung für die Anerkennung von Umweltzeichen ist die umfassende Prüfung des Produkts über dessen Lebenszyklus hinweg, nicht zuletzt auch die Emissionsarmut in der Nutzungsphase.

Vorarlberg

In der Vorarlberger Wohnbauförderung für den Neubau wurden in den Bereichen Planung, Standort, Energiebedarf, Haustechnik, Materialwahl und Innenraum Maßnahmen definiert, mit

deren Hilfe max. 327 Ökopunkte erreicht werden können. Im Themenbereich „Innenraum“ stehen 7 Maßnahmen à 2 Punkte (max. 14 Punkte) zur Verfügung:

- E. 1. Verlegewerkstoffe emissionsarm
- E. 2. Bodenbelag – Oberflächenbehandlung emissionsarm, aromatenfrei
- E. 3. Wand-, Deckenanstriche, Tapetenkleber emissionsarm, weichmacherfrei
- E. 4. Metall- und Holzanstriche emissionsarm, aromatenfrei
- E. 5a. Frischluftanlage optimiert
- E. 5b. Komfortlüftung optimiert
- E. 6. Elektrobiologische Hausinstallation

Weitere Punkte werden für die Verwendung von Bauprodukten mit Umweltzeichen (s. a. Niederösterreich) vergeben (max. 2 Punkte).

Wien

In Wien sind die öffentlich ausgelobten Bauträgerwettbewerbe, die für geförderte Wohnbauvorhaben ab einer Größenordnung von ca. 200 bis 300 Wohneinheiten durchzuführen sind, ein wichtiger Motor für Innovation. Die Beurteilung und Bewertung der Beiträge erfolgt durch eine interdisziplinäre Fachjury bestehend aus Experten aus den Fachbereichen Architektur, Städtebau, Ökologie, Ökonomie, Wohnrecht, Wohnbauförderung sowie Bauträgervertreter, Vertreter der Stadt Wien und des wohnfonds_wien. Kleinere Wohnbauvorhaben (ausgenommen Einzelförderungen wie Eigenheime, Kleingartenwohnhäuser, Dachbodenwohnungen für den Eigenbedarf) sind vor Ansuchen auf Gewährung einer Förderung vom sog. Grundstücksbeirat hinsichtlich ihrer planerischen, ökonomischen und ökologischen Qualitäten zu bewerten.

Die Durchführung von Maßnahmen zur Verwendung emissionsarmer Bauprodukte wird positiv beurteilt. Das Verfahren entspricht dabei dem im Kapitel „klima:aktiv Haus“ dargestellten.

klima:aktiv Haus (BMLFUW)

Im Rahmen des Programms klima:aktiv des Umweltministeriums (BMLFUW) soll die breite Einführung ökologischer Niedrigstenergie- und Passivhäuser auf dem Markt gelingen. Der klima:aktiv-Haus-Standard geht über die energetischen Anforderungen hinaus und schreibt zusätzlich Mindestanforderungen bezüglich Planungsqualität, Raumlufthausqualität und ökologischer Baustoffqualität vor. Das klima:aktiv-Haus-Programm soll u. a. als Grundlage für Wohnbauförderungen dienen.

Ein „klima:aktiv Haus“ muss mindestens 700 (von 1000) Punkten erreichen. Der Nachweis der Kriterien und die Ermittlung der Punktzahl erfolgen durch den Bauträger, die entsprechenden Unterlagen sind auf Nachfrage vorzulegen. klima:aktiv-Haus-Standards sind für den Neubau und die Sanierung, für Wohngebäude und für Dienstleistungsgebäude definiert.

Die weitgehendsten Anforderungen bezüglich emissionsarmer Baumaterialien enthält der technische Kriterienkatalog für Dienstleistungsgebäude. 50 Punkte können für das sog. Bauproduktmanagement erlangt werden. Dabei bedeutet „Management“ die sorgfältige Auswahl und Kontrolle von Bauprodukten zur Vermeidung von Raumlufschadstoffen. Es wird durch unabhängige Dritte (intern oder extern) durchgeführt und umfasst die Verankerung ökologischer Kriterien in den Ausschreibungen und bei der Auftragsvergabe, die Freigabe der Bauprodukte vor Einsatz auf der Baustelle sowie eine kontinuierliche Qualitätssicherung auf der Baustelle. Die erfolgreiche Umsetzung wird von Fachkonsulenten als Kurzbericht schriftlich dokumentiert und muss zusätzlich durch eine Raumlufthausmessung überprüft werden.

Bezüglich anzuwendender Kriterien wird auf die ökologischen Mindestanforderungen in der öffentlichen Beschaffung (siehe nächstes Kapitel) verwiesen.

3.3.2 Öffentliche Beschaffung

Öffentliche Auftraggeber können eine wichtige Rolle bei der Entwicklung hin zu nachhaltigen Konsummustern spielen, indem sie nachhaltigere Produkte und Leistungen beschaffen. Sie können als Vorbild für private Konsumenten und Unternehmen agieren und die Anbieter bewegen, ihr Angebot an nachhaltigeren Lösungen zu steigern.

In Österreich gibt es derzeit zwei Akteure, die bisher bedeutende Programme zur ökologischen Beschaffung im Bauwesen umgesetzt haben: die Stadt Wien und der Umweltverband Vorarlberg.

Stadt Wien: ÖkoKauf Wien

Insgesamt gibt die Stadt Wien jährlich rund fünf Milliarden Euro für Produkte und Leistungen aus. Ihren Beitrag zur Beschaffung von Waren und Leistungen unter ökologischen Gesichtspunkten leistet die Stadt mit dem Programm „ÖkoKauf Wien“. Ein zentrales Steuerungsinstrument dazu sind die „ÖkoKauf Wien“-Kriterienkataloge. Diese Kriterienkataloge sind per Erlass für die Dienststellen der Stadt Wien verbindlich. Im Themenbereich „Vermeidung von Emissionen aus Bauprodukten in die Raumluft“ spielen die Kriterienkataloge der „ÖkoKauf Wien“-Arbeitsgruppe „Innenausbau“ eine zentrale Rolle.

Umweltverband Vorarlberg: Servicepaket Nachhaltig Bauen für Kommunen

Der ÖkoBeschaffungService (ÖBS) wurde vom Umweltverband Vorarlberg ins Leben gerufen. Der ÖBS bietet den 96 Vorarlberger Gemeinden und den Landesinstitutionen den Service, Produkte und Dienstleistungen gebündelt für sie zu beschaffen. Bei allen Beschaffungsvorgängen werden ökologische und teilweise soziale Anforderungen berücksichtigt. Dem Beispiel des Umweltverbands Vorarlberg sind inzwischen Abfallwirtschaftsverbände in anderen Bundesländern gefolgt, die ihren Mitgliedsgemeinden den Service einer gebündelten ökologischen Beschaffung für ausgewählte Produkte und Dienstleistungen bieten. Der Umweltverband Vorarlberg bietet seinen Gemeinden auch das Beratungspaket „Nachhaltig: Bauen in der Gemeinde“ an, welches für das Thema „Schadstofffreie Innenraumluftqualität“ maßgebend ist.

Ökologische Mindestanforderungen

Im Jahr 2010 wurden die ökologischen Mindestanforderungen der „ÖkoKauf Wien“-Arbeitsgruppe „AG 08 Innenausbau“ und des Pakets „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“ harmonisiert. Mit den Kriterien werden möglichst umweltfreundliche Produkte angeboten, die schadstoffarm hergestellt wurden und eine gute Innenraumluftqualität sicherstellen. Sie sind als „Musskriterien“ vom Lieferanten sowohl bei der Angebotsabgabe als auch im Auftragsfall bei der Leistungserbringung zwingend einzuhalten. Der Auftragnehmer bzw. Bieter ist verpflichtet, dem Auftraggeber eine Produkt-Deklarationsliste über alle verwendeten Produkte (nach entsprechender Dokumentenvorlage) vorzulegen, inklusive der geforderten Nachweise wie Produktbeschreibungen, Sicherheitsdatenblätter oder Herstellerbestätigungen.

Die ökologischen Mindestanforderungen sind auf der Internetplattform „baubook ökologisch ausschreiben“ (<http://www.baubook.info/oea>) abgebildet. Produkte können auf baubook zu den Kriterien gelistet werden. Diese Listung gilt dann auch als Nachweis.

baubook

<http://www.baubook.info> ist eine Internetplattform mit umfassenden Daten und Instrumenten für die Realisierung von energieeffizienten und ökologischen Gebäuden. Kernelemente bilden

- die Produktdatenbank (ca. 2000 Produkte),
- die Richtwerte und der Bauteilrechner für die Erstellung von Energieausweisen und Ökobilanzen von Gebäuden,
- die Kriterienkataloge für Wohnbauförderungen, für öffentliche Gebäude und für klima:aktiv.

Hersteller können auf [baubook](http://www.baubook.info) ihre Produkte zu den Kriterienkatalogen der Wohnbauförderungen, für öffentliche Gebäude und für klima:aktiv deklarieren. Diese Möglichkeit der zentralen Nachweisführung vereinfacht den Verwaltungsaufwand bei ökologischen Bauprojekten wesentlich. Die Nutzer finden an einer zentralen Stelle erforderliche Daten und geeignete Produkte zu den diversen Programmen. Derzeit (2011) sind 6300 Benutzer registriert, etwa 20.000 Besucher informieren sich wöchentlich.

Literatur

Amann Wolfgang (2008): Wohnbauförderung 2008. IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH. Emailsendung 18.09.2009

BMLFUW (2009): Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Blau-Weiße Reihe (Loseblattsammlung)

BMLFUW (2009): Wegweiser für eine gesunde Raumluft. Konsumentenbrochure, beauftragt vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 5. Auflage

ISWB – Infoservice Wohnen&Bauen Österreich. Arbeitsgemeinschaft IS wohn.bau. Internet-Informationsdienst, <http://www.iswb.at>, abgefragt am 22.03.2006

OIB Richtlinie 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (2007): Internet http://www.oib.or.at/RL3_250407.pdf, abgefragt am 22.01.2011

OIB Richtlinie 3 Erläuterungen (2007): Internet http://www.oib.or.at/EB3_250407.pdf, abgefragt am 22.01.2011.

wohnfonds_wien – fonds für wohnbau und stadterneuerung. <http://www.wohnfonds.wien.at/>

klima:aktiv haus – Bauen und Sanieren in klima:aktiv-Qualität. <http://www.klimaaktiv.at/>

3.4 Gesundheitlicher Bedarf in der Bevölkerung

Matthias Augustin

Statistisch befindet sich jeder Mensch zu etwa 40 % seiner Lebenszeit im eigenen Wohnbereich, davon etwa 60 % im Bett. Zeitlich gesehen ist unser Organismus somit in hohem Maße den Bedingungen des häuslichen Bereiches ausgesetzt. Die Wechselwirkung zwischen dem Wohnumfeld und dem Einzelnen ist aus medizinischer Sicht vielfältig. Sie umfasst die Einwirkungen von äußerlichen Faktoren auf die Haut und Schleimhäute, die Sinnesorgane, Herz und Kreislauf, den Stoffwechsel und vielfältige andere Körperfunktionen. Darüber hinaus tragen Verhalten, emotionales Befinden und soziale Einflüsse ebenfalls zum Gesundheitszustand im häuslichen Bereich bei.

1. Systematik

Angesichts der engen Verflechtungen zwischen körperlicher, psychischer und seelischer Gesundheit mit dem Wohnbereich ist eine Gliederung der Wohn-Gesundheits-Faktoren sinnvoll.

Aus medizinischer Sicht kann zunächst zwischen der ursächlichen Auslösung gesundheitlicher Störungen und Krankheiten durch Einflüsse des Wohnumfeldes auf der einen Seite und der Einflussnahme auf vorbestehende Gesundheitszustände anderer Genese unterschieden werden. Zu Ersteren gehört beispielsweise die Entwicklung einer allergischen Erkrankung durch eine Allergenbelastung der Innenräume, zu Letzteren die Verschlechterung eines Diabetes mellitus aufgrund von Bewegungsmangel in barrierefreien Wohneinheiten.

Des Weiteren finden sich neben den Einflüssen des Wohnumfeldes auf die Gesundheit des Menschen auch im umgekehrten Sinne Auswirkungen des Einzelnen auf sein Wohnumfeld. Hierzu zählt beispielsweise die Vernachlässigung und Verwahrlosung der Wohnung bei psychosozialen Störungen mit nachfolgenden negativen gesundheitlichen Auswirkungen wie allergischen Erkrankungen oder mit sekundär verstärkten psychischen Belastungen durch fehlende Struktur in der Wohnung.

Grundlage jeder medizinischen Analyse ist die Berücksichtigung wissenschaftlicher Studien, mit denen Einzelfallbeobachtungen erst zu einer allgemeingültigen Regel werden. Für den Bereich der Wohnmedizin besteht wie auch in anderen Bereichen der Medizin somit Bedarf nach kontrollierten, in ihrer Ursache und Wirkung belegten Erkenntnissen aus der Forschung. Im Falle der Auslösung und Verstärkung gesundheitlicher Störungen durch Einflüsse des Wohnumfeldes ist das Aufkommen an wissenschaftlich gesicherten Erkenntnissen im Vergleich zur Bedeutung der Wohngesundheit allerdings gering. In der nachfolgenden Übersicht werden wichtige Grunderkenntnisse dargestellt und darüber hinaus die notwendigen Felder medizinischer Probleme mit Bezug zu Wohngesundheit genannt.

2. Wohnmedizinisch bedeutende Erkrankungen und Störungen

Erkrankungen entstehen meist in einem bio-psycho-sozialen Kontext, für den die Lebensbedingungen und das Wohnumfeld des Patienten bedeutsam sind. Dies gilt sowohl für chronische als auch akute Erkrankungen. Ursachen oder Folgen der Erkrankung stehen bei fast allen Leiden mit dem Wohnbereich in Wechselwirkung. Hierzu einige Beispiele:

- Allergische Erkrankungen: Auslösung von Sofort-Typ-Allergien mit Asthma und allergischem Schnupfen durch Hausstaubmilben, Schimmelpilze, Tierhaare (vgl. 3.)
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Einschränkung des Treppensteigens bei Herzinsuffizienz oder schlecht eingestelltem Bluthochdruck

- Chronische Hauterkrankungen: Hautentzündungen (Neurodermitis) durch gestaute Wärme
- Akute Infektionen: Re-Infektionen mit Skabies-Milben bei unterlassener häuslicher Sanierung
- Atemwegserkrankungen: Chronische Bronchitis durch anhaltend schlechte Lüftungsverhältnisse
- Rheumatische Erkrankungen: Funktionsverlust bei häuslicher Tätigkeit
- Umweltsyndrome: Durch Einwirkung von Schadstoffen aus Raumluft und/oder Materialien
- Periphere Durchblutungsstörungen: Chronische Ulzera bei Bewegungsmangel
- Neurologische Erkrankungen: Immobilität und Bewegungseinschränkung erfordern spezielle Maßnahmen im Wohnbereich
- Orthopädische Erkrankungen: Haltungsschäden und chronische Rückenschmerzen durch falsche Matratzen und ungünstige Möbel
- Endokrinologische Erkrankungen: Manifestation eines Diabetes mellitus bei Bewegungsmangel und unüberwindbare Barrieren
- Unfälle im häuslichen Umfeld

Tabelle 3-4 Auszug aus den häufigsten 100 Erkrankungen des Allgemeinmediziners (KV Nordrhein 2010²; 3.224.139 Behandlungsfälle mit 20.186.997 Diagnoseeinträgen in 2.856 allgemeinmedizinischen Praxen, 3. Quartal 2010): Eine Vielzahl der häufigen Leiden wird durch häusliche Faktoren mitbedingt oder wirkt sich auf diese aus (z. B. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20).

Rang	ICD-Code-Nr.	ICD-Code	* Anteil in %
1	I10	Essentielle (primäre) Hypertonie	31,8/
2	E78	Störungen des Lipoproteinstoffwechsels und sonstige Lipidämien	22,5
3	M54	Rückenschmerzen	16,5
4	E11	Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus (Typ 2-Diabetes)	9,7
5	E04	Sonstige nichttoxische Struma	9,5
6	I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	8,1
7	F32	Depressive Episode	7,8
8	E66	Adipositas	7,7
9	K29	Gastritis und Duodenites	6,7
10	I83	Varizen der unteren Extremitäten	6,5
11	J45	Asthma bronchiale	5,9
12	K76	Sonstige Krankheiten der Leber	5,8
13	M17	Gonarthrose (Arthrose des Kniegelenks)	5,7
14	M53	Sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens, anderenorts nicht klassifiziert	5,6
15	K21	Gastroösophageale Refluxkrankheit	5,4
16	M47	Spondylose	5,3
17	E79	Störungen des Purin- und Pyrimidinstoffwechsels	5,3
18	J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	5,2
19	M51	Sonstige Bandscheibenschäden	5,2
20	J30	Vasomotorische und allergische Rhinopathie	5,0

- Sehschwäche: Verstärkung durch ungünstige Beleuchtung
- HNO-Bereich: Hörstörungen und Tinnitus bei chronischem Lärm
- Psychovegetative Störungen und „Stress“-bedingte Erkrankungen: Auslösung oder Verstärkung durch Umgebungslärm, Reizüberflutung, vernachlässigte Wohnumgebung

Hilfreich für das Verständnis des Ausmaßes an Wechselwirkungen zwischen Wohnumfeld und Erkrankungen ist ein Blick auf die Häufigkeit der Behandlungsanlässe beim Hausarzt¹ (Tab. 3-4). Unter den 20 häufigsten Erkrankungen finden sich 16, die entweder durch häusliche Faktoren mitbedingt sind (z. B. allergische Rhinopathie) oder sich auf diese auswirken (z. B. Lipidämie/Adipositas).

Aus den klinischen Erkenntnissen wie auch der Versorgungsforschung wird im letzten Teil des Beitrages eine Abschätzung des Bedarfes nach wohnmedizinischer Versorgung und Forschung vorgenommen.

Psychosoziale Faktoren und Prävention im häuslichen Bereich

Trotz der innigen Verbindung des Daseins mit ihrer Wohnung werden viele Menschen mit der häuslichen Umgebung nicht glücklich. Sie verlernen die aktive, positive Gestaltung ihrer Wohnräume und flüchten in die Außenwelt. Die Wohnung als erste äußerliche Hülle des Menschen verkümmert nicht selten. Statt Wohlbefinden und Geborgenheit zu erzeugen, bewirkt die Wohnung Erstarrung und Passivität.

Medizinische Konsequenzen ungesunden Wohnens können wie ausgeführt allergische und respiratorische Krankheiten, aber auch kardiovaskuläre, metabolische und chronisch-entzündliche Erkrankungen sein. Ungünstige räumliche Verhältnisse können zu Sehbeschwerden und Hörstörungen, Schlafstörungen und anderen vegetativen Beschwerden führen. Wenn nicht als Auslöser, so wirken Wohnfaktoren bei entsprechender Disposition als Verstärker der genannten Störungen. Insbesondere wirken sich negative Faktoren der Wohnumgebung aber auf das psychische Befinden, den Aktivitätszustand und die Lebensfreude aus.

Im präventiven Sinne können Maßnahmen einer verbesserten Wohnumgebung das psychische Befinden, die Lebensfreude und die Lebenstüchtigkeit des Menschen steigern, seine sozialen Beziehungen und seine Leistungsfähigkeit positiv beeinflussen. Bei aktiver Gestaltung wird die Wohnung zum Lebensmittelpunkt, in dem Platz für die individuelle Entwicklung besteht.

Das Konzept der „präventiven Wohngesundheit“ beinhaltet eine Vielzahl bewährter Maßnahmen der Wohnraumwahl und -gestaltung wie auch der Lebensgestaltung in den eigenen vier Wänden.^{2, 3} Hierzu zählt die medizinisch sinnvolle Wahl der Wohnung, Anordnung der Zimmer, technische Ausstattung, Wahl der Beleuchtung, Be- und Entlüftung sowie Akustik. Starke Akzente können die Wahl von Farben und Formen, die Positionierung der Wohnelemente wie auch die dekorative Gestaltung spielen. Der aktiven Ausübung von Musik und Bewegung sollte in den eigenen Wänden genügend Raum gelassen werden. In wohnmedizinischer Hinsicht ist somit die gezielte Einrichtung und Gestaltung der Wohnräume wichtig. Sie orientiert sich neben persönlichen Vorlieben auch an den medizinischen Risiken der Bewohner. Hierzu zählen beispielsweise bei Personen mit manifesten Allergien oder entsprechenden Risiken die

¹ KV Nordrhein: Die 100 häufigsten ICD-10-Schlüssel und Kurztex te – Allgemeinmediziner. <http://www.kvno.de>; letzter Zugriff 04.04.2011

² Augustin M, Augustin C: Präventive Wohngesundheit – warum wohnen wir uns krank und nicht gesund? <http://www.inwoege.de>

³ Deutsche Gesellschaft für Präventivmedizin und Präventionsmanagement (DGPP): Konzepte zur Wohngesundheit. <http://www.dgpp-online.de>

Wahl der Materialien und der Belüftung, bei Adipositas und metabolischen Erkrankungen bewegungsunterstützende Gestaltungselemente in und um die Wohnung.

Multiple Chemical Sensitivity (MCS, vielfache Chemikalienunverträglichkeit)

MCS ist eine chronische Erkrankungsentität, bei der nicht-toxische, nicht-allergische Schlüsselreize zu körperlichen und psychischen Beschwerden führen (IPCS 1996).⁴ Häufigste Auslöser dieser Reaktionen sind flüchtige organische Substanzen wie Duftstoffe, Reinigungsmittel und Verdüner, aber auch Abgase sowie andere geruchsintensive Reize, die miteinander meist keine chemisch-strukturellen Ähnlichkeiten aufweisen. Wenngleich diese Substanzen häufig stark riechen, scheinen die MCS-Reaktionen nicht primär über den olfaktorischen Weg (Riechfasern) ausgelöst zu werden, da auch Personen mit Anosmie und verlegten Riechwegen MCS-Symptome ausbilden können. Das Symptombild ist breit und unspezifisch, es kann viele Organe betreffen. Häufig finden sich Müdigkeit, Kopfschmerzen, Arthralgien, Schwächegefühl und Inappetenz sowie Reaktionen an Haut und Schleimhäuten. Zudem werden psychische Störungen wie Depressionen vielfach beschrieben.

Patienten mit MCS weisen darüber hinaus eine erhöhte Komorbidität mit atopischen Erkrankungen, Intoleranzreaktionen sowie mit psychischen Störungen auf, ohne dass diese kausaler Faktor der MCS-Erkrankung selbst sein müssen. Auch die Ähnlichkeit von MCS-Merkmalen mit dem „chronic fatigue syndrome“, der Fibromyalgie und dem post-traumatischen Stress-Syndrom werden betont.⁵

Die Diagnosestellung ist komplex, beruht primär auf subjektiven Angaben und beinhaltet zahlreiche Ausschlussdiagnosen. Die US-amerikanische MCS-Konsensuskonferenz hat als Kernkriterien entwickelt:⁶

1. Chronische Erkrankung
2. Reaktion erfolgt bereits auf niedrige Expositionslevel (d. h. Auslösung durch eine für andere Personen nicht toxische Substanz)
3. Wiederholtes, gleichbleibendes Reaktionsmuster
4. Reaktion erfolgt auf mehrere, miteinander strukturell nicht verwandte Chemikalien
5. Besserung der Symptome nach Karenz
6. Die Symptome betreffen mehrere Organ(system)e

Allergische oder andere organmanifeste Erkrankungen sind ebenso auszuschließen wie andere, v. a. neurotoxische Ursachen (z. B. Medikamente, Drogen).

Erweiterungen dieser Kriterien wurden von Lacour et al. (2003)⁷ vorgeschlagen. Die in der Ätiologie diskutierten biochemischen Veränderungen wie vermehrter oxidativer Stress und

⁴ IPCS, 1996. Report of Multiple Chemical Sensitivities (MCS) Workshop. Berlin, Germany, 21–23 February 1996. International Programme on Chemical Safety (IPCS) in collaboration with the German Federal Ministry of Health, Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV) and the Federal Environmental Agency (UBA); PCS/96.29, August 1996

⁵ Pall ML: Multiple Chemical Sensitivity: Toxicological Questions and Mechanisms. Chapter XX in General and Applied Toxicology, Bryan Ballantyne, Timothy C. Marrs, Tore Syversen, Eds., John Wiley & Sons, London, 2009

⁶ MCS consensus conference: Multiple chemical sensitivity: a 1999 consensus. Arch. Environ. Health 54,147–149, 1999

⁷ Lacour M, Zunder T, Schmidtke K, Vaith P, Scheidt C: Multiple Chemical Sensitivity Syndrome (MCS) – suggestions for an extension of the US MCS-case definition. Int. J. Hyg. Environ Health 208, 141–151, 2005