



Foto: MATTHIAS BUEHNER

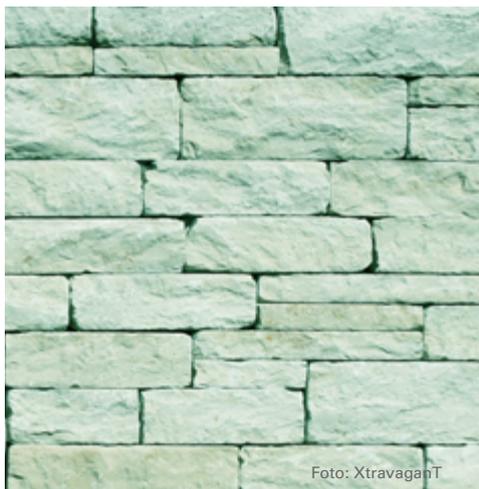


Foto: XtravaganT



WOHNGESUND

bauen & renovieren

2. Auflage



Auflistung aller ökologischen & wohngesunden Siegel



Wohngesund Studie



Neun Expertenbeiträge



Sofortmaßnahmen für gesundes Wohnen

**2. Auflage mit Kapitel
Wohngesunde Büroräume
& Wohngesund Studie**

Was ist an der 2. Auflage neu?

Großes Kapitel „Wohngesunde Büroräume“ u. a. mit den renommierten Expertinnen Petra Liedl und Bettina Rühm.



Petra Liedl, Dr.-Ing., widmet sich in Forschung, Lehre und Praxis dem klimagerechten und nachhaltigen Bauen und untersucht gesellschaftliche Transformationsprozesse hin zur Nachhaltigkeit.



Bettina Rühm, Dipl.-Ing., studierte Architektur an der Technischen Universität München und arbeitet als Buchautorin, Lektorin und Fachjournalistin im Bereich der Architektur, Innenarchitektur und Bautechnik.

Überarbeitetes Kapitel von Josef Spritzendorfer mit ausführlichen Informationen über Gebäudezertifikate und Zusammenfassung der Studie Wohngesundes Deutschland 2018 / 2019 einschl. Einschätzung des Zukunftsforschers Dr. Eike Wenzel.



Josef Spritzendorfer ist Experte für Wohngesundheit, Mitbegründer des Sentinel-Haus Instituts Freiburg sowie Redakteur der EGGBI (Europäische Gesellschaft für gesundes Bauen und Innenraumhygiene).



Dr. Eike Wenzel, Zukunftsforscher, Medienwissenschaftler, Publizist und Gründer des Instituts für Trend- und Zukunftsforschung (ITZ) nimmt Stellung zur Weiterentwicklung des Wohngesundheit-Trends.

Umfassende Übersicht der gängigsten Gütesiegel inkl. Vorstellung des Siegels Wohngesund+

WOHNGESUND+
DAS SIEGEL FÜR GESUNDES
BAUEN UND RENOVIEREN



Inhaltsverzeichnis

1. Warum wohngesund bauen und renovieren? 5
Von Martin Bertram | Initiator des Projekts CMI-Haus
2. Wenn das Haus krank macht: Gebäudebedingte Krankheiten
 - 2.1. **Experten-Interview mit Dr. med. Frank Bartram** 16
*Facharzt für Allgemeinmedizin und Umweltmedizin sowie
Vorstandsmitglied beim Deutschen Berufsverband der
Umweltmediziner e. V. (dbu)*
 - 2.2. **SELBSTTEST: Macht Ihr Gebäude krank?** 28
3. Der Weg zum wohngesunden Zuhause
 - 3.1. **Chemische Belastungen:
Vermeidung von Schadstoffen aus Bauprodukten** 29
*Von Josef Spritzendorfer | Redakteur der Internetplattform
„Europäische Gesellschaft für gesundes Bauen und
Innenraumhygiene“ (EGGBI)*
 - 3.2. **Biologische Belastungen:
Ursachen, Vorbeugung und Sanierung von Schimmel im Haus** 45
*Von Uwe Münzenberg | zertifizierter Sachverständiger für
Baubiologie und Vorstandsmitglied beim Berufsverband
Deutscher Baubiologen VDB e. V.*
 - 3.3. **Physikalische Belastungen:
Elektromagnetische Felder und die „Nebenwirkung“ Elektrosmog** 57
*Von Dr.-Ing. Dietrich Moldan | Experte für Umweltanalytik
mit Schwerpunkt EMF (elektrische, magnetische und
elektromagnetische Felder)*
 - 3.4. **BAUSTOFF-CHECK: Diese Baustoffe sind wohngesund!** 75
4. Neubau von Anfang an sorgfältig planen
 - 4.1. **Rechtliche Aspekte:
Wohngesundheit in der bauvertraglichen Praxis** 81
*Von Frank List | Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht,
Familienrecht und Vertrauensanwalt des Bauherren-
Schutzbunds e. V. (BSB)*
 - 4.2. **INFOGRAFIK: Wohngesund vom Keller bis zum Dach** 89

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5. Schadstoff-Check bei Gebrauchtimmobilien | |
| 5.1. Vorbelastung: | |
| Wie wichtig sind Schadstoffgutachten? | 91 |
| <i>Von Dr.-Ing. Christoph Drexler Chemiker und Geschäftsführer des chemisch-mikrobiologischen Untersuchungslabors Dr. Drexler + Dr. Fecher GmbH</i> | |
| 5.2. AUF EINEN BLICK: Mögliche Schadstoffbelastung bei gebrauchten Immobilien nach Baualtersklasse | 97 |
| 6. Sofortmaßnahmen für gesundes Wohnen | 99 |
| 7. Wohngesunde Büroräume | 101 |
| 8. Wohngesundes Deutschland Studie 2018 / 2019 | 106 |
| 9. Nützliche Beratungsstellen und Adressen | 110 |
| 10. Wichtige Links und Quellen | 123 |
| 11. Impressum | 126 |

1. Warum wohngesund bauen und renovieren?

Der Begriff Wohngesundheit wird immer häufiger genutzt, doch was bedeutet er genau? Wie kann man die Aspekte der Wohngesundheit für die eigene Familie in einer Wohnung oder einem Haus zur Gesundheitswiederherstellung oder Krankheitsprävention umsetzen? Ist ökologisches und wohngesundes Bauen dasselbe? Welche Krankheiten können durch ein nicht wohngesundes Gebäude entstehen? Sind Wohngesundheit und Nachhaltigkeit miteinander zu verbinden? **Von Martin Bertram.**



Über den Experten

Martin Bertram war im technischen und kaufmännischen Bereich der Öl- und Chemieindustrie tätig. 1997 erkrankte er schwer und ist seitdem erwerbsunfähig. Durch spendenfinanzierte Hilfe konnte er überleben und den Krankheitsverlauf stark verzögern. Martin Bertram setzt sich für die Verbesserung der Situation von Menschen mit chronischen Multisystemerkrankungen ein und hat das gemeinnützige Projekt CMI-Haus initiiert, das die Entwicklung, Förderung und Schaffung von Wohnraum für Erkrankte mit höchsten Ansprüchen an die Wohngesundheit zum Ziel hat.

✉ info@cmi-haus.de
 ☎ +49 (0) 4842 632 99 98
 🌐 www.cmi-haus.de

Was ist Wohngesundheit?

„Gesundheit ist das höchste Gut.“ Dieser Satz ist jedem bekannt. Rund um das Thema Gesundheit gibt es viele Theorien, Überzeugungen, Therapien, medizinische Fachrichtungen und Produkte mit vielsagenden Werbeversprechen.

Gerade in den Industrienationen bestehen umfangreiche Sozial- und Gesundheitssysteme. Viele Produkte werden staatlich kontrolliert, Richtlinien und Grenzwerte werden in Gesetzen festgehalten. Der Verbraucher erhält das Gefühl des allumfassenden Schutzes durch den Staat. Gerade in Zeiten der Globalisierung und Beschleunigung der Welt auch durch die Digitalisierung ist dies eine trügerische Sicherheit. Zudem haben viele Menschen Ihren Instinkt, was Ihnen gut tut und was Ihnen schadet, durch Einflüsse des sozialen und gesellschaftlichen Umfelds oder der Werbung verloren.

Wenn Sie in einem Supermarkt einkaufen gehen, so entsprechen die dort erhältlichen Produkte den gesetzlichen Vorgaben. Der Staat und seine Kontrollsysteme haben Vorschriften und Richtlinien für die Produkte erlassen, die den Durchschnittsbürger nicht krank werden lassen und einen Kompromiss aus den Interessen der Hersteller und der Gesundheit des Verbrauchers darstellen. Wenn Sie gelegentlich Alkohol trinken, rauchen und nicht zu viel ungesunde Fette zu sich nehmen, wird Ihr Körper in aller Regel mit diesen Belastungen klarkommen. Nehmen Sie aber regelmäßig Alkohol zu sich, rauchen viel und essen zu viel ungesunde

Fette, schlafen dazu noch wenig und haben zu viel Stress, dann werden Sie krank. Das ist eigentlich jedem klar und leicht vermeidbar.

Mehr Eigeninitiative ist jedoch gefragt, wenn es darum geht, die Wirkung der vielen unterschiedlichen nicht offensichtlich potenziell schädigenden Lebensmittel mit ihren vielen Inhalts- und Zusatzstoffen so zu beurteilen, dass Sie mich als Verbraucher mit meinen persönlichen genetischen und gesundheitlichen Vorbelastungen nicht krank machen. Die Wirkung dieses „Stoffgemischs“ auf das Individuum ist unmöglich zu beurteilen und deswegen ist der einzige „sichere“ Weg, präventiv Schadstoffe in der Nahrung zu meiden.

Was sind Schadstoffe?

„Schadstoff“ ist ein Oberbegriff für negative Effekte verursachende Stoffe. Für jeden Menschen sind unterschiedliche Stoffe schädlich. Für einen Pollenallergiker sind Pollen Schadstoffe, für einen Nichtallergiker nicht.

Immer mehr Menschen beschäftigen sich bereits intensiver mit gesunder Ernährung, weil Sie ihrem Körper Gutes tun, ihre Gesundheit erhalten und ihre Lebensqualität steigern möchten. Genauso wie wir jedoch dem Körper über die Ernährung schlechte oder gute Stoffe zuführen können, so geschieht dies auch über die Haut und die Atmung, also die Innenraumluft der Gebäude, in denen sich der Mitteleuropäer ca. 90 % seines Lebens aufhält.

EnEV und EEWärmeG:

Gesetze, die krank machen?

Im Jahr 1977 trat die erste Wärmeschutzverordnung (WSchV) in Kraft, die 2002 durch die heute bekannte Energieeinsparverordnung (EnEV) abgelöst wurde, welche wiederum seit 2009 durch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ergänzt wird. Notwendiger Sinn und Zweck dieser Gesetze ist die Energieeinsparung. Um über die Gebäudehülle möglichst wenig Energie zu verlieren, gibt es im Wesentlichen zwei Wege: **Dämmung und Luftdichtheit**. Die in den letzten Jahrzehnten immer luftdichteren Gebäudehüllen sind es, die aber leider in mehreren Bereichen erhebliche Probleme bereiten.

Wurden in älteren Gebäuden Schadstoffe und Feuchtigkeit durch die nicht so dichte Gebäudehülle permanent herausgelüftet, so sind Schadstoffe und Feuchtigkeit in neueren, sehr dichten Gebäuden zunächst einmal „gefangen“ wie in einer verschlossenen Plastiktüte. Fensterlüftung und Lüftungsanlagen können das Problem nur teilweise lösen. So ist eine deutliche Zunahme an Schimmelpilzbefall in neueren Gebäuden festzustellen. Einige Experten sind der Meinung, es gibt **keinen Neubau mehr ohne Schimmelbefall**. Auch seriöse Studien belegen in jedem zweiten Neubau einen relevanten Schimmelbefall.

Viel diffuser hingegen ist die Feststellung der **Ansammlung von Innenraumschadstoffen**. Diese sind nicht sichtbar, werden nicht wie Schimmel durch Feuchtigkeit oder andere physikalische Faktoren angezeigt und viele

sind auch nicht über den Geruch festzustellen. Um die Belastung eines Gebäudes mit Schadstoffen zu bestimmen, sind Laboruntersuchungen notwendig.

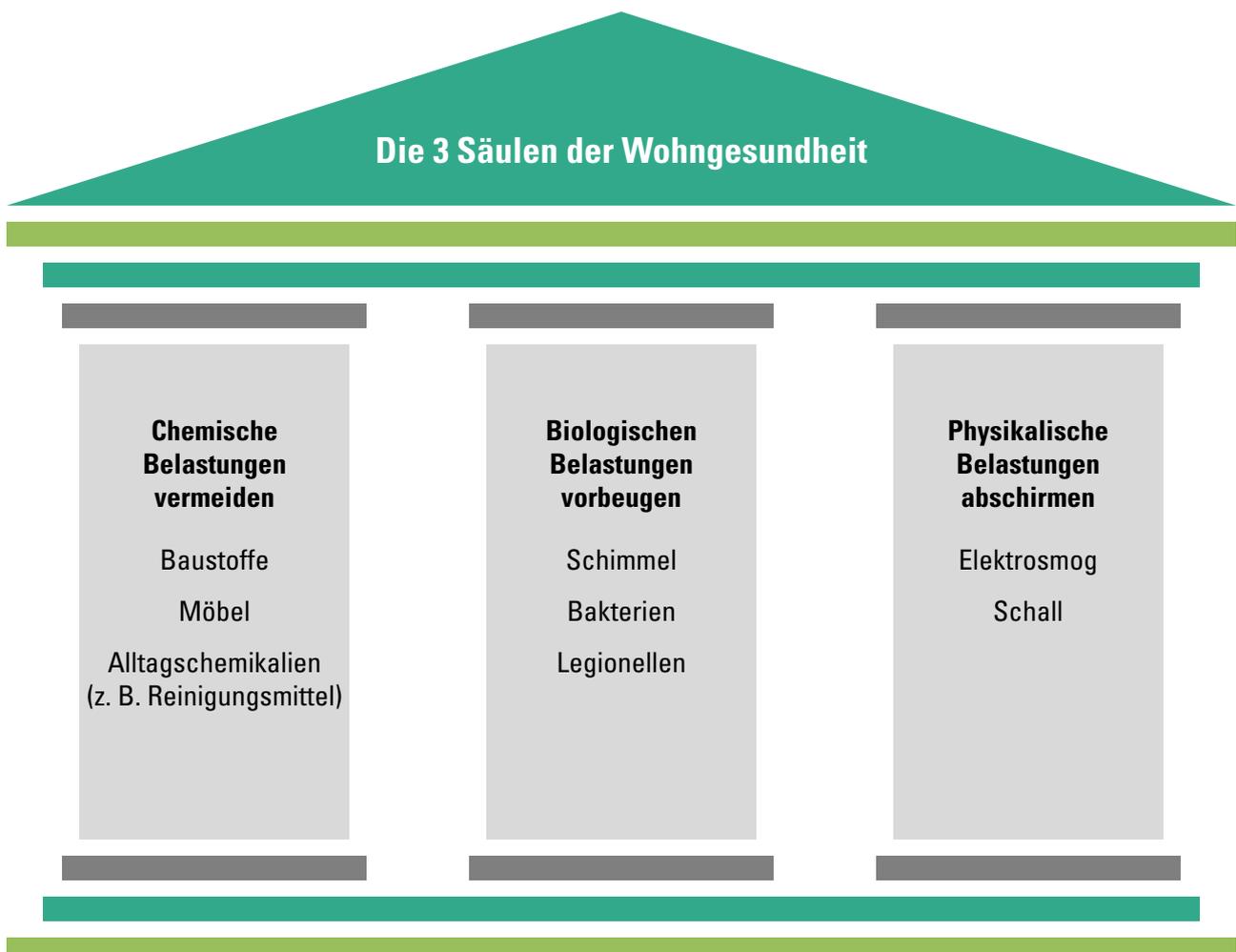
Hier werden also bei einer ungünstigen Auswahl von Baustoffen die zuvor im Beispiel der Lebensmittel genannten Stoffgemische in der Innenraumluft angereichert und dauerhaft inhaliert. Auch hier ist es der einzig vernünftige Weg, solche Bedingungen zu vermeiden, um die Gesundheit zu erhalten bzw. unter-

stützend bei bereits entsprechend erkrankten Menschen wiederherzustellen.

Was bedeutet Wohngesundheit?

Wohngesundheit beschäftigt sich mit der Vermeidung/Reduzierung der Gesundheit unzuträglicher Einflüsse bzw. Krankheit verursachender Faktoren in Gebäuden gemäß dem Minimierungsgebot.

Die drei Säulen der Wohngesundheit



1. Chemische Belastungen:

Ein Wohnhaus besteht aus vielen Baustoffen, die wiederum in aller Regel Stoffgemische darstellen, also **aus mehreren Einzelprodukten** hergestellt werden. Nach Fertigstellung eines Wohngebäudes wird eine Vielzahl weiterer Materialien in Form von Möbeln, Lampen, Unterhaltungselektronik, Haushaltselektronik, Kleidung, Decotextilien u. s. w. eingebracht.

Weiterhin werden durch Wasch- und Reinigungsmittel viele Chemikalien in die geschlossene Gebäudehülle eingetragen.

Ein Beispiel verdeutlicht den Schadstoffeintrag im Gebäude: Tabakrauch enthält 4.800 Chemikalien, davon sind 90 krebserregend und 250 Inhaltsstoffe giftig.

Da nur sehr schwer zu beurteilen ist, welche Chemikalien oder Chemikaliengemische für die Bewohner ungesund sind, sollte man nicht größtmögliche Schadstofffreiheit von Produkten gemäß Bewerbung der Hersteller anstreben, sondern den einfacheren Weg der Emissionsfreiheit gehen.

Was heißt Emissionsfreiheit?

Emissionsfreiheit bedeutet, dass Materialien keine Stoffe an die Raumluft emittieren. Somit entfällt die Überlegung, ob für die Bewohner schädliche Stoffe an die Raumluft abgegeben werden. Was nicht existiert, kann nicht schaden. Baustoffbeispiele für emissionsfreie Produkte: Mineralische Baustoffe, Glas oder Metall.

2. Biologische Belastungen:

Biologische Belastungen eines Wohngebäudes entstehen in erster Linie durch **Schimmelpilzbefall**. Hier sind nicht nur die Schimmelpilzsporen potenziell allergen oder krankheitsauslösend, sondern auch deren Stoffwechselprodukte in Form von Gasen (MVOC). D. h. auch ein verdeckter Schimmelschaden ist gesundheitsschädlich. Weiterhin können **Bakterien**, die häufig zusammen mit einem Schimmelpilzbefall oder auch isoliert auftreten, gesundheitsschädlich sein. Besonders zu beachten ist außerdem die Keimfreiheit der Trinkwasserleitungen. Die Belastung mit **Legionellen** in Trinkwasserleitungen wird leider immer häufiger festgestellt.



Legionellen sind Keime im Trinkwasser.

Diese Risiken sind durch eine gute Bauplanung, eine mangelfreie Bauausführung und entsprechende Baumaterialien stark zu minimieren bzw. vollständig zu verhindern.

Wie beugt man Schimmel vor?

Beispiel Schimmelpilzprävention:

Ein Kalkputz verhindert durch seine natürliche Alkalität Schimmelpilzwachstum, während eine Papiertapete ein idealer Nährboden ist.

3. Physikalische Belastungen:

Hier sind im Wesentlichen gesundheitliche Belastungen durch Schall und Strahlung (Elektrosmog) zu nennen.

Elektrosmog: Der Vermeidung von Elektrosmog in Wohngebäuden kommt eine stark zunehmende Bedeutung zu. In den vergangenen 20 Jahren hat sich die Funkstrahlung im Freien und in Gebäuden durch den Handyboom, die massive Ausbreitung diverser neuer Funkdienste/-technologien und die Verlagerung der Datenübertragung von Kabel auf Funk geographisch auch bis in den letzten Winkel ausgebreitet.

Hinzu kommt eine enorme Zunahme der Strahlungsintensität. Beispiel für die Steigerung der Strahlungsintensität im Freien: Selbst im dünn besiedelten Nordfriesland an der Westküste Schleswig-Holsteins hat sich die durch kommerzielle Mobilfunknutzung emittierte Strahlungsintensität in den letzten zehn Jahren um den Faktor 15 vervielfacht!

Arten von Strahlung

Hochfrequenzstrahlung (HF) wird abgesondert durch: GSM (Handys), WLAN, DECT, LTE, UMTS, DVB-T, Wimax, Wifi, Bluetooth, Radar, TETRA und viele weitere.

Niederfrequenzstrahlung (NF) wird durch stromführende Kabel, also Stromleitungen im Gebäude sowie Hochspannungsleitungen, Starkstromerkabel etc., abgegeben.

„Fortschritt bringt Leid“ (Lama Thinley Jungney)

Der menschliche Körper funktioniert durch die Übertragung von Stromimpulsen vom Gehirn an andere Körperteile. Die HF-Funkdienste basieren auf der Übertragung von in Watt messbaren Funkwellen durch die Luft und durch Gebäude. Hier ist eigentlich auf den ersten Blick ersichtlich, dass es zu Problemen kommen kann, wenn der höchst sensible menschliche Organismus permanent von außen mit elektrischen Impulsen gereizt wird.

Bei der Betrachtung gesetzlicher Grenzwerte (Höchstwerte) für Hochfrequenzstrahlung im Bereich von 1.800 MHz (z. B. LTE) wird durch die riesigen Unterschiede deutlich, dass es noch überhaupt keine konkreten Vorstellungen darüber gibt, welche gesundheitlichen Akut- und Langzeitwirkungen permanente Funkbestrahlung hat:

Grenzwert HF-Strahlung bei 1.800 Mhz:

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Russland | 20.000 Mikrowatt/qm |
| Italien | 160.000 Mikrowatt/qm |
| Deutschland | 9.000.000 Mikrowatt/qm |
| CMI-Haus-Empfehlung Wohngebäude | 0,2 Mikrowatt/qm |

Es gibt deutliche objektive Belege für die krankmachende Wirkung von Elektrosmog durch diverse Studien, Veröffentlichungen von Krankenkassen und z. B. Warnungen der

Weltgesundheitsorganisation (WHO). Neben diffusen Beschwerden wie Kopfschmerzen, Herzrhythmusstörungen, Abgeschlagenheit, Antriebslosigkeit und Depressionen sind Krebserkrankungen zu nennen. Schon lange gibt es aber auch die offiziell anerkannte Krankheit EHS (elektromagnetische Hypersensitivität), bei denen Menschen direkt auf geringste Strahlungsdosen mit körperlichen Beschwerden reagieren.

Zusammenfassend kann man sagen, dass durch die staatlich unterstützte Durchsetzung der wirtschaftlichen Interessen von Industrieunternehmen jedem Bürger auch in seinem Haus oder in seiner Wohnung Strahlung aufgezwungen wird, die bereits jetzt viele Menschen krank macht und über deren Langzeitfolgen niemand etwas sagen kann. Es ist ein großer Feldversuch am lebenden Objekt mit der Verletzung von Grundrechten (Art. 2 GG „Recht auf körperliche Unversehrtheit“ + Art. 13 GG „Die Wohnung ist unverletzlich“).

Nun werden auch die immer zahlreicheren Kritiker und die bereits erkrankten Menschen nichts gegen die Geldgier der Industriekonzerne, die vom Staat gestützt werden (siehe deutsche Grenzwerte), tun können. Hier bleibt also nur, das eigene Zuhause als Raum zur Regeneration und zum Schutze der Gesundheit der eigenen Familie mit einer Abschirmung gegen HF-Strahlung zu versehen. Jeder sollte sich fragen, warum gerade die Unternehmen, die mit Funkstrahlung ihr Geld verdienen, für ihre eigenen Bürogebäude Strahlungshöchstwerte in Höhe eines Bruchteils der gesetzlichen Grenzwerte festlegen!

Schall von außen: Neben dem direkt und gut zuzuordnenden Schall durch Straßenlärm, Fluglärm, Nachbarn etc. sollte weiterhin Infraschall (sehr tiefe Frequenzen) berücksichtigt werden, z. B. durch Windkraftträder und Blockheizkraftwerke (BHKW). Infraschall ist schwierig zu dämmen, deswegen sollte eine genaue Standortanalyse durchgeführt werden. Straßenlärm u. s. w. lässt sich bis zu einem gewissen Grad durch eine gute Baustoffwahl vermindern. Zu beachten ist hierbei, dass sich das Endergebnis immer nach dem „schlechtesten“ Bauteil richtet, in aller Regel sind das Fenster oder andere Wandöffnungen.



Schall im Gebäude: Hier geht es vor allen Dingen um die Verminderung von Trittschall und Körperschall. Eine mangelfreie Bauplanung und Bauausführung ist zur Vermeidung von Schallbrücken wichtig.

Ökologisch ist nicht gleich wohngesund!

Ökologisches Bauen ist eine sehr sinnvolle Bauweise, da hier besonderer Wert auf die Ressourcenschonung gelegt wird. Es wird auf die Nutzung von nachwachsenden Baustoffen geachtet, wie z. B. Holz. Die Schonung der Natur hat immer direkt gesundheitsfördernde Wirkungen auf den Menschen. Deswegen und weil ökologische Baustoffe weniger Chemikalien enthalten als konventionelle, wird ökologisches Bauen häufig gleichgesetzt mit wohngesundem Bauen.

Dies ist nur teilweise richtig. Beim wohngesunden Bauen sollte, wie bereits geschildert, auf die Emissionsfreiheit von Baustoffen und Einrichtungsgegenständen geachtet werden. Leider geben natürliche Baustoffe wie Holz auch Stoffe an die Raumluft ab, die gesundheitsbeeinträchtigend sein können, wie etwa Terpene. Auch weisen natürliche Baustoffe wie Holz eine höhere Anfälligkeit für Schimmelbefall auf als z. B. mineralische Baustoffe.

Beispiel: Ein Fenster aus Aluminium ist nicht ökologisch, aber durch Emissionsfreiheit und Resistenz gegen Schimmelbefall wohngesund. Ein ökologisches Holzfenster ist nicht emissionsfrei, muss mit Pflegemitteln behandelt werden und ist anfällig für Schimmelbefall bei entsprechend vorhandener Feuchte.

Wohngesund oder ökologisch?

Ökologisches Bauen bietet nicht zwingend optimale Wohngesundheit, aber besseren Schutz der Natur durch Ressourcenschonung.



Konventionelle Fenster aus Aluminium sind wohngesünder als ökologische Holzfenster.

Wohngesundheit und Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit beim Bauen bedeutet, durch Ressourcenschonung nachwachsende Baustoffe zu verwenden. Ebenso zu betrachten ist der Energieaufwand bei der Herstellung der Baustoffe und der Energieverbrauch zum Betrieb der Immobilie, aber auch der Ressourcenverbrauch zur Instandhaltung. Wohngesunde Immobilien bewegen sich bezüglich der Nachhaltigkeit zwischen konventionellen und ökologischen Bauten.

Nachhaltigkeitsbilanz verbessern durch Verzicht

TIPP: Die Nachhaltigkeitsbilanz wohngesunder Immobilien ist sehr einfach durch Verzicht weiter zu verbessern. Ist ein Wohnzimmer mit 50 m² notwendig? Brauche ich wirklich ein Gästezimmer, einen Hobbyraum oder ein separates Büro? Auch selten genutzte Flächen müssen nicht nur gebaut, sondern auch beheizt und gereinigt werden! Da die Erde bereits jetzt massiv überbevölkert ist, fragen Sie sich bitte, ob wirklich jeder ein Haus mit 170 m² haben muss? Wenn nicht, warum dann Sie?

Mögliche Krankheiten durch das Wohnumfeld

Durch biologische, chemische und physikalische Belastungen des Körpers im Wohnumfeld kann eine Vielzahl von Erkrankungen und Beschwerden wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Antriebslosigkeit, Hautausschläge, Depressionen, Herz-Kreislauferkrankungen und Krebs entstehen.

Allergien und Unverträglichkeiten als Symptome eines gestörten Immunsystems sind statistisch betrachtet bereits in jeder Familie vorhanden.

Eine starke Zunahme an Krankheitsfällen ist bei den sogenannten chronischen Multisystemerkrankungen (CMI = chronic multisystem illness) zu beobachten. Hierbei sind teilweise mehrere Regulationssysteme des Körpers (z. B. Immunsystem, Nervensystem, Hormonsystem, Stoffwechsel) massiv gestört, Beispiele:

- **ME (myalgische Enzephalomyelitis):** Entsteht häufig durch mehrere zusammenwirkende Faktoren, z. B. Schwächung des Körpers durch langanhaltende Schadstoffbelastung im Wohnumfeld zusammen mit einem Infekt. ME ist nicht heilbar. Krankheitsverläufe gibt es von eingeschränkter Arbeitsfähigkeit über jahrelanges Dahinvegetieren als Schwerstpflegebedürftiger bis hin zum Tod. ME im Endstadium gilt laut amerikanischer Gesundheitsbehörde CDC (Centers for Disease Control and
- Prevention) als eine der derzeit leidvollsten bekannten Erkrankungen. Kranke verbringen teilweise viele Jahre in einem Zustand wie Krebskranke im Endstadium, ohne zu sterben.
- **MCS (multiple Chemikaliensensitivität):** Entsteht sehr häufig direkt durch Gesundheitsbelastungen des Wohnumfeldes. MCS-Erkrankte reagieren übermäßig stark auf sogenannte Alltagsgifte wie Duftstoffe, Zigarettenrauch, Autoabgase, Ausdünstungen aus Elektrogeräten, neuen Autos etc. Vereinfacht gesagt ist der Körper irgendwann mit Giften gesättigt und wehrt nun jede zusätzliche Belastung mit massiven Schutzfunktionen ab. Die Symptome reichen von Allgemeinsymptomen wie Kopfschmerzen, Erbrechen, Schwindel, Kreislaufprobleme bis hin zum anaphylaktischen Schock auf geringste Mengen an Chemikalien. Als Therapie bleibt die Expositionsmeidung.
- **EHS (elektromagnetische Hypersensibilität):** Menschen mit EHS nehmen Hochfrequenz- und Niederfrequenzstrahlung durch körperliche Symptome wahr. Beschwerden äußern sich in Form von Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Orientierungslosigkeit, Herzrhythmusstörungen, Sprachstörungen, motorischen Störungen, Lähmungen u. s. w. Schwer Erkrankte können sich in der Zivilisation nicht mehr aufhalten.



Fallbeispiel 1

Die Amerikanerin Lizz und ihr Mann zählten zu den Reichen der USA. Zu ihrem Besitz gehörten diverse Villen und zwei Megayachten mit Helikopterlandeplatz. Ihr Hobby war es, Häuser zu bauen und einzurichten.

Gerade, da sie die Häuser nach Fertigstellung immer nur kurz bewohnten, haben sie die in der Anfangszeit nach einem Neubau höchste Chemikalienbelastung erhalten und sind dadurch erkrankt. Der Mann verstarb an den Erkrankungen, Lizz lebte zwangsweise fast 20 Jahre in einem für sie gebauten Aluminiumwohnwagen (Airstream) in einem Trailerpark in der Wüste mit anderen MCS-Kranken weit entfernt von der Zivilisation. Selbst in einer der wenigen weltweiten Spezialkliniken, dem EHC Dallas, konnte sie sich nicht aufhalten.



Wohnwagen aus Aluminium (Airstream).

Foto: mikesch112



Fallbeispiel 2

Die Trägerin des alternativen Nobelpreises Cindy Duehring war eine US-amerikanische Aktivistin, die als Betroffene auf die Probleme aufmerksam machte, welche durch MCS entstehen können. Sie studierte Medizin in Seattle, als sie sich 1985 durch die Anwendung eines Insektizids in ihrer Wohnung vergiftete. Sie entwickelte einen Autoimmundefekt und bekam zunächst Atembeschwerden und erlitt dann einen Schlaganfall. Schädigungen ihres Nervensystems, der Nieren und Stoffwechselstörungen schritten immer weiter fort.



1989 verließ sie zum letzten Mal ihr Haus, das eigens in einer abgelegenen Gegend im Grasland North Dakotas von ihrem Ehemann und ihrem Vater gebaut und mit Filteranlagen versehen worden war. Für den Bau wurden ausschließlich Materialien verwendet, die so gut wie keine Ausdünstungen abgeben: Keramikböden, Metallmöbel, Glastische u. s. w. Ihr Ehemann lebte in einem 500 m entfernten Haus, da Gerüche, die nach einem Arbeitstag an ihm hafteten, ihr schadeten.

Besucher mussten in einem komplizierten Verfahren von jeglichen Gerüchen und Rückständen chemischer Stoffe befreit werden, um keine Stoffe in die Räume zu tragen, die Cindy Duehring hätten töten können. Selbst einfache Dinge, welche die meisten Menschen für selbstverständlich halten – wie ein Sonnenstrahl, Trinkwasser oder Außenluft – lösten Beschwerden aus. Das Trinkwasser musste sie speziell aufbereiten. Im Juni 1999 starb sie im Alter von 36 Jahren an Organversagen.

Gründe für wohngesundes Bauen und Sanieren

- ✓ **Krankheitsprävention oder Gesundheitswiederherstellung.**
- ✓ **Schutz der Umwelt/Natur sowie Ressourcenschonung.**
- ✓ **Werterhalt/Wertsteigerung der Immobilie:**
Auf dem Markt wohngesunder Immobilien gibt es ein sehr geringes Angebot und eine große Nachfrage. Umso höher die Anforderungen an die Wohngesundheit sind, z. B. aufgrund bereits vorhandener Erkrankungen, umso geringer ist das Angebot geeigneter Immobilien. Die Anzahl von Menschen mit krankheitsbedingtem Anspruch an wohngesunde Immobilien steigt weiter an.
- ✓ **Statement gegen „Fortschrittwahnsinn“:**
Der Mensch denaturiert sein eigenes Lebensumfeld bis zur Unbewohnbarkeit. Die Errichtung wohngesunder Immobilien als „Schutzraum“ vor äußeren Einflüssen ist eine klare Aussage gegen die immer stärkere Umweltbelastung.

CMI-Haus

Das Projekt CMI-Haus wird rein ehrenamtlich ohne Gewinnerzielungsabsicht betrieben. Im Projekt wird eine Bauweise entwickelt und dargestellt, die primär die dringend benötigte Schaffung von Wohnraum für Menschen mit MCS, ME und EHS zu vertretbaren Mehrkosten ermöglicht.

Die Baustoffauswahl geschieht neben der Bewertung von Inhaltsstoffangaben, Datenblättern und vorhandenen Prüfergebnissen auf der subjektiven Bewertung von Emissionen durch Menschen mit MCS als sensibelstes und zuverlässigstes „Messinstrument“. Zur bildlichen Darstellung befindet sich ein „Musterhaus“ im Bau.

Eine kostenlose Erstberatung von 15 min erfolgt durch
Frau Dipl.-Ing. Telse Mumm, Mumm öko-tec,
Tel.: +49 (0) 4841 939 63 80

2. Wenn das Haus krank macht: Gebäudebedingte Krankheiten

2.1. Experten-Interview mit Dr. med. Frank Bartram

Die Symptome gebäudebedingter Krankheiten sind unspezifisch, was eine rasche Diagnose fast unmöglich macht. Bei Verdacht sollten Erkrankte den Weg zu einem Spezialisten, in der Regel einem Umweltmediziner, aufsuchen, um die krankmachende Ursache herauszufinden. Therapiemöglichkeiten sind beschränkt, oftmals ist die einzige Lösung, den Auslöser der Symptome zu meiden. Damit es gar nicht so weit kommt, sollte jeder sinnvolle Maßnahmen zur Gesundheitsprävention ergreifen.



Foto: Dr. med. Frank Bartram

Über den Experten

Dr. med. Frank Bartram ist Facharzt für Allgemeinmedizin und Umweltmedizin. Seit 1992 behandelt er in seiner eigenen Praxis Patienten mit umweltbedingten Krankheiten. Seit 1994 übt er regelmäßige Dozententätigkeiten aus. Aktuell betreut er u. a. den Masterstudiengang „Architektur & Umwelt“ an der Hochschule Wismar. Darüber hinaus ist Dr. med. Frank Bartram Vorstandsmitglied der Fachgesellschaften:

- Deutscher Berufsverband der Umweltmediziner e. V. (dbu)
- Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmediziner (IGUMED)
- Umweltbetriebsprüfer (LGA Bayern)

✉ info@bartram-umweltmedizin.de

☎ +49 (0) 9141 86 190

🌐 www.bartram-umweltmedizin.de

Welche gesundheitlichen Beschwerden und Krankheiten können durch das Wohnumfeld verursacht werden? Welche Therapiemöglichkeiten gibt es?

Zur Beantwortung dieser Frage sollte man zunächst klären, was hinter den Symptomen nachgewiesener ausgeprägter Umwelterkrankungen steckt.

Wenn bei schwer ausgeprägten nachgewiesenen umweltassoziierten Erkrankungen Symptome verschiedener Art auftreten, bedeutet dies, dass die leistungsfähigen, robust arbeitenden Regulationssysteme des Menschen eine Umweltbelastung nicht mehr soweit ausgleichen/kompensieren können. Unter Regulationssystemen versteht man z. B. das Entgiftungssystem der Phase I und II, das Immunsystem und das antioxidative System.

Diese Tatsache einen Gedankenschritt weiter gedacht macht sofort klar, dass eine klassische Therapie bei schwer ausgeprägten Umwelterkrankungen gar nicht möglich ist, wie z. B.: „Eitrige Mandeln, eine Woche Penicillin, alles vorbei!“ Eine solche Art der Therapie ist theoretisch und praktisch nicht denkbar, weil es keine Medikamente gibt, die unsere eigenen körperlichen hochleistungsfähigen Systeme übertreffen können.

Selbstverständlich gibt es aber Begleittherapien, die z. B. Mängel an Mineralien oder Vitaminen ausgleichen u. s. w.

Was versteht man unter einer Exposition?

Der Begriff Exposition stammt vom lateinischen Wort „expositio“ und bedeutet „Aussetzung“ oder „Darstellung“. Im medizinischen Bereich ist von einer Exposition die Rede, wenn Menschen Umwelteinflüssen wie Schadstoffen, Strahlen, Lärm oder Bakterien „ausgesetzt“ sind. Ein Passivraucher ist beispielsweise gegenüber Zigarettenrauch exponiert.

Die wesentliche Maßnahme bei umweltassoziierten Erkrankungen schwerer Ausprägung ist das Meiden/Minimieren genau der Substanzen, die nachweislich die Erkrankung auslösen bzw. unterhalten: Hier spricht man von **Expositionsvermeidung/-verminderung**.

„Die häufigsten Beschwerden sind, sich im Lauf der Zeit langsam verstärkende körperliche und auch geistige Leistungsmängel.“

Die häufigsten in der überregionalen Schwerpunktkassenpraxis für Kurative/Klinische Umweltmedizin beobachteten Beschwerden sind sehr allgemeiner Art und, wie in der Medizin gesagt wird, sind diese Beschwerden bei umweltassoziierten Erkrankungen meistens unspezifisch. Das Problem eines unspezifischen Symptoms ist, dass es sehr unterschiedliche Ursachen dafür geben kann.

Die häufigsten Beschwerden sind, sich im Lauf der Zeit langsam verstärkende körperliche und auch geistige Leistungsmängel. Die körperliche Leistungsfähigkeit geht bei diesen Menschen deutlich zurück und kann im Extremfall auch z. B. zur Arbeitsunfähigkeit führen.

Sehr häufig treten chronische Beschwerden im Bereich verschiedener körperlicher Schleimhautareale auf, z. B. obere und untere Atemwege und Magen/Darmtrakt.

Welche Symptome können gebäudebedingte Krankheiten hervorrufen?

Die Symptome für gebäudebedingte Erkrankungen sind unspezifisch und weisen nicht zwingend auf eine gebäudebedingte Krankheit hin. Das heißt, sie können zu vielen verschiedenen Krankheiten gehören. Erkrankte Personen klagen z. B. über:

Reizungen von Augen, Nase und Rachen | **Trockene Haut oder Schleimhäute** | Depression | **Atembeschwerden** | Husten | Schwindelgefühl und Übelkeit | **Allergische Symptome** | Nasenbluten | Herzbeschwerden | **Erschöpfung, Abgeschlagenheit und Antriebslosigkeit** | Hautreizungen (Neurodermitis) | Schlafstörungen | Störung der Geschmackswahrnehmung | Asthma | Hohe Infektanfälligkeit | **Krebs** | Schluckbeschwerden | Sehstörungen | Ohrgeräusche | **Magen-Darm-Beschwerden** | Chemikaliensensitivität (Unverträglichkeiten von alltäglichen Chemikalien, wie z. B. Parfum, Zigarettenrauch oder frische Farbe) | **Verdauungsstörungen** | Rhinitis | Ekzeme | Konzentrationsstörung u. v. m.



Kind mit Neurodermitis.

Chronische Störungen der Atemwege und chronische Verdauungsstörungen wie wechselnde Stuhlqualitäten, auch bei Schonkost, können auf eine Belastung dieser Patienten durch schleimhauttoxische/schleimhautschädigende Substanzen aus Innenräumen hinweisen.

Auslöser derartiger Beschwerden können Schimmelpilze, Schadstoffe wie Holzschutz-

mittel, Insektizide, Weichmacher u. s. w. sein. Auch eine Exposition zu elektromagnetischen Feldern verschiedener Art können die Symptome auslösen/verstärken.

Wie gefährlich können gebäudebedingte Erkrankungen werden? Was kann im schlimmsten Fall eintreten?

Die meisten nachgewiesenen umweltassoziierten Erkrankungen entstehen durch eine chronische, langzeitige Dauerexposition, meist gegenüber Substanzen in eher geringen Dosen, die selten die Kriterien des Fachbereichs Toxikologie erfüllen.

In schwer ausgeprägten Fällen können nachgewiesene Erkrankungen durch regelmäßigen Aufenthalt in Gebäuden dazu führen, dass jemand körperlich und/oder geistig so geschwächt ist, dass die Person z. B. **ihren Beruf nicht mehr ausführen** kann.

Multiple Chemikaliensensitivität (MCS):

Eine Krankheit, die zur Berufsunfähigkeit und völliger Isolation führen kann

MCS bedeutet eine vielfache **Chemikalienunverträglichkeit**. Betroffene reagieren heftig auf diverse chemische Substanzen. Der Körper dieser Personen hat nicht mehr die Fähigkeit, sich zu entgiften.

Allein schon ein Deodorant kann eine verheerende allergische Reaktion bei MCS-Erkrankten hervorrufen. Auch geruchsintensive Reinigungsmittel, Lacke, Bodenbeläge, Wandfarben und Benzin können für diese Menschen zu unüberwindbaren Barrieren werden.

MCS-Erkrankte müssen sich oftmals vom öffentlichen Leben ausschließen, weil die Ausdünstungen anderer Menschen zu Erstickungsanfällen, Lähmungen und sogar zur Bewusstlosigkeit führen können. MCS-erkrankte Menschen sind daher kaum in der Lage, mit anderen für längere Zeit persönlich in Kontakt zu treten oder ihren normalen Beruf auszuführen. Stattdessen leben sie völlig isoliert in für sie speziell gebauten und eingerichteten Häusern. In diesen wohngesunden Bauten dürfen nur Baustoffe zum Einsatz kommen, welche für MCS-Erkrankte verträglich sind.

„Die häufigsten Umwelt-erkrankungen werden durch nicht sichtbare Schimmelpilze in Innenräumen ausgelöst.“

Welche der gebäudebedingten Erkrankungen kommen häufiger vor und welche eher seltener?

In meiner eigenen Praxis habe ich die Erfahrung gemacht, dass am häufigsten Erkrankungen durch meist versteckte, d. h. nicht sichtbare Schimmelpilze in Innenräumen, sowohl privat als auch gewerblich, ausgelöst werden.

Außerdem finden sich sehr häufig die Ursachen in Weichmachern, sogenannte Phthalate, welche derzeit europaweit verbreitet sind. Die modernen Weichmacher haben ein hohes allergieauslösendes Potential. Dazu kommt, dass eine Dauerexposition zu Weichmachern, wie sie in vielen Gebäuden vorkommt, auch eine östrogene Wirkung ausüben. Das kann vor allem Folgen für männliche Säuglinge und Kleinkinder haben, die ihre ersten zwei

bis drei Lebensjahre sehr häufig krabbelnd auf weichmacherhaltigen Teppichböden verbringen. Wie es mit der Zeugungsfähigkeit dieser Buben in ca. 12 bis 14 Jahren aussieht, weiß derzeit niemand.

Weitere Ursachen sind z. B. Insektizide vom Typ Pyrethroide oder Alkylphosphate, bzw. zum Teil noch zugelassene Holzschutzmittel (z. B. Dichlofluanid/Tolyfluanid) bei Innenraumanwendung.

Weiterhin ist bekannt, dass die Substanz Formaldehyd, aus welcher Quelle auch immer, ebenfalls häufig zu finden ist.

Seltener finden sich Hinweise auf gesundheitliche Schädigung durch Exposition zu Verbrennungsprodukten fossiler Energien, die in Form eines sogenannten PAK (polyaromatische Kohlenwasserstoffe)-Mix gemessen werden können.

Selten finden sich Intoleranzreaktionen und Belastungen durch sogenannte Isocyanate, die ebenfalls in Innenräumen vorkommen und zu modernen Baustoffen gehören.

Häufige Ursachen gebäudebedingter Krankheiten

- **Schimmelpilze** (Zuhause und am Arbeitsplatz)
- **Weichmacher** (Phthalate) in z. B. Teppichen
- **Insektizide** (=Stoffe zur Abtötung von Insekten) vom Typ Pyrethroide oder Alkylphosphate
- **Holzschutzmittel** (z. B. Dichlofluanid/Tolyfluanid) bei Innenraumanwendung (z. B. Holztüren)
- **Formaldehyd** (Schadstoff, welcher z. B. aus dem Kleber in Spanplatten oder aus Mineralfaser-Dämmstoffen entweicht)

„Bis auf den heutigen Tag erweitert sich das Spektrum erkrankter Patienten erheblich, beispielsweise kommen immer mehr Kinder und Kleinkinder, aber auch ältere Menschen in die Umweltpraxis.“

Können gebäudebedingte Erkrankungen jeden betreffen oder nur eine bestimmte Gruppe von Menschen (Kinder, Vorerkrankte, alte Menschen)?

Aus meiner knapp 20-jährigen, ausschließlich umweltmedizinischen Tätigkeit kann ich festhalten, dass vor ca. zehn Jahren die Hauptaltersgruppe von Patienten mit gebäudebedingten Erkrankungen zwischen 35 und 50 Jahre lag. Bis auf den heutigen Tag erweitert sich das Spektrum erkrankter Patienten erheblich, beispielsweise kommen immer mehr Kinder und Kleinkinder, aber auch ältere Menschen in die Umweltpraxis mit entsprechenden Beschwerden.

Natürlich sind vorerkrankte Menschen hinsichtlich Gesundheitsstörungen eher auffällig. Viele der nachgewiesenen umweltassoziierten Erkrankungen durch regelmäßige Gebäude-

aufenthalte sind weniger toxisch (durch Gift) als immunologisch (das Immunsystem betreffend) bedingt.

Bei einer toxikologisch bedingten Erkrankung besteht ein wichtiger Grundsatz dieses Fachbereichs: Dosis/Wirkungsbeziehung. Dies bedeutet, dass eine hohe Dosis von Schad- und Reizstoffen starke Beschwerden hervorruft und eine niedrige Dosis weniger.

Die häufiger gefundenen Ursachen von gebäudebedingten Erkrankungen sind immunologische Fehlreaktionen auf Exposition(en).

Ein oft beobachtetes Beispiel: Bei Schimmelpilzen in Innenräumen werden die häufigsten Ursachen durch Fehlreaktionen des Immunsystems gemessen. Von erheblich zunehmender Tendenz in den letzten sieben bis zehn Jahren sind Fehlreaktionen des Immunsystems, sogenannte Typ IV-Sensibilisierungen. Bei diesen Sensibilisierungsreaktionen reagiert das Immunsystem eines Menschen auf relativ harmlose Schadstoffe wie z. B. Schimmelsporen mit einer derartig intensiven Abwehrreaktion, die der ähnelt, als wenn fremde Viren und Bakterien einen Organismus mit Infektion bedrohen würden.

Was ist die häufigste krankheitsauslösende Reaktion gebäudebedingter Krankheiten?

Derzeit kann man sagen, die häufigsten krankheitsauslösenden Reaktionen sind immunologische Fehlreaktionen, bei denen das Immunsystem aufgrund einer schwindenden Toleranz gegenüber Substanzen wie Schimmelpilzen auf diese dermaßen reagiert, als wenn ein tatsächlich bedrohliches Virus oder Bakterium abgewehrt werden müsste.

Im Gegensatz zur Toxikologie (Grundsatz: Dosis/Wirkungsbeziehung), genügen bei diesen immunologischen Abwehrreaktionen wesentlich geringere Mengen dieser Reizstoffe.

Machen bestimmte krankmachende Faktoren im Wohnumfeld, wie z. B. Schimmelpilze, auf jeden Fall krank?

Für eine immunologisch/allergisch bedingte Reaktion muss das Individuum eine gewisse Disposition haben. Deswegen kann man sagen, lediglich auf sehr hohe toxikologisch wirksame Innenraumbestandteile wird man bei allen exponierten Menschen eine Reaktion finden, die wiederum aufgrund der hohen Individualität dieser Reaktionen sehr verschieden ausfallen. Die unspezifischen Symptome sind oft schwer einzuordnen.

Bei dieser Frage ist noch wichtig, wie lange und wie dauerhaft eine Exposition besteht und inwiefern Aufenthalte in anderen Innenräumen (z. B. Arbeitsplatz, Hobbybereich) bestehen und inwieweit ein Individuum auch regelmäßig durch Außenaufenthalte einen zumindest zeitweiligen Expositionsstopp hat und sich die Regulationssysteme „erholen, regenerieren“ können.



Schimmel im Gebäude.

Wann ist die Wahrscheinlichkeit groß, gebäudebedingt krank zu werden?

Sobald man sich über eine längere Zeit dauerhaft ohne große Pausen in einem Innenraum aufhält, in dem eine **sehr große Menge** an hoch giftig wirkender Substanzen vorliegt, ist eine Reaktion wahrscheinlich.

Wie werden gebäudebedingte Krankheiten diagnostiziert?

Zunächst wird bei einem Patient mit Verdacht auf umweltmedizinische Ursachen durch Innenraumaufenthalte zunächst die umweltmedizinische Spezialanamnese, gemäß den Leitlinien des Deutschen Berufsverbandes der Umweltmediziner (dbu), erhoben.

dbu – Deutscher Berufsverband der Umweltmediziner e. V.

Der dbu gilt als Standesorganisation umweltmedizinischer Ärzte. Der Berufsverband fördert die Umweltmedizin in Deutschland und vertritt die entsprechenden Gremien der KBV (Kassenärztliche Bundesvereinigung) und der Krankenkassen. Der dbu kümmert sich beispielsweise um die Koordinierung von Therapiekonzepten oder erarbeitet Weiterbildungsmaßnahmen in der Umweltmedizin.

Umweltmedizinische Spezialanamnese

Alle regelmäßigen längeren Aufenthalte in verschiedenen Innenräumen werden anamnestisch erfasst. Dies bedeutet z. B., dass Menschen, die sich regelmäßig an einem außerhäuslichen Arbeitsplatz aufhalten, natürlich auch in diesen Innenräumen Expositionen haben können, die die entsprechenden Beschwerden auslösen bzw. verstärken. Daher sagen die Leitlinien des Fachbereichs Kurative/Klinische Umweltmedizin, dass alle Innenraumaufenthalte im Rahmen der Ersterhebung der Vorgeschichte befragt werden müssen.

Die umweltmedizinische Spezialanamnese basiert auf der internistischen Fachanamnese und führt dazu, dass die Patienten in einem langen und ausführlichen Gespräch detailliert zu Innenraumaufenthalten befragt werden, wie z. B.:

- Wie alt ist das Gebäude?
- Gibt es in der Vorgeschichte des Gebäudes Wasserschäden?
- Welche Bodenbeläge sind vorhanden?
- Gibt es z. B. wiederaufbereitete alte Möbel, die möglicherweise behandelt worden sind?
- Haben Sanierungen stattgefunden? Falls ja, welche?
- Wurden nachträgliche Gebäudeabdichtungen vorgenommen? u. s. w.

Aus den Beschwerden der Patienten, ggf. mitgebrachten Vorbefunden und den Daten der Spezialanamnese bezüglich von Gebäudeaufenthalten werden anschließend umweltmedizinische Analysen abgeleitet und durchgeführt.

Was ist eine Anamnese?

Das Wort Anamnese entspricht dem griechischen Wort „anamnesis“ und bedeutet übersetzt „Erinnerung“. Bei der ärztlichen Anamnese soll sich der Patient an alle wesentlichen Informationen (aktuelle Beschwerden, gesundheitliche Vorgeschichte, Lebensumstände u. s. w.) aus seinem Patientenleben erinnern, welche er dem Arzt in einem Gespräch mitteilt. Über das Gespräch hinaus gehört zu einer Anamnese auch eine erste körperliche Untersuchung.

Beantwortet der Patient selbst die Fragen des Arztes, spricht man von einer Eigenanamnese. Muss sich der Arzt über Dritte wie die Eltern eines Babys nach Informationen fragen, handelt es sich um eine Fremdanamnese.

Wissenschaftliche Systematik umweltmedizinischer Laboranalysen:

- Da die Symptome umweltkrankter Personen unspezifisch sind, d. h. dass sie keinem bestimmten, charakterlichen Krankheitsbild angehören, schreibt die leitliniengestützte Kurative/Klinische Umweltmedizin vor, die „**Ausschlussdiagnostik**“ durchzuführen. Diese steht im Rahmen des wissenschaftlichen Systems umweltmedizinischer Laboranalysen allen Maßnahmen voran. Ausschlussdiagnostik bedeutet z. B. nachzuweisen, dass andere Erkrankungen, die mit Umweltfaktoren nichts oder wenig zu tun haben, vor der eigentlichen umweltmedizinischen Diagnostik ausgeschlossen werden müssen.

- Nach der Ausschlussdiagnostik kommt zunächst der Bereich „**Biomonitoring**“: Beim Biomonitoring werden die aus der Anamnese verdächtigen Substanzen auf eine toxikologische Belastung hin untersucht.
- Wesentlich häufiger ergeben sich pathologische Laborwerte im Rahmen des sogenannten „**Biologischen Effektmonitorings**“: Dabei werden, immunologische Fehlreaktionen der Patienten gegenüber Umweltschadstoffen untersucht und mit modernen Laboranalysemethoden geprüft.
- Der dritte Bereich der wissenschaftlichen Systematik umweltmedizinischer Laboranalysen ist das sogenannte „**Suszeptibilitätsmonitoring**“: Suszeptibilität bedeutet eine gewisse individuelle Empfindlichkeit gegenüber bestimmten Schad- u. Reizstoffen.

Ein häufiges Beispiel: Das sehr leistungsfähige Entgiftungssystem des Menschen der Phasen I und II muss man sich, was die genetischen Anlagen dazu betrifft, in Variation vorstellen, wie z. B. jemand hat helle Haare, ein anderer dunkle Haare, jemand hat helle Augen, ein anderer dunkle Augen, also Normvarianten, wir sprechen von sogenannten Polymorphismen dieser Entgiftungsenzyme. Diese Polymorphismen können, in der genetischen Analyse, eine normale Aktivität zeigen, sie können eine erhöhte, aber auch eine erniedrigte Aktivität zeigen. Beispielsweise bedeutet eine genetisch bedingte, reduzierte Enzymaktivität zweier Enzyme der Phase I und II des menschlichen Detoxikationssystems, dass diese Patienten z. B. Schimmelpilze, Mykotoxine, die von Schimmelpilzen besonders in Innenräu-

men abgesondert werden, bei einer Dauerexposition nicht schnell genug entgiften. Es kommt zu einem Rückstau dieser Substanzen und damit zu einer Verstärkung der Beschwerden.

„Klassische Medikamente stehen für schwer ausgeprägte Umwelterkrankungen nicht zur Verfügung.“

Wie werden Menschen behandelt, die durch die heimischen Wohnbedingungen krank wurden? Werden die Erkrankten automatisch wieder gesund, sobald der Auslöser der Beschwerde im Haus gefunden und nach einer Sanierungsmaßnahme gezielt entfernt wurde?

Wie schon in den oben beantworteten Fragen dargestellt, bedeuten schwer ausgeprägte nachgewiesene umweltassoziierte Erkrankungen, dass leistungsfähige robuste Regulationssysteme, wie das Immunsystem, eine bestimmte, meist dauerhafte Exposition nicht mehr soweit kompensieren können, dass Symptome auftreten.

Dieser Vorgang wiederum bedeutet, dass klassische Medikamente für schwer ausgeprägte Umwelterkrankungen nicht zur Verfügung stehen. Daher ist und bleibt das Grundprinzip bei schwer ausgeprägten umweltassoziierten Erkrankungen: **Substanzen meiden/minimieren, welche nachweislich die Krankheit auslösen/unterhalten: Expositionsvermeidung/-verminderung.**

Wenn durch Anamnese und Analyse im Fachbereich Kurative/Klinische Umweltmedizin

alle wesentlichen Expositionen erfolgreich gemieden wurden, kann die Gesundheit automatisch wieder eintreten, wenn diese Maßnahmen wirksam sind.

Bei einer hohen Prozentzahl von Patienten mit umweltassoziierten Erkrankungen **bestehen mehrere Expositionen zu Schad- u. Reizstoffen aus der Umwelt gleichzeitig** und haben auch gleichzeitig eine Wirkung auf den betroffenen Organismus.

Die sehr häufig vorkommende Kombination verschiedener Schadstoffe bedeutet, dass eine oder mehrere Substanzen aus regelmäßig aufgesuchten Innenräumen und oft parallel dazu intolerante Ersatzmaterialien im Bereich der Zahnmedizin wie Zahnimplantate gemeinsam ein Beschwerdebild auslösen. Dies führt dazu, dass häufig neben Sanierungsmaßnahmen in regelmäßig aufgesuchten Innenräumen auch eine fachlich korrekte zahnmedizinische Sanierung stattfinden muss, wenn diese Substanzen im Zusammenhang mit der Erkrankungsursache nachgewiesen sind. In diesem Zusammenhang müsste sichergestellt werden, dass neu notwendige Dentalersatzmaterialien nicht wiederum Intoleranzen (Allergien) auslösen.

Machen regelmäßige Aufenthalte in Innenräumen krank?

In Japan werden Patienten mit nachweislichen Erkrankungen durch Innenraumaufenthalte, im Gegensatz zu Deutschland, als krank anerkannt. In Japan ist die Erkrankung „**Sick-Building-Syndrom**“ eine staatlich anerkannte Erkrankung und hat folgende Definition:

„Der Aufenthalt in bestimmten Gebäuden und bestimmten Räumen erzeugt Symptome. Wenn diese Gebäude/Räume verlassen werden, bessern sich die Symptome und bei Reexposition in entsprechenden Räumen treten die Symptome auf, meistens mit einer zeitlich bedingten, langsamen Gesamtverschlechterung der Symptomatik.“

Das bedeutet, wenn es jemandem in der Natur deutlich besser geht, jedoch bei der Rückkehr in bestimmte definierte Gebäude erneut Symptomatik auslöst, ist das ein starker Hinweis auf ein „Sick-Building-Syndrom“. Es sollten Spezialisten wie z. B. Umweltmediziner aufgesucht werden, um tatsächlich die krankmachende Exposition herauszuarbeiten und um zum wichtigsten Maßnahmenprinzip zu kommen: Gezielte Meidung bestimmter krankmachender Expositionen zur Gesundung des Patienten.

Zu welchen Ärzten kann ich gehen, wenn ich den Verdacht habe, dass mein Gebäude krank macht? Welche Ärzte kennen sich auf dem Gebiet aus? Sollte zunächst eine Abklärung mit dem Hausarzt erfolgen?

Sicherlich ist es sinnvoll, zunächst den Hausarzt mit der Problematik zu konfrontieren. Grundsätzlich wurde Anfang der 90er Jahre in Deutschland der Fachbereich „Umweltmedizin“ etabliert.

Seinerzeit wurde von der Bundesärztekammer ein wissenschaftliches Kurrikulum von 200 Stunden etabliert, was ein Kandidat innerhalb von etwa 2 ½ Jahren mit Abschlussprüfung absolvieren musste, um anschließend ein Zertifikat zu erhalten, dass diese Person die

Zusatzbezeichnung „Umweltmedizin“ bekommt. Im Rahmen der ersten Ausbildungskurse wurde von Vertretern der gesetzlichen Krankenkassen angekündigt, für Umweltmediziner spezielle Abrechnungsziffern zu etablieren. Diese gibt es bis heute nicht!

„Gebäudebedingte Erkrankungen werden in Deutschland bis heute im Wesentlichen ignoriert.“

Sind gebäudebedingte Erkrankungen in Deutschland anerkannt?

Ich habe hier schon über die Situation in Japan berichtet und man kann sicher sagen, dass in Japan eine ähnliche gesellschaftlich, industrielle Situation besteht wie in Deutschland. In Japan hat ein Patient mit nachgewiesenem „Sick-Building-Syndrom“ die Möglichkeit, in einer staatlichen entsprechend errichteten Zwischenwohnung so lange zu wohnen, bis seine belastete Wohnung nach staatlichen Richtlinien entsprechend saniert wurde.

In Deutschland sehen wir leider immer noch in vielen Fällen, die auch zu gerichtlichen Auseinandersetzungen führen, dass man gebäudebedingte Erkrankungen in Deutschland bis heute im Wesentlichen ignoriert, was insbesondere für Stellen wie Versorgungsamt, Deutsche Rentenversicherung u. s. w. gilt.

Für wie wichtig halten Sie es, mit wohngesunden Häusern gebäudebedingten Krankheiten vorzubeugen? Raten Sie jedem von uns, etwas für die Gesundheitsprävention zu tun?

Diese Frage kann ich mit einem klaren und eindeutigen „JA“ beantworten.

Wichtig für Innenraumaufenthalte – insbesondere privater oder auch gewerblicher Art – ist, dass beim Bau oder bei einer Renovierung möglichst wenig **verschiedene Bausubstanzen, die Intoleranzen hervorrufen** können, verwendet werden. Weiterhin ist zu bedenken, dass das zum Teil übertriebene Abdichten von Häusern, um wertvolle Energie zu sparen, de facto dazu führt, dass in diesen Gebäuden nach entsprechender Abdichtung neben der Wärme auch die Feuchtigkeit zurückgehalten wird, was wiederum versteckten Schimmelpilzen einen Vorschub leisten kann.

Ein zweiter Punkt, den jeder Mensch selber für die Gesundheit praktizieren kann, ist das Thema **Schlafhygiene**. Schlafhygiene bedeutet, dass Matratzen, die man normalerweise viele Stunden nächtlich nutzt, hygienisiert sein müssen, was letztlich bedeutet, möglichst alle zwei Jahre eine Matratze als hygienisch sensible Schlafunterlage zu wechseln. Ein Problem muss man sich vor Augen führen:

Jeder Mensch atmet Feuchtigkeit aus den Atemwegen aus. Nacht für Nacht wird diese Feuchtigkeit, insbesondere unsere Kopfkissen, erreichen und es ist bekannt, dass Feuchtigkeit eine der wenigen Voraussetzungen ist, dass Schimmelpilze gedeihen können.

Bei nachweislichen Problemen durch Schimmelpilze wird sehr häufig nachgewiesen, dass diese in den Schlafutensilien, insbesondere in den Kopfkissenfüllstoffen, vorhanden sind.

Die Kopfkissenfüllstoffe müssen aufgrund des ganz normalen nächtlichen Feuchtigkeitseintrags einer Hygienemaßnahme unterzogen werden mit folgender Auswirkung: Bezüge und natürlich auch die Füllstoffe von Kopfkissen müssen die Eigenschaft haben, dass sie bei 95°C ca. 14-tägig waschbar sind.

Mit dieser akribisch einzuhaltenden Methode kann man eine häufige Schimmelbelastung in den Schlafutensilien verhindern. Diese Maßnahmen sind, im Sinne auch von Gesundheitsprävention, für jeden Menschen (auch Gesunde) praktikabel und sinnvoll.

Weiterhin sollte auf die Anwendung von **Insektiziden** in Innenräumen verzichtet werden, da wirksame Insektizide vor allem das Nervensystem und die Atemwege von exponierten Menschen belasten können.

Außerdem ist es sinnvoll, Innenräume, z. B. bei der Planung eines Umzuges oder vor Unterzeichnung eines Vertrages, auch durch **eigene Aufenthalte** in diesen Räumen, möglichst über zwei bis drei Stunden, zunächst in ihrer Einwirkung auf die entsprechende Person direkt zu prüfen.

Darüber hinaus sollte man natürlich auch die nähere Umgebung eines Gebäudes genau beachten, ob es z. B. im sichtbaren Umfeld **Emittenten** gibt wie z. B. Fabriken oder intensive Verkehrsanbindung.

Um es zum Schluss noch einmal zu betonen, eine hygienische Gesundheitsprävention, insbesondere der regelmäßig stundenlang genutzten Schlafutensilien, ist unaufwendig und einfach praktizierbar.

Wichtige Maßnahmen für Gesundheitsprävention:

- ✓ **Beim Bauen und Renovieren wohngesunde Baustoffe verwenden!**
- ✓ **Schlafhygiene: Bettbezüge und Füllstoffe von Kopfkissen alle zwei Wochen bei 95 °C waschen, alle zwei Jahre die Matratze wechseln!**
- ✓ **Vor Einzug in ein/e Haus/Wohnung zwei bis drei Stunden zum „Prüfen“ im Innenraum verbringen!**
- ✓ **Auf Insektizide in Innenräumen verzichten!**
- ✓ **Prüfen, ob sich Emittenten wie Fabriken oder große Verkehrsbelastung in der Umgebung vorliegen!**

Weiterführende Literatur:

- Bartram F., Bieger W. P., Knabenschuh B., Mayer W., Neuer-Kritikos A. und Penz M., Zeitschrift für Umweltmedizin (ZFU): „Die Rolle vom oxidativem Stress in der Pathogenese vom MCS“; 4/2002, Seite 198-205.
- Bartram F., Bieger W. P. und Knabenschuh B., Zeitschrift für Umweltmedizin (ZFU): „Einfluss neuroinflammatorischer und neuroendokriner Mechanismen bei MCS“; 1/2003, Seite 30-35.
- Bartram F., Bieger W. P. und Mayer W. R., Zeitschrift für Umweltmedizin (ZFU): „MCS – eine chronische Entzündung?“; 3/2002, Seite 141-149.
- Bartram F., Bieger W. P., Mayer W. R. und Prang N., Zeitschrift für Umweltmedizin (ZFU): „MCS ein NF-KappaB-getriggertter Entzündungsprozess“; 2/2003, Seite 80-86.
- Bartram F., Bückendorf C.-H., Donate H.-P., Huber W., Müller K., Ohnsorge P. und v. Baehr V., Stellungnahme des Deutschen Berufsverbandes der Umweltmediziner: „Bedeutung von Epikutantest und Lymphozytentransformationstest für die Diagnostik von Typ IV-Senibilisierungen“
- Bartram F., Zeitschrift umwelt – medizin – gesellschaft: „Schimmelpilzbelastung in Innenräumen als (Mit-)Ursache umweltmedizinischer Gesundheitsstörungen“; 4/2001, S. 305-310.
- Chiara de Luca et al, International Journal of Environmental Research and Public Health: „The Search for Reliable Biomarkers of Disease in Multiple Chemical Sensitivity and Other Environmental Intolerances“; 8/2011, 2770 – 2779, ISSN 1660-4681.
- Deutscher Berufsverband der Umweltmediziner (Hrsg.), Bartram F., Bauer A., v. Baehr V., Bückendorf C.-H., Donate H.-P., Engelhardt V., Huber W., Klehmet M., Müller K., Ohnsorge P., Mai C., Träder J.-M.: „Handlungsbezogene umweltmedizinische Praxisleitlinien“; 2011, unter: www.dbu-online.de.
- Jacobi-Gresser E. et al., International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: „Genetic and immunological markers predict titanium implant failure: a retrospective study“; 2012.
- Kruse H., Schuchardt S. und Wassermann O., Schriftenreihe des Instituts für Toxikologie Universitätsklinikum Kiel: „Von Schimmelpilzen in Innenräumen gebildete leicht flüchtige organische Verbindungen – Bewertung der gesundheitlichen Risiken“; 46/2001, S. 110-113, ISSN 0947-4250.
- Robert Koch-Institut: „Qualitätssicherung beim Lymphozyten Transformationstest und Zytokin – Effektorzellstatus“ Addendum zum LTT – Papier der RKI-Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“; 2008.

2.2. SELBSTTEST: Macht Ihr Gebäude krank?

Dieser Fragebogen gibt Laien eine erste und schnelle Einschätzung der Lage. Selbstverständlich ersetzt der „Selbsttest“ keinen Arztbesuch. Im Zweifelsfall sollte immer ein ärztlicher Rat eingeholt werden.

| Beschwerden und Befindlichkeitsstörungen | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Besteht eine unspezifische Symptomatik? Z. B. allergische Symptome wie Heuschnupfen, asthmaähnliche Beschwerden, erhöhte Infektneigung, Reizung von Augen, Nase, Rachen, Schlafstörungen, Kopfschmerzen, rheumaähnliche Beschwerden, Haut- und Schleimhautreizungen, Neurodermitis, Konzentrationsstörungen, Vergesslichkeit, unklare Angstzustände, Haarausfall u. s. w. (weitere Symptome auf S. 16) | JA | NEIN |
| Handelt es sich um eine chronische Erkrankung? | JA | NEIN |
| Eine Heilbehandlung ist bisher erfolglos geblieben? | JA | NEIN |
| Die Ursache für die Krankheit ist unbekannt? | JA | NEIN |
| Besteht ein zeitlicher Zusammenhang zwischen Beschwerdebeginn und | | |
| Umbaumaßnahmen oder Renovierung? | JA | NEIN |
| Einzug in ein neu gebautes Haus oder Einbau neuer Fenster? | JA | NEIN |
| Kauf neuer Einrichtungsgegenstände? | JA | NEIN |
| Umzug in andere Wohnung? | JA | NEIN |
| Bessern sich die Beschwerden nach Verlassen der Wohnung oder im Urlaub und treten sie nach der Rückkehr wieder auf? | JA | NEIN |

Wenn Sie eine oder mehrere Fragen mit „JA“ beantworten können, sollten Sie eine gebäudebedingte Krankheit in Ihre Überlegungen miteinbeziehen und bei einem Arzt ein Beratungsgespräch aufsuchen.

3. Der Weg zum wohngesunden Zuhause

3.1. Chemische Belastungen: Vermeidung von Schadstoffen aus Bauprodukten

Schadstoffe aus Baumaterialien finden sich sowohl bei älteren Gebäuden als auch bei Neubauten. Von Allergien über Unfruchtbarkeit bis hin zur Krebserkrankung können diese Schadstoffe alle möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit haben. Dabei gibt es genug unbedenkliche Alternativen. Nur wenige Gütezeichen dienen dabei für den Verbraucher als echte Orientierungshilfe zur gesundheitlichen Bewertung wohngesunder Baustoffe.

Von Josef Spritzendorfer.



Foto: Josef Spritzendorfer

Über den Experten

Josef Spritzendorfer ist Fachbuchautor, Fachjournalist, Gastdozent und Baustoffexperte mit Schwerpunkt Wohngesundheit und Mitbegründer des Sentinel-Haus Institut Freiburg. Weiterhin ist er Redakteur der Internetplattform „Europäische Gesellschaft für gesundes Bauen und Innenraumhygiene“ (EGGBI), einer ehrenamtlich geführten Beratungsplattform zur Erforschung und Förderung wohngesunder Innenräume mit dem Schwerpunkt Verbraucherberatung (kostenlose Servicehotline) für Allergiker und chemikaliensensitive Bauherren.

✉ beratung@eggbi.eu

☎ +49 (0) 9443 700 169

🌐 www.eggbi.eu

Zunehmendes Interesse an „Wohngesundheit“ beim Verbraucher

Wohngesundheit wird angesichts zunehmender Allergien und Umwelterkrankungen immer mehr zu einer besonderen Herausforderung für Planer, Bauunternehmen und Handwerker, zumal sich aus zahlreichen Gesetzen wie Landesbauordnungen, EU-Bauprodukteverordnung – aber u. a. auch Bürgerliches Gesetzbuch und Produktesicherheitsgesetz, ein Rechtsanspruch auf ein „schadstoffminimiertes“ Gebäude ableiten lässt. Regelmäßige Berichterstattungen in den Medien zu „Schadensfällen“ verunsichern den Verbraucher und veranlassen ihn zu erhöhter Vorsicht.

Wirtschaftliches Risiko aber auch Chance für Planer, Bauunternehmer und Handwerker

Abgeleitet aus den gesetzlichen Anforderungen an Gebäude bezüglich „Gesundheitsschutz“ ergibt sich auch ein wesentlicher ökonomischer Aspekt:

Schadstoffbelastungen stellen für Bauunternehmen, aber auch für Vermieter ein hohes wirtschaftliches Risiko dar – Pressemeldungen vor allem zu Belastungen in öffentlichen Gebäuden, Schulen und Kitas bedeuten zudem einen enormen Imageverlust für alle „Beteiligten“

Glaubwürdiges Marketing mit gewissenhafter Produktauswahl und gesundheitsbewusster baulicher Umsetzung stellt einen nicht zu unterschätzenden Wettbewerbsvorteil nicht

nur bei Allergikern, umweltkrankten Bauherren (für diese eine absolute Notwendigkeit) dar, sondern auch bei öffentlichen Auftraggebern und jungen Familien mit „Verantwortung“; vor allem auch gegenüber ihren Kindern.

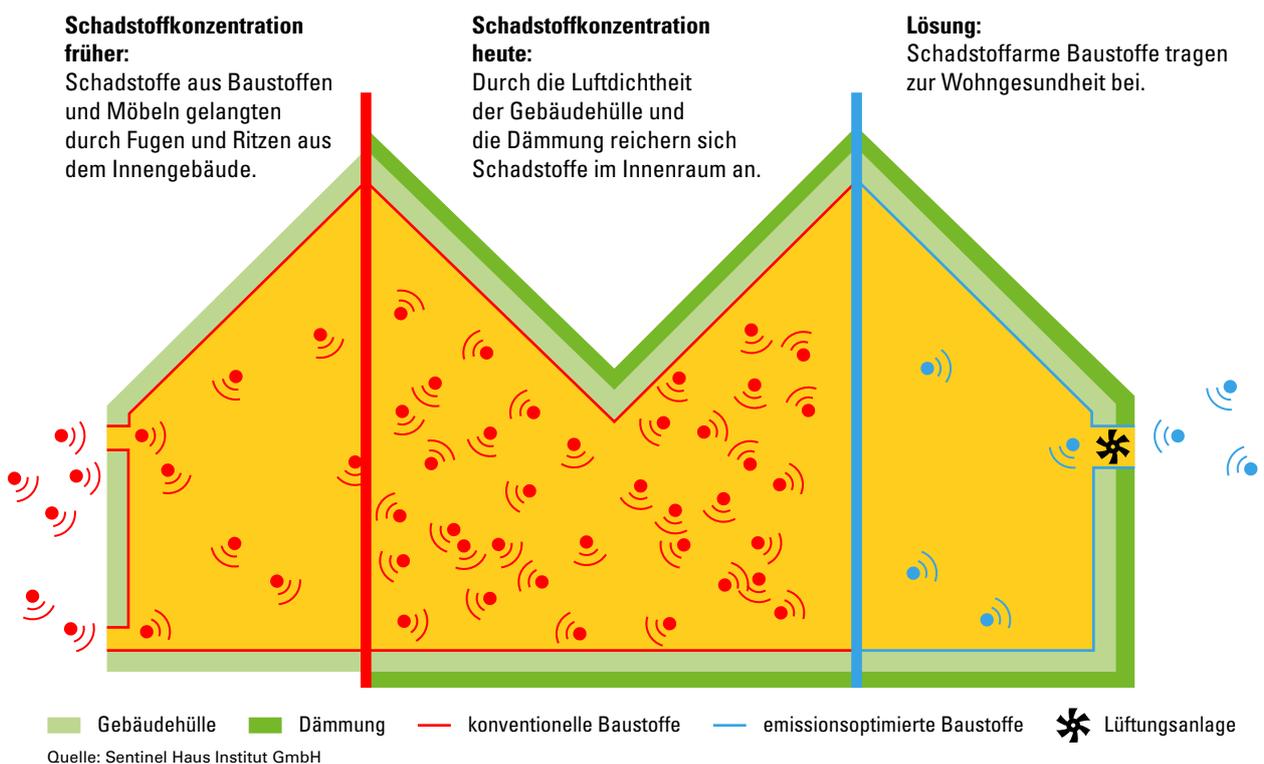
Schadstoffe in Bauprodukten

Leider finden sich nicht nur in älteren Gebäuden Schadstoffe wie Holzschutzmittel, Asbest, PCB u. a., sondern nach wie vor auch in zahlreichen „neuen“ Bauprodukten wie hormonell wirkende Flammschutzmittel und Weichmacher, Formaldehyd, gesundheitsschädliche oder auch „nur sensibilisierende“ Lösungsmittel (VOCs)¹. Diese belasten Gebäude teilweise über Jahre angesichts immer dichter werdender Gebäudehüllen für grundsätzlich positive Maßnahmen zur Energieeinsparung.

Vor allem Schwangere, Kleinkinder, Menschen mit geschwächtem Immunsystem und Allergiker sind besonders von Raumluftbelastungen betroffen – präventive Maßnahmen vor allem bei der Errichtung von Kindergärten und Schulen werden leider nach wie vor viel zu oft unterlassen.

Besonders bedenklich ist es auch, wenn werdende Mütter erhöhten Belastungen ausgesetzt werden; laut einer Studie des UFZ Helmholtz Institut Leipzig reichen hier normale „Raumsanierungen“ (neue Bodenbeläge, Wandfarben, Möbel u. a. für das Kinderzimmer), um beim werdenden Kind bereits den Grundstein für künftige Allergien zu legen.

Gesundheitsschädliche Raumluft: Die Lösung liegt im richtigen Baukonzept



¹ VOC: „volatile organic compounds“ = flüchtige organische Verbindungen

Marketing mit „Wohngesundheit“

Mit einer unübersehbaren Anzahl von Gütezeichen, industrieeigenen Labels, nationalen und internationalen Zertifikaten versuchen Industrie und Bauunternehmen zunehmend, dem Verbraucher die Unbedenklichkeit von Produkten und Gebäuden nachzuweisen. Oft wird sogar mit „schadstofffrei“ geworben, obwohl umfassende glaubwürdige Nachweise für solche Aussagen meist gar nicht beizubringen sind.

„Greenwashing“ ihrer Produkte ist für viele Baustoffproduzenten gängige Praxis.

Verbraucher, aber auch Planer, Bauunternehmen und Baustoffhändler haben meist wenig Möglichkeiten, wirklich seriöse Informationen von den Herstellern zu erhalten, auch Aussagen wie „ökologisch“ gewährleisten in keiner Weise grundsätzlich gesundheitliche Unbedenklichkeit.

Überblick über mögliche Schadstoffbelastungen aus Bauprodukten

Während „Altlasten“ wie PCP, Lindan (Holzschutz), PCB (in Dichtmassen), PAKs, Asbest, Blei (Trinkwasserleitungen) in neuen Baustoffen größtenteils nicht mehr eingesetzt werden (dürfen), finden sich nach wie vor immer wieder bei manchen Herstellern viele weitere Risikostoffe in nahezu allen Produktgruppen. Besonders zu erwähnen sind hier:

Formaldehyd

In der Vergangenheit, vor allem in Spanplatten, gibt es nach wie vor eine Reihe von Holzwerkstoffen, die mit entsprechenden Klebern verarbeitet werden; Formaldehyd findet

sich aber ebenso noch in vielen Dämmstoffen, Farben, Lacken und anderen Produkten der Bauchemie.

Viele Hersteller, vor allem im Bereich von Holzwerkstoffen, versuchen mit (tatsächlich) niedrigen Formaldehydwerten zu werben, ohne aber Angaben zu vielen anderen, in ihren Produkten vorhandenen, Schadstoffen zu geben.

Gesundheitliche Auswirkungen von Formaldehyd

Symptome einer akuten Vergiftung mit Formaldehyd sind:

- Ekzeme
- Konjunktivitis (Bindehautentzündung)
- Entzündung der Atemwege wie Rhinitis (Schnupfen) oder Bronchitis
- Entzündung des Verdauungstraktes
- Nierenschäden
- Rauschzustände
- Verätzungen

Symptome einer chronischen Vergiftung mit Formaldehyd sind:

- Asthma bronchiale
- Ab 1. Januar 2016 wurde Formaldehyd europaweit als krebserzeugend eingestuft

Lösemittel/ VOCs

Bestandteil der meisten Bauprodukte in unterschiedlicher Konzentration und vor allem mit sehr unterschiedlicher gesundheitlicher Relevanz. Leider wird hier sehr oft nur mit

„Summenwerten“² argumentiert und geworben, die Einzelkomponenten werden aber zu wenig beachtet.

Natürliche Bestandteile des Holzes beispielsweise wie Terpene (erst bei sehr hohen Konzentrationen gesundheitlich relevant) werden bei der Bewertung von Produkten durch die Fokussierung auf Summenwerte oft gleichgesetzt mit wesentlich „kritischeren“ Lösemitteln aus der Bauchemie; damit kommt es zu einer „Wettbewerbsverzerrung“ innerhalb von Produktgruppen, die keineswegs toxikologisch zu rechtfertigen ist.

Verwirrend ist für den Verbraucher vor allem die Definition „lösemittelfrei“ bei Farben und Klebern: Hier wurde willkürlich ein Siedepunkt für Lösungsmittel festgelegt, ab dem Inhaltsstoffe nicht mehr als Lösemittel zu deklarieren sind; höhersiedende Stoffe wie beispielsweise Glykole dürfen somit enthalten sein und haben in der Vergangenheit bereits zu wesentlichen Raumbelastungen geführt, bis hin zu einer erforderlichen Totalsanierung von Gebäuden.

Holzschutzmittel

Nachdem die toxischen Stoffe wie PCP, Lindan seit Jahrzehnten (Holzschutzmittelprozess) verboten sind, haben sich die Hersteller neue Produkte einfallen lassen, die teilweise ebenfalls zu erheblichen gesundheitlichen Belastungen führen können, beispielsweise Stoffe wie Propiconazol.

Obwohl Holzschutz im Gebäudeinneren inzwischen nicht mehr eingesetzt werden darf, hat der Gesetzgeber auch hier Ausnahmen geschaffen, mit denen diese Stoffe auch in den Innenraum gelangen können – Beispiel: Holzschutzmittel in Türen- und Fensterfarben/ Lacken/ Lasuren.

Hier wurde definiert: „Die Innenseiten von Türen und Fenstern zählen nicht zum Innenraum“. Damit wurde für diese Produkte das Verbot von Holzschutz im Gebäudeinneren ausgesetzt.



Foto: mariesacha

Viele Holztüren wurden mit kritischen Holzschutzmitteln behandelt.

Flammschutzmittel

Für viele Produkte (Dämmstoffe, Elektroleitungen, Lacke, Vorhänge, Bodenbeläge vor allem in öffentlichen Gebäuden, u. a.) ist zum Schutz des Verbrauchers ein entsprechender Flammschutz gesetzlich vorgeschrieben. Leider unterscheiden sich die Flammschutzmittel in ihrer Toxizität teilweise sehr wesentlich. Viele dieser Stoffe sind hormonell wirksam und finden sich inzwischen bereits in allen

² TVOC = total volatile organic compounds

Lebensbereichen und auch in der Nahrungskette wieder, da sie teilweise kaum abgebaut werden können.

Polystyrolprodukte beispielsweise wurden bis vor kurzem mit dem hochtoxischen HBCD (für alle anderen Produkte seit Jahren europaweit verboten) ausgestattet – der Verbraucher, der solche Produkte mit staatlicher Förderung (energetische Sanierungen) eingesetzt hat, muss künftig solche Produkte bei Umbau/ Rückbau von Gebäuden als teuren Sonderabfall entsorgen.

Zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit der Nachfolgeprodukte gibt es allerdings – außer entsprechenden Herstelleraussagen – nach wie vor keine wirklich schlüssigen wissenschaftlichen Belege; Prävention und „Risikoforschung“ haben hier offensichtlich noch keinen hohen Stellenwert.

finden. In der Regel sind diese Stoffe weder aus den Deklarationen noch aus den Sicherheitsdatenblättern ablesbar.

Biozide

finden wir in Fassadenfarben, Bodenbelägen, Holzlasuren und Grundierungen – Informationen dazu sind meist nicht oder nur schwer erhältlich. Pyrethroide (Insektenschutz) finden sich u. a. sogar in Bodenbelägen mit dem Blauen Umweltengel.

Nicht definierte Sammelbegriffe

Nicht exakt deklarierte Inhaltsstoffe in vielen Produkten der Bauchemie, aber auch in Ökofarben/Lasuren führen ebenfalls immer wieder zu Raumluftbelastung – so findet sich Butanonoxim oft versteckt unter Bezeichnungen wie „Additive“, „Hautverhinderer“ (bei Lacken), allergenisierendes Isothiazolinon unter dem Begriff „Konservierungsstoffe“ ...

Auswirkungen auf die Gesundheit

Schadstoffbelastungen in Gebäuden äußern sich in der Regel vor allem im sogenannten Sick-Building-Syndrom (SBS), einem Sammelbegriff einer Reihe von Symptomen, die oft nur sehr schwer einzelnen Stoffen zuordenbar sind, und in ähnlicher Form bei vielen unterschiedlichen Schadstoffen, teilweise sogar bei elektromagnetischen Belastungen („Elektrosmog“), in völlig gleicher Form auftreten.

Typische Symptome sind Reizungen der Augen-, Nasen- und Rachenschleimhaut, Kopfschmerzen, Konzentrationsschwäche und Müdigkeit – Beschwerden die meist nach Verlassen der Räume wieder verschwinden.



Viele Bodenbeläge und Teppiche enthalten gefährliche Weichmacher.

Weichmacher

sind in sehr vielen Produkten des täglichen Bedarfs, aber auch in Farben, Lacken, sogar Putzen, Bodenbelägen, Leitungen und zahlreichen weiteren Baustoffen immer wieder zu

Auch mangelnde Lüftung (zu hoher CO₂ Gehalt) kann bereits solche Symptome verursachen.

Bei erhöhten Schadstoffkonzentrationen, vor allem langfristigem Aufenthalt in belasteten Räumen, können die Symptome aber sehr rasch auch „chronisch“ werden.

Manche Raumschadstoffe können durchaus auch Ursache für Krebserkrankungen sein (Formaldehyd, Benzole, Butanonoxim, Furfural u.s.w.), andere wiederum können zu chronischem Asthma und Allergien führen (z. B. Schimmelpilze) oder das Nervensystem dauerhaft schädigen (Pyrethroide, Styrol, Holzschutzmittel).

Weichmacher und Flammschutzmittel wirken teilweise hormonell und können bei Extrembelastungen sogar zu Unfruchtbarkeit führen. So konnten bei Untersuchungen in KITAs

bundesweit erschreckend hohe Werte an Phthalaten festgestellt werden, die auf jeden Fall Langzeitfolgen für die Kinder mit sich ziehen werden.

Die Ähnlichkeit der Symptome bei unterschiedlichen Belastungen erschwert dem Arzt oft eine rasche Diagnose – nur eine wirkliche Anamnese durch einen qualifizierten Umweltmediziner unter Mitbetrachtung von Wohn- und Arbeitsumfeld kann meist helfen, die Ursachen zu erkennen und nach deren Beseitigung mit entsprechenden Therapien und „Entgiftungen“ wieder eine Verbesserung des Gesundheitszustandes herbeizuführen. Bei extrem toxischen Stoffen kann es aber auch zu dauerhaften irreparablen Schädigungen vor allem des Immunsystems kommen, die u. a. zu einer allgemeinen Chemikalienunverträglichkeit (Krankheitsbild: MCS = multiple Chemikaliensensitivität) führen können.

Beispiel gesundheitliche Auswirkungen zu hoher Glykolbelastungen (auch in vielen „lösemittelfreien“ Farben und Klebern enthalten):

- **Neurologie:** Schwindel, Benommenheit, Kopfschmerzen, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen bis hin zu anfallsartigen Nervenstörungen und Kreislaufstörungen.
- **Innere Medizin:** Übelkeit, Bauchkrämpfe mit Erbrechen, Reizzustände der Schleimhäute der Augen, der Nasen und der Nasennebenhöhlen wie auch Bronchialerkrankungen, Atemnotgefühle, Leber- und Nierenschäden.
- **Hautkrankheiten:** Hautbrennen und Hautjuckreiz.
- **Immun-Knochenmark-Hormonsystem:** Es gibt eindeutige Hinweise auf Fruchtschädigung mit Skelettmissbildungen und Schädigung von Hoden, Immunsystem und blutbildendem System durch bestimmte Glykolverbindungen.³

³ Quelle: Umwelt-Medizin-Gesellschaft/25/23/2012

Orientierungshilfen für den Verbraucher

Mangels ausreichender Kennzeichnungspflichtigen bleibt dem Verbraucher meist nichts anderes übrig, als sich an Herstelleraussagen und diversen Gütezeichen zu orientieren.

Die Zeitschrift Ökotest versuchte vor einigen Jahren einen „Kompass Gütesiegel“ zu erstellen und über 300 Labels (davon ca. 40 aus dem Baubereich) auf ihre Aussagekraft zu bewerten.

Als echt „hilfreich“ für den Verbraucher bezüglich gesundheitlicher Bewertung übrig blieben dabei für Baustoffe nur zwei Labels – nämlich natureplus und das eco-INSTITUT-Label.



Wodurch unterscheiden sich die vielen Gütezeichen?

Zu beachten ist vor allem, wer überhaupt das Label vergibt:

Industrieeigene Labels

Oft sind es Industrieverbände (GEV mit EC, Teppichindustrie mit GUT, Korkindustrie mit „Korklogo“, Möbelindustrie mit „Goldenem M“), die in Eigenregie Kriterien (sehr unterschiedlicher Qualität) erarbeitet haben, und die anhand von Prüfberichten und Aussagen, welche die Hersteller beibringen, „bewerten“

In manchen Fällen wird den Herstellern aber sogar dezidiert in den Statuten verboten, die eigentlichen Prüfberichte dem Verbraucher auch zur Verfügung zu stellen. Letzteres wäre vor allem für Allergiker, Chemikaliensensitive oft von größtem Wert, da es diesen primär keineswegs nur darum geht, dass gewisse „Lösemittelhöchstwerte“ nicht überschritten werden.

Sie bräuchten vielmehr die Information, welche Emissionen in welcher Konzentration grundsätzlich zu erwarten sind, um daraus eine „individuelle“ Verträglichkeit des Produktes nach Möglichkeit bereits abzuleiten.

Natürlich werden Kriterien industrie-eigener Gütezeichen meist so erstellt, dass sie von möglichst vielen Mitgliedern des zuständigen Verbandes auch erreicht werden können. Dennoch sind sie grundsätzlich zu begrüßen, da sie immerhin zu wesentlichen „Optimierungen“ führen.

Öffentlich – staatlich unterstützte Labels

Beispiele: Blauer Engel, Euro Blume u. a.

Diese Zeichen haben zu einem wesentlichen grundsätzlichen Umdenken bei vielen Verbrauchern und Herstellern geführt.

Oftmals haben hier allerdings Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit die Priorität. Fragen der Gesundheit werden sehr unterschiedlich bewertet; vor allem verlassen sich die Label-Vergabestellen meist zu sehr auf Herstellererklärungen, statt eindeutige, umfassende Nachweise einzufordern.

Bisher wurde beispielsweise auch beim Label „Blauer Engel für Umwelt und Gesundheit“ bei manchen Produkten gänzlich auf allgemeine Schadstoffmessungen (Ausnahme Formaldehyd) verzichtet, obwohl mit der Bezeichnung „emissionsarm“ geworben wurde (OSB Platten).

Labels privater Institutionen, Vereine und Prüfinstitute

Beispiele: natureplus, eco-INSTITUT Label, Eurofins Indoor Gold, Toxproof, LGA und IBR.

Hier ist meist bereits bei gründlicher Betrachtung der Kriterien sehr rasch ersichtlich, in welchem Ausmaß den Herstellern bei der Kriterien-Erstellung und Prüfumfang entgegengekommen wird, welchen Stellenwert vor allem die Verbraucherinteressen haben.

Nahezu alle dieser Zeichen fordern echte Laborprüfberichte leider nur für Formaldehyd und VOCS, verzichten aber auf Nachweise bzgl. Flammschutzmittel, Weichmacher und andere und geben sich bezüglich dieser Stoffe ebenfalls mit Herstellererklärungen zufrieden...

Bedeutung von Gütezeichen für eine umfassende gesundheitliche Bewertung anhand einiger Beispiele

| | natureplus | eco-INSTITUT Label | Eurofins Indoor Gold | Blauer Engel | GEV – EC Zeichen |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Kriterien transparent ¹ | ja | ja | ja | ja | ja |
| Definierte regelmäßige Nachweispflicht Emissionsprüfungen ² | ja | ja | ja | nicht ersichtlich | nicht ersichtlich |
| Geprüft wird auf VOC und Formaldehyd ³ | ja | ja | ja | ja | ja |
| Geprüft wird auch auf Isocyanate, Weichmacher, Flammschutzmittel, Schwermetalle, Holzschutzmittel, PAK, Biozide... ⁴ | ja | ja | nein | nein | nein |
| Externe Probenahme ist vorgeschrieben ⁵ | ja | ja | nein | nein | nein |
| Weitergabe der Messergebnisse gestattet ⁶ | ja | ja | ja | ja | nein |
| Hohe Präferenz ökologischer Kriterien ⁷ | ja | nein | nein | ja | nein |



Erläuterung

- ¹ Kriterien und Prüfmethodik sind transparent: Prüfkriterien sind im Internet für den Verbraucher abrufbar.
- ² Regelmäßige Wiederholungsprüfungen sind laut den veröffentlichten Kriterien verpflichtend.
- ³ Teils sehr unterschiedliche Grenzwerte.
- ⁴ Produktgruppenspezifisch sind jeweils entsprechende relevante Prüfungen verpflichtender Bestandteil der vorgeschriebenen Laborprüfungen.
- ⁵ Probenahme erfolgt an der Produktionsstätte durch Institut oder einem von diesem Beauftragten (Notar, Umweltbeauftragter vor Ort) nach strengen Kriterien – damit wird gewährleistet, dass keine überalterte, bereits ausemittierte Ware geprüft wird.
- ⁶ Hersteller entscheiden selbst, ob sie die Messergebnisse weitergeben wollen – bei manchen industrieeigenen Gütezeichen ist dies den Herstellern ausdrücklich untersagt!
- ⁷ Fragen wie Ressourcenschonung, Umweltbelastung bei Herstellung, Transport, Nutzung, Entsorgung sind Bestandteil der Kriterien.

Zahlreiche weitere Zeichenvergabestellen bieten zwar sehr oft wertvolle Informationen für den Verbraucher, aber nicht ausreichende Transparenz für eine umfassende gesundheitliche Bewertung (z.B. zweifelhafte Messergebnisse durch nicht dafür akkreditierte Institute...); bei manchen Gütezeichen reichen den Vergabestellen „Herstellererklärungen“. Wünschenswert wären auch verpflichtende Aussagen über den Einsatz von Nanotechnik und „möglicherweise“ sensibilisierende Stoffe.

Wie vermeide ich Schadstoffbelastungen im Gebäude?

Planung- Auftragsvergabe

Bereits bei der Auftragsvergabe an den Planer, Architekten muss sehr deutlich formuliert werden, dass Schadstoffvermeidung als wesentlicher Aspekt gefordert wird.

Sehr oft wird „ökologisches Bauen“ fälschlicherweise mit „gesundheitlich optimiertem Bauen“ gleichgesetzt.

Zwischenzeitlich werden – mit oder ohne „Gebäude-Label“ – immer häufiger bereits Schadstoffhöchstwerte für das fertige Gebäude vertraglich definiert, die eingehalten werden müssen und die durch eine Schadstoffprüfung vor Bezug des Gebäudes nachzuweisen sind.

Orientierungshilfen geben dafür u. a. Empfehlungswerte des Umweltbundesamtes zu VOCs, aber auch diverse Kriterien verschiedener „Gebäude-Labels“

Berücksichtigt werden sollten aber unbedingt auch Schadstoffmessungen auf Weichmacher, Flammschutzmittel u. a.

Produktauswahl

Bei Kaufentscheidungen für Produkte jeglicher Art sollten von den Herstellern Nachweise der tatsächlichen Emissionsarmut eingefordert werden, um damit deren Möglichkeiten von „Greenwashing“ ihrer Produkte durch markige Werbeaussagen zu verhindern. Dabei sollten auch Bauhilfsstoffe, Kleber, Dichtmassen, Pflege- und Reinigungsmittel bewusst berücksichtigt werden.

Bevorzugung „nachhaltiger Produkte“:

Der „Begriff“ Öko bedeutet keine grundsätzliche Garantie für „verträgliche“ Produkte. Nachhaltige schadstoffgeprüfte Bauprodukte, beispielweise

- Naturbaustoffe wie Holzweichfaser, Schafwolle, Hanf, emissionsarme Holzwerkstoffe aber auch
- möglichst „unverfälschte“ mineralische Produkte wie reine Kalkputze, Lehmputze und Farben, Tonziegel

sorgen in der Regel für ein wesentlich verbessertes Raumklima und sollten daher bewusst bevorzugt werden.

Damit lassen sich künftige Entsorgungskosten bei Umbauten und Rückbau wesentlich minimieren.

Konkrete positive Produktbeispiele:

Putze

Vor allem Kalk- und Lehmputze können zu einer wesentlichen Verbesserung der Raumluft führen, sie wirken feuchtigkeitsausgleichend und können auch Schadstoffe aus der Raumluft aufnehmen.

Nur wenige Hersteller konnten oder wollten uns bisher wirklich umfassend geprüfte Putze benennen, so empfehlen wir vom Verein EGGBI einzelne Produkte beispielsweise von Baumit, Maxit, Knauf Rotkalk und Lehmputze von Claytec.

Wandfarben, Holzöle und Lacke

Grundsätzlich werden unsererseits mineralische Fassaden- und Innenwandfarben bevorzugt, da sie üblicherweise keine Konservierungsstoffe benötigen.

Hier gibt es eine Reihe schadstoffgeprüfter Silikatfarben (Keim, Sto, Caparol u. a.), bei den manchmal dazu benötigten Grundierungen finden sich teilweise aber bereits wieder allergenisierende Isothiazolinone.

Zwischenzeitlich bietet beispielsweise Caparol auch eine konservierungsmittelfreie Innenwanddispersionsfarbe mit hervorragenden Emissionswerten an.

Sogenannte Naturfarben, Naturlasuren enthalten ebenfalls oftmals „unerwünschte Stoffe“, die in den unkontrollierbaren sogenannten „Volldeklarationen“ nicht benannt werden, oder häufig unter Pseudonymen wie Additive, Trockner, Hautverhinderer u. a. verborgen sind.





Foto: RaymondThill

Das Holz der Zirbenkiefer beeinflusst Schlaf und Kreislauf positiv.

Holzwerkstoffe

Holz ist grundsätzlich ein seit Jahrtausenden bewährter „wohngesunder“ Baustoff, sofern er nicht durch entsprechende Weiterverarbeitungen (OSB), Verklebungen, Oberflächenbehandlungen erhöhte Emissionswerte „erworben“ hat.

Bezüglich „Verträglichkeit“ ist hier auch zu beachten, dass gewünschte Eigenschaften (typischer Holzgeruch – verursacht durch natürliche Stoffe wie Terpene) für Allergiker, Sensitive natürlich ein Problem darstellen können, bei üblichen Werten für „Gesunde“ grundsätzlich natürlich keineswegs gesundheitsschädlich sind. Zirbenholzprodukten wurden sogar besonders positive Eigenschaften dieser holztypischen Gerüche im Hinblick auf Kreislauf und Schlaf nachgewiesen (Universität Joanneum, Graz).

Nach wie vor sind aber auch Produkte mit erhöhten Formaldehydwerten am Markt, ebenso auch Produkte mit wesentlich(!) erhöhten Terpen- und Aldehydwerten, die vor allem für „Sensitive“ zu unzumutbaren Belastungen führen können.

Viele Gütezeichen sind auch hier kein Garant für wirkliche Verträglichkeit:

So wurden bisher OSB Platten mit dem Blauen Umweltengel „für Umwelt und Gesundheit“ als emissionsarm ausgezeichnet und beworben, ohne dass überhaupt auf VOCs (Ursache zahlreicher uns vorliegender Reklamationen wegen unzumutbaren VOC und Geruchsbelastungen!) untersucht worden wäre.

Trockenbau

Nur wenige Firmen stellen auch aus dem Bereich „Trockenbau“ wirklich umfassende Prüfberichte zur Verfügung – positiv zu erwähnen sind hier Firmen wie Fermacell und Epasit mit einer Reihe emissionsarmer Produkte.

Dämmstoffe

Auch bei Naturdämmstoffen sind jeweils die Produkte einzeln zu bewerten, oft kommt es durch bedenkliche Mottenschutzmittel (z. B. Pyrethroide bei Schafwolle), Verklebungen, Flammschutzmittel und andere Zusätze auch bei grundsätzlich nachhaltigen Produkten zu Belastungen. Umfassend(!) schadstoffgeprüfte Produkte aus Holzweichfaser (PAVA-TEX, GUTEX), Schafwolle (ISOLENA Naturfaserwolle) und Hanf (THERMO NATUR) sollten hier bevorzugt eingesetzt werden.



Foto: THERMO NATUR

Dämmstoff aus Hanf für die Dachdämmung.

Schafwolle

Schafwolle stellt nicht nur einen ökologischen/nachhaltigen Dämmstoff dar, sondern ist nachweislich auch in der Lage, über lange Zeit Aldehyde aus der Raumluft, vor allem Formaldehyd, aufzunehmen und nicht nur zu speichern, sondern konkret auch abzubauen.



Foto: ISOLENA Naturfaservliese

Sie wurde daher bereits vielfach erfolgreich für die Sanierung von formaldehydbelasteten Schulen und Kitas eingesetzt, präventiv aber auch bei abgehängten Akustikdecken als Auflage verwendet.

Daneben hat Schafwolle wie die meisten Naturdämmstoffe die positive Eigenschaft, durch Regulierung der Luftfeuchtigkeit für ein angenehmes Raumklima beizutragen.

Silikone, Kleber und Dichtmassen

Manche dieser Produkte enthalten Butanoxim, von den Herstellern sind nur schwer Informationen bezüglich der Einzelemissionen, eventueller Weichmacher und Flammschutzmittel erhältlich.

Recyclingprodukte

Recycling stellt grundsätzlich im Hinblick auf Ressourcenschonung eine unverzichtbare Maßnahme dar, für Bauprodukte im Wohnungs-, Schul- und Kitabau haben wir aber massive Vorbehalte.

Eine durchgängige Kontrolle der eingesetzten Produkte ist kaum möglich – so finden sich beispielsweise in Recycling-Polyethylen Produkten (PE Folien) oft unerfreuliche Zusatzstoffe bis hin zu Weichmachern ebenso wie in zahlreichen anderen Recycling- Kunststoffprodukten.

In Recyclingzellulose wurden bei mehreren Forschungsprojekten bedenkliche Mengen Benzole, Weichmacher, Schwermetalle, Konservierungsstoffe und andere Schadstoffe aus dem verwendeten Altpapier nachgewiesen.

Bauliche Umsetzung

Auch die Handwerker müssen angewiesen werden, während ihrer Tätigkeit zusätzliche Belastungen im Gebäude (Abgase aus benzinmotorbetriebenen Werkzeugen, verbrennungsbetriebenen Heizungen; überhöhte Staubbelastung durch Arbeiten ohne „Absaugzubehör“; Verwendung besonders schadstoffhaltiger Reinigungsmittel) zu vermeiden und durch eine fachgerechte bauliche Umsetzung (z. B. gewissenhafte Umsetzung der „Luftdichtheit“ in der Gebäudehülle) spätere gesundheitsrelevante Probleme wie Schimmel zu vermeiden.

Die Berücksichtigung eines ausreichenden Luftwechsels (durchgängige Lüftungskonzepte) sollte verhindern, dass es bei der späteren Gebäudenutzung zu erhöhten Konzentrationen nie gänzlich zu vermeidender Emissionen aus Bauprodukten, aber auch zu nutzungsbedingten Raumlufbelastungen (CO₂) kommt.

Auch gut konzipierte, richtig eingestellte und regelmäßig gewartete Lüftungsanlagen ergänzen zwar wesentlich alle raumlufthygienisch begründeten Maßnahmen, aber ersetzen keinesfalls eine gewissenhafte Baustoffauswahl.

Gebäudezertifikate – Aussagen zur Wohngesundheit?

Inzwischen bieten immer mehr Institutionen auch Zertifikate für nachhaltige, oftmals auch „wohngesündere“ Gebäude an. Auch hier sollte der Verbraucher sich im Vorfeld darüber informieren, welche Kriterien tatsächlich dabei die Grundlage solcher Zertifikate darstellen, welche „Schwerpunkte“ damit zertifiziert werden.

Ein sehr häufiger Irrtum bei der Bewertung von Gebäuden:

Natürlich ist die Auswahl der Einzelprodukte in der Bauphase wesentlich für das Ergebnis Gebäude. Wichtig ist aber auch die Qualität der baulichen Ausführung, die Baustellen- Kontrolle, um den Einsatz unerwünschter Produkte zu verhindern, das Verhalten der Verarbeiter auf der Baustelle.

Entscheidend ist aber auch stets die „Raumbeladung“ mit den einzelnen Baustoffen, die auch bei schadstoffgeprüften (emissionsreduzierten) Produkten bei erhöhtem Einsatz solcher Baustoffe dennoch zu unerwünschten Belastungen führen kann.

Daher ist es für die gesundheitliche Bewertung eines Gebäudes unerlässlich, nicht nur die Einzelkomponenten zu betrachten, sondern das Gebäude selbst einer wirklich umfassenden Prüfung auf alle möglichen Belastungen zu unterziehen, und die Kriterien dazu offen zu kommunizieren.

Nachhaltigkeitszertifikate

Dabei handelt es sich um sogenannte „Nachhaltigkeitszertifikate“ wie zum Beispiel DGNB (deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), BNB (Bewertungssystem nachhaltiges Bauen für öffentliche Gebäude) bei denen es um eine Gesamtbewertung „nachhaltiger Aspekte“ (Ressourcenschonung, Energieeinsparung, soziale Aspekte) geht.

Der Bereich „Wohngesundheit“ wird hier aber nur als Teilsegment mitbewertet, sich vor allem auf Herstelleraussagen berufend und lediglich im Gebäude noch Messungen bezüglich VOCs und Formaldehyd (Grenzwerte abgestuft nach den angestrebten Zertifikatsklassen Gold, Silber...) fordernd.

Diese Zertifikate sind im Sinne nachhaltiger Bauentwicklung als positiv zu bewerten, bieten aber dem „gesundheitsbewussten“ Nutzer wenig Sicherheit bezüglich einer umfassenden Bewertung der „Wohngesundheit“

Zertifikate „Schadstoffgeprüft“

Auch hier gibt es bereits eine Reihe von Gebäudezertifikaten, meist ausgehend von einer Betrachtung der eingesetzten Bauprodukte, wirklich „das Gebäude überprüfend“ aber meist(!) ebenfalls beschränkt auf VOCs und Formaldehyd mit unterschiedlich streng definierten Grenzwerten.

Schadstoffe wie Weichmacher, Flammschutzmittel, Biozide, Isothiazolinone und andere werden in vielen Fällen gar nicht im Gebäude mehr „gemessen“ – aber auch bereits bei der Produktauswahl im Vorfeld wird meist auf solche Prüfberichte verzichtet, und werden als Entscheidungshilfe entsprechend „aussagearme“ Herstellerangaben und Produktgütezeichen herangezogen. Es liegt am Auftraggeber für solche Gebäude- Zertifikate, sich durch gründliche Prüfung der jeweiligen Kriterien über die Aussagekraft und den Umfang dieser „Bewertung“ zu orientieren.

Wohngesundheit „all-inclusive“

Dabei wird das Gebäude neben umfassenden Schadstoffkriterien auch bezüglich weiterer, wesentlicher Aspekte untersucht – unter anderem bezüglich „Elektrofeldern“, „Radon“, „Schimmel“, Luftwechsel...

Die diesbezüglich derzeit größte Aussagekraft mit sehr strengen Kriterien hat aktuell das VDB- Zert, vergeben vom Berufsverband Deutscher Baubiologen e.V.



Alle Kriterien sind dazu offen abrufbar auf der Homepage des VDB.

<https://www.baubiologie.net/vdbzert/vdb-zert-kriterien-und-bewertungsgrundlagen.html>

Mehr Informationen erhalten Sie dazu in Kapitel 9 „Gebäudezertifikate“ aus der Publikation https://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/EGGBI_Ueberblick_Guetezeichen_Baustoffe_Gesundheit.pdf

Weiterführende Links:

Anforderungen an wohngesunde Gebäude:

<http://www.eggbi.eu/gesund-bauen-eggbi/#c774>

Rechtliche Grundlagen für „Wohngesundheit“:

<http://www.eggbi.eu/beratung/rechtliche-grundlagen-fuer-wohngesundheit/>

Wohngesundheit und „Greenwashing“:

<http://www.eggbi.eu/beratung/produktinformationen-guetezeichen/greenwashing/>

Allergien und VOC (UFZ) - Renovieren in der Schwangerschaft:

<http://www.ufz.de/index.php?de=35808>

Schadstoffabbau mit Schafwolle

<http://www.airwool.de/schadstoffsanierung/>

Die Berücksichtigung eines ausreichenden Luftwechsels (durchgängige Lüftungskonzepte) sollte verhindern, dass es bei der späteren Gebäudenutzung zu erhöhten Konzentrationen nie gänzlich zu vermeidender Emissionen aus Bauprodukten, aber auch zu nutzungsbedingten Raumlufbelastungen (CO₂) kommt.

Auch gut konzipierte, richtig eingestellte und regelmäßig gewartete Lüftungsanlagen ergänzen zwar wesentlich alle raumlufthygienisch begründeten Maßnahmen, aber ersetzen keinesfalls eine gewissenhafte Baustoffauswahl.

EGGBI – Europäische Gesellschaft für Gesundes Bauen und Innenraumhygiene

Beratung für wohngesundes Bauen EGGBI leistet als gemeinnütziger Verein Verbraucherberatung für wohngesundes Bauen mit Schwerpunkt Allergiker und chemikaliensensitive Bauherren.



Arbeitsthemen:

- Erstellung eines umfassenden Baustoffsortiments für diese Zielgruppen in enger Zusammenarbeit mit Verbraucherverbänden und Baustoffindustrie
- Erarbeitung für Bauleitlinien für Verarbeiter
- Beteiligung an Forschungsprojekten
- Öffentlichkeitsarbeit
- Lehrtätigkeit und Verbraucherberatung (kostenlose

Beratung für wohngesundes Bauen

Europäische Gesellschaft für gesundes Bauen und Innenraumhygiene.

Ehrenamtlich geführte Informationsplattform; Verbraucherberatung für wohngesundes Bauen mit Schwerpunkt Allergiker, chemikaliensensitive Bauherren, junge Familien mit erhöhtem Wunsch nach „Wohngesundheit“. Arbeitsthemen: Erstellung eines umfassenden Baustoffsortiments für diese Zielgruppen in enger Zusammenarbeit mit Verbraucherverbänden und Baustoffindustrie, Erarbeitung für Bauleitlinien für Verarbeiter; Beteiligung an Forschungsprojekten, Öffentlichkeitsarbeit, Lehrtätigkeit und Verbraucherberatung (kostenlose Beratungs-Hotline)

✉ beratung@eggbi.eu



www.eggbi.eu

Weiterführende Literatur:

Allergien und VOC (UFZ) – Renovieren in der Schwangerschaft: <http://www.ufz.de/index.php?de=35808>

Anforderungen an wohngesunde Gebäude: <http://www.eggbi.eu/gesundes-bauen-eggbi/#c774>

Rechtliche Grundlagen für „Wohngesundheit“: <http://www.eggbi.eu/beratung/rechtliche-grundlagen-fuer-wohngesundheit/>

Schadstoffabbau mit Schafwolle: <http://www.airwool.de/schadstoffsanierung/>

Wohngesundheit und „Greenwashing“: <http://www.eggbi.eu/beratung/produktinformationen-guetezeichen/greenwashing/>

Überblick der gängigsten Gütesiegel von BEN24

Verbraucher nutzen oft Gütesiegel als Orientierung, doch der Gütesiegel-Dschungel sorgt eher für Verwirrung als für Aufklärung. Hier folgt eine Aufstellung der gängigsten Gütesiegel, welche ökologische und wohngesunde Materialien deklarieren.

Ökologisch:



Wohngesund:



Neues Siegel – Wohngesund+

Wohngesund+ soll es dem Kunden möglich machen, wohngesunde Baustoffe zu finden und sein Bauprojekt vollständig mit unbedenklichen Materialien zu realisieren.

Dabei werden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Schimmelresistenz: Baustoffe, deren natürliche Eigenschaften ohne Fungizidzusatz Schimmelwachstum nachhaltig verhindern.
- Natürlichkeit: Baustoffe, die vollständig oder weitestgehend ohne unnatürliche Hilfs- und Zusatzstoffe auskommen.
- Schadstoffarm: Baustoffe, die keine gesundheitsschädlichen Emissionen an die Innenraumluft abgeben, wie z. B. Lösemittel oder Formaldehyd.
- Alternativen: Falls es keine maximal wohngesunde Lösung gibt, kennzeichnet das Siegel eine gesündere Alternative zu konventionellen Produkten.



3.2. Biologische Belastungen: Ursachen, Vorbeugung und Sanierung von Schimmel im Haus

Schimmel ist stets ein Zeichen für erhöhte Feuchtigkeit. Die Ursachen von Schimmel im Gebäude liegen häufig in der Bausubstanz, z. B. in Form einer mangelhaften Wärmedämmung. Besonders beim Neubau gilt es, Baurestfeuchte rasch zu trocknen. Die Bewohner selbst können durch ihr Wohnverhalten einen Beitrag zur Schimmel-Vorbeugung leisten. Liegt bereits ein Schimmelbefall vor, muss das betroffene Material fachgerecht entfernt werden. **Von Uwe Münzenberg.**



Foto: Uwe Münzenberg

Über den Experten

Uwe Münzenberg ist zertifizierter Sachverständiger für Baubiologie (VDB), Mediator (IHT) und Vorstand im Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e. V. Aktiv arbeitet er u. a. in folgenden Gutachterausschüssen:

- WTA Arbeitsgruppe E-4-12 „Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzsanierungen in Innenräumen“
- DIN EN 16000 Ausschuss Erfassung von Mikroorganismen
- Innenraumlufthygiene Kommission im Umweltbundesamt: Unterarbeitsgruppe zur Überarbeitung des Leitfadens zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“)

✉ mail@muenzenberg-partner.de
☎ +49 (0) 911 120 1991
🌐 www.muenzenberg-partner.de

Was sind Schimmelpilze?

Schimmelpilze stehen für keine bestimmte Pilzart. Vielmehr fasst man unter dem Begriff eine große Gruppe von Pilzen zusammen, die ein schnell wachsendes und sichtbares Fadengeflecht (das Myzel) auf den mit Schimmelpilzen befallenen Oberflächen bilden.

Charakteristisch ist ein flaumiger oder staubiger Belag, der weiß, grau, tiefschwarz, gelb, grün, blau bis leuchtend rot erscheinen kann. Typisch ist das Vorkommen von Schimmelpilzen auf verdorbenen Lebensmitteln, z. B. Brot, Früchten oder Milchprodukten. Grundsätzlich kommen die Pilze überall in unserer Umwelt vor. Ihre Sporen (bildlich gesprochen, die „Samen“ der Pilze) sind ein fester, natürlicher Bestandteil der Luft.

Feuchtigkeit ist die Voraussetzung für die Ausbreitung von Schimmelpilzen. Nur wenn genug Feuchtigkeit vorliegt, zersetzen die Pilze alle Arten von organischem Material. Dabei erweisen sich Schimmelpilze als **Verwertungsspezialisten**,



Foto: ggw

Typischer Schimmelpilz mit flaumigem Belag.

da sie mithilfe ihrer Enzyme selbst für Bakterien „schwer verdauliches“ abbauen können, wie beispielweise pflanzliche Zellulose oder das im Holz enthaltene Lignin.

Was ist die Ursache von Schimmel?

Jedes organische Material wird von Schimmelpilzen befallen, sobald es feucht wird. Stark vereinfacht: Jedes Material, welches pflanzlichen Ursprungs ist und Poren hat, ist durch einen Schimmelpilzbefall gefährdet.

Ergänzend muss man jedoch hinzufügen, dass auch anorganische Oberflächen, wie Kalkputze oder Gläser, von Schimmelpilzen befallen werden können, wenn diese Oberflächen durch organische Materialien verschmutzt werden.

Aber nicht nur Schimmelpilze zersetzen feuchte, organische Materialien, sondern auch **Bakterien**. In der Regel kommen Schimmelpilze und Bakterien in einer Gemeinschaft vor.

Nur weil bei Feuchteschäden in der Regel von Schimmelpilzen oder Schimmelpilzbefall gesprochen wird, bedeutet dies nicht, dass Bakterien eine untergeordnete Rolle spielen. Von Schimmelpilzen ist nur bevorzugt die Rede, weil diese an ihrem Luftmyzel mit bloßem Auge erkennbar sind. Bakterien mit Ausnahme weniger Arten, welche man ursprünglich deshalb für Pilze hielt, jedoch nicht. Umgangssprachlich differenziert man im Schadensfall nicht zwischen Schimmelpilzen und Bakterien. Im aktuellen [Schimmelleitfaden des Umweltbundesamtes](#) wird deshalb auch bewusst der Begriff „Schimmel“ gewählt.

Von was hängt das Schimmelwachstum ab?

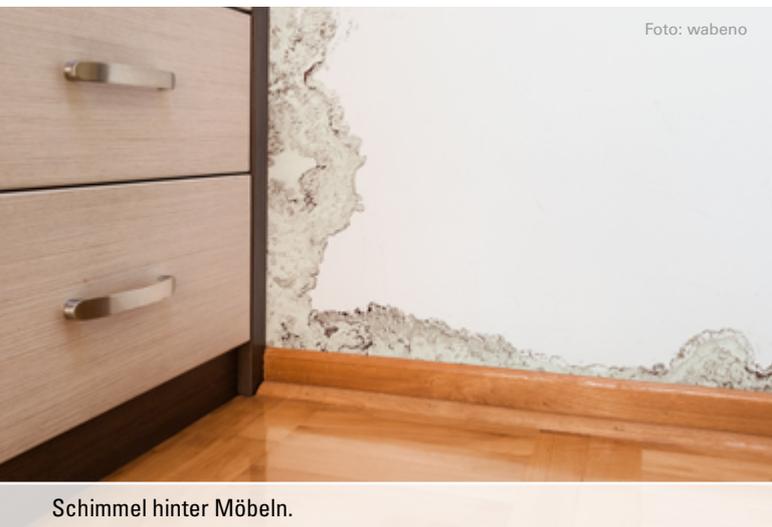
Ohne Wasser, kein Leben! Damit Schimmel in oder auf einem Material wachsen kann, muss **Feuchtigkeit** vorhanden sein. Diese muss jedoch nicht als „Wasser in flüssiger Form“ vorliegen. Es reicht eine nicht sichtbare, erhöhte Luftfeuchte (Wasserdampf). Exakt wird die notwendige Feuchtigkeit für einen Schimmelbefall mit der Wasseraktivität des Materials bezeichnet (a_w -Wert = relative Feuchtigkeit: 100 %).

Darüber hinaus hängt die Ausbreitung des Schimmels noch von der **Temperatur** und dem **Nährstoffangebot** ab. So wird das Wachstum beispielsweise bei vergleichbarer Feuchtigkeit bei niedrigen Temperaturen gebremst und durch ein gutes Nährstoffangebot beschleunigt.

Weitere Faktoren sind der **pH-Wert**, **Luftbewegung** und **Lichteinflüsse**.

Woran erkenne ich Schimmel im Haus?

Schimmel muss **nicht sichtbar** sein. Stattdessen kann er sich hinter Oberflächen wie Möbeln, unter Teppichen oder in Bauteilen wie Leichtbauwänden, Innendämmungen und Verkleidungen bilden. Des Weiteren ist Schimmel nicht in jedem Fall mit dem bloßen Auge erkennbar oder von einer Verschmutzung zu unterscheiden. Sobald Feuchteschäden, z. B. in Form von Wasserflecken, Wasserläufer oder Ausblühungen, erkennbar sind, sollte man handeln.



Schimmel hinter Möbeln.

Auch die typischen „**Schimmel-Gerüche**“ sind ein direkter Hinweis für einen möglichen Schimmelbefall. Schimmel bildet flüchtige Stoffwechselverbindungen, welche oft als die bekannten Schimmelgerüche wahrgenommen werden – selbst, wenn kein Schimmel sichtbar ist. Die Gerüche können von sehr übel stechend bis zu einem erdigen Geruch reichen. Typisch ist beispielsweise ein Geruch, der an einen modrigen Waldboden oder Kartoffelkeller erinnert. Auch ein Geruch, der stinkenden Socken ähnelt, ist möglich.

Weitere Hinweise sind auch das vermehrte Auftreten sogenannter **Lästlinge** im Haus, da Insekten Feuchtigkeit lieben. Nebenbei sei erwähnt, dass Milben immer vorhanden sind, wenn es zu einem Schimmelpilzbefall gekommen ist, da sich diese von Schimmelpilzen ernähren.

Schimmel – sichtbar oder versteckt?

Es gibt...

- mit dem Auge sichtbaren Schimmelbefall.
- versteckten Schimmelbefall, der sichtbar wird, wenn man den Befall freilegt.
- nicht sichtbaren Schimmelbefall, welcher nur mittels Laboranalysen feststellbar ist, was nicht gleichzusetzen ist, dass nur geringe Mengen an Mikroorganismen vorhanden sind.

Ist jede Schimmelart im Gebäude gesundheitsbedenklich?

Durch epidemiologische Untersuchungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) konnte nachgewiesen werden, dass Feuchtigkeitsschäden eine **gesundheitliche Gefährdung für Raumnutzer** darstellen. Es ist darüber hinaus auch unbestritten, dass Schimmel gesundheitliche Auswirkungen haben kann. Daher ist es naheliegend, dass die im Zusammenhang mit Feuchtigkeitsschäden festgestellten gesundheitlichen Beschwerden letztlich durch Schimmel ausgelöst werden.⁴

In der wissenschaftlichen Literatur werden als Folge von einem Schimmelpilzbefall für die

⁴ Vgl. WHO-Leitlinien zur Raumluftqualität: „Feuchtigkeit und Schimmel“, 2009, unter: <http://www.who.int/indoorair/publications/7989289041683/en/>

Bewohner diverse und unspezifische Symptome aufgezählt. Grundsätzlich sollte man immer vorsichtig mit Informationen über Zuordnungen spezifischer Gesundheitsrisiken zu einzelnen Schimmelpilzen sein. Denn ein mögliches toxisches oder allergenes Potential einer Schimmelpilzart kann sich je nach Wachstumsphase, genetischer Veranlagung oder Umgebungsbedingung unterschiedlich ausprägen.

Besonders im Internet werden immer wieder Pilzarten mit spezifischen Eigenschaften auf die Gesundheit von Menschen beschrieben. Diese sollte man nur als orientierende Informationen mit Vorsicht bewerten. Im Einzelnen kann für keine Schimmelart eine sichere, gesundheitliche Unbedenklichkeit ausgesprochen werden. Gleichzeitig stellt nicht jede Schimmelart für jeden eine potenzielle gesundheitliche Gefährdung dar.

Es gibt bei einem Schimmelbefall im Gebäude keine „**Good Guys oder Bad Guys**“. Jeder relevante Befall durch Schimmel bedeutet eine potenzielle Gesundheitsgefährdung und sollte im Sinne einer gesundheitlichen Vorsorge entfernt werden. Eine Differenzierung, um welchen Schimmel es sich jeweils handelt, ist daher nicht notwendig, um den Schimmel zu entfernen.



Foto: BillionPhotos

Grundsätzlich kann jede Schimmelart die Gesundheit gefährden.

Welche Fehler machen Hausbewohner häufig?



Solche Gespräche finden nur zu häufig statt. Die Reaktion der Mieter ist vorprogrammiert und die ganze Angelegenheit läuft oft auf Konfrontation hinaus. Dabei wäre es vernünftig und wichtig, wenn sich beide Seiten zusammensetzen und beraten würden, was zur Ergründung der Ursache notwendig ist. Denn wenn die Ursache geklärt ist, kann immer etwas zur Beseitigung unternommen werden.

Die berühmten „Lüftungsfehler“

Die häufigsten Fehler in Gebäuden sind auch diejenigen, welche am einfachsten zu vermeiden sind: die viel diskutierten „Lüftungsfehler“

Dabei handelt es sich genau genommen nicht um einen Fehler. Vielmehr geht es darum, dass die **Luftfeuchte** in den Wohnräumen den Bewohnern nicht bekannt ist und daher nur Mutmaßungen über die notwendige Lüftung angestellt werden können.

Allgemeine Ratschläge, wie „soundso viel Mal“ und „soundso lang“ lüften, hören sich intelligent an, helfen jedoch nicht in der individuellen Situation, das richtige angepasste

Lüftungsverhalten zu bestimmen. Hierzu müssten Parameter festgelegt werden, wie beispielsweise:

Wie viele Nutzer teilen sich wie viel Wohnraum...

- bei welcher Nutzungsart,
- bei welchen Außenklimaverhältnissen und
- bei welchem witterungsbedingten, natürlichen Luftwechsel unter Berücksichtigung des jeweiligen Dämmstandards?

Dabei sind Restbaufeuchte, Baumängel oder mögliche Anzahl und Größe der Fenster und Türen noch nicht einmal berücksichtigt. Das klingt nach einer „kleinen Masterarbeit“, ist jedoch in der praktischen Lösung ganz einfach. Alles, was man braucht, ist ein digitales **Hygrometer**.⁵ Unter einem Hygrometer versteht man einen elektronischen Feuchtigkeitsmesser mit digitaler Anzeige.

Foto:
Roman Sotola



Hygrometer gibt es schon für wenig Geld zu kaufen. Günstig ist dabei oft genauso gut wie teuer.

Die Luft kann immer nur eine der Temperatur entsprechende Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf aufnehmen. Wird diese Temperatur, z. B. an einer kalten Wandoberfläche unterschritten, schlägt sich Feuchtigkeit auf der Oberfläche nieder. Ähnliches gilt beim Beschlagen eines Badezimmerspiegels nach dem Duschen oder bei der Taubildung nach einer kühlen Nacht.

Schimmel benötigt zum Wachstum vor allem eines – Feuchtigkeit! Der unsichtbare „Feuchtigkeitsfilm“, welcher sich auf kalten Oberflächen durch Abkühlung der Raumluft bildet, reicht aus, damit Schimmelpilze wachsen können. Tapeten oder Dispersionsfarben sorgen für eine notwendige Nährstoffversorgung, ein leicht saurer Untergrund (Gipsuntergründe) für das richtige Milieu.

Richtige Bedingungen für das Lüften

Effektiv ist der Feuchtigkeitsaustausch immer dann, **wenn die Außenluft kühler ist als die Raumluft**. Dies ist im Winter ständig der Fall, im Sommer jedoch manchmal nur nachts oder am frühen Morgen. Die Wetterverhältnisse – Regen, Schnee oder Sonnenschein – spielen dabei keine wesentliche Rolle.

In den Sommermonaten sind besonders Wohnräume im Erdreich (Souterrain) gefährdet: Trockene, warme Außenluft kühlt an der Kellerwand ab, sodass die Feuchtigkeit auf der Oberfläche steigt.

⁵ Vgl. <http://bss-schimmelpilz.de/verband/studien-und-tests/>

Die Erfahrung aus zahlreichen Raumklimauntersuchungen zeigt: Bei Minustemperaturen im Winter sollte die Luftfeuchtigkeit besonders in Altbauten mit mangelnder Wärmedämmung nicht dauerhaft über 45 bis 50 % r. F. (relative Feuchte) liegen. Liegt die Raumfeuchte höher, bestehen grundsätzlich drei Möglichkeiten, die richtige Raumfeuchte herzustellen:

1. Lüftungsintervalle (Anzahl der Luftwechsel durch Lüftung) erhöhen.
2. Raumtemperatur erhöhen.
3. Kombination aus beiden Maßnahmen.

Ein Luftaustausch (Luftwechsel) wird effektiv durch eine Querlüftung, d. h. durch gegenüberliegende geöffnete Fenster oder Türen erreicht.

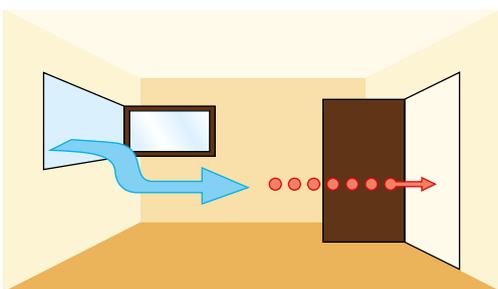
Die Dauer eines effektiven Luftwechsels richtet sich nach der Temperaturdifferenz (zwischen Raumluft und Außenluft) und den Windverhältnissen während der Querlüftung. Beispiel:

| Lufttemperatur außen | Lüftungsdauer |
|----------------------|-----------------|
| 10 °C | 10 Minuten |
| 5 °C | 5 bis 7 Minuten |
| - 5 °C | 3 Minuten |

Heizung beim Lüften nicht abstellen!

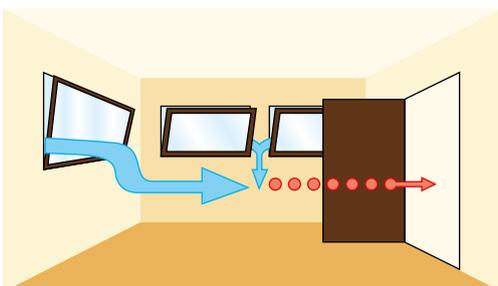
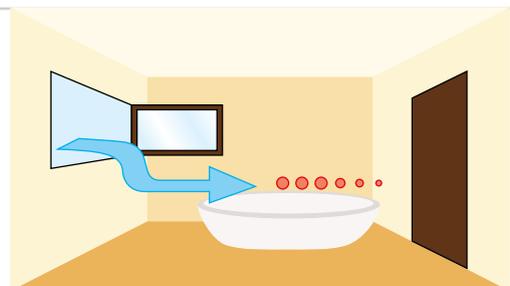
Wichtig ist, dass während des Lüftungsvorgangs die Heizung nicht abgestellt wird. Denn nur kalte Luft, welche erwärmt wird, kann Feuchtigkeit aufnehmen. Auf diesem Prinzip basiert das „Trockenheizen“ von feuchten Wohnräumen.

Zum Vergleich: Ein einzelnes gekipptes Fenster kann eine Stunde benötigen, um einen Luftaustausch durchzuführen, wenn kein Wind bläst. Es gibt jedoch auch die Wohnungssituation, bei der gegenüberliegende gekippte Fenster in der Summe den besten Lüftungserfolg liefern.



Bei der **Querlüftung** sind gegenüberliegende Fenster bzw. Türen weit geöffnet. Auf diese Weise wird ein Durchzug geschaffen.

Das **Stoßlüften** beruht auf einem weit geöffneten Fenster. Die gegenüberliegende Tür bleibt geschlossen. Diese Lüftungsmethode ist nach dem Duschen oder Kochen sehr empfehlenswert, damit die Feuchtigkeit nicht in andere Räume dringt.



Mehrere gekippte Fenster können ein gutes Lüftungsergebnis erzielen, weil die Raumluft kontinuierlich ausgetauscht wird. Aber Vorsicht: Ein einzelnes Fenster auf Dauer-Kippstellung im Winter kann dazu führen, dass die in der Nähe befindlichen Wände auskühlen und sich die Schimmelgefahr erhöht.

Zu langes Lüften vermeiden!

Durch zu langes Lüften erhöht sich das Risiko eines Schimmelpilzbefalls, da die Wandoberflächen auskühlen und sich auf diesen Feuchtigkeit niederschlägt. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Schimmelpilzbefall an ständig gekippten Fenstern mit abgestelltem Heizkörper.

Mithilfe eines Hygrometers wird die Dauer und die Häufigkeit des Lüftungsvorgangs bestimmt. Mit Beginn des Luftaustausches fällt die Anzeige des Hygrometers, da die Luft trockener wird. Stoppt dieser Vorgang, ist ein längeres Lüften nicht nötig, da der maximale Feuchtigkeitsaustausch bereits vollzogen ist.

Nicht jeder Pilzbefall lässt sich „weglüften“!

Es gibt Wohnungssituationen, in denen es

nicht möglich ist, alleine durch Fensterlüftung die Luftfeuchte zu kontrollieren, z. B. wenn viele Menschen auf kleinem Wohnraum zusammenleben. Hier sollte man über **dezentrale mechanische Lüftungsanlagen** zur Unterstützung der Fensterlüftung nachdenken.

In vielen Fällen ist **nicht ein fehlerhaftes Wohnverhalten der Bewohner Schuld am Schimmel**, sondern eine mangelhafte Wärmedämmung in Kombination mit einer unglücklichen Möblierung. Jedoch lassen sich vielfach die „feuchten“ Folgen einer mangelhaften Dämmung durch ein effektives und kontrolliertes Lüften deutlich lindern. Liegt bereits Schimmelbefall vor, muss die Ursache erkannt und der Befall fachgerecht beseitigt werden, sonst hilft das beste Lüften nichts.

Vorgehen für richtiges Lüften!

Der Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e. V. empfiehlt:

1. Austausch der Raumluft durch Querlüftung bei niedriger Außenlufttemperatur.
2. Lüftungsdauer durch Messung der Luftfeuchtigkeit mittels Hygrometer kontrollieren.
3. Erwärmen der Raumluft.
4. Luftfeuchtigkeit mittels Hygrometer kontrollieren.
5. Falls die Luftfeuchte nach dem Schließen der Fenster wieder über 50% r. F. angestiegen ist, einen zweiten Luftaustausch durch Querlüftung nach einer 3/4 Stunde bis 1,5 Stunden wiederholen.
6. Alternativ mehrere Fenster in Kippstellung, ohne die darunter befindlichen Heizkörper abzustellen. Die Fenster beim Erreichen der richtigen Luftfeuchte wieder schließen. Dies funktioniert jedoch nur bei gegenüberliegenden Fenstern!
7. Luftfeuchtigkeit mittels Hygrometer kontrollieren.

VDB – Berufsverband Deutscher Baubiologen e. V.

Der VDB e. V. ist der Deutsche Berufsverband der Baubiologen, der sich mit Umweltbelastungen in Gebäuden beschäftigt. Die Baubiologen im VDB sind spezialisiert auf das Erkennen und Vermeiden von Gesundheitsrisiken in Innenräumen. Zu den sogenannten Innenraumrisiken zählt der Verband Schimmelpilze, Schadstoffe, elektromagnetische Felder und Strahlung.

Was sollte man in Gebäuden mit geringer Wärmedämmung beachten?

- ✓ **Ungeheizte Räume wie Schlafzimmer und Kinderzimmer nicht durch geöffnete Türen der übrigen geheizten Wohnräume miterwärmen.**
- ✓ **Bei niedrigen Oberflächentemperaturen der Außenwände keine Möblierung (Bett, Schrank und Sofa) vor kalte Außenwände stellen.**
- ✓ **Größere Feuchtigkeitsmengen, die beispielsweise beim Kochen oder Duschen entstehen, durch gezieltes Lüften nach außen abführen. Dabei Türen zu anderen Räumen geschlossen halten.**
- ✓ **Feuchtedepots wie eine nasse Dusche sind zu vermeiden. Der Letzte macht z. B. die Dusche trocken.**
- ✓ **Keine ständige Kippstellung einzelner Fenster im Winter ohne Heizung.**
- ✓ **Keine bodenlangen schweren Vorhänge von Wand zu Wand und bis in die Raumecken.**
- ✓ **Keine Verkleidungen von kalten Wänden mit Holzpaneelen oder Gipskartonplatten.**
- ✓ **Keine Tapeten und / oder Dispersionsfarben an kalten Außenwänden oder Wärmebrücken. Stattdessen rein mineralische Putze mit entsprechenden basischen und diffusionsoffenen mineralischen Farben verwenden.**

Welche Fehler werden bei Neubauten häufig begangen?

Bauen ist der „Kampf des Menschen gegen Wasser“. Der größte Feind eines jeden Baustoffs ist Feuchtigkeit. Dies sind alte Weisheiten, welche scheinbar in Vergessenheit geraten.

In einem modernen Neubau werden vor allem mit maschinellen Putzen, Estrichen und Betondecken Hunderte von Kubikmeter Wasser eingebaut, welche letztendlich wieder austreten müssen, damit es nicht zum Schimmelschaden kommt. In modernen Neubauten geht das im Vergleich zu früher nicht mehr von „alleine“. Schadensfreiheit gelingt dort nur mit einem bewussten Feuchtemanagement in der Bauphase. Dazu gehören in erster Linie Schutz des Rohbaus vor eindringendem Wasser, abgestimmte Baustoffe und Arbeitsabläufe sowie eine technische Trocknung der Baurestfeuchte vor dem Einzug.

Häufige Fehler sind:

- Restfeuchte aus den Estrichen gelangt in Bauteile, welche noch **nicht luftdicht verschlossen** sind. So schimmelt beispielsweise der Dachstuhl, weil die Zugangstreppe nicht verschlossen oder noch gar nicht vorhanden ist. Fehler in der Ausführung der Luftdichtheitsebene zählen zu den häufigsten Ursachen für einen Schimmelbefall. Selbst das kleinste Loch in einer ansonsten luftdichten Gebäudehülle führt immer wieder zu einem weit unterschätzten Feuchtigkeitsausfall, weil die übrigen Flächen luftdicht sind.

- Restfeuchte aus den Estrichen wird **nicht in die Außenluft abgelüftet**. Das Anmachwasser aus den Estrichen und Putzen schlägt sich auf den Oberflächen nieder und führt zu einem flächigen Schimmelbefall.
- **In den Sommermonaten wird die Baurestfeuchte häufig falsch abgelüftet**. Es wird nicht darauf geachtet, dass die sommerliche Außenluft einen hohen Feuchtegehalt hat. Im Extremfall kann immer wieder beobachtet werden, dass Kellerräume oder Souterrainräume regelrecht nass gelüftet werden.
- **Feuchtigkeitsempfindliche Baustoffe** ohne Schutz kommen mit Bauteilen in Kontakt, welche noch viel Restfeuchte abgeben. So reagieren gerade Gipskartonplatten sehr empfindlich auf Feuchtigkeit, wenn diese mit dem frischen (feuchten) Estrich in Kontakt kommen.

Auf was ist bei einer Schimmelsanierung zu achten?

Da die gesundheitlichen Wirkungsmechanismen eines Schimmelpilzbefalls auf die Bewohner im Detail nicht bekannt sind, sollte das alleinige Sanierungsziel nicht darin bestehen, nur eine Raumluftbelastung durch Schimmelpilzsporen zu vermeiden. Das Ziel einer Sanierung muss hingegen das **(vollständige) Beseitigen des Schimmelbefalls** beinhalten.

Dabei sollte das vollständige Entfernen des mit Schimmelpilzen befallenen Materials fachgerecht ohne die Freisetzung und Verbreitung

von Sporen oder anderen Pilzbestandteilen durchgeführt werden. In der Regel ist bei einem flächigen Befall der Laie überfordert und fachlicher Beistand wird benötigt.

In der Baupraxis wird sowohl von Sanierungsfirmen als auch von den beteiligten Versicherungen häufig eine Desinfektion von Oberflächen im Rahmen einer Schimmelpilzsanierung angeboten oder als zusätzliche Maßnahme durchgeführt. Desinfektionsmittel sind chemische Stoffe mit biozider Wirkung, weshalb die fachliche Bezeichnung „Einsatz oder Verwendung von Bioziden“ lautet.

Um zu verstehen, **dass eine Desinfektion im Rahmen einer Schimmelsanierung als „nicht fachgerecht“ gilt**, ist es hilfreich, sich darüber klar zu sein, wovor eine Desinfektion schützen soll: Eine Desinfektion soll vor einer Infektion schützen. Eine Desinfektion soll Infektionserreger abtöten oder soweit reduzieren, sodass diese nicht mehr in der Lage sind, eine Infektion auszulösen oder

bildlich ausgedrückt, sich in unserem Körper zu vermehren. Dieses Risiko besteht jedoch in Gebäuden durch einen Schimmelbefall in der Regel nicht.

Schimmelpilze und Bakterien, welche typischerweise in Gebäuden nach einem Feuchteschaden zu finden sind, lösen bei den Bewohnern keine Infektionen aus.

Das mögliche gesundheitliche Risiko durch Schimmel in Gebäuden nach einem Feuchteschaden besteht für den normalen Nutzer nicht in einer Infektion durch sogenannte fakultativ pathogene Keime (Schimmel, welcher möglicherweise in der Lage ist, beim Menschen eine Infektion auszulösen). Diese fakultativen pathogenen Keime sind auch natürlicher Bestandteil unserer Umwelt. Unser Immunsystem hat die Aufgabe, uns vor diesen zu schützen. Im Vordergrund der allgemeinen gesundheitlichen Risiken durch Schimmelbefall in Gebäuden stehen die sensibilisierenden, inflammatorischen oder toxischen Wirkungen.

Biozide sind kein Allheilmittel gegen Schimmel

Der Einsatz von handelsüblichen Desinfektionsmitteln oder Schimmel-Entfernern (Bioziden) ist nicht erfolgversprechend, sondern eher kontraproduktiv.

Zum einen können Biozide wieder den Innenraum belasten, zum anderen können Pilze organische Biozide durch ein angepasstes Enzymspektrum selbst wieder als Nährstoffquelle verwenden.

Auch hat eine chemische Behandlung eines Schimmelpilzbefalls keinen erkennbaren Nutzen im Sinne einer Gesundheitsvorsorge. Weder wird das allergische Potenzial reduziert noch werden die möglicherweise vorhandenen Mykotoxine oder Gerüche sicher beseitigt. Demzufolge sollte bei der Sanierung auch nicht eine Schimmelpilzbekämpfung, sondern eine **Entfernung des Schimmelpilzbefalls** im Vordergrund stehen.

Menschen mit einem geschwächten Immunsystem sind vor allem durch fakultative Keime der normalen Umwelt gefährdet.



Alle praktische Erfahrung zeigt: **Bleibt das Bauteil feucht, wird Schimmel das Bauteil trotz Biozidanwendung wieder bewachsen**, da nie sichergestellt werden kann, dass zu 100 % alle Keime abgetötet werden. Es verbleiben häufig ausreichend Keime für einen erneuten Befall.

Gesetzlich geforderter Umgang mit Schimmel

Der Gesetzgeber und die Berufsgenossenschaften haben klare Verordnungen und Regeln im Umgang mit Schimmelpilzen erlassen. Sie sind in der sogenannten **Biostoffverordnung (BioStoffV)** gesetzlich geregelt. Seit ihrer Neufassung 2013 ist dort auch explizit der Umgang mit Schimmel im Rahmen einer Gebäudesanierung aufgeführt.

Im Grundsatz hat der Umgang mit Biostoffen (so bezeichnet die BioStoffV Schimmel) so zu erfolgen, dass durch die Tätigkeiten einer Schimmelsanierung niemand einer Gefährdung ausgesetzt wird. Dies wird im Wesentlichen erreicht, indem beim Rückbau so wenig Stäube, Sporen oder andere Pilzbestandteile

freigesetzt werden, wie technisch nur möglich ist.

Im Allgemeinen ist es überaus effektiv, möglichst viele Oberflächen im Vorfeld durch sorgfältiges und rückstandsfreies Abkleben zu schützen, anstatt im Anschluss aufwendig zu reinigen. Typische Beispiele hierfür sind Steckdosen, Verteilerschränke, Serverschränke, Heizkörper, Akustikdecken und Teppichböden.

Für die fachgerechte Umsetzung der BioStoffV hat die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) eine Handlungsanleitung erarbeitet, in der die verschiedenen Tätigkeiten bei einer Schimmelsanierung nach ihrer Staub- und Sporenfreisetzung bewertet werden. Diese ist als [DGUV-Information 201-028](#) veröffentlicht.

Was kann man Betroffenen raten?

Die Betroffenen werden sich auf der Suche nach einer Problemlösung mit vielen gegensätzlichen Ratschlägen konfrontiert sehen, welche von unterschiedlichen Interessenlagen geprägt sein können. Beispielsweise betrachtet der Sachverständige der zuständigen Gebäudeversicherung in erster Linie den Feuchteschaden und den Schimmelpilz dagegen als nebensächliche Folgeerscheinung ohne zusätzlichen Regulierungsbedarf. Hier sollten sich die Betroffenen einen unabhängigen Sachverständigen bei einem Baubiologen einholen, welcher nachvollziehbare Erfahrung mit der gestellten Aufgabe hat. Denn die Ursachen für einen Schimmelpilzbefall gestalten sich so individuell wie deren Lösungen.

Weiterführende Literatur:

- Berufsverband Deutscher Baubiologen – VDB e. V.: www.baubiologie.net
- BSS – Bundesverband Schimmelpilzsanierung e. V.: www.bss-schimmelpilz.de
- Netzwerk Schimmelpilzberatung, Beratungsstandorte des Netzwerkes Schimmelpilzberatung in Deutschland: www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-denmenschen/schimmel/netzwerk-schimmelpilzberatung
- Umweltbundesamt (Hrsg.): „Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen (Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden)“; 2005, unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-zur-ursachensuche-sanierung-bei>
- Umweltbundesamt (Hrsg.): „Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen“; 2002, unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-zur-vorbeugung-untersuchung-bewertung>
- Umweltbundesamt (Hrsg.): „Schimmel im Haus“; 2012, unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ratgeber-schimmel-im-haus>

3.3. Physikalische Belastungen: Elektromagnetische Felder und die „Nebenwirkung“ Elektromog

Wir leben inmitten von elektromagnetischen Feldern. WLAN, Mobilfunk und Stromleitungen jeglicher Art sind allgegenwärtig. Auch weniger offensichtliche Feldverursacher wie eine ausgeschaltete, „falsch“ herum eingesteckte Nachttischlampe geben unerwünschte Strahlen ab, die Elektrosensible gesundheitlich beeinträchtigen können. Es gibt allerdings eine Reihe an Abschirmmaterialien und Maßnahmen, um Elektromog zu reduzieren bzw. zu vermeiden.

Von Dr.-Ing. Dietrich Moldan.



Foto: LIANES ATELIER

Über den Experten

Dr.-Ing. Dietrich Moldan ist Experte für Umweltanalytik mit Schwerpunkt auf elektromagnetischen Feldern, Nieder- und Hochfrequenz sowie Schall. Seit 1996 berät er u. a. Privatpersonen, Gewerbe und Industrie, sowie Städte und Gemeinden bei der Ermittlung von Immissionen im Bereich Elektromog. Sein Wissen gibt er bei Schulungen, Seminaren und Fernsehauftritten weiter. Zudem ist Herr Dr. Dietrich Moldan wissenschaftlicher Beirat im Netzwerk „Klinik der Zukunft“, Vorstand im Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V. und Mitglied im Verband Baubiologie.

Ohne die elektrische Energieversorgung geht in unserer heutigen zivilisierten und vor allem technisierten Welt nichts mehr: Aufzüge, Supermarktkassen, Wäschetrockner, Computer, Fernseher und Mobilfunk – um nur einige zu nennen.

Doch mit dem Segen der Elektrifizierung kommen auch Nebenwirkungen, die bei manchen Menschen zu gesundheitlichen Problemen führen können: Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten, Schlafstörungen, Unwohlsein, Hyperaktivität bis hin zu Krebs.

Elektromog ist das Stichwort. Hierbei handelt es sich um unerwünschte Nebeneffekte, die bei der Nutzung von Spannung und Strom entstehen und mit gesundheitlichen Risiken zusammenhängen.

Durch einen gezielten Umgang mit der Technik bzw. durch den Einsatz spezieller Materialien lassen sich die unerwünschten elektromagnetischen Felder (EMF) reduzieren bis vermeiden.

Elektromagnetische Felder können in der Regel vom menschlichen Organismus nicht erkannt werden. Eine zunehmende Anzahl an Menschen ist jedoch **elektrosensitiv bzw. elektrosensibel**. Für sie können bestimmte Konstellationen an elektromagnetischen Feldern zu gesundheitlichen

Beeinträchtigungen führen. Zusätzlich nimmt die Zahl der Menschen zu, die sich kritisch mit dem Einfluss elektromagnetischer Felder auf den Menschen auseinandersetzen und bereits im Vorfeld – zur Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigungen – bewusst damit beschäftigen und entsprechend handeln.

Elektromagnetische Felder (EMF)

Was ist unter der Bezeichnung „Elektrosmog“ zu verstehen? Es ist die umgangssprachliche Bezeichnung für das Vorkommen vom Menschen erzeugter elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder in unserer Umgebung im Zusammenhang mit gesundheitlichen Risiken.

Zu den elektromagnetischen Feldern werden fünf Feldarten gezählt:

| Feldart | Beschreibung | Beispiel |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| statische elektrische Felder (Elektrostatik, elektrisches Gleichfeld, EGF) | Felder entstehen durch Ladungstrennungen in positive und negative Ladungen, die zu Auf- und Entladungen bzw. entsprechenden Feldern führen können. | <ul style="list-style-type: none"> • Entladungen über Blitze in der Atmosphäre • Aufladungen bei Teppichen und Laminatfußböden sowie Bekleidung mit hohem Kunststoffanteil • Entladungen, wenn man im Winter aus dem Auto aussteigt und die Türe angreift • Oberleitungen von Straßenbahnen und U-Bahnen, die mit Gleichspannung fahren |
| statische magnetische Felder (Magnetostatik, magnetisches Gleichfeld, MGF) | Durch magnetostatische Effekte kommt es zu magnetischen Ladungen (magnetische Dipole). Gleichstrom führt zu magnetischen Gleichfeldern. | <ul style="list-style-type: none"> • Erdmagnetfeld • Magnetisierbare Stahlteile im Bauwesen und Möbeln (z. B. Federkernmatratze) • Strom in Oberleitungen und Schienen von U-Bahnen und Straßenbahnen |
| niederfrequente elektrische Wechselfelder (EWF) | Ladungstrennungen, die zeitlich schwankende Verursacher haben, z. B. 50 Hertz-Generatoren verursachen die Abstrahlung eines Wechselfeldes. | <ul style="list-style-type: none"> • Alle am 50 Hertz-Stromnetz angeschlossenen Leitungen, Kabel und Geräte stehen unter Wechselspannung und strahlen ein elektrisches Wechselfeld ab, auch wenn das Gerät nicht angeschaltet ist. |



| | | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>niederfrequente magnetische Wechselfelder (MWF)</p> | <p>Durch Potentialunterschiede kommt es zum Fluss von Elektronen und zur Erzeugung eines Feldes mit in sich geschlossenen Feldlinien.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Stromleitungen jeglicher Art • Transformatoren • Maschinen und Motoren • Rückleiterströme auf der Schiene • Vagabundierende Ströme auf Fernwärmerohren u. s. w. |
| <p>hochfrequente elektromagnetische Felder (Hochfrequenz, HF)</p> | <p>Elektrische und magnetische Felder sind bei hohen Frequenzen miteinander gekoppelt und breiten sich als elektromagnetische Welle von einer Antenne aus.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE) • DECT-Schnurlostelefone • WLAN und Bluetooth • Babyphone • Radio und Fernseher • Radar |

Statische elektrische und magnetische Felder (EGF bzw. MGF)

Die statischen elektrischen und magnetischen Felder (Gleichfelder) sind **von Natur aus** vorhanden und Lebewesen haben sich daran gewöhnt bzw. benötigen sie u. U. auch zum Leben. Zu den magnetischen Gleichfeldern zählt z. B. das Erdmagnetfeld, an dem sich Zugvögel orientieren. Unterschiedlich starke elektrische Gleichfelder sind je nach Wetterlage vorhanden. Entladungen zwischen Wolken und Erde finden z. B. über Blitze statt. Die statischen Felder sind zwar „ruhende“ Felder, sie weisen aber in der Regel gewisse Schwankungen auf, die jedoch nicht streng periodisch sind, wie z. B. das 50 Hertz Spannungssignal unserer Energieversorgung.

Vom Menschen verursachte **statische Felder treten im Alltag** u. a. in folgenden Bereichen auf:

- **Elektrische Gleichfelder** entstehen bei verschiedenen Teppichen, Laminatfußböden und Bekleidung mit hohem Kunststoffanteil sowie bei Oberleitungen von

Straßenbahnen und U-Bahnen, die mit Gleichspannung fahren. Bekannt und unangenehm sind die elektrischen Entladungen, wenn man im Winter aus dem Auto aussteigt und die Tür angreift.

- **Magnetische Gleichfelder** werden durch magnetisierbare Stahlteile im Bauwesen sowie durch den Strom in Oberleitungen und Schienen von U-Bahnen und Straßenbahnen verursacht. Im häuslichen Bereich sind es z. B. Federkernmatratzen, die eine Kompassnadel zu starken Abweichungen bringen.



Foto: muro

Elektrostatische Aufladungen können die Haare zu Berge steigen lassen.

Niederfrequente elektrische Wechselfelder (EWF)

Bei den niederfrequenten Wechselfeldern handelt es sich um vom Menschen erzeugte Felder, die in der Regel streng periodische Verläufe aufweisen. Gerade diese Periodizität kann in Lebewesen zu Beeinträchtigungen und gesundheitlichen Störungen führen.

Sobald eine Stromleitung an das Stromnetz angeschlossen wird, z. B. durch das Einschalten einer Sicherung im Verteilerkasten, steht die Leitung „unter Spannung“. Dies gilt dann nicht nur für die Leitung vom Sicherungskasten bis zum Lichtschalter oder zur Steckdose, sondern auch für alle in die Steckdose eingesteckten Geräte mit ihren Stromleitungen, auch wenn die Geräte ausgeschaltet oder im Stand-by sind. Die unter Spannung stehenden Leitungen, sei es nun ein zwei-, drei- oder mehradriges Kabel, strahlen ihrerseits ein elektrisches Wechselfeld rundherum ab.

Spürt jeder Mensch elektrische Wechselfelder?

Biologische Systeme reagieren nicht einheitlich auf die Einwirkung von technischen Feldern. Viele Menschen spüren den Einfluss von elektrischen Wechselfeldern in keinsten Weise. Andere wiederum haben Schwierigkeiten beim Einschlafen, wachen nachts schweißgebadet auf oder haben Durchschlafprobleme.

Vielfach trifft man auf die Meinung, dass von einer ausgeschalteten Nachttischlampe, die in einer Steckdose eingesteckt ist, keine Felder mehr abgestrahlt werden können. Dies ist faktisch falsch, da die Leitung bis zum Schalter im Bereich der Nachttischlampe unter Spannung steht. Schlimmer noch, wenn an dem einpoligen Schalter in der Zuleitung nicht die Phase, also der Spannung führende Draht unterbrochen wird, sondern der Neutralleiter, also der Rückleiterdraht. Dann entstehen besonders hohe elektrische Wechselfelder.



Praxisbeispiel Nachttischlampe

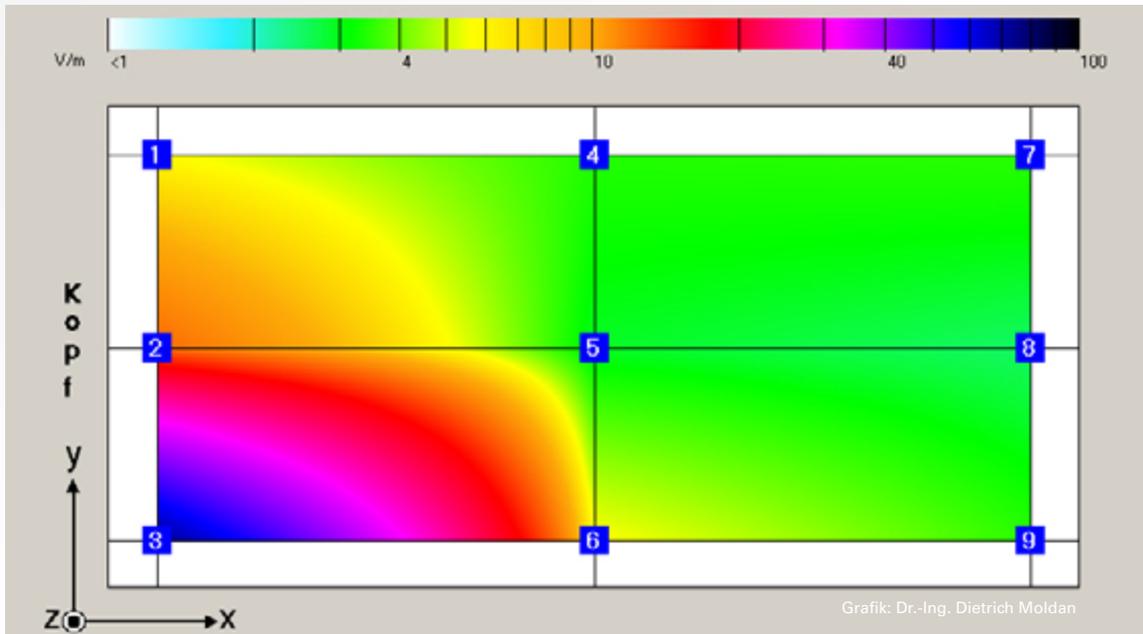
Das Beispiel der „falsch“ herum eingesteckten Nachttischlampe, bei welcher der Neutralleiter und nicht die Phase am Schalter unterbrochen wurde, soll an dieser Stelle grafisch verdeutlicht werden.

In der folgenden Abbildung auf [S.61](#) ist die Fläche eines Bettes zu sehen. Auf der linken Seite ist der Kopfbereich und auf der rechten Seite der Fußbereich dargestellt. Die Elektroinstallation ist mit geschirmten Kabeln ausgeführt und es gibt keine weiteren Feldverursacher in der Nähe des Bettes.

Im Kopfbereich (Messpunkt 3 unten links) waren 84 V/m (Volt pro Meter) ermittelt worden. Dort ist die „falsch“ eingesteckte Nachttischlampe positioniert.

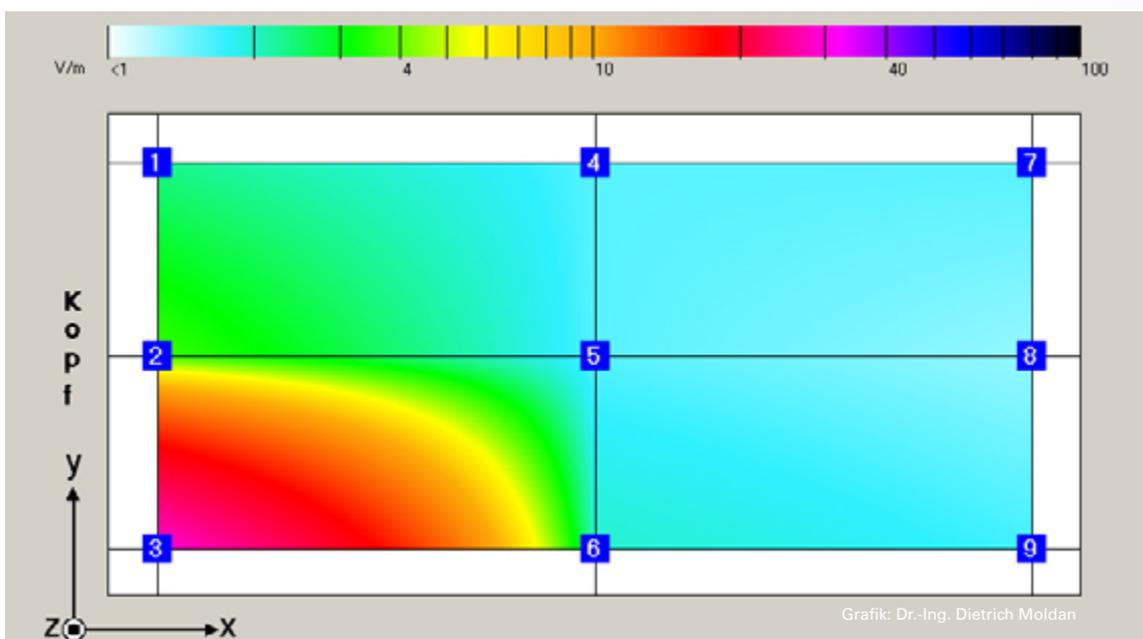


Die Darstellung erfolgt für den Bereich von 1 V/m bis 100 V/m: je heller, desto geringer die elektrische Feldstärke und je dunkler, desto höher ist sie.



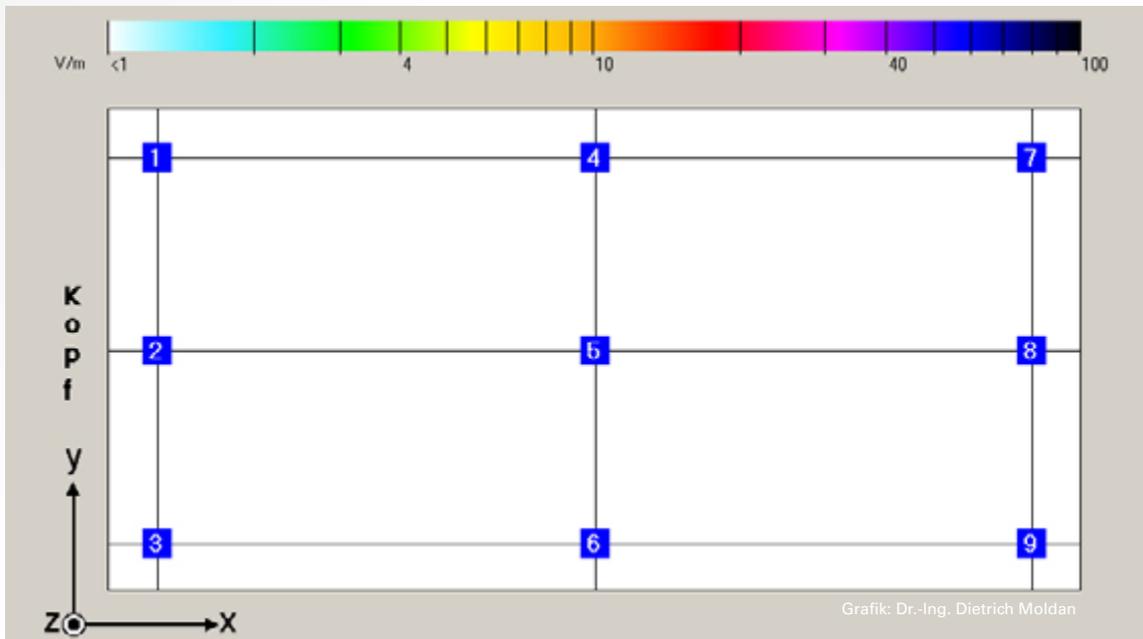
Verteilung elektrischer Wechselfelder in einem Bett in der Ausgangssituation bzw. vor der Sanierung (Messungen am 28.04.2015).

Durch „richtiges“ Einstecken des Netzsteckers, also nur durch das Umdrehen des Netzsteckers und damit Schalten der Phase erfolgte eine Reduzierung auf 30 V/m (Selbsthilfe mit Multitester, siehe [S.63](#)).



Verteilung elektrischer Wechselfelder in einem Bett nach Umdrehen des Netzsteckers.

Durch das zusätzliche Ausschalten der Sicherung für das Schlafzimmer ergab sich nur noch bis zu 1 V/m elektrische Feldstärke.



Verteilung elektrischer Wechselfelder in einem Bett nach dem Einbau eines Netzabkopplers in den Stromkreis des Schlafzimmers und dessen Aktivwerden nach Abschalten aller Verbraucher auf diesem Stromkreis.

Elektrische Wechselfelder werden auch durch **Dachständerleitungen der Hausstromversorgung bzw. durch Mittel- und Hochspannungsleitungen** verursacht. Im Gegensatz dazu sind von Erdkabeln keine elektrischen Wechselfelder oberhalb des Erdbodens messbar.

Baustoffe mit einem erhöhten Feuchtegehalt, sei es durch Harz oder kristallin gebundenes Wasser (wie Holz oder Gipskartonplatten), werden zwar als elektrische Isolatoren eingestuft, haben aber die unangenehme Eigenschaft, dass sie elektrische Wechselfelder aufnehmen und weiterleiten (verschleppen) können. In der Regel werden Stromleitungen in der Leichtbauweise durch die eingesetzten Blechprofile und deren Öffnungen verlegt. Sind die Blechprofile nicht geerdet, so verschleppen diese die elektrischen Wechselfelder und führen ihrerseits zu erhöhten Abstrahlungen.

Wird eine Dachständerleitung über ein Gebäude geführt oder liegt in nächster Nähe zu

Foto: Dr.-Ing. Dietrich Moldan



Hochspannungsleitung.

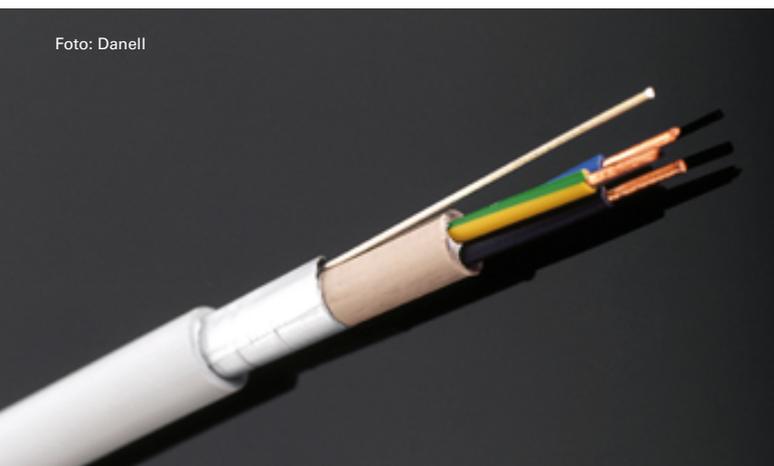
diesem Gebäude eine Mittel- bzw. Hochspannungsleitung, so koppeln die elektrischen Wechselfelder in die hölzerne Dachkonstruktion ein und werden von dieser verschleppt. Ist in dieser Dachkonstruktion eine Aluminiumfolie als Dampfsperre verlegt, so ergibt sich daraus eine noch bessere, jedoch unerwünschte Verteilung der elektrischen Wechselfelder. Im Gegensatz dazu werden durch elektrisch leitfähige Dacheindeckungen wie Blech, Aluminium oder Titanzink und deren Erdung die elektrischen Wechselfelder in das Erdreich abgeleitet.

In Zimmern – egal, ob im Einfamilien- oder Mehrparteienwohnhaus – können durch die in den Wänden verlegten Stromleitungen ebenfalls Beeinträchtigungen von elektrosensiblen Personen erfolgen.

Maßnahmen zum Schutz vor elektrischen Wechselfeldern

- **Geschirmte Kabel**, die seitens des Kabelherstellers mit einer Aluminiumfolie oder einem Drahtgeflecht unterhalb der sichtbaren Kunststoffummantelung des gesamten Kabels umhüllt sind, welches durch die Elektrofachkraft bei der Montage geerdet wird. Bei einer Abschirmung durch Aluminiumfolie wird ein verzinnter

Foto: Danell



Geschirmte Kabel.

Beidraht mitgeführt, der an den Potentialausgleich angeschlossen wird.

- **Netzabkoppler**, auch Netzfreischalter genannt, werden im Sicherungskasten z. B. im Stromkreis des Schlafzimmers eingebaut. Dadurch wird die Wechselspannung auf eine biologisch unkritische Gleichspannung verändert, sobald in dem betroffenen Stromkreis keine Energie mehr benötigt wird. Ein Netzabkoppler ersetzt keine Sicherung, sondern wird im Anschluss an die Sicherung in den entsprechenden Stromkreis eingebaut.

Foto: GIGAHERTZ SOLUTIONS



Netzabkoppler.

- Schaltung der Phase nicht nur in fest installierten Lichtschaltern (VDE-Vorschrift), sondern auch in beweglichen Leitungen. Eine einfache Methode zur Überprüfung ist ein **Multitester mit integrierter Batterie**.⁶
- Elektrisch leitfähige Materialien für Decke, Wand und Boden wie spezielle Farben, Vliese, Putze, Tapeten oder Gipskarton-

⁶ Anleitung: TV-Beitrag der Sendung MARKT des WDR ab 12:34 min. unter <http://www.drmodaln.de/infotehke/tv-auftritte/>

platten, bei deren Erdung/Anschluss an das Erdpotential die elektrischen Wechselfelder abgeleitet werden.⁷

- Erdungen von elektrisch leitfähigen Materialien wie Stahlträgern, Putzgittern, Stahlrahmenkonstruktionen, kontaktierfähigen Aluminiumfolien oder elektrisch leitfähigen Dacheindeckungen.
- Einsatz von **schaltbaren Steckdosenleisten**. Auch hier werden geschirmte Varianten empfohlen.

- Ausstecken von nicht benutzten Elektrogeräten bzw. Einsatz von schaltbaren Zwischensteckdosen, die auf jeden Fall eine zweipolige Schaltung aufweisen sollten.
- Abstand halten zu Feldquellen.

Niederfrequente magnetische Wechselfelder (MWF)

Wird ein Verbraucher eingeschaltet, der mit einem unter Wechselspannung stehenden Kabel verbunden ist, so fließt Wechselstrom. Dieser Wechselstrom verursacht rund um das durchflossene Kabel ein magnetisches Wechselfeld, das in konzentrischen Kreisen in Bezug auf die Stromflussrichtung gegen den Uhrzeigersinn ausgerichtet ist. Die magnetischen Flussdichten können mit dem Abstand zur Quelle im Verhältnis $1/\text{Radius}$ oder $1/\text{Radius}^2$ oder $1/\text{Radius}^3$ abnehmen. (Radius = Abstand)

Foto: Danell



Geschirmte, schaltbare Steckdosenleiste.

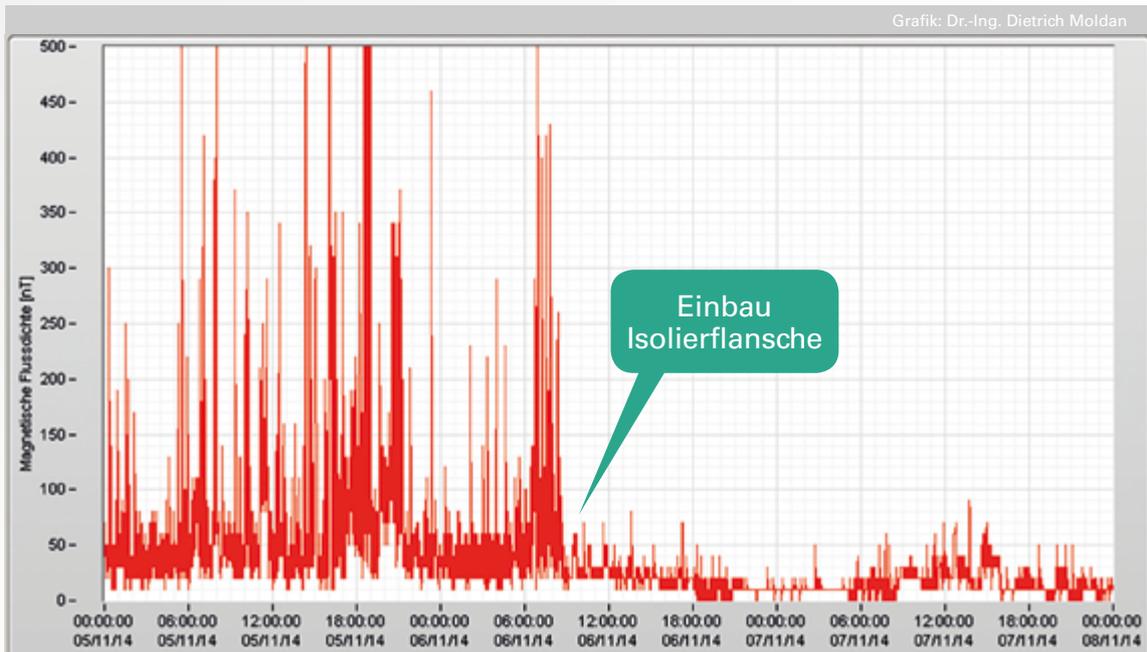


Praxisbeispiel Fernwärmeleitungen

Anhand eines Beispiels in einem Einfamilienhaus soll die Problematik der magnetischen Wechselfelder in einem Kinderzimmer dargestellt werden. Im Kinderbett wurden magnetische Flussdichten von bis zu 1.830 Nanotesla (nT) ermittelt. Die Empfehlung der Europäischen Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM-European Academy for Environmental Medicine e. V.) für Orte mit Langzeitaufenthalten von Menschen lautet im Mittel maximal 100 nT und maximal 1.000 Nanotesla.

Durch den Einbau von zwei Isolierflanschen direkt nach der Einführung der Fernwärmeleitungen in das Gebäude konnte der Stromfluss unterbunden werden.

⁷ Mehr Informationen unter <http://www.drmodal.de/umweltanalytik/hf-buch/>



Magnetische Wechselfelder in einem Kinderzimmer, verursacht durch vagabundierende Ströme auf Fernwärmeleitungen, vor und nach dem Einbau von Isolierflanschen (Messungen am 05.11.2014).

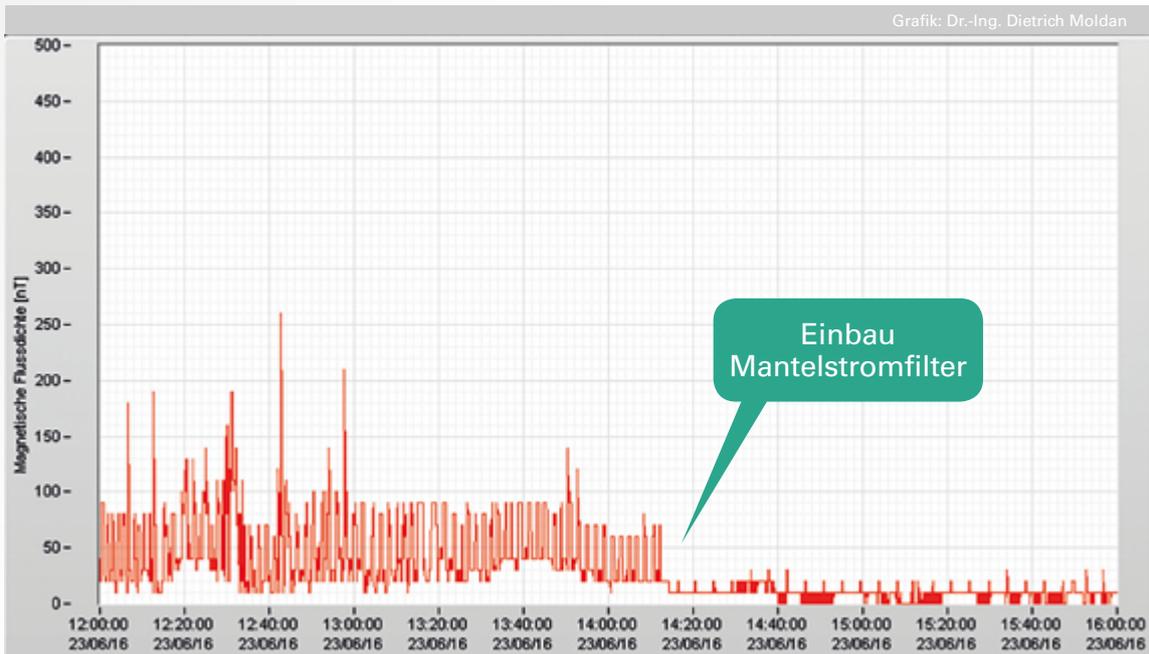
Die höchste magnetische Flussdichte betrug 1.830 Nanotesla. Nach dem Einbau der Isolierflansche in die beiden Fernwärmeleitungen sank dieser Wert auf 90 Nanotesla ab.



Isolierflansche im Vor- und Rücklauf der Fernwärmeleitungen.

Durch den noch vorhandenen Anschluss des Schirms vom Kabel des Kabelfernsehens an den Potentialausgleich hat sich der Strom anschließend diesen Weg gewählt und weiterhin magnetische Wechselfelder verursacht. Durch den Einbau eines Mantelstromfilters konnte auch dieser Weg unterbrochen werden.



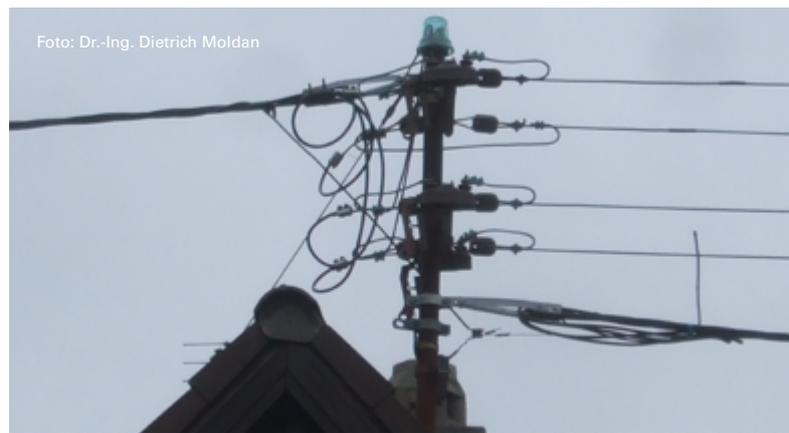


Magnetische Wechselfelder in einem Kinderzimmer, verursacht durch vagabundierende Ströme auf dem Schirm des Kabels vom Kabelfernsehen, vor und nach dem Einbau eines Mantelstromfilters (Messungen am 23.06.2016).

Durch den Einbau eines Mantelstromfilters in das Kabel des Kabelfernsehens konnte die magnetische Flussdichte von – wie in der Grafik oberhalb dargestellt – 260 auf 20 bis 30 Nanotesla reduziert werden.

Maßnahmen zum Schutz vor magnetischen Wechselfeldern

- Generell Abstand halten.
- **Keine Geräte mit Transformatoren** in nächster Nähe des Kopfbereichs eines Bettes wie z. B. elektrische Uhr, Radiowecker, Geräte der Unterhaltungselektronik, Elektroboiler, Kühlschrank, Fernseher u. s. w.
- **Keine Dachständerleitungen**, weder als Einzeldrähte noch gedrillt (was manchmal besser als Einzeldrähte ist, aber nicht immer).
- Abstand zu Mittel- und Hochspannungsleitungen.
- Abstand zu Transformatorenstationen.
- Abstand zu elektrifizierten Eisenbahnlinien.



Dachständerleitung mit Übergang von Einzelverdrahtung auf Bündelleiter.

- Eine durchgängig ab dem Hausanschlusskasten im Gebäude ausgeführte Elektroinstallation als TN-S-Netz und nicht als TN-C oder TN-C-S-Netz.

- Einführung der Wasserleitung in das Gebäude als Kunststoffrohr oder mit Isolierstücken bei metallischem Rohr.
- **Einbau von Isolierstücken/-flanschen** bei Fernwärmeleitungen nach Eintritt in das Gebäude.
- Mantelstromfilter in den Kabeln des Kabelfernsehens.
- Abstand zu Sicherungskästen in Gebäuden von mehr als 1 m.
- Ein zentraler Erdungspunkt ZEP in Gebäuden und keine Mehrfacherdungen.

Übersicht zu statischen und niederfrequenten Feldern

Gleichfelder und niederfrequente Feldarten mit Ursachen, Messeinheiten und Reduzierungsmaßnahmen

| Feldart | Zeichen | Ursache | Einheiten | Maßnahmen |
|---------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| elektrische Gleichfelder | EGF | <ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannung • Ladungstrennungen | <ul style="list-style-type: none"> • Feldstärke [V/m] • Oberflächenspannung [V] | <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoff vermeiden • Raumluftfeuchte erhöhen |
| magnetische Gleichfelder | MGF | <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierte Teile • Gleichstrom | <ul style="list-style-type: none"> • Feldstärke [A/m] • Abweichung vom Erdmagnetfeld [T] | <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Teile meiden • Abstand halten |
| elektrische Wechselfelder | EFW | <ul style="list-style-type: none"> • Wechselspannung | <ul style="list-style-type: none"> • Feldstärke [V/m] | <ul style="list-style-type: none"> • Geschirmte Kabel • Netzabkoppler • Abstand halten |
| magnetische Wechselfelder | MWF | <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom | <ul style="list-style-type: none"> • Feldstärke [A/m] • Flussdichte [T] | <ul style="list-style-type: none"> • Abstand halten • Verbraucher ausschalten |

V/m = elektrische Feldstärke in Volt pro Meter

A/m = magnetische Feldstärke in Ampere pro Meter

V = Oberflächen- / Spannung in Volt

A = Stromstärke in A

T, mT, µT bzw. nT = magnetische Flussdichte in Tesla, Milli-, Mikro- bzw. Nanotesla

Grenz- und Vorsorgewerte in der Niederfrequenz

Die 26. Bundesimmissionsschutz-Verordnung (26. BImSchV) gilt erst ab Spannungen über 1.000 Volt. Dadurch ist der gesamte häusliche Bereich davon nicht betroffen. Nur wenn Mittel- oder Hochspannungsleitungen als Freileitung oder Erdkabel bzw. die Bahnlinie oder Trafostationen als Verursacher der niederfrequenten elektrischen oder magnetischen Felder in Frage kommen, gelten die Grenzwerte

der 26. BImSchV. Sie gelten generell nicht für Arbeitsplätze.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Grenz- und Vorsorgewerte bei niederfrequenten Feldern. Die Empfehlungen kritischer Wissenschaftler und der Europäischen Akademie für Umweltmedizin e. V. EUROPAEM weisen zur Vorsorge deutlich niedrigere Werte auf. Zusätzlich gilt, dass die 26. BImSchV den Effektivwert RMS und die EUROPAEM den um den Faktor 1,4 höheren Spitzenwert PEAK nimmt.⁸

Grenz- und Vorsorgewerte in der Niederfrequenz

| Gesetz / Vorsorge | | | elektrische Wechselfelder in V/m | magnetische Wechselfelder in nT |
|------------------------------------------------------|----------------------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|
| 26. BImSchV (ab 1.000 Volt) magnetische Gleichfelder | 16,7 Hertz Bahnstrom | maximal | 5.000 | 300.000 |
| | 50 Hertz Netzstrom | maximal | 5.000 | 100.000 |
| EUROPAEM | tagsüber | maximal | 10 | 1.000 |
| | | im Mittel | | 100 |
| | nachts | maximal | 1 | 1.000 |
| | | im Mittel | | 100 |
| | sensible Personen | im Mittel | 0,3 | 300 |
| | | im Mittel | | 30 |

⁸ Mehr Informationen unter <http://www.drmodalan.de/infothek/nuetzliche-links-buchtipps/>

Hochfrequente Wellen (Hochfrequenz)

Mithilfe hochfrequenter Wellen können Daten übertragen werden. Dies wird im Alltag u. a. bei Ton- und Fernseh Rundfunk, Babyphones, Mobiltelefonie, TETRA-Mobilfunk, DECT-schnurlosen Telefonen und Computer-Funknetzen mit WLAN oder Bluetooth angewandt.

Hochfrequente Signale können als dauernd vorhandene Signale, ggf. amplituden- oder frequenzmoduliert wie beim analogen Tonrundfunk und digitalen Fernseh Rundfunk (DVB-T) ausgesendet werden. Im Gegensatz dazu gibt es gepulste Signale wie z. B. beim digitalen Tonrundfunk (DAB-T), beim GSM-Mobilfunk (bekannt als D- und E-Netz), bei schnurlosen Telefonen nach DECT-Standard, bei WLAN, Mikrowellenherden und Radar.

Foto: Dr.-Ing. Dietrich Moldan



Mobilfunkantenne.

Eine zunehmende Anzahl an Menschen leidet durch die gepulste Strahlung unter gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Schlafstö-

rungen, Konzentrationsschwäche, Bluthochdruck, Gedächtnisstörungen bis hin zu Krebs. Die in Deutschland geltenden Grenzwerte berücksichtigen ausschließlich **Effekte im Kurzzeitbereich und nicht Niedrigdosis effekte über längere Zeiträume.**

Einerseits werden durch Mobilfunkbetreiber und staatliche Ministerien alle Hinweise auf gesundheitliche Effekte bei niedrigen Strahlungsdichten als nicht relevant abgetan, andererseits warnt das Bundesamt für Strahlenschutz vor dem sorglosen Umgang mit gepulsten Feldern und rät dazu, entsprechende Geräte nach Möglichkeit auszuschalten oder zumindest Abstand einzuhalten.

Hochfrequente Wellen sind in ihrem Ausbreitungsverhalten dem sichtbaren Licht ähnlich, welches auch ein Teil des elektromagnetischen Frequenzspektrums ist. Im Gegensatz zu sichtbarem Licht können hochfrequente Wellen **nahezu ungehindert die meisten Baustoffe durchdringen.** Dies führt dazu, dass man in praktisch allen Häusern problemlos mobil telefonieren, das WLAN aus den Nachbarwohnungen oder -häusern empfangen und mit dem schnurlosen Telefon nicht nur innerhalb des Hauses, sondern auch im Garten telefonieren kann. Die Xbox oder PlayStation starten die Dauerbestrahlung durch gepulsten Bluetooth, sobald sie mit dem Netzstecker an das Stromnetz angeschlossen werden. Bei vielen PKW werden Bluetooth oder WLAN automatisch aktiviert, wenn die Türe aufgeschlossen, besser gesagt per Funk, geöffnet wird.

Schnurlose DECT-Telefone und WLAN

Die Basisstationen der schnurlosen DECT-Telefone senden mit 100 Impulsen pro Sekunde, was 100 Hertz entspricht (nachstehende Grafik links). Im Gegensatz dazu senden WLAN-Router und Access Points im Standby mit 10 Impulsen pro Sekunde, entsprechend 10 Hertz (nachfolgende Grafik rechts). Deutlich zu erkennen sind die Unterschiede in der Häufigkeit bzw. die starken steilflankigen Impulse, die es in der Natur so nicht gibt.

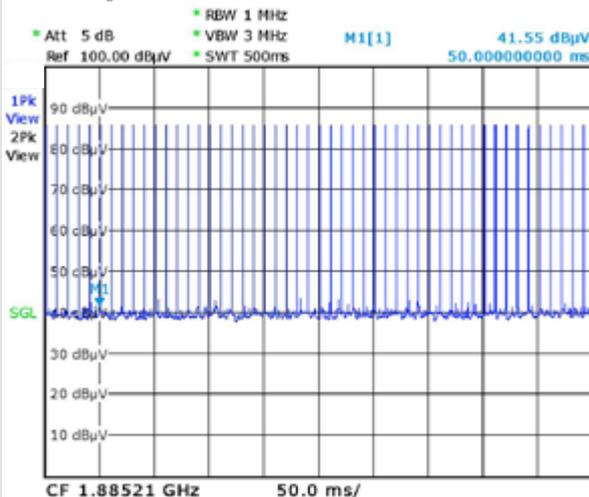
„Was dem einen sein Freud, ist dem anderen sein Leid.“ Unter diesem Motto beklagen sich immer mehr Menschen über die ungehemmte Bestrahlung, z. B. durch WLAN und DECT-Signale aus den Nachbarwohnungen. Häufig ist zwischen der Basisstation eines Schnurlostelefons oder dem WLAN-Router nur eine Wohnungstrennwand vorhanden: **auf der einen Seite der Dauersender, auf der anderen Seite der Schlafplatz.**

Nachdem unsere biologischen Systeme sehr unterschiedlich reagieren, kann es sein, dass bei der einen Person überhaupt keine Probleme auftreten, bei der anderen erst nach einer gewissen Zeit und bei der nächsten sofort nach dem Bestrahlungsbeginn.

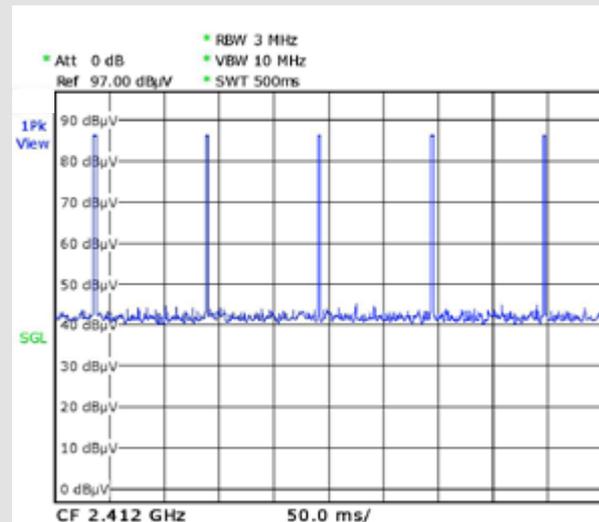
Maßnahmen zum Schutz vor Hochfrequenz

- Babyphone: keine Geräte mit dem dauerstehenden DECT-Standard; siehe Tests bei Ökotest.
- DECT-Telefon: Geräte, deren Basisstation nur während des Telefonats sendet und **danach abschaltet.**⁹
- WLAN: **Reduzierung der Sendeleistung** über die Software des Routers bzw. Access Points; sendefreie Zeiten durch entsprechende Programmierung der Software; Umstellung auf Netzwerkkabel oder dLAN (mit schaltbaren Zwischensteckdosen zum Ausschalten, wenn die Anlage nachts nicht benutzt wird).

Grafik: Dr.-Ing. Dietrich Moldan



DECT-Signale im Zeitverlauf
gesamte Bildbreite: 500 msec | 100 Impulse/ sec = 100 Hertz



WLAN-Signale im Zeitverlauf
gesamte Bildbreite: 500 msec | 10 Impulse/ sec = 10 Hertz

Messungen der Dr. Moldan Umweltanalytik am 10.12.2015

⁹ Marktübersicht über entsprechende Telefone: http://www.baubiologie-virnich.de/pdf/DECT_zero.pdf

- Einsatz von Hochfrequenz dämpfenden Produkten, die nicht gezielt für diesen Zweck produziert werden, wie Wärme- und Sonnenschutzverglasungen, Blechdächer, Blechfassaden, Dampfsperren mit Aluminiumfolie u. s. w.¹⁰
- Montage von Hochfrequenz dämpfenden Produkten, die gezielt zur Reduzierung hochfrequenter Strahlung hergestellt werden, wie spezielle Gipskartonplatten, Tapeten, Folien, Putze, Gitter, Farben und Textilien.¹⁰
- elektrische Feldstärke [V/m]
- magnetische Feldstärke [A/m]
- Leistungsflussdichte bzw. Strahlungsdichte [W/m² bzw. mW/m² bzw. µW/m²]

Die Empfehlungen kritischer Wissenschaftler und der Europäischen Akademie für Umweltmedizin e. V. EUROPAEM liegen deutlich niedriger als die Grenzwerte der 26. BImSchV (Bundes-Immissionsschutz Verordnung), stellen sie doch Vorsorgewerte dar, während die Grenzwerte sich ausschließlich auf thermische Effekte beziehen.¹¹

Grenz- und Vorsorgewerte in der Hochfrequenz

Die Messwerte von hochfrequenten Wellen können mit folgenden Maßeinheiten dargestellt werden:

**Empfehlungen der EUROPAEM (August 2016),
Angaben in µW/m² (Mikrowatt pro Quadratmeter)**

| Funkdienst | tagsüber | nachts | Empfindliche Bevölkerung |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------------------------|
| Tonrundfunk (Radio) | 10.000 | 1.000 | 100 |
| TETRA DVB-T (digitales Fernsehen) | 1.000 | 100 | 10 |
| GSM-Mobilfunk UMTS-Mobilfunk LTE-Mobilfunk DECT schnurlose Telefone | 100 | 10 | 1 |
| DAB-T (digitaler Tonrundfunk) WLAN (WiFi) | 10 | 1 | 0,1 |

Die Grenzwerte der 26. BImSchV liegen im Bereich Mobilfunkfrequenzen, je nach Frequenz des Funkdienstes im Frequenzbereich von 900 MHz bis 3 GHz, zwischen 4,5 und 10 Watt pro Quadratmeter (4.500.000 und 10.000.000 µW/m².)

¹⁰ Mehr Informationen unter <http://www.drmodaln.de/umweltanalytik/hf-buch/>
¹¹ Mehr Informationen unter <http://www.drmodaln.de/infothek/nuetzliche-links-buchtipps/>

Anfrage – Angebot – Auftrag – Messung – Protokoll: Was ist zu beachten?

Die Erfahrung aus den vergangenen Jahren zeigt, dass Kunden häufig einen Auftrag zur Messung von hoch- und niederfrequenten EMF-Immissionen aufgrund eines Telefonates

vergeben, ohne sich vorher über den Auftragnehmer und dessen Leistung ausreichend informiert zu haben. So werden immer wieder Aufträge ohne ein Angebot und ohne eine genaue Auftragsbeschreibung durchgeführt.

Vorgehen beim Beauftragen eines Auftragnehmers

Bei der Auswahl eines geeigneten Auftragnehmers – egal, ob baubiologischer Messtechniker, Baubiologe oder Sachverständiger – sollte überprüft werden:

- ✓ *Was bietet die **Homepage des Auftragnehmers** an allgemeinen Informationen über ihn, seine Aktivitäten und Qualifikationen?*
- ✓ *Versucht der zukünftige Auftragnehmer über **einen günstigen Preis seine Messungen** anzubieten, um dann teure und ggf. unsinnige Abschirmprodukte zu verkaufen?*
- ✓ *Gibt es ggf. Informationen, ob sich der **Auftragnehmer regelmäßig weiterbildet** und an Ringmessungen teilnimmt?*
- ✓ *Verfügt der Auftragnehmer über eine **Berufshaftpflichtversicherung**?*
- ✓ *Über **welche Messgeräte** verfügt der Auftragnehmer? Wichtig ist, dass er die Daten der von ihm verwendeten Antennen bzw. Feldsonden kennt.*
- ✓ *Werden durch den Auftragnehmer vor Ort **Versuche mit Hochfrequenz-Abschirmmaterialien** durchgeführt, um zu prüfen, in welche Richtung später Abschirmmaterialien optimal angebracht werden sollen und wie hoch dadurch die Hochfrequenzdämpfung sein wird?*
- ✓ *Werden Messungen nicht nur im Innenbereich des Gebäudes, sondern **auch im Freien**, z. B. vor dem geöffneten Fenster durchgeführt, um die Dämpfung der Fassade zu ermitteln?*



VOR der Auftragserteilung sollte sich der zukünftige Auftraggeber unbedingt ein Angebot erstellen lassen, in dem – je nach Aufgabenstellung – folgende Punkte detailliert beschrieben werden:

- ✓ **Wie hoch sind die Messgerätekosten?** Pauschale oder entsprechend der Anzahl eingesetzter Messgeräte?
- ✓ **Wie hoch sind die Fahrtkosten?** Einzelanreise/Pauschale/anteilig, wenn es mehrere Auftraggeber am gleichen Ort gibt.
- ✓ **Wie hoch sind die Stundensätze?** Wie wird die Arbeitszeit verrechnet? Pro angefangene Stunde, halbe Stunde, viertel Stunde oder nach Minuten?
- ✓ **Welcher Zeitaufwand** wird aufgrund der Schilderung der Situation durch den Auftraggeber vom Auftragnehmer für die Messung und später für die Berichterstellung angesetzt?
- ✓ **Wird ein detailliertes Protokoll** mit Angabe der eingesetzten Messgeräte, der ermittelten Messwerte, deren Beurteilung hinsichtlich Grenz- sowie Vorsorgewerten, auch in Bezug auf biologische Relevanz aufgrund der aktuellen Wissenschaft, der Feldverursacher und ggf. gemeinsam erarbeiteter Abhilfemaßnahmen erstellt und was soll das kosten?
- ✓ **Werden generell zur Ermittlung magnetischer Wechselfelder Langzeitmessungen von mindestens 56 Stunden** (3 Nächte und 2 Tage; Beginn vor 22 Uhr und Ende ab 6 Uhr) durchgeführt?
- ✓ **Für den Endverbraucher müssen die Preise – vom Gesetzgeber zwingend vorgegeben – als Endbetrag inklusive Mehrwertsteuer angegeben werden.**

Generell ist zu prüfen, ob das Preis-Leistungs-Verhältnis realistisch ist. Angebote für 50 bis 250 Euro inklusive Fahrtkosten eine Wohnung seriös auf nieder- und hochfrequente Feldmissionen untersuchen zu wollen, sind unrealistisch. Meist gibt es dann keinen Bericht oder nur eine Skizze. Möglicherweise steht dann darauf: „Maßnahmen wie vor Ort besprochen“

All dies hilft dem Auftraggeber in der späteren Beurteilung seiner Situation recht wenig. Bei „billigen“ Angeboten lauert häufig der

„Verkäufer“ im Hintergrund, der nach einem preiswerten Eintritt beim Kunden gerne zu übersteuerten Preisen Waren mit dubiosen Messmethoden und Beratungen an den Mann/ an die Frau bringen möchte.

Noch einmal der Hinweis: **ACHTUNG! Hier gibt es kein Widerrufsrecht im Sinne des „Haustürgeschäfts“**, da der Auftraggeber den Besuch/ die Messungen in Auftrag gegeben hat und der Auftragnehmer aufgrund dieser Anforderung tätig geworden ist.

Weiterführende Literatur:

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Pauli P. Moldan D.: „Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld“; 3. Auflage 2008, unter <http://www.lfu.bayern.de/publikationen/index.htm>
- Berufsverband Deutscher Baubiologen – VDB e. V.: www.baubiologie.net
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): „Elektromagnetische Felder im Alltag: Aktuelle Informationen über Quellen, Einsatz und Wirkungen“; 2. Auflage 2010, unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6645/?shop=true>
- Pauli P. Moldan D.: „Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen: Baustoffe und Abschirmmaterialien“; 3. Auflage 2015, unter <http://www.drmoldan.de/umweltanalytik/hf-buch/>
- Standortkarte für Mobilfunkantennen von der Bundesnetzagentur unter <http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx>
- www.drmoldan.de
- www.ohne-elektrosmog-wohnen.de

3.4. BAUSTOFF-CHECK: Diese Baustoffe sind wohngesund!

In unseren eigenen vier Wänden wollen wir uns wohlfühlen. Dazu gehören wohngesunde Baustoffe, die für ein gesundes Raumklima sorgen. Folgende Aufzählung gibt eine erste Orientierung, welche Baustoffe als gesundheitlich unbedenklich gelten.¹



Diese Baustoffe sind als uneingeschränkt wohngesund einzustufen. Zu dieser Kategorie zählen auch spezielle Produkte bestimmter Hersteller.



Individuell geeignete Baustoffe, d. h. diese Baustoffe sind grundsätzlich wohngesund, müssen aber auf individuelle Verträglichkeit (z. B. Allergien) überprüft werden. Zudem können manche kritische Zusatzstoffe enthalten, welche ausgeschlossen werden müssen. Hierzu gehören auch konkrete Bauprodukte bestimmter Hersteller.

¹ Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



Foto: ISOLENA Naturfaservliese



Dämmstoff aus Schafwolle

Dämmmatten aus Schafwolle überzeugen mit einer hervorragenden Feuchteregulierungsfähigkeit und einer guten Wärmedämmung. Schafwolle kann gut 33 % ihres Eigengewichts an Feuchtigkeit aufnehmen, binden und wieder abgeben. Weiterhin gewährleistet sie eine wirksame Schadstoffaufnahme aus der Raumluft. Da Schafwolle mit Insektiziden behandelt worden sein kann, sollte man das natürliche Dämmmaterial stets auf Rückstandsfreiheit überprüfen.



Foto: THERMO NATUR



Dämmstoff aus Hanf

Hanf wird in Form von Matten, Stopfwole, Flocken oder Filz angeboten. Der ökologische Dämmstoff überzeugt nicht nur mit einem guten Schallschutz, sondern auch mit besten Diffusionseigenschaften, wodurch er für ein gesundes Raumklima sorgt. Eine Hanfdämmung ist vielseitig einsetzbar: von der Zwischensparrendämmung des Dachs über eine Innenwanddämmung bis hin zur hinterlüfteten Vorhangfassade.

Jutedämmstoff

Der schädlingsresistente und feuchtigkeitsregulierende Dämmstoff entsteht aus gebrauchten Jutesäcken, welche einst Kakao und Kaffeebohnen transportierten. Mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit von 0,038 W/(m·K) zählt er zu den ökologischen Dämmstoffen mit herausragender Wärmedämmung. Auch beim sommerlichen Hitzeschutz schneidet die Jutedämmung unter den Öko-Dämmstoffen mitunter am besten ab.



Foto: THERMO NATUR

Holzfaser-Dämmplatte

Aus den Holzabfällen der holzverarbeitenden Industrie werden Holzweichfaserplatten gepresst. Die Dämmplatten überzeugen mit einem sehr guten sommerlichen Hitzeschutz und einer geringen Wärmeleitfähigkeit. Die diffusionsoffene Konstruktion und die hohe Feuchtespeicherefähigkeit bewirken einen guten Feuchteschutz. Allerdings sollte wie bei allen Materialien aus Holz die individuelle Verträglichkeit getestet werden.



Foto: HOMATHERM®



Uneingeschränkt wohngesund



Foto: Knauf Insulation

Knauf Insulation Glaswolle mit ECOSE® Technology

Knauf Insulation Glaswolle wird aus natürlich vorkommenden Rohstoffen hergestellt. Die spezielle Glaswolle wird mit ECOSE® Technology gebunden, also einem Bindemittel frei von Formaldehyd, Phenol oder Acryl. Dass keine künstlichen Farben, Bleich- oder Färbemittel eingesetzt werden, erkennt man an der braunen statt der üblichen gelben Farbe des Dämmstoffs. Generell gilt Glaswolle als resistent gegen Schimmel und Ungeziefer.



Individuell wohngesund



Foto: ROCKWOOL

ROCKWOOL 800

Aus dem Hause ROCKWOOL stammt eine Wärmedämmung speziell für diverse Rohrleitungen in haustechnischen Anlagen wie Trinkwasser- und Solarleitungen oder Heizungs- und Warmwasserrohre. Die Rohrschale besteht aus Steinwolle, welche mit einer reißfesten Aluminiumfolie ummantelt wird. ROCKWOOL 800 ist zudem silikonfrei, wasserabweisend, schallabsorbierend und mit einer Dampfbremse versehen.

Blähton Trockenschüttung

Blähton ist ein anorganischer, natürlicher Dämmstoff aus Ton. Die Herstellung geht ohne chemische Zusätze einher. Dabei wird der zu Kügelchen granulierten Ton durch die Erhitzung im Drehofen bis auf das Fünffache seines Ausgangsvolumens aufgebläht. Blähton ist unverrottbar, feuchteunempfindlich und schädlingsresistent. Er wird z. B. für die Dachbodendämmung und als Ausgleichschüttung für diverse Bodenaufbauten im Massiv- und Holzhausbau eingesetzt.



Foto: PAVATEX



Perlit Trockenschüttung

Perlit ist ein wasserhaltiger, mineralischer Rohstoff mit vulkanischem Ursprung. Bei der Verarbeitung wird er hohen Temperaturen ausgesetzt. Dadurch entweicht das gebundene Wasser im Gestein und das Rohmaterial bläht sich ohne chemische Zusätze auf das 15- bis 20-fache seines Volumens auf. Trockenschüttung aus Perlit eignet sich besonders gut zur Wärmedämmung in Holzbalckendecken, als Ausgleichsschüttung für Fußböden und als Kerndämmung.

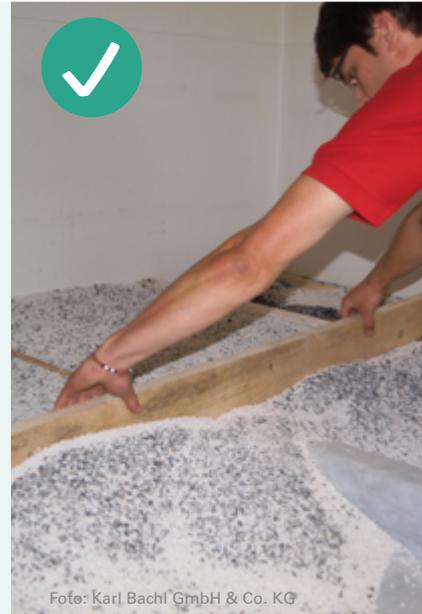


Foto: Karl Bachl GmbH & Co. KG



Foto: Misapor

Schaumglasschotter

Schaumglas sieht zwar aus wie Stein, besteht aber zum größten Teil aus gemahlenem Altglas, welches in einem Ofen aufgeschäumt wird. Schaumglas zeichnet sich durch seinen extrem hohen Widerstand gegenüber Feuchtigkeit aus. Daher lässt es sich gut zur Dämmung der erdberührten Bauteile (Perimeterdämmung) einsetzen. Dabei wird der Schotter sowohl unter der Bodenplatte als auch an den Kellerwänden angebracht.

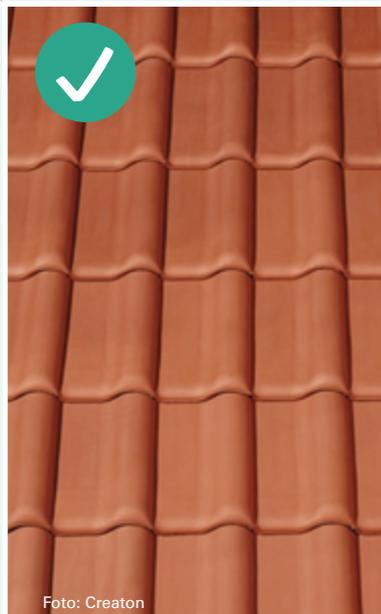


Foto: Creaton

Tondachziegel

Als Baustoffe für den Außenbereich werden Dacheindeckungen beim Thema Wohngesundheit oft vernachlässigt. Dabei sollte man auch hier auf schadstoffarme Bauprodukte achten. Tondachziegel als reines Naturprodukt werden mithilfe von Ton, Wasser, Luft und Feuer hergestellt. Grundsätzlich ist beim Dachziegel keine Färbung notwendig, denn bereits beim Brennvorgang entsteht die naturrote Farbe. Zudem sind Tondachziegel frei von chemischen Zusätzen.



Uneingeschränkt wohngesund



Individuell wohngesund



Foto: pro clima

pro clima Dichtbahnen

Die Dampfbrems- und Luftdichtungsbahnen pro clima INTELLO, INTELLO PLUS und DB+ werden mit dem Anspruch entwickelt, möglichst wenig bzw. keine Schadstoffe an die Innenraumluft abzugeben. Durch die hohen Dampfbremswiderstände während der kalten Jahreszeit und der möglichen Diffusionsoffenheit bei der sommerlichen Austrocknung schützen die Bahnen bei fachgerechter Planung und Herstellung von Konstruktionen vor einem Bauschaden infolge Durchfeuchtung.



Foto: mhp

Konstruktionsvollholz

Für Holz im Dachstuhl gibt es keine Alternative. Mit Konstruktionsvollholz (KVH) setzt man auf technisch getrocknetes Holz, welches eine geringe Holzfeuchte von ca. 15 % vorweist. Bei KVH handelt es sich um ein Vollholzprodukt aus Nadelholz wie Fichte, Tanne oder Lärche. Das Holz gilt als dimensionsstabil und unempfindlich gegen Insekten. Auf chemischen Holzschutz lässt sich problemlos verzichten, was eine wichtige Voraussetzung für wohngesunde Dachsparren darstellt.

Kalksandstein
Aus den natürlichen Rohstoffen Kalk, Sand und Wasser entsteht ein Mauerstein für Innen- und Außenwände: der Kalksandstein. Durch seine baubiologischen Eigenschaften (dampfdiffusionsoffen) haben die Steine eine positive Wirkung auf das Raumklima. Sofern sie nicht mit chemischen Zusatzstoffen hergestellt worden sind, gehören die Steine zu den wohngesunden Baustoffen. Sie verfügen allerdings über eine relativ schlechte Wärmedämmung.



Foto: Xella Deutschland

Porenbeton
Porenbeton ist ein dampfgehärteter, massiver Baustoff, der im Wesentlichen aus Quarzsand, Kalk, Zement und Wasser besteht. Porenbeton wird aufgrund seiner mineralischen Rohstoffe als allergikerfreundlich angesehen, sofern er keine chemischen Zusätze enthält. Weiterhin zeichnet er sich durch beste wärmedämmtechnische Eigenschaften aus. Da Porenbeton an sich feuchteempfindlich ist, eignet er sich nur in Verbindung mit einem wasserabweisenden Putz als Mauerstein für Außenwände.



Foto: Ytong



Foto: Wienerberger

Tonziegel

Baubiologisch gesehen ist der Tonziegel insbesondere zur Errichtung von Innenwänden sehr empfehlenswert. Der Mauerziegel wird aus tonhaltigem Lehm hergestellt und verfügt über einen ausgezeichneten Schallschutz sowie einen guten Wärmespeicher. Dank seiner feuchteregulierenden Eigenschaften schafft der Tonziegel beste raumklimatische Bedingungen. Feuchtigkeit wird aus der Umgebung aufgenommen und auch wieder abgegeben.



Foto: Schlegelfotos

Beton

Egal, ob als Bodenplatte oder Wandbaustoff, Beton sollte nie schadstoffintensive Betonzusätze enthalten. Dazu gehören z. B. Beschleuniger, die das Erhärten des Betons antreiben. Zudem ist unbedingt darauf zu achten, dass kein Schalöl zum Einsatz kommt. Diese Öle beinhalten häufig Lösungsmittel, die gesundheitsgefährlich sein können. Schalöl wird als Betontrennmittel eingesetzt, um z. B. Beton und Schalungsholz voneinander zu trennen.



Uneingeschränkt wohngesund



Individuell wohngesund



Foto: rehtse_c

Aluminium-Fenster

Fenster aus Aluminium schaffen aufgrund ihrer Emissionsfreiheit und ihrer Resistenz gegen Schimmel eine gute Basis für ein wohngesundes Gebäude. Am besten greift man zu Kunststoff-Fenstern, die über eine aufgebrauchte Aluminiumschale verfügen. Alternativ gibt es auch Holz-Alu-Fenster, allerdings ist Holz zwar als ökologisch aber nicht immer als wohngesund anzusehen. Die Aluminium-Fenster überzeugen zudem mit einer großen Farbvielfalt.



Foto: Claytec

Lehmputz und -farbe

Innenputze und -farben aus Lehm wirken feuchtigkeitsregulierend. Sie nehmen Schadstoffe, Ausdünstungen und Zigarettenrauch aus der Raumluft auf und verhindern eine elektrostatische Aufladung. Weiterhin enthalten sie keine künstlichen Zusatzstoffe. Lehmputze und -farben sind überall im Wohnraum einsetzbar. Im Bad ist allerdings Vorsicht geboten, weil Lehm nicht wasserfest ist und bei direktem Wasserkontakt an Festigkeit verlieren und schimmeln kann.

Kalkputz
 Beim Kalkputz handelt es sich um eine Mixtur aus Kalk, Sand und Wasser. Kalkputze haben wie Lehmputze die hervorragende Eigenschaft, Feuchtigkeit im Raum auszugleichen und Schadstoffe zu binden. Entscheidender Unterschied zwischen beiden mineralischen Putzen ist, dass Kalkputze aufgrund ihrer Alkalität schimmelpilzhemmend sind. Daher eignen sie sich besonders gut für Feuchträume. Zudem können Kalkputze Gerüche sehr gut absorbieren.



Foto: kalpis

Silikatfarbe
 Die mineralische Fassaden- und Innenwandfarbe wird als wohngesund betrachtet, solange sie keine Konservierungsmittel, Weichmacher und sonstige gesundheitsschädliche Zusätze enthält. Durch das anorganische Bindemittel „Wasserglas“ (=Kaliumsilikat) entsteht eine unlösliche Verbindung der Farbe mit dem Untergrund. Die Silikatfarbe ermöglicht einen Feuchteaustausch zwischen Wandoberfläche und Raumluft und gilt als allergikerfreundlich.



Foto: Ingo Bartsussek



Foto: Kreidezeit Naturfarben

Leimfarbe

Die Innenwandfarbe wird meist in Form eines Pulvers geliefert, welches mit Wasser angerührt werden muss. Leimfarben setzen sich z. B. aus Kreide, Marmormehl, Porzellanerde und einem konservierungsmittelfreien Bindemittel zusammen. Sie eignen sich gut für Allergiker. Da sie hoch diffusionsoffen sind, wirken sie sich positiv auf das Raumklima aus. Leimfarben können nur mit sich selbst überstrichen werden. Darüber hinaus sind sie nicht wasserfest.



Foto: VRD

Einschichtige Raufasertapete

Grundsätzlich ist aus gesundheitlichen Gründen von Tapeten abzuraten. Es gibt nur wenige einschichtige Raufasertapeten, die ohne die kritischen Kunstharzkleber auskommen. Wer auf Tapeten nicht verzichten möchte, sollte darauf achten, dass die Wandbekleidungen frei von synthetisch-organischen Flammschutzmitteln, krebserzeugenden Stoffen (z. B. Dispersionsfarbstoffen) und Formaldehyd sind. Auch der passende Kleister muss schadstoffarm sein.



Uneingeschränkt wohngesund



Individuell wohngesund



fermacell Gipsfaser-Platte greenline

Im Vergleich zu den mit Klebern zusammengehaltenen Holzwerkstoffplatten, wie Spanplatten und MDF-Platten, sind Gipsfaserplatten grundsätzlich gesundheitsfreundliche Bauplatten. Die fermacell Gipsfaser-Platte greenline ist sogar in der Lage, Schadstoffe aus der Raumluft aufzunehmen und dauerhaft zu binden. Eine Rückbildung des Schadstoffs ist ausgeschlossen. Die Wirkung basiert auf dem Reinigungsprinzip der Schafwolle.

Foto: Fermacell GmbH



fermacell Gipsfaser Estrich-Element greenline mit Holzfaserdämmung

Der Trockenestrich schafft eine optimale Basis für gesundes Wohnen. Er mindert nicht nur Luft- und Trittschall, sondern bindet genau wie die fermacell Gipsfaser-Platte greenline dauerhaft Schadstoffe aus der Raumluft. Das emissionsarme Estrich-Element mit Holzfaserdämmplatte eignet sich für viele Bodenbeläge und zeichnet sich durch eine hohe Belastbarkeit aus.

Foto: Fermacell GmbH

Naturbelassener Holzboden

Oberflächenbehandelte Holzböden, die mit nicht umfassend schadstoffgeprüften Lacken, Holzölen (auch Ökoöle), Lasuren und Wachsen beschichtet wurden, können ein Risiko der Unverträglichkeit darstellen. Naturbelassene Holzböden, die lediglich holzeigene Emissionen wie einen typischen Holzgeruch absondern, gelten für Gesunde als nicht gesundheitsschädlich. Zirbenholz wirkt sogar positive auf Schlaf und Kreislauf.

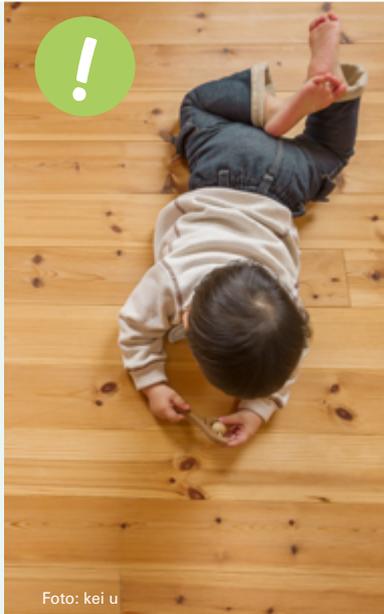


Foto: kei u

Steinböden

Natursteinböden (z. B. Granit, Marmor) und keramische Beläge (z. B. Terrakotta, Steinzeug) verkörpern einen extrem wohngesunden Bodenbelag, da sie keinerlei gesundheitsgefährliche Schadstoffe enthalten. Bei den Fliesen sollte allerdings immer auf wohngesundes Fliesenzubehör wie Fliesenkleber und Reinigungsmittel (es genügt Wasser und Schmierseife) geachtet werden. Als Nachteil der Steinböden wird der relativ schlechte Trittschall empfunden.

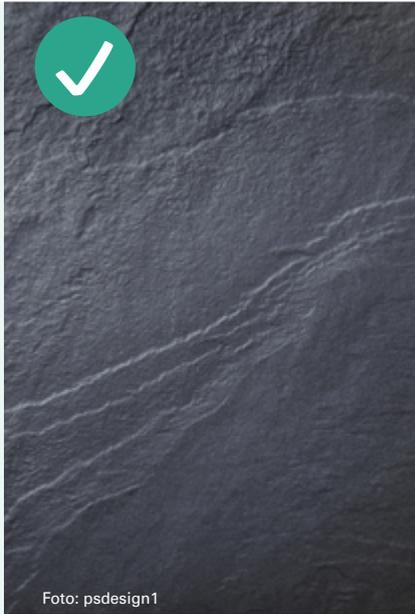


Foto: psdesign1



OTTOSEAL® S 130 Silicon

Der Sanitär- und Naturstein-Silicon-Dichtstoff von OTTO-CHEMIE zeichnet sich durch einen verlängerten Schimmelschutz aus. Der Dichtstoff ist mit einer speziellen Silber-Technologie ausgerüstet. Die als Fungizid enthaltenen Silber-Ionen schützen die Dichtstoffe vor Schimmelbefall. Silber gilt grundsätzlich als gesundheitlich und ökologisch unbedenklich. Der Silicon-Dichtstoff eignet sich besonders gut zum Abdichten und Verfugen in Feuchträumen.

Foto: OTTO-CHEMIE



HAGA Bio-Mittelbettkleber

Ein biologisch konzipierter Trockenkleber zum Verlegen und Versetzen von Ton-, Naturstein- und keramischen Platten am Boden stammt von der HAGA AG Naturbaustoffe. Es handelt sich hierbei um einen Trockenmörtel auf Trass-Zement-Basis mit reinem, strahlungsfreiem Kalkbrechsand und Trassmehl verschiedenster Mahlung. Der Fliesenkleber enthält als verbessernde Zusätze ausschließlich natürliche Celluloseverzögerer.

Foto: HAGA AG Naturbaustoffe



Uneingeschränkt wohngesund



Individuell wohngesund



Wollteppich

Naturfaserteppiche aus Schafwolle sind eine gesunde Alternative zu herkömmlichen Teppichböden, die kritische Weichmacher enthalten. Der Schafwollteppich darf allerdings keine gesundheitsgefährlichen Kleber und problematische Motten- oder Käferschutzmittel aufweisen. Der naturbelassene Schafwollteppich basiert auf dem Fett Lanolin, welches dem Schaf vor Regen und Kälte Schutz bietet. Im Teppich wirkt Lanolin wie eine Schmutzbremse.

Foto: Tilo Grellmann



Stahltür

Pulverbeschichtete Innentüren aus Stahl gelten als weitgehend schadstoffarm. Die Pulverbeschichtung ist ein Verfahren, bei dem ein Material mit Pulverlack beschichtet wird. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Nasslacken enthält die Pulverbeschichtung keine Lösungsmittel. Stahltüren genießen ihren Ruf als robuste, formstabile und strapazierfähige Innentüren, die nicht nur in Privatgebäuden, sondern auch in der Industrie oder in Schulen eingesetzt werden.

Foto: Hörmann

Glastür und -möbel
Türen und Möbel aus Glas geben im Innenbereich so gut wie keine Schadstoffe ab. Zum Vergleich: Bei der Auswahl wohngesunder Holztüren ist stets Vorsicht geboten. Innentüren aus Holz können mit schadstoffhaltigen Holzschutzmitteln behandelt worden sein. Im Allgemeinen müssen Massivholztüren aufgrund der natürlichen Terpene, die Holz emittiert, im Gegensatz zu Glastüren stets auf eine individuelle Verträglichkeit der Bewohner geprüft werden.



Foto: Matthias Buehner

Abschirmfarbe
Mittels Abschirmfarben erzielt man eine Abschirmung niederfrequenter elektrischer Wechselfelder sowie hochfrequenter elektromagnetischer Wellen. Auch eine Ableitung statischer Ladungen ist möglich. Es gibt z. B. Farben auf Acrylbasis, welche dampfdiffusionsfähig und frei von Lösungsmitteln, Weichmachern, Formaldehyd u. s. w. sind. Abschirmfarbe gibt es meist nur in Schwarz, allerdings kann man sie nach dem Abtrocknen mit getönter Farbe überstreichen.

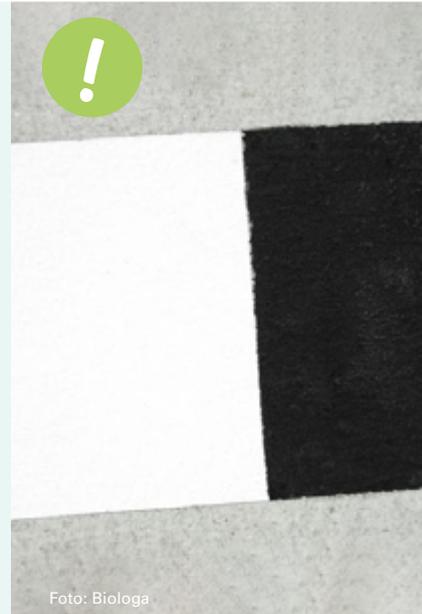


Foto: Biologa



Abschirmgewebe und -gitter

Bestimmte Gewebe wie stark metallisiertes Polyestergewebe oder Spezialstahlgewebe eignen sich zur Abschirmung hochfrequenter elektromagnetischer Wellen im Bauwesen und schirmen bei geeigneter Erdung auch niederfrequente elektrische Wechselfelder ab. Abschirmgewebe und -gitter sind diffusionsoffene Abschirmmaterialien, die sich z. B. wie ein herkömmliches Armierungsgewebe im Fassadenbereich einbauen lassen.

Foto: Biologa



Foto: YSHIELD

Abschirmvlies

Spezielle Abschirmvliese wie z. B. ein metallisiertes Nylonvlies dienen zur großflächigen Abschirmung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung und niederfrequenter elektrischer Wechselfelder. Abschirmvliese werden vorwiegend im Innenbereich eingesetzt. So werden sie z. B. unter einem Bodenbelag und hinter einer Schrankwand lose verlegt. Weiterhin besteht die Option, das Vlies unter Wandbelägen zu vertackern.

4. Neubau von Anfang an sorgfältig planen

4.1. Rechtliche Aspekte: Wohngesundheit in der bauvertraglichen Praxis

Ein Großteil der Hausbesitzer kann sich die Anschaffung einer Immobilie nur einmal im Leben leisten. Deshalb ist es umso wichtiger, von Anfang an richtig zu planen, um sich ein wohngesundes Gebäude zu sichern. Hierbei sollten vor allem die rechtlichen Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Wer gewisse Regeln, wie die Verwendung bestimmter wohngesunder Baustoffe, im Bauvertrag festhält, legt einen wichtigen Grundstein für ein wohngesundes Haus. **Von Stefan List.**



Foto: Stefan List

Über den Experten

Stefan List ist Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht sowie für Familienrecht. Zudem ist er Vertrauensanwalt des Bauherren-Schutzbunds e. V. (BSB). Seit 1996 arbeitet er in seiner eigenen Kanzlei mit einer Kollegin, die u. a. auf Medizinrecht spezialisiert ist. Seine Tätigkeitsschwerpunkte sind:

- Baurecht/Bauvertragsrecht
- Öffentliches Baurecht
- Mit baurechtlichen Fallgestaltungen zusammenhängende Rechtsgebiete (z. B. Insolvenzrecht, Recht der Architekten und Ingenieure)

✉ info@rechtsanwalt-list.de
☎ +49 (0) 431 1 22 22 22
🌐 www.rechtsanwalt-list.de

Wohngesundheit wird als „Megatrend der Baubranche“ bezeichnet.¹² Z. B. hat der TÜV Rheinland das Thema Wohngesundheit für sich entdeckt, um ein entsprechendes Konzept zu entwickeln und die Qualität der Anwendung des Konzepts zu überwachen. Nach der Selbstdarstellung des TÜV Rheinland beinhaltet das Konzept eine Liste geprüfter emissionsarmer Baustoffe für innenraumluftherelevante Gewerke, eine Schulung der beteiligten Planer und Handwerker sowie eine unabhängige Qualitätskontrolle durch Prüfung und Zertifizierung der fertiggestellten Wohnungen.

Gesundheit, im Idealfall ein Zustand vollkommenen körperlichen geistigen und sozialen Wohlbefindens¹³, ist ein entscheidendes Kriterium der Lebensqualität. Die beim Hausbau eingesetzten Stoffe enthalten zahlreiche chemische Verbindungen, die zu einer erheblichen Minderung des Wohlbefindens und auch zu ernsthaften Krankheiten führen können.

Für eine mindestens sehr bedeutende Anzahl der Erwerber wird die Immobilie für viele Jahre, möglicherweise auch bis zum Lebensende den Lebensmittelpunkt darstellen. Einen Großteil ihrer Lebenszeit werden sie ggf. auch mit ihren aufwachsenden Kindern in dem Haus verbringen. Der Verkauf einer neugebauten Immobilie ist oft mit erheblichen finanziellen Verlusten und der anschließend finanziellen Unmöglichkeit der Anschaffung einer weiteren Immobilie verbunden. Diese

¹² Ärztezeitung online, 27.08.2015, <http://www.aerztezeitung.de/>

¹³ Vgl. Präambel der Verfassung der Weltgesundheitsorganisation, Stand 08.05.2014.

Situation erfordert von Beginn der Planung an eine umfassende Berücksichtigung gesundheitlicher und rechtlicher Gesichtspunkte.

Risikoanalyse

Am Anfang der Umsetzung eines Bauprojektes sollte eine **sorgfältige Analyse** der individuellen gesundheitlichen Disposition (z. B. Allergien), allgemeinen gesundheitlichen Risiken des vorgestellten Wohnumfeldes sowie der von der Bauherrenseite gewünschten Anforderungen an Wohngesundheit erfolgen.

Ansprechpartner wegen individueller gesundheitlicher Risiken werden Mediziner (z. B. Ärzte mit allergologischer Zusatzqualifikation) sein. Allgemeine gesundheitliche Risiken lassen sich z. B. jedenfalls als Einstieg in die komplexe Materie aus allgemein zugänglichen Quellen (z. B. Publikationen der Kommission Innenraumlufthygiene des Umweltbundesamtes, Verbraucherschutzverbände des Ausschusses für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten beim Umweltbundesamt, u. s. w.) oder durch Inanspruchnahme ausgewiesener fachkundiger Berater (Referenzen!) erschließen.

Nachdem die gesundheitlichen Risiken und Anforderungen durch die Analyse geklärt wurden, sind die entsprechenden Schlussfolgerungen zu ziehen und am besten in Form eines „**Pflichtenheftes**“ im Sinne einer ausführlichen und verbindlichen Spezifikation des Leistungsumfanges und des Vorgehens zu seiner Erbringung¹⁴ zu dokumentieren. Meines Erachtens sollte bereits in dieser Phase

die Schnittstelle zwischen Wohngesundheit und Bautechnik geschlossen und ein auf diesem Gebiet versierter **Architekt oder Bauingenieur** hinzugezogen werden, um die sich aus der Risikoanalyse und den Vorstellungen der Bauherrenseite ergebenden Anforderungen frühzeitig in der Planung berücksichtigen zu können. Dabei sollten auch die für gesundes Bauen zur Verfügung stehenden Gütesiegel¹⁵ erörtert werden.

Architekten- bzw. Ingenieursvertrag

Die Hinzuziehung eines Architekten oder Bauingenieurs empfehle ich trotz der erheblichen Mehrkosten, weil die meisten Menschen fachlich mit den komplexen Anforderungen an die Planung und Begleitung der Durchführung eines Bauvorhabens überfordert sein werden. Dies gilt nicht nur für die Baukonstruktion selbst, sondern insbesondere auch für Bauleitung, Rechnungsprüfung und Mängelfeststellung sowie Abnahme und Überwachung der Mängelbeseitigung.

Ferner verfügen Architekten und Ingenieure über eine Haftpflichtversicherung, die bei schuldhaft mangelhafter Planung und Durchführung des Bauvorhabens grundsätzlich eintritt. Der Beauftragung nur eines Bauunternehmens mit der Errichtung eines schlüsselfertigen Gebäudes stehe ich wegen der fehlenden Kontrolle und dem allgegenwärtigen Insolvenzrisiko eher skeptisch gegenüber.

Mindestens sollte die Bauherrenseite dann eine engmaschige unabhängige baubegleitende Qualitätskontrolle in Auftrag geben

¹⁴ Vgl. auch DIN 69001-5 für Projektmanagement.

¹⁵ Vgl. Darstellung in Bauherren-Schutzbund e. V., Ratgeber Gesundes Bauen und Wohnen, <https://www.bsb-ev.de/verbraucherservice/ratgeber-aktuell/>

(Anbieter, z. B. Bauherren-Schutzbund e. V., TÜV, Dekra, u. s. w.). Unter einer baubegleitenden Qualitätskontrolle verstehe ich eingehende Vor-Ort-Prüfungen der vom Bauunternehmen erbrachten Leistungsabschnitte (z. B. Bodenplatte, Rohbau, Abdichtungen, Fenster, Isolierungen, Haustechnik, Fertigstellung u. s. w.) mit textlicher und fotografischer Dokumentation durch von der Bauherrenseite beauftragte Fachleute.

BSB – Bauherren-Schutzbund e. V.

Der BSB ist eine gemeinnützige Verbraucherchutzorganisation, welche

- die bauorientierten Verbraucherinteressen privater Bauherren im Alt- und Neubau vertritt,
- die Verbraucherinformationen von Immobilienkäufern und Wohneigentümern verbreitet und
- bundesweit unabhängige Verbraucherberatung im Bau- und Immobilienbereich anbietet.

§

Wesentliche Bestandteile des Architektenvertrages:

- Übernahme des aus der Risikoanalyse entwickelten Pflichtenhefts als Anforderung an die gesamte Architektenleistung.
- Präzise definierte sonstige die Wohngesundheit berührender Anforderungen, soweit noch nicht im Pflichtenheft erwähnt (Ausschluss bestimmter Baustoffe u. s. w.).
- Eventuelle Vereinbarung der Übereinstimmung zu verwendender Produkte mit einem bestimmten zu benennenden Gütesiegel.
- Regelungen zur Kostenkontrolle (vertraglich bestimmte Bausumme).
- Ausdrückliche Verpflichtung des Architekten, die Einhaltung des Pflichtenheftes nach Abschluss fehleranfälliger Arbeiten vor Ort zu kontrollieren (dies sind insbesondere auch solche Arbeiten, die nach dem Fortschreiten des Baus nicht mehr kontrolliert werden können).
- Ausdrückliche Verpflichtung des Architekten, die Übereinstimmung der verwendeten Materialien mit dem Pflichtenheft zu prüfen.
- Verpflichtung des Architekten zu einer präzisen und beweiskräftigen Dokumentation der Überwachung des Bauvorhabens (Text, Lichtbilder).



- Keine Beeinträchtigung der Einstandspflicht des Architekten, z. B. für Mängel seiner Leistung (z. B. fehlerhafte Planung, nachlässige Überwachung der Bauunternehmen, fehlgeschlagene Kostenkontrolle) oder sonstige haftungsbegründender Handlungen (z. B. falsche Beratung).
- Kein Ausschluss der von Architekten ungeliebten Leistungsphase 9 (Objektbetreuung, Anl. 10 zu §34 Abs. 4 HOAI).¹⁶

Für die Beauftragung einer baubegleitenden Qualitätskontrolle gilt nichts anderes.

Baugrundstück

Zunächst steht die Auswahl des Baugrundstücks an. Ein in Betracht gezogenes Grundstück sollte genau auf die **Einwirkungen aus seiner Umgebung** untersucht werden. Die Lage eines Wohnhauses in einer landwirtschaftlich geprägten Umgebung kann z. B. wegen des Einsatzes von Pestiziden und Gülle ein höheres Risikopotenzial beinhalten, als die Lage eines stark begrünten Bereichs einer Großstadt. Oft ist in dörflicher Umgebung mit einem höheren Lärmpegel zu rechnen, als in einer ruhigen Innenstadtlage.

Zu bedenken sind z. B. auch Belastungen durch das aus dem Boden austretende Gas Radon. Die Lage am Rand von intensiv befahrenen Schifffahrtswegen wie Kanälen, Flüssen, Förden sowie Häfen mag sich attraktiv darstellen, wird aber wegen der Schiffsabgase unter gesundheitlichen Gesichtspunkten mit einiger Skepsis zu betrachten sein.

Der ggf. beauftragte Architekt sollte an der Auswahl des Standortes beteiligt werden, um

sicherzustellen, dass sich die Planung auf dem in Betracht gezogenen Grundstück auch realisieren lässt. Dabei ist das öffentliche Recht (Festsetzungen eines eventuellen Bebauungsplanes, Erscheinungsbild der näheren baulichen Umgebung u. s. w.) zu berücksichtigen.

Wichtig ist der **Ausschluss von Altlasten**. Die Abfrage beim zuständigen Altlastenkataster (§11 BBodSchG im Zusammenhang mit den entsprechenden Ländergesetzen) ist ein Muss.

Vertraglich wird die Verkäuferseite im Regelfall auf den Ausschluss jeglicher Gewährleistung bestehen. Gerade diese Erfahrung verdeutlicht die Wichtigkeit einer gründlichen Prüfung eines Baugrundstücks vor dessen Erwerb. Den Aussagen von Maklern ist erst einmal zu misstrauen, da diese oft genug ihren Erfolg an dem Abschluss des Kaufvertrags und nicht an einer fundierten Beratung (wozu sie nach einschlägiger Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs auch nur sehr begrenzt verpflichtet sind¹⁷) messen.

¹⁶ Leistungsphase 9 Objektbetreuung

a) Fachliche Bewertung der innerhalb der Verjährungsfristen für Gewährleistungsansprüche festgestellten Mängel, längstens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistung, einschließlich notwendiger Begehungen.

b) Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen für Mängelansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen.

¹⁷ Z. B. BGH, Beschluss vom 18.04.2013 – V ZR 231/12.

Standortbeurteilung der Immobilie

- Altlasten auf dem Baugrundstück ausschließen/entfernen
- Genügend Entfernung zu:
 - Autobahnen und weiteren stark befahrenen Straßen
 - Windkraftanlagen
 - Biogasanlagen
 - Schienenverkehr
 - Flughäfen
 - Stark befahrenen Schifffahrtswegen
- Gefahr durch Elektromog und Funk prüfen



Foto: Christoph Duller

Häuser bzw. Baugrundstücke sollten lieber genügend Abstand zu Schienenverkehr und Autobahnen haben.

Gebäude

Altbau

Der bloße Kauf eines Altbaus wird kaufvertraglich und nicht bauvertraglich geregelt, sodass ich ihn an dieser Stelle nicht behandeln werde.

Oft wird ein Altbau z. B. wegen seines Charmes oder seiner Lage einem Neubau vorgezogen. Dies geschieht in einer Vielzahl von Fällen mit der Absicht in die Bausubstanz eingreifender Umgestaltungen und/oder der Durchführung von Sanierungsarbeiten.

Bei der Umgestaltung eines Altbaus sind im Gegensatz zu einem Neubau, die Anforderungen der Wohngesundheit nicht nur bei den auszuführenden Arbeiten und zu verwendenden Materialien zu planen und zu beachten. Erforderlich ist ferner eine auf die Wohngesundheit bezogene Analyse des Bestandes, auf seine Konstruktion sowie die verwendeten Baustoffe. Letzteres insbesondere, um früher bedenkenlos verwendete Materialien (bestimmte Holzschutzmittel, Asbest, Lösungsmittel) auszuschließen. Da die Beseitigung

Foto: Ecology



Bei der Entsorgung von Wellplatten aus Asbestzement ist Schutzbekleidung unabdingbar.

derartiger Materialien zu sehr hohen unerwarteten Kosten führen kann, sollte schon die Besichtigung in Anwesenheit des Architekten bzw. Bauingenieurs durchgeführt werden.

Ansonsten gilt für derartige Fälle grundsätzlich nichts anderes als für Neubauten, sodass ich auf die nachfolgenden Ausführungen verweise. Die vorstehenden Bemerkungen zur Beauftragung eines Architekten/Bauingenieurs gelten auch für die Sanierung bzw. den Umbau von Bestandsbauten.

Neubau

Nach Fertigstellung der Planung und ggf. erforderlicher Genehmigung des Bauvorhabens sind die Leistungsverzeichnisse zu erstellen, um ein geeignetes Unternehmen beauftragen zu können. Ein geeignetes Unternehmen sollte über nachgewiesene Erfahrungen und gute Referenzen auf dem Gebiet der Wohngesundheit verfügen. Wichtig dürfte auch die Identifikation mit den Grundgedanken der Wohngesundheit sein. Dies gilt insbesondere auch für die Mitarbeiter.

§

In dem abzuschließenden Bauvertrag sollte mindestens geregelt sein:

- In einer Präambel die Hervorhebung der Anforderungen an die Wohngesundheit als Geschäftsgrundlage.
- Genaue Definition der Anforderungen an die Wohngesundheit in der Baubeschreibung (Ausschluss bestimmter Baustoffe, Verwendung möglichst genau bezeichneter Baustoffe).
- Eventuell Benennung eines Gütesiegels, dessen Anforderungen verbindlich einzuhalten sind.
- Ausdrückliche Vereinbarung, dass Abweichungen von dem Pflichtenheft die Mangelhaftigkeit des Bauwerks begründen.



- Keine Beeinträchtigung der gesetzlichen Mängelhaftung oder allgemeinen Haftung.
- Verpflichtung des Bauunternehmens, dem Architekten die Überprüfung der Leistungen nach Abschluss fehleranfälliger Arbeiten vor Ort zu ermöglichen.
- Gestaltung der Preisvereinbarungen, sodass Nachforderungen, z. B. wegen vom Unternehmer nicht vorhergesehenen, zur Einhaltung des Pflichtenhefts notwendigen Mehraufwandes, ausgeschlossen sind.
- Vereinbarung eines realistischen Fertigstellungstermins.

Fertigstellungsphase

Während der Fertigstellungsphase hält der beauftragte Architekt/Bauingenieur der Bauherrenseite im Idealfall sämtliche Probleme fern. Die Darstellung der möglichen Komplikationen und angemessenen Reaktionsmuster ist nicht Gegenstand dieses Beitrags. Unter bauvertraglicher Sicht lässt sich nur darauf hinweisen, dass der Schwerpunkt in der Überwachung, Einhaltung und Planung liegt.

Nach Fertigstellung

Abnahme

Der Bezug der nachfolgenden allgemeinen Darstellung der Abnahme zur Wohngesundheit besteht darin, dass die Abnahmeverhandlung gerade bei komplexen der Wohngesundheit geschuldeten Pflichtenheften die letzte realistische Chance darstellen kann, die Einhaltung des Pflichtenhefts wirkungsvoll durchzusetzen. Ist der Werklohn erst einmal gezahlt und die Beweislast umgekehrt, bleibt oft nur noch der wegen seiner hohen Kosten und langen Dauer oftmals nicht ergiebige Bauprozess.

Ist das Bauvorhaben fertiggestellt, folgt die Abnahme. „Abnahme“ beinhaltet die rechts-

geschäftliche Erklärung der Bauherrenseite, dass das Bauwerk mit Ausnahme unwesentlicher Mängel vertragsgerecht hergestellt sei. Die Abnahme löst die Fälligkeit des vereinbarten Werklohns aus. Ferner muss die Bauherrenseite dann, wenn sie sich keine Mängel vorbehalten hat, nach Abnahme das Vorhandensein eventueller Mängel beweisen. Vorher musste dies der Unternehmer.

Die Abnahme sollte grundsätzlich förmlich, also in Anwesenheit der Bauherrenseite, des Architekten und des Unternehmers, stattfinden. Über das Ergebnis der Bauabnahme sollte ein schriftliches Protokoll angefertigt werden, in dem eventuell noch zu beseitigende Mängel genau zu bezeichnen sind und eine Beseitigungsfrist vereinbart werden sollte.

Aufgabe eines eventuell beauftragten Architekten/Bauingenieurs ist es, festgestellte Mängel zusammenzufassen und deren Beseitigung zu überwachen. Eine Abnahmeerklärung trotz Kenntnis bestimmter Mängel führt zu einer wesentlichen Verschlechterung der Situation der Bauherrenseite, weil ihr bestimmte Mängelrechte dann nicht mehr zustehen.

Nach Abnahme

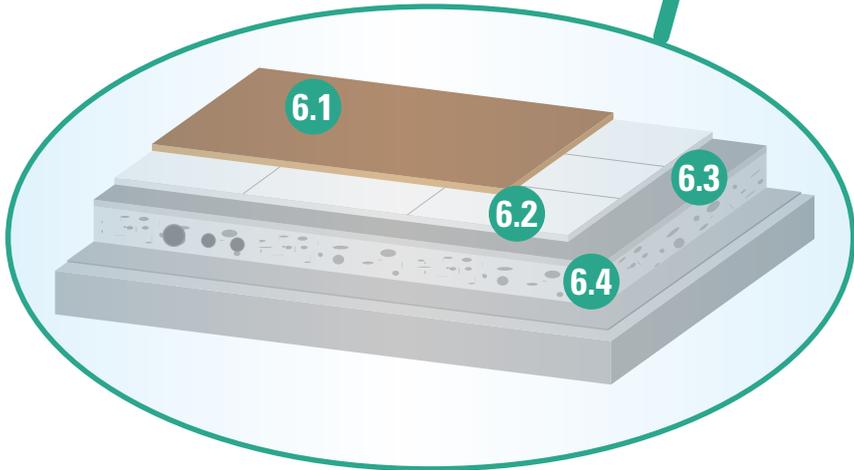
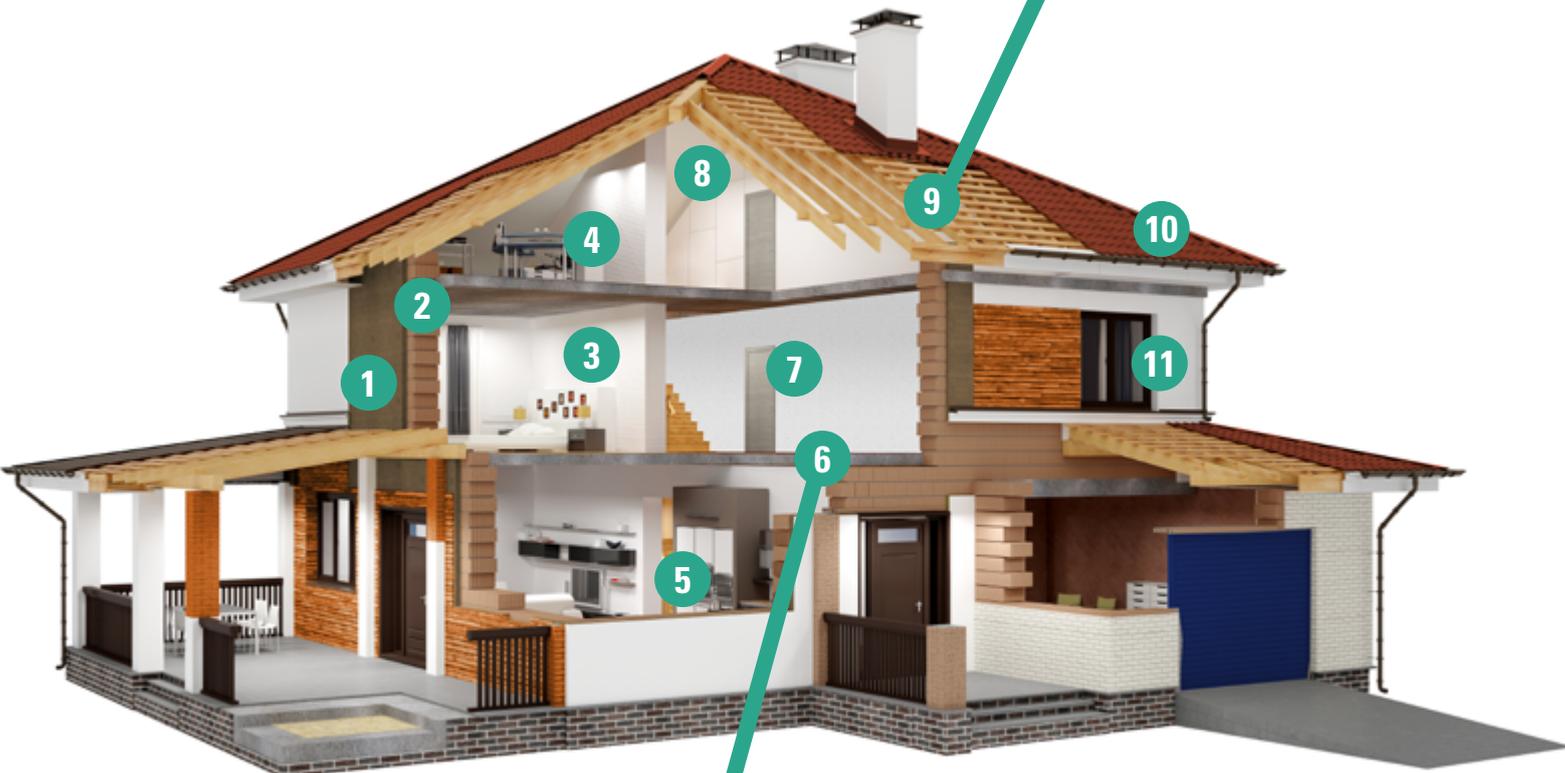
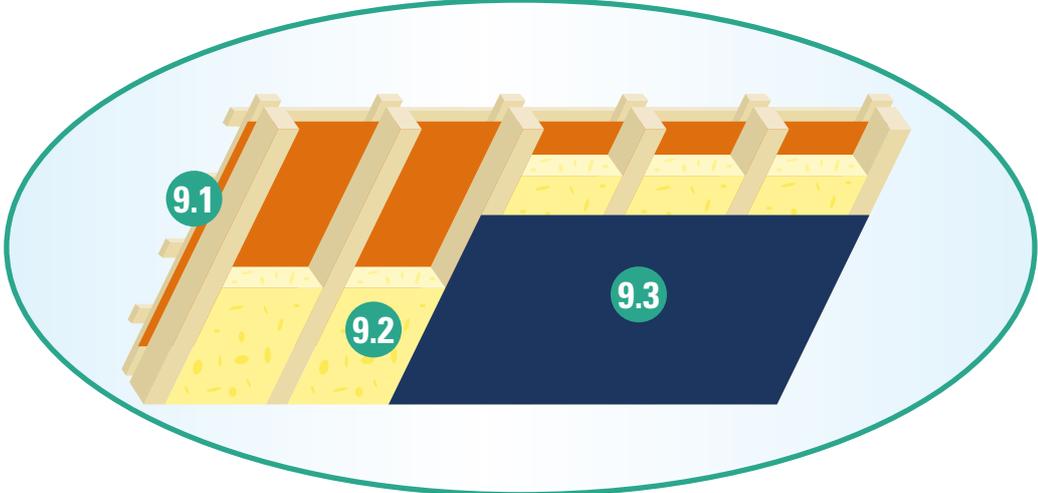
Sollte sich nach Abnahme herausstellen, dass die geforderten Eigenschaften des Bauvorhabens nicht erfüllt sind, greift die gesetzliche Mängelhaftung ein. Sollte ein Architekt bzw.

Bauingenieur beauftragt worden sein, wäre dieser verpflichtet, vor Ablauf der Verjährungsfristen das Objekt zu begehen und eventuell vorhandene Mängel festzustellen sowie deren Beseitigung zu überwachen.

Wie regelt man Wohngesundheit rechtlich?

- ✓ **Risikoanalyse:** Gesundheitliche Risiken und Anforderungen durch eine Analyse klären.
- ✓ **Erstellung Pflichtenheft:** Schlussfolgerungen aus der Risikoanalyse in einem Pflichtenheft dokumentieren.
- ✓ **Bauingenieur/Architekt beauftragen:** Einen im Bereich Wohngesundheit versierten Bauingenieur/Architekten hinzuziehen, am besten bereits bei der Erstellung des Pflichtenhefts. Oder zumindest eine baubegleitende Qualitätskontrolle, z. B. über Bauherren-Schutzbund e. V., beauftragen.
- ✓ **Ingenieure-/Architektenvertrag aufsetzen:** Mithilfe eines Anwalts die Regeln im Architektenvertrag festhalten.
- ✓ **Baugrundstück prüfen:** Bei der Standort-Auswahl der Immobilie Bauingenieur/Architekt hinzuziehen.
- ✓ **Bei Altbau:** Gebäude in Anwesenheit eines Bauingenieurs/Architekten besichtigen. Bauvertrag bei Sanierung/Umbau abschließen.
- ✓ **Bei Neubau:** Über einen Anwalt Bauvertrag abschließen, in welchem Anforderungen an Wohngesundheit, z. B. Ausschluss bestimmter Baustoffe, festgehalten werden.
- ✓ **Nach Fertigstellung:** Abnahme erfolgt. Bei vorhandenen Mängeln muss der Ingenieur/Architekt diese zusammenfassen und deren Beseitigung überwachen.

4.2. INFOGRAFIK: Wohngesund vom Keller bis zum Dach



| Nr. | Baustoff | Beispiele |
|-----|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Fassadendämmung | Hanf oder Holzfaser |
| 2 | Wandbaustoff | Tonziegel, Kalksandstein oder Porenbeton |
| 3 | Putze und Farben | Kalkputz, Lehmputz, Lehmfarbe, Silikatfarbe, Leimfarbe oder Abschirmfarbe |
| 4 | Möbel | Glasmöbel |
| 5 | Küche | Edelstahlküche |
| 6 | Boden | |
| 6.1 | Bodenbelag | Naturbelassener Holzboden oder Steinboden (Natursteinboden oder keramische Beläge) |
| 6.2 | Trockenestrich-Element | fermacell Gipsfaser-Platte greenline |
| 6.3 | Trittschalldämmung | Holzfaser-Dämmplatte |
| 6.4 | Trockenschüttung | Blähton oder Perlit |
| 7 | Innentüren | Glastüren oder pulverbeschichtete Stahltüren |
| 8 | Trockenbaustoffe | fermacell Gipsfaser-Platte greenline |
| 9 | Dachkonstruktion und Dachdämmung | |
| 9.1 | Holzbalken | Konstruktionsvollholz (KVH) |
| 9.2 | Dachdämmung | Klemmfilz aus Schafwolle, Hanf, Jute oder Knauf Insulation Glaswolle mit ECOSE® Technology |
| 9.3 | Dichtbahn | pro clima INTELLO |
| 10 | Dacheindeckung | Tondachziegel |
| 11 | Fenster | Kunststoff-Aluminium-Fenster |

5. Schadstoff-Check bei Gebrauchtimmobilien

5.1. Vorbelastung: Wie wichtig sind Schadstoffgutachten?

Asbest, PCB oder Formaldehyd – Altlasten können sich in vielerlei Form äußern. Immobilienmakler müssen zwar bei vorliegenden Erkenntnissen über Schadstoffbelastungen aufklären, allerdings wird sich oft auf Unkenntnis berufen. Wer auf Nummer sicher gehen möchte, sollte mithilfe eines erfahrenen Gutachters ein Schadstoffgutachten durchführen, um spätere gesundheitliche Probleme und Folgekosten zu vermeiden. **Von Dr.-Ing. Christoph Drexler.**

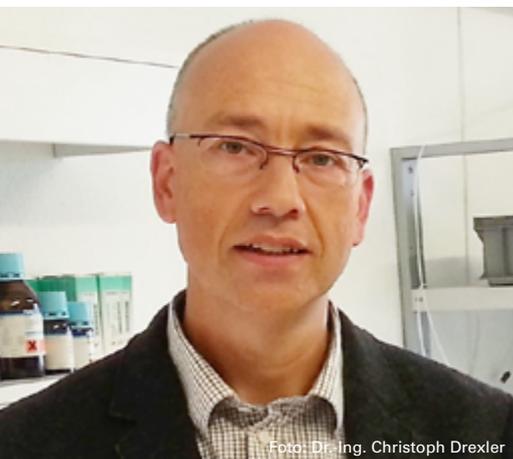


Foto: Dr.-Ing. Christoph Drexler

Über den Experten

Dr.-Ing. Christoph Drexler ist promovierter Chemiker und Geschäftsführer der Dr. Drexler + Dr. Fecher GmbH, einem chemisch-mikrobiologischen Untersuchungslabor. Seit 1994 erstellt das Team aus erfahrenen Ingenieuren, Chemikern und Biologen Innenraumgutachten mit gesundheitlicher Beurteilung und führt Arbeitsplatzmessungen (Gefahrstoffe und Klimafaktoren) sowie Hygienepfahrungen durch. Die Untersuchungen und Produktprüfungen finden im eigenen Labor statt.

✉ info@envichem.de
☎ +49 (0) 6078 72 034
🌐 www.envichem.de

Ein Schadstoffgutachten ist beim Erwerb von Gebrauchtimmobilien äußerst wichtig, um spätere gesundheitliche Probleme und eventuell hohe Folgekosten zu vermeiden. Eine Verpflichtung des Verkäufers oder des Immobilienmaklers zu einer generellen Schadstoffuntersuchung besteht bislang nicht. Liegen ihm aber Erkenntnisse über Schadstoffe im Objekt vor, ist er verpflichtet, diese dem Käufer mitzuteilen.

Soll ein belastetes Gebäude später renoviert oder umgebaut werden, ist nahezu immer mit dem Auftreten und der Freisetzung von Schadstoffen, z. B. Asbestfasern, zu rechnen. Der Bauherr und die beteiligten Firmen sind nach der Musterbauordnung (MBO) dazu verpflichtet, das Risiko einer Schadstofffreisetzung zu verhindern, indem die Beteiligten dafür verantwortlich sind, dass alle öffentlich-rechtlichen Vorschriften eingehalten werden (§52 MBO).

Zudem ist nach einer Initiative des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales aktuell ein „AsbestCheck“ für Bauherren in Planung (2016), der zur „Offensive gutes Bauen“ gehören soll.

Welche Vorbelastungen gibt es?

Bestandsgebäude oder Grundstücke mit früherer Nutzung können Schadstoffe bzw. Altlasten in vielerlei Form enthalten. Bekanntestes Beispiel in Gebäuden ist Asbest in Form von

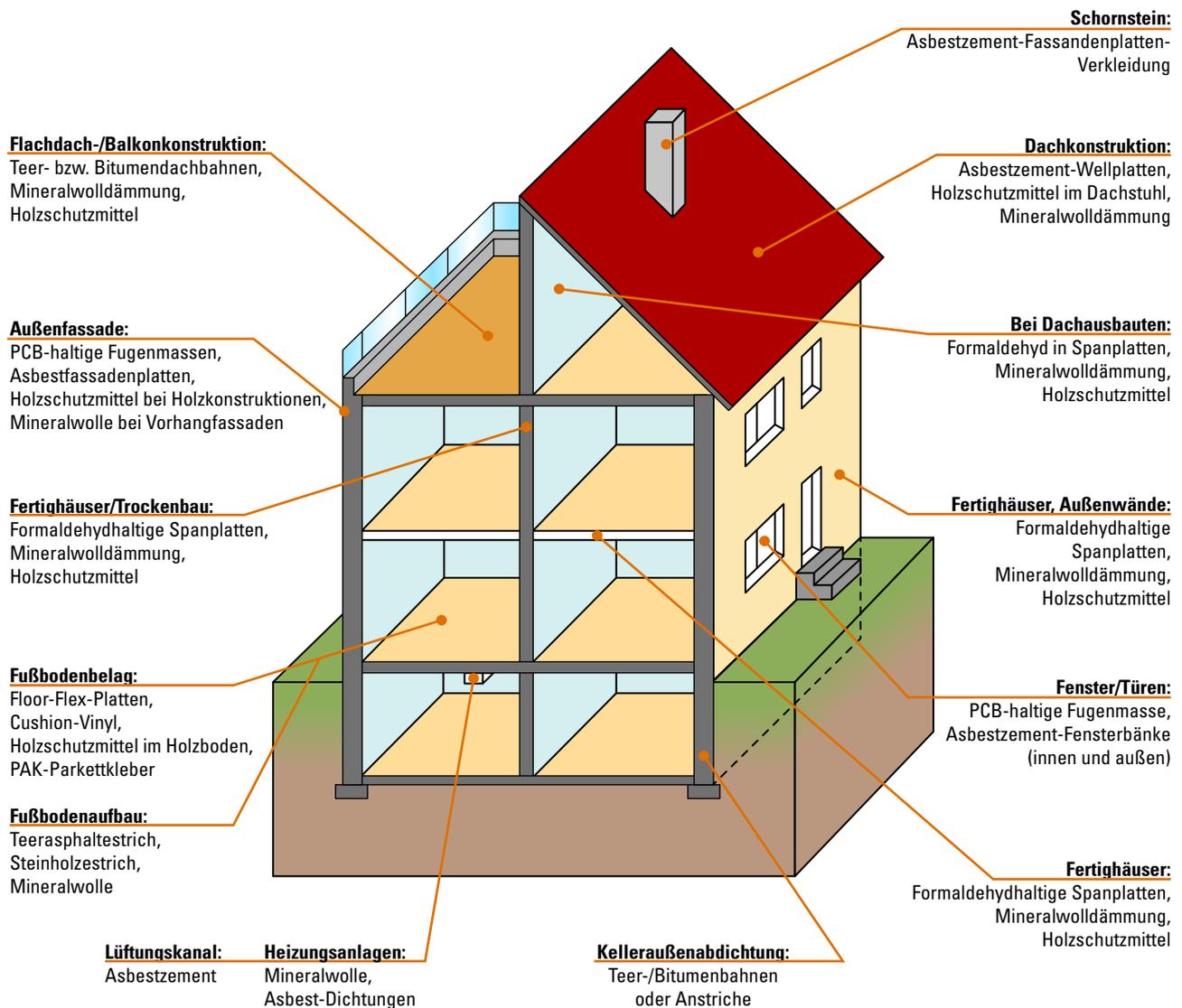
zahlreichen Anwendungen als Beimengung in frühen Bauprodukten bzw. Bauteilen. Die Dimension zeigt sich bis in die neueste Zeit, da deutlich mehr Bauprodukte belastet sind, als bisher angenommen.

Z. B. können Fliesenkleber, Putze und Spachtelmassen Asbestfasern in geringen, aber signifikanten Konzentrationen enthalten. 80 % des Gebäudebestandes vor Baujahr 1993 sind potenziell betroffen, d. h. bei 60 % aller Baumaßnahmen im Bestand muss mit Asbestexposition gerechnet werden. Des Weiteren konn-

ten Gebäudebaufehler oder Wasserschäden, die nicht immer sachgerecht bzw. vollständig beseitigt wurden, zu Pilz- bzw. Schimmelfall führen.

Schadstoffe auf Grundstücken mit früheren, vor allem gewerblichen Nutzungen, sind meist Verunreinigungen des Bodens mit Mineralölkohlenwasserstoffen, Steinkohleteer (PAK) oder Schwermetallen. Besonders problematisch sind Ablagerungen mit einem Gehalt hochtoxischer Schadstoffe wie Dioxine und Furane.

Wichtige Schadstoffe in älteren Gebäuden



| Schadstoff | Beschreibung |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asbest | <p>Natürliches, feinfaseriges mineralisches Material, als Chrysotil (Weißasbest) und als Amphibol-Asbeste (Blau-, Braunasbest u. s. w.), schwach- und festgebunden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis 1995, danach Herstellungs- und Verwendungsverbot in der BRD. • Vor allem in kleinen Mengen noch in vielen älteren Fliesenklebern, Spachtelmassen und Putzen vorhanden. |
| Blei | <p>Graues Schwermetall.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis ca. 1973 Bleileitungen in Hausinstallationen. • Bis in die 1980er-Jahre: Bleiverbindungen in Farben für Holz und Metalle. • Ab 2015 Verzicht der europäischen PVC-Industrie auf Bleiverbindungen in PVC. • Bis heute: kein Verbot der Herstellung und Verwendung von Bleimennige (oranges Pigment als Schutzanstrich). • Auch Grundstücke bzw. Böden können durch Bleieintrag oder andere Schwermetalle belastet sein. |
| Formaldehyd | <p>Farbloses, schwach riechendes, schleimhautreizendes Gas. Wird meist gebunden aus älteren Kunstharzen und durch Zersetzung in die Raumluft freigesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis heute in vielen Holzwerkstoffen, Beschichtungen u. s. w. • EU 2016: Inkrafttreten der Neueinstufung als krebserzeugend Carc. 1b (CLP) und erbgutschädigend Muta. 2 (CLP). Voraussichtlich werden in 2016 neue Richtwerte des AIR (Ausschuss für Innenraumrichtwerte) für Formaldehyd in der Innenraumluft veröffentlicht. |
| KMF (Künstliche Mineralfasern) | <p>Feinfaseriges Material aus Glas oder Gestein, früher auch aus Schlacke hergestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ab 1996: Beginn der Herstellung neuer Mineralwolle mit nicht lungengängigen Fasern. • Bis ca. 2000: Verwendung alter Mineralwolle, vor allem als Wärmedämmung, lungengängige Fasern (WHO-Fasern) enthalten. |
| PAK (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe) | <p>Meist hohe natürliche Gehalte in Teerprodukten, oft schwarze Massen in zahlreichen Anwendungen (Parkettkleber, Asphaltestriche, Fugenmassen usw.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis ca. 1980 in Anwendung, teilweise bis 1995 als Klebstoff für Holzböden oder als Korrosionsschutzanstriche. |
| PCB (Polychlorierte Biphenyle) | <p>Farblose, nicht riechende Mischung von chlororganischen Verbindungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis ca. 1975: Verwendung als Weichmacher und Flammschutzmittel in zahlreichen Anwendungen. |
| PCP (Pentachlorphenol) | <p>Farblose, nicht riechende chlororganische Verbindung, herstellungsbedingt meist mit Dioxinen/Furanen verunreinigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis ca. 1986, Verbot in Holzschutzmitteln in Innenräumen, bis ca. 1989 in Anwendung, grundsätzliches Verbot in der BRD >5mg/kg Material. |

Rechtliches – Aufklärungspflichten beim Erwerb

Bei den meisten Kaufverträgen über Gebrauchtimmobilien wird ein sogenannter Gewährleistungsausschluss vereinbart, also erfolgt der Erwerb mit sämtlichen darin verborgenen Mängeln bzw. Schadstoffen.

Makler klären hierzu grundsätzlich nicht auf, dieses Thema wird normalerweise gar nicht angesprochen. Der Verkäufer muss zwar ihm bekannte Schadstoffbelastungen nennen, kann sich aber auf Unkenntnis berufen.

Aus diesem Grunde ist dem Käufer anzuraten, ebenfalls eine Schadstoffuntersuchung durchzuführen, vor allem wenn der Verkäufer keine verlässlichen Angaben machen kann.

Kommt ein Kaufvertrag unter Ausschluss der Gewährleistung trotz der Offenbarung gravierender Mängel durch den Verkäufer zustande, sind Mängelrechte des Käufers ausgeschlossen. Käufer einer Gebrauchtimmobilie sollten anstreben, eine Gewährleistungsregelung in den Kaufvertrag aufzunehmen, nach der ihm zumindest für eine gewisse Zeit die gesetzlichen Gewährleistungsansprüche zustehen.

So prüft man Immobilien auf Schadstoffe

In der Vorgehensweise gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten:

1. Begehung und Probenahme durch einen erfahrenen **Gutachter bzw. Gebäudesachverständigen**. Probenahme und Analytik erfolgt nach den VDI-Richtlinien Reihe 4300.
 - **Vorteile:** hohe Beweissicherheit, geringe Eigenleistung notwendig
 - **Nachteile:** hohe Kosten

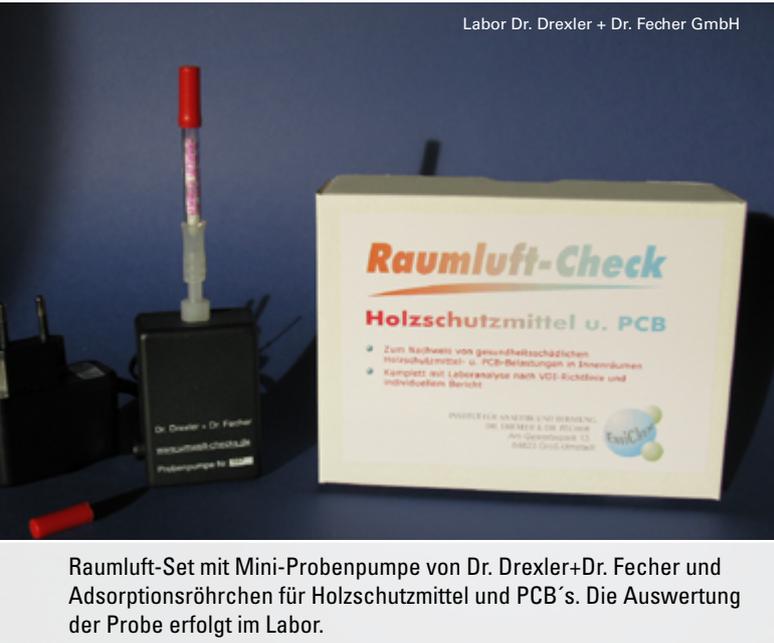


Luftprobenahme mit Gasprobenehmer nach VDI-Richtlinie.

2. Probenahme durch zugesandte Raumluft- oder Material-Checks: Sets mit Zubehör **zur eigenen Durchführung** der Probenahme nach Anleitung, die Analytik erfolgt nach Rücksendung der Proben im Labor.
 - **Vorteile:** niedrige Kosten, schnelle Durchführung
 - **Nachteile:** Tests, die von Händlern vertrieben und in Fremdlabors ausgewertet werden, lassen im Allgemeinen keine sichere Aussage zu. Der „Schadstoff-Check“ sollte direkt von einem erfahrenen Fachlabor kommen, dort von erfahrenen Sachverständigen ausgewertet werden und einen individuell erstellten Bericht mit Beratung beinhalten. Ist die Probenahme selbst durchzuführen, kann die Beweisführung eventuell schwierig sein (ggf. unabhängige Zeugen bei der Probenahme hinzuziehen, z. B. einen Bausachverständigen, der auch den baulichen Zustand bewertet).

Wer übernimmt die Kosten für ein Schadstoffgutachten vor Abschluss des Kaufvertrags?

Die Kosten für ein Gutachten hat in der Regel der Käufer bzw. Interessent selbst zu übernehmen. Es sei denn, der Verkäufer ist bereit, das Gutachten als Teil des Verkaufs, im Sinne eines Zertifikats, anzusehen. Ein verlässliches Schadstoffgutachten kann den Wert der Immobilie letztlich steigern.



Raumluft-Set mit Mini-Probenpumpe von Dr. Drexler+Dr. Fecher und Adsorptionsröhrchen für Holzschutzmittel und PCB's. Die Auswertung der Probe erfolgt im Labor.

Ein Schadstoffgutachten orientiert sich normalerweise an folgenden Probenarten:

- 1. Raumluftuntersuchungen** in den wichtigen Räumen (Schlafzimmer, Kinderzimmer, eventuell Wohnzimmer) sind am geeignetsten, um einen Überblick zu erhalten. Auch nicht sichtbare Schadstoffe bzw. Bauteile ohne Schadstoffverdacht werden erfasst. Bei größeren Immobilien kann eventuell zentral, z. B. im Flur bei geöffneten Türen, beprobt werden. Mindestens ein Messpunkt pro Stockwerk ist zu empfehlen. Bei größeren Räumen reicht ein Messpunkt bis ca. 100 qm Raumfläche.
- 2. Material- oder Oberflächenuntersuchungen** erfolgen in der Regel, wenn auffällige Raumlufkonzentrationen festgestellt

wurden, wenn eine Raumlufuntersuchung aufgrund einer ungewöhnlichen Situation nicht möglich ist oder sich der Schadstoff nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand in der Luft untersuchen lässt, z. B. Asbest. Materialuntersuchungen können zusätzlich sinnvoll sein, wenn sich bei der Begutachtung der Verdacht auf schadstoffhaltige Bauteile ergibt (z.B. asbesthaltige Verkleidungen).

- 3. Hausstaubuntersuchungen** sind durch die meist undefinierte Zusammensetzung und Herkunft des Staubs grundsätzlich die schlechteste Lösung, können bei sehr schwerflüchtigen Schadstoffen, z. B. Insektiziden wie Permethrin, aber die einzige Möglichkeit sein, diese in den Räumen festzustellen. Auch bei den schwerflüchtigen PAK (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe) aus Parkettklebern kann eine Staubprobe Auskunft über eine Freisetzung in den Raum geben.



Material-Check: Schimmel Abstrichprobe.

Labor Dr. Drexler + Dr. Fecher GmbH

Chemisch-mikrobiologisches Untersuchungslabor nach §44 IfSG.

Spezialisiert auf:

- Erstellung von Schadstoffkatastern im Rahmen von Gebäudesanierung und -rückbau (Schadstoffe im Baubestand).
- Entwicklung von Untersuchungssets „Raumluft-, Material- und Wasser-Checks“ zur eigenen Entnahme von Proben im Wohn- und Arbeitsumfeld mit Laborauswertung, Bewertung und Beratung.
- Entwicklung von Miniprobepumpen zur Luftprobenahme auf Schadstoff-Adsorptionsröhrchen zum Versand in Untersuchungssets. www.umwelt-checks.de

5.2. **AUF EINEN BLICK:** Mögliche Schadstoffbelastung bei gebrauchten Immobilien nach Baualtersklasse

Folgende Übersicht zeigt ohne Anspruch auf Vollständigkeit die Verwendung der wichtigsten schadstoffbelasteten Bauteile und Materialien in den Baualtersklassen an. Alle Angaben beziehen sich auf unveränderte Gebäude. Beispielsweise kann ein Haus, welches vor 1918 gebaut wurde, aufgrund einer nachträglichen Sanierung durchaus mit Schadstoffen belastet sein.

Wenn von einem „letztmaligen Einsatz“ der schadstoffhaltigen Baumaterialien gesprochen wird, ist dies lediglich ein Hinweis auf den ungefähren Zeitpunkt der letzten Verwendung. Mit Schadstoffen belastete Bauprodukte wurden trotz eines Verbots auch noch danach eingesetzt.

Gleichzeitig ist nicht davon auszugehen, dass ein lange zurückliegender Einsatzzeitpunkt keine Gefährdung mehr darstellt. Einige



Foto: Adrian v. Allenstein

Schadstoffe wie PCB oder Holzschutzmittel können sogar Jahrzehnte später Auswirkungen auf die Gesundheit haben.

Auch heute gibt es noch eine Reihe an Bauprodukten, die aufgrund von z. B. Flamm- und Weichmachern gesundheitsschädlich sein können.¹⁸

| Belastete Bauteile | vor 1918 | 1919 bis 1948 | 1949 bis 1958 | 1959 bis 1968 | 1969 bis 1978 | Nach 1979 |
|--------------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------|
| Von Schimmelpilz befallene Innen- und Außenwände | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Schadhafte Außenwandbekleidung und Dacheindeckung aus Asbestzement | | | | ● | ● | bis ca. 1992 |
| Chemischer Holzschutz im Dachstuhl (PCP, Lindan, DDT) | | | ● | ● | ● | bis ca. 1986, eh. DDR bis 1988 |

¹⁸ Quelle: https://www.bsb-ev.de/fileadmin/user_upload/ratgeber_aktuell/Ratgeber_aktuell_21_Schadstoff-Check_2014.pdf

| Belastete Bauteile | vor 1918 | 1919 bis 1948 | 1949 bis 1958 | 1959 bis 1968 | 1969 bis 1978 | Nach 1979 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|
| Mit Holzschutzmitteln (PCP, Lindan) behandelte Wand und Deckenverkleidungen | | | | ● | ● | bis ca. 1978, Verbot 1986 |
| Chloranisol-emittierende Bauteile (stark muffiger Geruch) | | | | ● | ● | bis ca. 1986 |
| Potenziell krebserregende Dachdämmung mit künstlicher Mineralfaser | | | | ● | ● | bis ca. 1994 |
| Dachausbau mit stark formaldehydhaltigen Spanplatten | | | | ● | ● | bis ca. 1986 |
| Asbesthaltige Fußbodenbeläge | | | | ● | ● | bis ca. 1980 |
| Asbestpappe an Heizkörperverkleidungen | | | | ● | ● | bis ca. 1982 |
| Asbesthaltige Nachtspeicheröfen | | | ● | ● | ● | |
| Trinkwasserrohre aus Blei | ● | ● | | | | |
| PAK-haltige Parkettkleber und Abdichtungen | | | ● | ● | | |
| PCB-haltige Dichtungsmassen | | | | ● | ● | |
| Schadstoffe u. a. aus Dicht- und Hilfsstoffen sowie aus Lacken, Beschichtungen und Reinigungsmittel und aus der Umwelt | | | | | | |
| Weichmacher (Phtalate) | | | | ● | ● | ● |
| Lösemittel (VOC) | | | | | ● | ● |
| Radon | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

6. Sofortmaßnahmen für gesundes Wohnen

Schadstoffe aus Baustoffen vermeiden

- ✓ **Nicht jedem Gütesiegel blind vertrauen:** Laut Ökotest sind nur das natureplus-Siegel und eco-INITIUT Label eine echte Orientierungshilfe zur gesundheitlichen Bewertung wohngesunder Baustoffe.
- ✓ **Schadstofffreie Bauprodukte vermeiden,** z. B. weichmacherhaltige Farben, mit Insektenschutz behandelte Bodenbeläge oder formaldehydhaltige Spanplatten.
- ✓ **Baustoffe verwenden, die für ein gesundes Raumklima sorgen, indem sie Feuchtigkeit regulieren und Schadstoffe binden** wie z. B. Lehmputze und -farben oder Dämmstoffe aus Schafwolle.
- ✓ **Innentüren und Möbel aus Stahl oder Glas gegenüber solchen aus Holz bevorzugen.**
- ✓ **Auf kritische Alltagschemikalien (Reinigungsmittel) verzichten.**

Schimmel vorbeugen

- ✓ **Nur lüften, wenn die Außenluft kühler ist als die Raumluft,** Lüftvorgang mittels Hygrometer überprüfen. Ständig gekippte Fenster mit abgestellter Heizung vermeiden.
- ✓ **Feuchtigkeit, die z. B. durch Duschen entsteht, herauslüften.** Mithilfe eines Duschkabinen-Abziehers Dusche trocknen.
- ✓ **Keine Möbel vor kalte Außenwände stellen.**
- ✓ **Keine Verkleidung von kalten Wänden mit Holzpaneelen oder Gipskartonplatten.**
- ✓ **Kalkputz anstelle von Papiertapeten verwenden** (Kalkputz wirkt schimmelhemmend).
- ✓ **Bettbezüge und Füllstoffe von Kopfkissen alle zwei Wochen bei 95 °C waschen und alle zwei Jahre die Matratze wechseln.**

Elektrosmog abschirmen

- ✓ **Netzabkoppler im Sicherungskasten** z. B. im Stromkreis des Schlafzimmers einbauen.
- ✓ **Mittels Multitester überprüfen**, ob z. B. eine Nachttischlampe „falsch“ herum eingesteckt ist.
- ✓ **Spezielle Abschirmmaterialien** wie Abschirmfarbe, -vlies oder -gewebe einsetzen.
- ✓ **Geschirmte, schaltbare Steckdosenleisten** verwenden.
- ✓ **DECT-Telefon:** Geräte bevorzugen, deren Basisstation nur während des Telefonats sendet und danach abschaltet.
- ✓ **WLAN: Sendeleistung** über die Software des Routers bzw. Access Points **reduzieren**; sendefreie Zeiten durch entsprechende Programmierung der Software festlegen; auf Netzwerkkabel oder dLAN umstellen (mit schaltbaren Zwischensteckdosen zum Ausschalten für die Nacht).
- ✓ **Nicht verwendete Elektrogeräte von der Steckdose ausstecken.**

7. Wohngesunde Büroräume

7.1. Warum ist Wohngesundheit auch am Arbeitsplatz wichtig?

Wir verbringen durchschnittlich 80 % unserer Zeit in Innenräumen, und davon in Büros täglich meist bis zu acht Stunden. Generell spielt für unser Wohlbefinden und unsere Leistungsfähigkeit die Raumluftqualität eine zentrale Rolle. Eine zu trockene, staub- oder schadstoffbelastete Luft, oder eine, die allergene Stoffe enthält, kann zu Reizungen an den Schleimhäuten von Augen, Nase und Hals oder zu Kopfschmerzen führen. Auch dauerstrahlende elektrische Geräte können Beschwerden verursachen. **Von Dr.-Ing. Petra Liedl und Dipl.-Ing. Bettina Rühm.**



Foto: Petra Liedl

Über die Expertin

Petra Liedl, Dr.-Ing., widmet sich in Forschung, Lehre und Praxis dem klimagerechten und nachhaltigen Bauen und untersucht gesellschaftliche Transformationsprozesse hin zur Nachhaltigkeit. Sie studierte Architektur an der TU München und absolvierte den Fernlehrgang Baubiologie IBN. Ihr wissenschaftlicher Weg führte sie einige Jahre in die USA, seit 2016 arbeitet sie wieder in München. Petra Liedl ist Autorin zahlreicher Fachbücher.

✉ liedl@climate-tool.com
www.climate-tool.com



Arbeitsplatz in einem Büro

Derartige Faktoren können die Konzentrationsfähigkeit mindern und dadurch unsere Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz beeinträchtigen. Zu einem gesunden Raumklima im Büro gehört auch das passende Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungskonzept, das für saubere Frischluft und eine gleichmäßige Verteilung der Wärme bzw. Kühle sorgt. Zudem ist die richtige Belichtung wichtig, weil ein hoher Tageslichtanteil, eine gleichmäßige Grundhelligkeit durch blendfreie Deckenleuchten sowie individuell einstellbare Schreibtischleuchten die Büroarbeit erleichtern und dazu beitragen, Unfällen vorzubeugen.

7.2. Was versteht man unter einem wohngesunden Büro?

Man versteht darunter ein Büro, in dem Gesundheit und Wohlbefinden der darin arbeitenden Menschen an oberster Stelle stehen. Schadstoffe und Allergene haben am Arbeitsplatz nichts verloren und sollten so weit wie möglich vermieden werden. Wichtigster Faktor ist dabei die Raumluft, deren Qualität von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und ausreichender Frischluftzufuhr abhängt. Bestehen die Oberflächen von Wänden, Decken und Fußböden aus natürlichen Materialien ohne künstliche Zusätze, tragen auch sie entscheidend zu einem gesunden Raumklima bei. **Von Dipl.-Ing. Bettina Rühm und Dr.-Ing. Petra Liedl.**



Foto: Bettina Rühm

Über die Expertin

Bettina Rühm, Dipl.-Ing., studierte Architektur an der TU München und arbeitet als Buchautorin, Lektorin und Fachjournalistin im Bereich Architektur, Innenarchitektur und Bautechnik. Neben energieeffizientem und nachhaltigem Bauen liegt ihr Schwerpunkt auf der Wechselwirkung zwischen Architektur und sozialen Aspekten. Bettina Rühm ist erfolgreiche Autorin zahlreicher Fachbücher und Zeitschriftenbeiträge.

✉ bettina.ruehm@gmx.net
 🌐 www.bettina-ruehm.de

Für Putze, Farben und Bodenbeläge gibt es mittlerweile sehr viele reine Naturprodukte. Beispielsweise können für Trennwände Lehmbauplatten verwendet werden. Lehm wirkt in hohem Maße temperatur- und feuchtigkeitsausgleichend und absorbiert zugleich Gerüche.

**Sauerstoff ist unser wichtigstes Lebensmittel.
 Pro Tag pumpt unsere Lunge ca. 16 KG Luft mit
 22.000 Atemzügen durch unseren Körper.**



Quelle: BENZ24

Auf die verwendeten Oberflächenmaterialien sollte auch das Heizungskonzept abgestimmt sein. Strahlungswärme oder -kühle, wie sie von Flächensystemen abgegeben wird, wird meist als besonders angenehm empfunden. Des Weiteren ist es gerade für strahlensensible Menschen wichtig, dass künstlich erzeugte elektromagnetische Felder, wie sie zum Beispiel bei der Verwendung von Mobiltelefonen oder WLAN-Netzen auftreten, weitgehend reduziert werden.

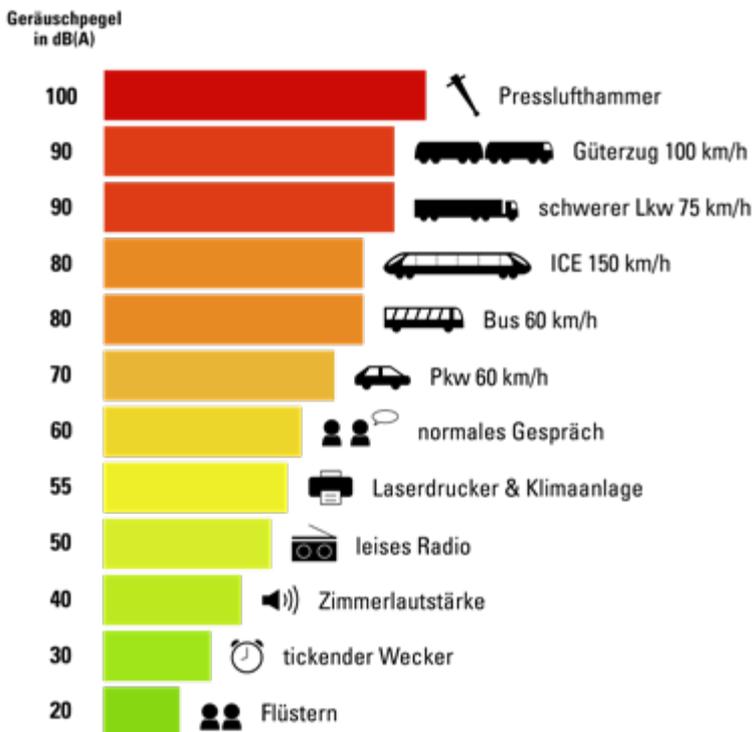
<https://www.luftanalyse-zentrum.de/schadstoffquellen/schadstoffe-in-baustoffen>

<https://www.inventer.de/wissen/luftqualitaet-gesundheit/schadstoffe-in-der-raumluft-raumluftmessung-mit-voc-sensoren/>

<https://www.gesund-bauen-und-wohnen.de/megatrend-gesundheit-auch-beim-bauen-ein-thema/>

7.3. Störende Faktoren in Arbeitsräumen und was Sie dagegen tun können

Es gibt einige Faktoren, die sich störend aufs Arbeitsklima und die Leistungsfähigkeit auswirken können.



1. Lärm

Lärm wirkt sich grundsätzlich negativ auf die Gesundheit und Konzentrationsfähigkeit aus. Schon ab einem Pegel ab 70 dB(A) bei dauerhafter oder häufig auftretender Beschallung können Konzentrationsstörungen und Kopfschmerzen auftreten. Gegen den Lärmpegel können Trennwände aufgestellt werden. Eine abgehängte Decke mit besonderen Schallschutzelementen kann außerdem dafür sorgen, dass der Schall besser geschluckt wird und somit weniger Hall entsteht.

2. Elektromog / Drucker / Kopierer (Feinstaub):

Elektromog bewirkt oft Kopfschmerzen und Müdigkeit. Außerdem sind Geräte, welche Feinstaub erzeugen, besonders für Allergiker belastend. Aus diesem Grund sollte in einem wohngesunden Büro unbedingt auf eine gute Belüftung geachtet werden. Geräte wie Drucker und Kopierer sollten in einem anderen Raum untergebracht werden.



3. Temperatur / Klimaanlage / Belüftung:

Zu hohe oder zu niedrige Temperaturen führen zu weniger Leistungsfähigkeit. Im Sommer ist es schwierig, sich bei über 24 Grad Celsius zu konzentrieren, während in der kühlen Jahreszeit in einem zu kalten Büro die Produktivität sinkt. Die Klimaanlage sollte nur dann zum Einsatz kommen, wenn eine Raumtemperatur über 24 Grad erreicht ist. Klimaanlagen sind aufgrund der Tatsache, dass sie der Raumluft Feuchtigkeit entziehen nur bedingt im wohngesunden Büro einzusetzen. Eine optimale Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 40 – 60 Prozent. Die Luftfeuchtigkeit kann mit Pflanzen reguliert werden.

<https://www.dynahaus.de/energieplushaus-blog/wohngesund-bauen-und-einzigartige-lebensqualitaet-geniessen/>

<https://www.bau-wiki.de/tuer-und-torwiki/dachfenster/verglasung/schallschutz/>

<https://www.ergo-online.de/ergonomie-und-gesundheit/arbeitsplatzgestaltung/umgebungseinfluesse/artikel/strahlung-elektros-hismog-im-buero/>

<https://www.dynahaus.de/energieplushaus-blog/wohngesund-bauen-und-einzigartige-lebensqualitaet-geniessen/>

<https://www.ergonomie-am-arbeitsplatz-24.de/arbeitsplatz-temperatur/>

<https://www.baubiologie.de/weiterbildung/25-leitlinien-der-baubiologie/>

| Giftstoff | Vorkommen | Grünlilie | Einblatt | Drachenbaum | Chrysantheme | Gemeiner Efeu |
|-----------------|---------------|-----------|----------|-------------|--------------|---------------|
| Formaldehyd | Holz | ● | ● | ● | ● | ● |
| Xylol | Lösungsmittel | ● | | ● | ● | ● |
| Aceton | Lösungsmittel | | ● | | | |
| Benzol | Lösungsmittel | | ● | ● | ● | ● |
| Toluol | Lösungsmittel | | | | ● | ● |
| Trichlorethylen | Lösungsmittel | | ● | ● | ● | |
| Kohlendioxid | Raumluft | | | ● | | |



Quellen:
<https://www.zentrum-der-gesundheit.de/luftqualitaet-pflanzen-ia.html>
<https://www.oekologisch-bauen.info/news/baubiologie/verbesserung-der-raumluft-durch-zimmerpflanzen-170.html>
<https://www.ergotopia.de/blog/luftreinigende-pflanzen>
<https://www.plantopedia.de/pflanzen-fuers-buero/>

7.4. Schlusswort / Fazit von Dr. Dietrich Moldan

Es gibt viele Einflüsse, die am Arbeitsplatz entweder leistungssteigernd oder leistungsmindernd wirken können.

Dies können einmal menschliche Einflussfaktoren sein, wie zum Beispiel, ob ich Sympathie oder Antipathie zu Kolleginnen und Kollegen in meinem Büroraum, in der Abteilung oder in der Firma bzw. zu meinen Vorgesetzten habe. Dies wird unter dem Begriff „Arbeitsklima“ zusammengefasst. Manchmal bedarf es nur eines persönlichen Gespräches und einer geänderten Einstellung, um diese Faktoren positiv zu beeinflussen.

Andererseits gibt es physikalische (elektromagnetische), lichttechnische und akustische, chemische sowie klimatische Einflussfaktoren, die auch die beste Motivation beeinträchtigen und bis hin zur inneren Kündigung führen können.

Ausdünstungen aus Fußbodenbelägen oder Wandbeschichtungen sowie Lärm von außen oder durch laut arbeitende Geräte können zu Konzentrationsschwierigkeiten und Aufmerksamkeitsdefiziten führen.

Eine erhöhte Belastung durch elektromagnetische Felder von Stromleitungen rund um den Schreibtisch, schnurlose DECT-Telefone und insbesondere WLAN mit seiner streng periodischen 10 Hz Taktung können unspezifische gesundheitliche Beeinträchtigungen, Kopfschmerzen und Unwohlsein auslösen.

Dies kann die Leistungsfähigkeit deutlich mindern und zu einem Anstieg von Krankheitsfällen führen. Dies wiederum hat zunächst Leistungseinschränkungen und dann Fehltage mit entsprechenden Arbeitsausfällen und Kosten für den Arbeitgeber zur Folge. Eine mangelnde Raumbelüftung, zu hohe oder zu niedrige Raumtemperaturen durch schlecht eingestellte oder fehlende Klimaanlage sowie Beschattungen der Gebäude oder mangelhafte Beleuchtung bzw. fehlendes Tageslicht können die Aufmerksamkeit bzw. Arbeitsfähigkeit deutlich beeinträchtigen.

Durch optische Faktoren wie farbliche Gestaltung eines Raumes, richtige Aufstellung von Büromöbeln bzw. Arbeitsplätzen zueinander und eine bewusste Auswahl von emissionsarmen Produkten können Konzentration und Gesundheit am Arbeitsplatz gesteigert werden. Zusätzlich wirkt sich ein ausgewogenes Raumklima positiv auf die Arbeit aus.

Dies zeigen Untersuchungen an Büroarbeitsplätzen vor und nach einer Optimierung. Die Krankheitsraten konnten deutlich gesenkt und die Produktivität entsprechend gesteigert werden. Die positive Motivation der Mitarbeiter und die reduzierten Kündigungen zeugten vom Erfolg der Umsetzungen.

8. Wohngesundes Deutschland Studie 2018 / 2019

Gesundheit bezüglich Ernährung ist in aller Munde, aber wie sieht es mit der Wohngesundheit aus? Wie wird diesbezüglich in Deutschland renoviert und gebaut? Ist das Bewusstsein für Wohngesundheit bei der Bevölkerung bereits angekommen?

Um das herauszufinden hat BENZ24 2018 / 2019 in Kooperation mit dem unabhängigen Marktforschungsinstitut InnoFact eine Studie durchgeführt. Diese hat das Bauverhalten der Verbraucher und die Kenntnisse über Baustoffe, sowie eine Bedenklichkeitseinschätzung diverser Baumaterialien unter die Lupe genommen.



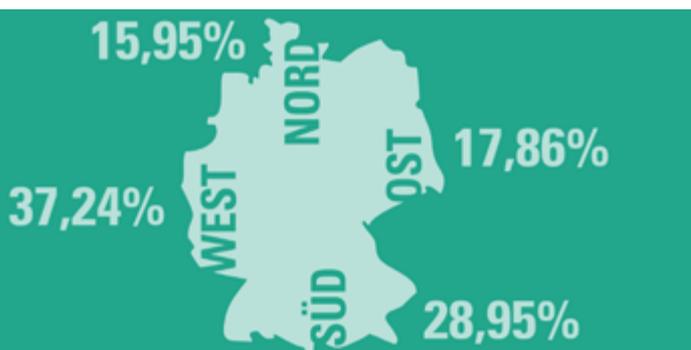
Berufsverband
Deutscher
Baubiologen e.V.

VDB **BENZ24**

Teilnehmer der Studie

1200 Eigenheimbesitzer, davon 50,2% Männer und 49,8% Frauen, wurden im Alter zwischen 18 und 69 Jahren befragt. Außerdem stellten sich 80 Experten vom Berufsverband Deutscher Baubiologen e.V. ebenfalls dem Fragenkatalog.

Regionale Aufteilung



Regionale Aufteilung

Die Fragen bezogen sich auf die Bedenklichkeit verschiedener Baustoffe, wie beispielsweise Dämmmaterialien, Wandfarben und Bodenbeläge. Außerdem sind die Studienteilnehmer zu Elektrosmog und zu verschiedenen Bauweisen befragt worden.

Ergebnisse der Studie

In Deutschland gibt es das Bedürfnis wohngesund zu bauen, aber auch eine große Unsicherheit, welche Baumaterialien überhaupt geeignet sind. 80% achten beim Kauf auf Wohngesundheit und Umweltverträglichkeit. 63% der Befragten verlassen sich auf Gütesiegel.

Gütesiegel sorgen für Verwirrung

Da im Gütesiegel-Dschungel jedoch keine Klarheit herrscht, wird oft zu den falschen Produkten gegriffen.

Denn wohngesund wird oft mit ökologisch verwechselt. Viele Gütesiegel, welche ökologische Baustoffe auszeichnen, werden irrtümlich als wohngesund angesehen.

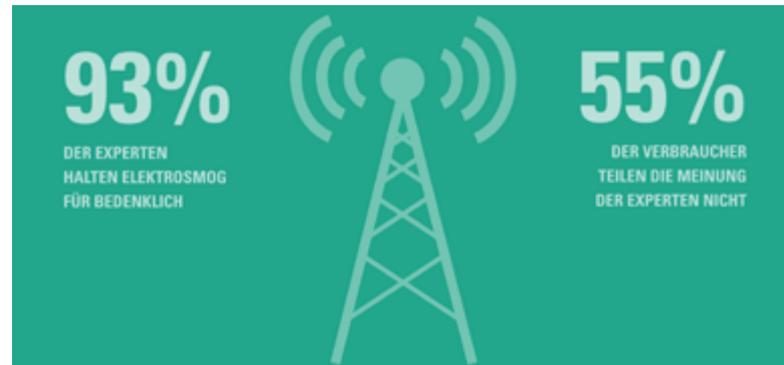
Auf Seite 36 erhalten Sie eine umfassende Übersicht der gängigsten Gütesiegel.

Unterschied zwischen wohngesund und ökologisch

Vielen Verbrauchern ist der Unterschied zwischen ökologisch und wohngesund nicht ausreichend bekannt. Ökologische Baumaterialien sind nicht zwingend wohngesund, da sie Allergien auslösen können oder schimmelfähig sind. Verschiedene Naturmaterialien werden außerdem so nachbehandelt, dass ein gewisses Gesundheitsrisiko nicht ausgeschlossen werden kann. Das betrifft vor allem Holz, welches häufig lackiert oder im Vorfeld mit Holzschutzmitteln behandelt wird.

Heimwerker verwenden oft unwissentlich ungesunde Baustoffe

Fast 78% der Befragten verarbeiten Wandfarben, Tapeten und Bodenbeläge selbst. Ihnen ist dabei nicht bewusst, dass die meisten dieser Materialien nicht wohngesund sind. Wandfarben können Lösungsmittel enthalten, und von Papiertapeten geht eine gewisse Schimmelgefahr aus. Beispielsweise wird Laminat – einer der beliebtesten Bodenbeläge – von 73% für unbedenklich gehalten, obwohl bei der Herstellung giftige Stoffe verwendet werden.



Elektrosmog – Experten warnen, Verbraucher sind arglos

Fast 55% der Verbraucher ist ein guter und schneller Internetzugang wichtig. Dennoch machen sie sich wenig Gedanken über Elektrosmog, während Experten vor den starken technischen Feldern warnen.

Viele Menschen reagieren sehr empfindlich auf Elektrosmog. Symptome wie Kopfschmerzen und Konzentrationsstörungen sind keine Seltenheit, sogar Erbgutschäden wurden in diesem Zusammenhang schon genannt. Gerade die nichtthermischen Effekte werden durch Grenzwerte nicht erfasst und führen häufig zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Empfohlen wird, die Strahlungsmenge durch verschiedene Maßnahmen zu reduzieren. Hilfreich hierfür ist die Verwendung von geschirmten Kabeln und Steckdosenleisten. Dauersendende Geräte wie DECT-Telefone und WLAN sollten möglichst selten genutzt und nur bei Bedarf kurzzeitig eingeschaltet werden. Außerdem sollten grundsätzlich viel weniger E-Geräte genutzt werden.

Auszug der Ergebnisse der Studie in Zahlen

Die **Befragten** stufen **Wandfarben** wie folgt ein:

| Produkt | Sehr bedenklich | Relativ bedenklich | Relativ unbedenklich | Völlig unbedenklich | Ich kenne diesen Baustoff, weiß aber nicht, ob er bedenklich ist | Ich kenne diesen Baustoff nicht |
|------------------|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Abschirmfarbe | 6,5% | 16,2% | 22,3% | 7,3% | 10,9% | 36,8% |
| Dispersionsfarbe | 5,8% | 22,2% | 34,4% | 13,9% | 11,6% | 12,0% |
| Kalkfarbe | 3,9% | 10,8% | 30,7% | 32,1% | 12,0% | 10,4% |
| Kaseinfarbe | 3,2% | 9,1% | 17,4% | 10,0% | 11,5% | 48,8% |
| Latexfarbe | 8,9% | 28,6% | 32,7% | 12,1% | 11,6% | 6,1% |
| Lehmfarbe | 2,3% | 6,3% | 23,3% | 42,3% | 9,0% | 16,7% |
| Leimfarbe | 3,5% | 16,9% | 32,1% | 20,2% | 10,7% | 16,6% |
| Silikatfarbe | 5,4% | 23,4% | 24,2% | 9,4% | 12,8% | 24,7% |

Die **Befragten** stufen **Tapeten** wie folgt ein:

| Produkt | Sehr bedenklich | Relativ bedenklich | Relativ unbedenklich | Völlig unbedenklich | Ich kenne diesen Baustoff, weiß aber nicht, ob er bedenklich ist | Ich kenne diesen Baustoff nicht |
|----------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Abschirmtapete | 5,2% | 14,8% | 23,9% | 10,3% | 11,6% | 34,1% |
| Glasfaser-tapete | 12,2% | 24,6% | 26,4% | 14,8% | 10,7% | 11,3% |
| Korktapete | 2,3% | 6,1% | 33,3% | 43,1% | 8,1% | 7,0% |
| Papiertapete | 2,6% | 5,3% | 31,3% | 52,6% | 5,9% | 2,3% |
| Raufaser-tapete | 2,2% | 7,6% | 35,4% | 46,6% | 6,6% | 1,6% |
| Schaumtapete | 7,9% | 25,4% | 26,6% | 13,6% | 9,6% | 16,9% |
| Textiltapete | 3,1% | 10,0% | 39,6% | 35,6% | 8,6% | 3,0% |
| Vinyltapete/ PVC-Tapete | 9,6% | 26,1% | 31,1% | 17,0% | 10,1% | 6,1% |

Die Daten der gesamten Studie erhalten Sie unter:

<https://benz24.de/wohngesundes-deutschland/>

Wie geht es weiter? Zukunftsprognose von Dr. Eike Wenzel

Wohngesundheit erst am Anfang

„Places matter“; die Orte, an denen wir uns aufhalten, werden für uns immer wichtiger. In dem Maße, wie wir beruflich permanent in global-virtuellen Welten unterwegs sind, wächst die Bedeutung, des Vertrauten, unserer persönlichen Rückzugsorte, der eigenen vier Wände. Aus der Trendforschung wissen wir überdies, dass die Deutschen mittlerweile nahezu jeden Kauf (sei es ein Auto oder einen Rucksack) mit Gesundheitsargumenten erklären (die neuen Autositze sind gut für meinen Rücken, wenn ich die Tasche quer trage, ist das gesünder für mich...). Da ist es mehr als naheliegend, das Zukunftsthema Wohngesundheit ins Auge zu fassen und den gesundheitsorientierten Menschen (aber auch Herstellern und Handwerkern) ein zeitgemäßes Angebot zu machen. So wie wir den Markt beurteilen, steht der Zukunftstrend Wohngesundheit erst am Anfang.

Dr. Eike Wenzel (*1966) Zukunftsforscher, Medienwissenschaftler, Publizist und Gründer des Instituts für Trend- und Zukunftsforschung (ITZ), bekannt aus Funk und Fernsehen durch Interviews u. a. bei FOCUS, ZEIT und Wirtschaftswoche, nimmt Stellung zur Weiterentwicklung des Wohngesundheit-Trends.



9. Nützliche Beratungsstellen und Adressen

| Verbände, Vereine & Institute | | |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name | Adresse | Informationen |
| Arbeitsgemeinschaft kontrolliert deklarierte Rohstoffe ARGE kdR e. V. | Geschäftsstelle Dessauerstraße 1 76139 Karlsruhe www.argekdr.de | Der Verein fördert Produkte und Verfahren aus nachhaltigen und nachwachsenden Rohstoffen. Darüber hinaus entwickelt er Leitlinien für umwelt- und gesundheitsverträgliche Konzepte . |
| Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e. V. (AGÖF) | Energie- und Umweltzentrum 1 31832 Springe-Eldagsen www.agoef.de | Die AGÖF ist ein Verband von unabhängigen Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen, die in den Bereichen Schadstoffmessungen im Innenraum, ökologische Produktprüfung, umwelt- und gesundheitsverträgliche Gebäudekonzepte und effiziente Energiesysteme kooperieren. |
| Bauherren-Schutzbund e. V. (BSB) | Kleine Alexanderstraße 9-10 10178 Berlin www.bsb-ev.de | Der BSB vertritt bauorientierte Verbraucherinteressen privater Bauherren im Alt- und Neubau, von Immobilienerwerbern und Wohneigentümern, verbreitet Verbraucherinformationen und bietet bundesweit unabhängige Verbraucherberatung im Bau- und Immobilienbereich an. |
| Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) | Max-Dohrn-Straße 8-10 10589 Berlin www.bfr.bund.de | Das BfR informiert herstellerunabhängig über Gefahrenpotentiale bei Biozidprodukten und mögliche Lösungen. |
| Berufsverband Deutscher Baubiologen e. V. (VDB) | Sandbarg 7 21266 Jesteburg www.baubiologie.net | Der VDB ist der Deutsche Berufsverband der Baubiologen, der sich mit Umweltbelastungen in Gebäuden beschäftigt. Zu den Aufgaben gehören die fachgerechte Erkennung, Bewertung und Prävention von Innenraumrisiken in Bezug auf Schimmelpilze, Schadstoffe, elektromagnetische Felder und Strahlung. |



| Name | Adresse | Informationen |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bundesverband Schimmelpilzsanierung e. V. (BSS) | Münsterstraße 248 40470 Düsseldorf www.bss-schimmelpilz.de | Der Verband beschäftigt sich professionell mit der Prävention, Begutachtung und Beseitigung von Schimmelschäden in und an Gebäuden. Verbraucher, Behörden und Fachbetriebe sollen über die Gesundheitsrisiken mikrobieller Belastungen und über die optimale Behandlung von Befallsvorkommen informiert werden. |
| Chemical Sensitivity Network | Mühlwiesenstraße 2 55743 Kirschweiler www.csn-deutschland.de | Das CSN ist eine Organisation, die Wissen über Chemikaliensensibilität zusammenträgt und verbreitet. Weiterhin unterstützt sie umweltmedizinische Kongresse und Wohnungsbauprojekte. |
| CMI-Haus | Lütjenmoor 31 22850 Norderstedt www.cmi-haus.de | In ehrenamtlicher Arbeit erarbeitet CMI-Haus zusammen mit Kooperationspartnern der Bauindustrie Produkt- und Baulösungen für Menschen mit CMI (Chronic Multi-system Illness)-Erkrankungen. Die Arbeitsergebnisse werden durch einen Musterhausbau dargestellt. |
| EMICODE – GEV Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V. | Völklinger Straße 4 (RWI-Haus) 40219 Düsseldorf www.emicode.de | Durch das Kennzeichnungssystem werden Verlegewerkstoffe und Bauprodukte nach ihrem Emissionsverhalten vergleichend bewertet. Somit wird eine Orientierungsmöglichkeit geboten, welche Produkte die größtmögliche Sicherheit vor Raumluftbelastungen bieten und maximalen Gesundheitsschutz und hohe Umweltverträglichkeit garantieren. |
| Europäische Gesellschaft für gesundes Bauen und Innenraumhygiene (EGGBI) | Am Bahndamm 16 93326 Abensberg www.eggbi.eu | Die EGGBI bietet Bauherren eine kostenlose wohngesundheitliche Erstberatung , Verbraucherschutz bei Fragen der Wohngesundheit und fachliche Unterstützung von Konsumenten bei „Schadensfällen“. |
| Europäische Akademie für Umweltmedizin e. V. European Academy for environmental medicine | Trierer Straße 44 54411 Hermeskeil www.europaem.eu | Die Akademie entwickelt und verbreitet Wissen über theoretische und klinische Umweltmedizin . |



| Name | Adresse | Informationen |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtverband Schadstoffsanierung e. V. | Behrenstraße 29 10117 Berlin www.gesamtverband-schadstoff.de | Die Mitglieder des Gesamtverbands Schadstoffsanierung sind auf Schadstoffsanierung spezialisierte Sanierungsfachbetriebe, Sanierungsfachplaner, -gutachter, -labore und Zulieferfirmen bzw. Anbieter spezieller Dienstleistungen. |
| Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin e. V. (IGUMED) | Bergstraße 14 20095 Hamburg www.igumed.de | Ziel der IGUMED ist es, umweltmedizinische Probleme ganzheitlich zu verstehen und wenn möglich auch zu lösen. Die genaue Analyse und Diskussion risikoreicher Stoffe im Wohnumfeld bilden einen Schwerpunkt. |
| Ökologischer Ärztenbund e. V. | Frielinger Straße 31 28215 Bremen www.oekologischer-aerztebund.de | Der Verband setzt sich insbesondere für die Minimierung des Einsatzes von Bioziden und mit Bioziden behandelten Produkten ein. |
| Sentinel Haus Institut GmbH | Merzhauser Straße 76 79100 Freiburg www.sentinel-haus.eu | Das Institut hilft, Gebäude vor unerwünschten Schadstoffen oder Bauschäden zu schützen. Es steht für alle Fragen rund um die gesunde Immobilie zur Verfügung. In einem eigenen Bauverzeichnis finden Benutzer vom Institut auf Schadstoffarmut bzw. -freiheit geprüfte Bauprodukte. |
| Stiftung Gesundes Leben und Wohnen | Rebenweg 100 CH-8041 Zürich Schweiz www.stiftung-glw.com www.gesundes-wohnen-mcs.ch | Die Stiftung setzt sich für chemikalien und elektrosensible Menschen ein und sammelt Spenden, um weitere abgeschirmte Wohnprojekte zu realisieren. |
| Umweltbundesamt Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) | Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau-Roßlau www.umweltbundesamt.de | Das Umweltbundesamt beobachtet und bewertet den Zustand der Umwelt. Das AgBB hat Prüfkriterien erarbeitet, um eine einheitliche und nachvollziehbare gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten zu gewährleisten. |



| Name | Adresse | Informationen |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verband Privater Bauherren e. V. (VPB) | Chausseestraße 8 10115 Berlin www.vpb.de | Der VPB ist die älteste bundesweit tätige Verbraucherorganisation im Bauwesen. Unabhängige Sachverständige beraten und betreuen die Mitglieder in allen Fragen des Grunderwerbs, des Kaufs von Alt- und Neubauten, der Sanierung und des Bauens allgemein. |
| Wohnbaugenossenschaft Gesundes Wohnen MCS | Meierwiesenstraße 20 CH-8064 Zürich Schweiz www.gesundes-wohnen-mcs.ch | Die Wohnbaugenossenschaft erstellt Wohnraum für umweltkranke Menschen mit einer Multiplen Chemischen Sensitivität und für Elektrosensible. |

Prüfinstitute

| Name | Adresse | Informationen |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| eco-INSTITUT Germany GmbH | Schanzenstraße 6-20 Carlswerk Kupferzug 5.2 51063 Köln www.eco-institut.de | Das Institut bietet chemisch-analytische und physikalische Laboruntersuchungen nach nationalen und internationalen Normen und Standards an. Ebenso gehören Überprüfung und Entwicklung von Qualitätsanforderungen und die Zertifizierung mit dem eco-INSTITUT-Label von besonders schadstoff- und emissionsarmen Produkten zu den Dienstleistungen. |
| natureplus e. V. | Hauptstraße 24 69151 Neckargemünd www.natureplus.org www.natureplus-database.org | Die europäische Vereinigung natureplus setzt sich für nachhaltigen Ressourceneinsatz und für Klimaschutz bei der Herstellung von Bauprodukten ein. Sie hat ein Gütesiegel geschaffen, das hohe Standards beim Klimaschutz, der Wohngesundheit und der Nachhaltigkeit sicherstellt. |

Labor & Analyse

| Name | Adresse | Informationen |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Envichem Labor Dr. Drexler + Dr. Fecher GmbH | Am Gewerbepark 13 64823 Groß-Umstadt www.envichem.de | Das Labor veranlasst Innenraumgutachten mit gesundheitlicher Beurteilung, „ Umwelt-Checks “ (d. h. Sets zur kostengünstigen Probenahme vor Ort von Luft, Material und Wasser), Hygiene- und Bauproduktuntersuchungen, Arbeitsplatzmessungen und Produktprüfungen. |
| IBO Innenraumanalytik OG | Stutterheimstraße 16-18/2 1150 Wien Österreich www.innenraumanalytik.at | Das Unternehmen bietet modernste Methoden der Messtechnik zur Messung von Schadstoffen in Innenräumen. |
| Ingenieurbüro Oetzel Umweltanalytik | Motzstraße 4 34117 Kassel www.umweltanalytik.com | Das Ingenieurbüro vertreibt ein großes Spektrum an Probenahmen der Luft in Innenräumen, hilft bei Sanierungsgutachten und empfiehlt allergikergerechte Produkte. |
| Umweltmykologie GmbH | Zossener Straße 55-58 Aufgang D 10961 Berlin www.umweltmykologie.de | Das Unternehmen ist führend auf dem Gebiet der Schimmelpilzanalytik bei Feuchteschäden in Gebäuden. Das Analysenangebot umfasst neben Schimmelpilzen holzerstörende Pilze, wie den Echten Hausschwamm, sowie Bakterien. Weitere Arbeitsgebiete sind die Durchführung von Schulungen und die Entwicklung neuer Techniken zur Probenahme sowie die Mitarbeit in Fachgremien. |
| Zörner, Gary Lafu GmbH | Am Wollelager 8 27749 Delmenhorst www.lafu-gmbh.com | Das Labor bietet von Laboruntersuchungen bis hin zu komplexen Problemlösungen ein umfassendes Dienstleistungsspektrum an. Die Aufgabengebiete sind die Innenraumhygiene , Gutachten und Beratung. |

Baubiologen & sonstige Sachverständige

| Name | Adresse | Informationen |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Betz, Stefan Sachverständigenbüro für Gebäude- und Innenraumanalytik Betz | Auf dem Wasen 16 55758 Hellertshausen www.sv-betz.de | Herr Betz bietet Innenraum-analytik , Gebäuediagnostik, Beratung und Gutachten, Sanierungskonzepte, Baubegleitung und Schulungen. |
| Blöbaum, Detlef Sachverständigenbüro für Baubiologie | Dehmer Str. 85 a 32549 Bad Oeynhausen www.bbuu.de | Das Sachverständigenbüro berät, misst, analysiert und bewertet hinsichtlich Schimmelpilzen, Wohngiften oder Asbest. |
| Brida, Dipl.-Ing. Arno Baubiologie Brida GmbH | Robert-Koch-Straße 2 82152 Planegg www.baubiologie-brida.de | Die Tätigkeit besteht im Wesentlichen im Feststellen und Messen von Innenraumbelastungen . Darüber hinaus werden baubiologische Beratungen, Bauherrenberatung und Sanierungsbegleitung angeboten. |
| Bruns-Tober, Dipl.-Ing. Elke Umwelt- und Gesundheitsinstitut | Fliederweg 1 29378 Wittingen www.schadstoffmessungen.de | Das Umwelt- und Gesundheitsinstitut ist im Bereich Probenahme, Bewertung und Gutachtenerstellung für chemische, mikrobiologische und physikalische Fragestellungen im Innenraum tätig. |
| Eichhorn, Dipl.-Biol. Bernd EICHHORN Sachverständigenbüro | Jastrower Weg 18 12587 Berlin www.schadstoffcheck.de | Herr Eichhorn hat sich auf die Erstellung fundierter Gutachten schadstoffbelasteter Wohn- und Gewerberäume spezialisiert. Die Kunden werden individuell durch alle Bauphasen bis zur Sanierung betreut. |
| Führer, Dr. Gerhard peridomus Institut Dr. Führer | Mausbergstraße 9 97267 Himmelstadt www.peridomus.de | Das Institut berät, bewertet und betreut Unternehmen, Organisationen und Bauherren hinsichtlich Schimmelpilzbelastungen . |
| Hagner-Holler, Dr. Dr. Dipl.-Biol. Silke Sachverständigenbüro Dr. Dr. Hagner-Holler | Waldstraße 1 55595 Winterbach www.sv-hagner-holler.de | Frau Dr. Dr. Hagner-Holler ist Sachverständige für mikrobiellen Befall, Schadstoffe und baubiologische Beratung. Sie erstellt die Sanierungsplanung und begleitet bis zum erfolgreichen Abschluss der Sanierung. |



| Name | Adresse | Informationen |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hamann, Dipl.-Math. Reinhard Die Baubiologen Hamburg – Hamann & Mutschelknaus GbR | Bornkampsweg 40 Allmende Wulfsdorf 22926 Ahrensburg www.die-baubiologen-hamburg.de | Als baubiologische Sachverständige und Gutachter und Mitglied im VDB e. V. beraten, messen, analysieren und begutachten sie das Wohn- und Arbeitsumfeld hinsichtlich Schimmelpilz, Wohngifte und Elektromog. |
| Haumann, Dr. Thomas Baubiologie und Umweltanalytik | Am Ruhrstein 59 45133 Essen www.umweltanalytik-baubiologie.de | Das Leistungsangebot umfasst Beratungen, Begutachtungen, Untersuchungen, Probenahmen und Messtechnik vor Ort, sowie schriftliche Dokumentation. |
| Herberg, Dirk Baubiologie Herberg | Rosenheimshof 16 46485 Wesel www.baubiologie-herberg.de | Herr Herberg führt baubiologische Untersuchungen durch, bei denen eine Bestandsaufnahme von Umweltfaktoren wie Elektromog, Strahlung, Schadstoffe oder Schimmelpilze stattfindet. |
| Holm, Dipl.-Ing. Bettina Ingenieur- und Sachverständigenbüro Holm | Am Ring 1 25578 Dägeling www.bettinaholm.de | Schwerpunkt ist die baubiologische Messtechnik . Hier geht es um die Untersuchung von Grundstücken, Häusern und Wohnungen auf krankmachende Belastungen durch elektrische und magnetische Felder, Luftschadstoffe und Schimmelpilze. |
| Holtrup, Ralf Baubiologie IBN und Sachverständiger Holtrup | Gröbblingen 71 a 48336 Sassenberg www.baubiologie-holtrup.de | Der Sachverständige bietet eine Haus- oder Schlafplatzuntersuchung an und zeigt Optimierungsmöglichkeiten auf. |
| Jockel, Thomas BauBiologie Jockel | Maiweg 41 32760 Detmold www.baubiologie-jockel.de | Herr Jockel ist kompetenter Ansprechpartner bei Fragen und Problemen rund um die Themen Schadstoffe, Schimmelpilze, Wohngifte, Elektromog und Gerüche . |
| Kirschmann, Dipl.-Ing. FH Hansmartin Ingenieurbüro für Baubiologie + Umeltanalytik | Aichelestraße 9 70599 Stuttgart www.kirschmann.de | Das Ingenieurbüro arbeitet daran, Gesundheitsrisiken im Haus und am Arbeitsplatz aufzuspüren und zu reduzieren. |
| Kösling, Joachim INUMA Innenraumdiagnostik und Umweltmesstechnik | Oderblick 5 38312 Dorstadt www.inuma.net | Das Unternehmen hat sich in den Bereichen Umweltschutz, Gebäuediagnostik und Umweltmesstechnik spezialisiert. |



| Name | Adresse | Informationen |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Larisch, Jan Viktor RAUManalytik | Flautstollen 11 31688 Nienstädt www.raumanalytik.de | Der Diplom-Ökonom hilft bei Schimmelpilz- und Schadstoffgutachten , Gefährdungsbeurteilungen, Sanierungsplanung und gibt Entscheidungshilfe beim Immobilienkauf. |
| Lenk, René Baubiologie René Lenk | Ebersbrunnerstraße 10 08468 Heinsdorfergrund www.baubiologie-lenk.de | Herr Lenk bietet baubiologische Hausuntersuchungen an und erstellt Sanierungskonzepte, eine baubiologische Baubetreuung und einen Immobilien-Check. |
| Moldan, Dr.-Ing. Dietrich Dr. Moldan Umweltanalytik | Am Henkelsee 13 97346 Iphofen www.drmodaln.de | Dr.-Ing. Moldan betreibt ein Büro für Umweltanalytik mit den Schwerpunkten elektromagnetische Felder und Schall. Er hält Vorträge, misst die Belastung und zeigt Wege zur Reduzierung auf. |
| Mumm, Dipl. Ing. Telse Mumm öko-tec | Süderstraße 46 25813 Husum www.mumm-oekotec.de | Frau Mumm führt im Rahmen des Projektes CMI-Haus eine kostenlose Erstberatung durch. |
| Münzenberg, Uwe Münzenberg+partner | Hauptstraße 24 69151 Neckargemünd www.muenzenberg.net | Herr Münzenberg ist Sachverständiger für Baubiologie und Gebäudeanalytik. Das Sachverständigenbüro Münzenberg hat sich auf die Sanierungsplanung, Sanierungsbegleitung sowie Sanierungskontrolle von Schäden in Verbindung mit Schadstoffen und Schimmelpilzbefall spezialisiert. |
| Reinke, Dr. rer. nat. Heinz Sachverständigenbüro Reinke Baubiologie + Umweltanalytik | Fliederstraße 2 76316 Malsch www.reinke-baubiologie.de | Dr. rer. nat. Reinke ist von der IHK Karlsruhe öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schimmelpilze und andere Innenraumschadstoffe und erfasst die mikrobiologischen und chemischen Einflüsse in Innenräumen. |
| Ruoff, Dipl.-Ing. Dietrich Ing. Büro IBAUM | Hartbühl 20 73268 Erkenbrechtsweiler www.ibaum.com | Der Schwerpunkt liegt im Bereich der Untersuchungen und Messungen von elektromagnetischen Feldern, Luftschadstoffen und Sporen. |



| Name | Adresse | Informationen |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schünemann, Doris Sachverständigenbüro Schünemann | Reindorfer Schulweg 42 21266 Jesteburg www.sv-schuenemann.de | Frau Schünemann erstellt mikrobiologische und chemische Analysen und Bewertungen mit modernsten Messtechniken. Die Leistungen umfassen die Durchführung von Probenahmen und Raumluftmessungen auf Schimmelpilze, Bakterien und chemische Schadstoffe. |
| Sievers, Michael Architektur- und Ingenieurbüro ARENZA GbR | Lönsstraße 5 29303 Bergen www.arena.de | Herr Sievers führt Untersuchungen bzw. Messungen zu Schadstoffen , Schimmelpilzen und Feuchtigkeit in Innenräumen/Wohnungen durch und erstellt Gutachten. |
| Streil, Stephan Sachverständigenbüro für Baubiologie und Umweltanalytik Streil | Eichendorffstraße 6 82223 Eichenau www.baubio-logisch.de | Im Auftrag von Architekten, Bauherren, Mietern, Firmen oder Behörden untersucht Herr Streil Grundstücke, Wohn- und Arbeitsräume auf Schadstoffe , Elektrosmog und Schimmel. |
| Tappeser, Jörg-Michael Tappeser – Ingenieure und Sachverständige | Hauptstraße 47 69469 Weinheim www.tappeser.de | Zu den Leistungen gehören u. a. mikrobiologische Untersuchungen, die Messung von Schadstoffen und Strahlungen, Vermietung von Messgeräten und Beratung bei Neubau und Sanierung. |
| Thumulla, Dipl.-Chem. Jörg Anbus Analytik GmbH | Mathildenstraße 48 90762 Fürth www.anbus-analytik.de | Die Arbeitsschwerpunkte der anbus analytik GmbH sind die Gebäudediagnostik, Umweltanalytik mit den Schwerpunkten Innenraumschadstoffe, Schimmelpilze, Feuchtigkeit und Gerüche sowie die Umweltkommunikation. |
| Virnich, Dr.-Ing. Martin H. und Dipl.-Ing. (FH) Caren ibu – Ingenieurbüro für Baubiologie und Umweltmesstechnik | Dürerstraße 36 41063 Mönchengladbach www.baubiologie-virnich.de | Das ibu bietet Berater und Gutachter bei Feuchte- und Schimmelschäden , im Bereich ökologisches und nachhaltiges Bauen sowie bei der Planung von Abschirmmaßnahmen im Bereich Elektrosmog. |
| Vom Schloss, Ulrich UVS Umweltanalytik | Ziegeleiweg 2 16766 Kremmen www.uvs.de | Das Unternehmen begutachtet, misst und bewertet Feuchteschäden und die mikrobiellen Folgen durch Schimmel und Bakterien. Weiterhin erstellt es baubiologische Analysen von Häusern und Büros und plant die Sanierung. |

Umweltmediziner

| Name | Adresse | Informationen |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Banzhaf, Dr. med. Harald | Humboldtstraße 6 72406 Bisingen/ Hohenzollern www.banzhaf-nikolaus.de | Als Facharzt für Allgemeinmedizin und Spezialist für naturheilkundliche Verfahren ist er für die umweltmedizinischen Fragestellungen, einschließlich der Schwermetallbelastungen, zuständig. |
| Bartram, Dr. med. Frank | Augustinergasse 8 91781 Weißenburg www.bartram-umweltmedizin.de | Dr. med. Bartram ist ein Experte im Bereich der kurativen und präventiven Umweltmedizin und 1. Vorsitzender des Deutschen Berufsverbands der Umweltmediziner e. V. Zudem übt er regelmäßige Dozententätigkeiten aus. |
| Bückendorf, Dr. med. Claus-Hermann | Wulfsbrook 2 24113 Kiel www.praxis-bueeckendorf.de | Dr. med. Bückendorf ist Vorstandsmitglied im Deutschen Berufsverband der Umweltmediziner e. V. und Mitglied in der European Academy for Environmental Medicine. |
| Donate, Dr. med. Hans-Peter | Obere Arndorfer Straße 12 93444 Bad Kötzing www.gesundheitsparkcham.de | Dr. med. Donate ist stellvertretender Vorsitzender des Deutschen Berufsverbands der Umweltmediziner e. V. und Facharzt für Allgemeinmedizin und Umweltmedizin . |
| Huber, Prof. Dr. med. Wolfgang | Adlerstraße 1/5 69123 Heidelberg www.umweltmedizin-heidelberg.de | Prof. Dr. med. Huber ist Experte für das Multiple Chemikalien Syndrom (MCS) und für Belastungen mit Schwermetall und Schadstoffen. |
| Hutter, Dr. med. univ. Hans-Peter | Institut für Umwelthygiene Kinderspitalgasse 15 1090 Wien Österreich www.meduniwien.ac.at/umwelthygiene | Dr. med. univ. Hutter ist Facharzt für Hygiene und Mikrobiologie mit Schwerpunkt Umweltmedizin. Seine Arbeitsschwerpunkte sind u. a. die Wohnmedizin und Luftschadstoffe in der Außenluft. |
| Mutter, Dr. med. Joachim | Lohnerhofstraße 2 78467 Konstanz www.detoxklinik.de/aerzte | Dr. med. Mutter ist Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin und besitzt Zusatzbezeichnungen für Naturheilverfahren und Akupunktur. |



| Name | Adresse | Informationen |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tapparo, Dr. med. dent. Ottaviano | Rosenkavalierplatz 18 81925 München www.tapparo.de | Dr. med. dent. Tapparo ist Zahnarzt für Naturheilverfahren . Er erforscht die Auswirkungen von zahnärztlichen Materialien und Umweltgiften auf den menschlichen Organismus. |
| Von Baehr, Dr. med. Volker | Nicolaistraße 22 12247 Berlin www.imd-berlin.de/ imd-labor | Dr. med. von Baehr ist Laborarzt und geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Deutschen Berufsverbands der Umweltmediziner e. V. |

Umweltkliniken

| Name | Adresse | Informationen |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Breakspear Hospital England | Wood Ln, Paradise Industrial Estate Hemel Hempstead HP2 4FD UK www.breakspearmedical.com | Das Breakspear Medical ist weltweit als Umweltklinik bekannt. Es ist u. a. auf die Bereiche Allergie, Chronisches Erschöpfungssyndrom, Multiple Chemikaliensensibilität und Elektrosensibilität spezialisiert. |
| Environmental Health Center | 8345 Walnut Hill Lane, Suite 220 Dallas, Texas 75231 USA www.ehcd.com | Das Environmental Health Center in Dallas hat den Schwerpunkt auf den Zusammenhang zwischen Gesundheit, Krankheit und Umwelteinflüssen gelegt. |
| Spezialklinik Neukirchen | Krankenhausstraße 9 93453 Neukirchen b. Hl. Blut www.spezialklinik-neukirchen.de | Die Klinik ist eine Akutklinik zur Behandlung von Allergien, Haut- und Umwelterkrankungen anhand eines ganzheitlichen cortison- und bestrahlungsfreien Therapiekonzeptes. |

Rechtsanwälte

| Name | Adresse | Informationen |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Galda, Norbert | Flachsmarkt 4-6 55115 Mainz www.ra-galda.de | Herr Galda hat seinen Schwerpunkt auf das Bau- und Architektenrecht gelegt, weiterhin berät er in Sachen Makler- und Bauträgerrecht und Immobilien- und Grundstücksrecht. |
| Lerch, Patrick | Nunnenbeckstraße 20 90489 Nürnberg www.lerch-donadio.de/ | Beirat des VDB |
| List, Stefan | Chemnitzstraße 32-34 24116 Kiel www.rechtsanwalt-list.de | Stefan List ist Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht und Vertrauensanwalt des Bauherren-Schutzbundes e. V. |
| Schmidt, Hanspeter | Zasiusstraße 35 79102 Freiburg www.hpslex.de | Herr Schmidt ist Experte in Sachen EU Bio-Recht und bietet dazu Lehrgänge und Vorträge an. |
| Wirth, RA Prof. Dr. iur. Axel | Eisenacher Straße 2 55129 Mainz www.axel-wirth.com | Der Schwerpunkt von RA Prof. Dr. iur. Wirth liegt im Bereich des privaten Baurechts . Er war 16 Jahre lang als Inhaber des ersten universitären Lehrstuhls für Deutsches und Internationales Öffentliches und Privates Baurecht an der TU Darmstadt tätig. |

Patientenverbände & Selbsthilfegruppen

| Name | Adresse | Informationen |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deutscher Patienten Schutzbund e. V. | Hubertusstraße 1A (Pfarrscheune) 41541 Dormagen www.dpsb.de | Der Deutsche Patienten Schutzbund berät kostenlos rund um das Thema „ medizinische Behandlungsfehler “ und vermittelt an weitere Anlaufstellen. |
| Fatigatio e. V. Bundesverband Chronisches Erschöpfungssyndrom (CFS/CFIDS/ME) | Albrechtstraße 15 10117 Berlin www.fatigatio.de | Der Verein ist die Patientenorganisation von Menschen in Deutschland, die vom Chronischen Erschöpfungssyndrom betroffen sind. Fatigatio e. V. setzt sich dafür ein, dass die Krankheit CFS/ME als neurologisch/immunologische Krankheit erfasst wird und dass öffentliche Gelder für die Erforschung bereitgestellt werden. |



| Name | Adresse | Informationen |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selbsthilfeinitiative Multiple Chemikalien- Sensitivität (MCS) | c/o Paritätische Sozial- dienste gGmbH Karlsruhe Hardtwaldzentrum Kanalweg 40/42 76146 Karlsruhe www.shics.de | Die Selbsthilfegruppe möchte MCS Erkrankten helfen, die nicht mehr arbeitsfähig sind und auch keine finanziellen Mittel für nötige umweltmedizinische Behandlungen haben. |

10. Wichtige Links und Quellen

Bücher & Leitfäden über...

Gesund bauen und wohnen – Ein Leitfaden zur gesundheitlichen Beurteilung der eigenen vier Wände: Verband privater Bauherren e. V. (2005), Führer Dr. Gerhard; Rheinland-Postina, Eva; Schrader, Jürgen B., unter <http://www.vpb.de/broschuere-gesund-bauen.html>

Gesund und umweltfreundlich einrichten: Umweltbundesamt (2015), unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gesund-umweltfreundlich-einrichten>

Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelfall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“): Umweltbundesamt (2016), unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/dokumente/schimmelleitfaden_2016_entwurf_zur_diskussion.pdf

Mit Sicherheit gesund bauen – Fakten, Argumente und Strategien für das gesunde Bauen, Modernisieren und Wohnen: Bachmann, Peter; Lange, Matthias (2013), 2. Auflage.

Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen – Baustoffe und Abschirmmaterialien: Pauli Prof. Peter, Moldan Dr. Dietrich (2015), 3. Auflage, unter <http://www.drmodalan.de/umweltanalytik/hf-buch/>

Umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte – Ratgeber für Architekten, Bauherren und Planer: Umweltbundesamt (2015), unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umwelt-und-gesundheitsvertraegliche-bauprodukte.pdf>

Weitere Internetquellen

<http://www.baubiologie.net/>

<http://www.cmi-haus.de/>

<http://www.eco-institut.de/>

<http://www.eggbi.eu/>

<http://www.natureplus.org>

<http://www.sentinel-haus.eu/>

<https://www.bsb-ev.de/verbraucherservice/ratgeber-aktuell/>

<https://www.gesund-bauen-und-wohnen.de/megatrend-gesundheit-auch-beim-bauen-ein-thema/>

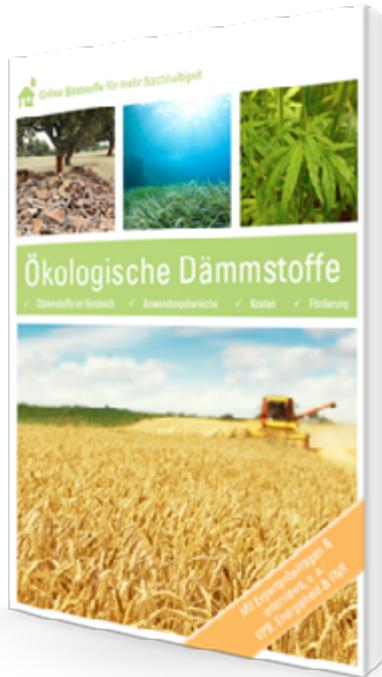
<https://www.oekologisch-bauen.info/news/baubiologie/verbesserung-der-raumluft-durch-zimmerpflanzen-170.html>

<https://www.ergotopia.de/blog/luftreinigende-pflanzen>

<https://www.plantopedia.de/pflanzen-fuers-buero/>

Außerdem bedanken wir uns beim Experten Herrn Martin Bertram vom CMI Haus für die externe Begleitung und Beratung.

Weitere E-Books bei BENZ24



Ökologische Dämmstoffe

Themen des Ratgebers:

- ✓ Warum ökologisch dämmen?
- ✓ Welche ökologischen Dämmstoffe gibt es?
- ✓ Wie unterscheiden sich Hanf und Co. voneinander?
- ✓ Marktanteile und Entwicklung: Welcher Dämmstoff macht das Rennen?
- ✓ Was kosten ökologische Dämmstoffe?
- ✓ Dämmmaßnahmen fördern – Wie geht das?
- ✓ Dach, Fassade, Keller und Innenwand – Wo kann man ökologisch dämmen?

<https://benz24.de/ebook-ratgeber-oekologische-daemmstoffe/>



Regenwasser – Nutzung & Bewirtschaftung

Themen des Ratgebers:

- ✓ Warum Regenwasser nutzen?
- ✓ Wie hygienisch ist Regenwasser?
- ✓ Wie funktionieren Regenwassernutzungsanlagen?
- ✓ Wie berechnet man die Tankgröße und den Regenwasserbedarf?
- ✓ Regenspeicher-Formen und -Material: Flachtank oder Rundtank? Betonzisterne oder Kunststoffzisterne?
- ✓ Warum Niederschläge versickern lassen bzw. zurückhalten?
- ✓ Welche Versickerungssysteme gibt es?
- ✓ Wie hält man Regenwasser zurück, um die Kanalisation zu entlasten?

<https://benz24.de/ebook-ratgeber-regenwassernutzung-und-regenwasserbewirtschaftung/>

Herausgeberbenz24.de

BENZ GmbH & Co. KG Baustoffe

Auwiesen 4

74924 Neckarbischofsheim

Kontakt

Rebecca Dörr

Content Marketing & PR

E-Mail: r.doerr@benz24.de**Bildquellenangabe**

Sofern nicht am Bild vermerkt: BENZ24

Die Titelbilder stammen von 4th Life Photography | Adobe Stock (groß), MATTHIAS BUEHNER | Adobe Stock, XtravaganT | Adobe Stock (kleine Bilder von links nach rechts)

| | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Annas, Karin & Uwe Adobe Stock | Karl Bachl GmbH & Co. KG | severija Adobe Stock |
| Bartram, Dr. med. Frank | kei u Adobe Stock | Sotola, Roman Adobe Stock |
| Bartussek, Ingo Adobe Stock | Knauf Insulation | Spritzendorfer, Josef |
| BillionPhotos Adobe Stock | Kreidezeit Naturfarben | THERMO NATUR |
| Biologa | Labor Dr. Drexler + Dr. Fecher GmbH | Thill, Raymond Adobe Stock |
| Buehner, Matthias Adobe Stock | LIANES ATELIER | v. Allenstein, Adrian Adobe Stock |
| cegli Adobe Stock | List, Stefan | VRD Adobe Stock |
| Claytec | mariesacha Adobe Stock | wabeno Adobe Stock |
| Creaton | mhp Adobe Stock | Wienerberger |
| Danell | mikesch112 Adobe Stock | Xella Deutschland |
| digitalstock Adobe Stock | Misapor | YSHIELD |
| Drexler, Dr.-Ing. Christoph | Moldan, Dr. Dietrich | Ytong |
| Duller, Christoph Adobe Stock | Münzenberg, Uwe | dropStock Adobe Stock |
| Ecology Adobe Stock | muro Adobe Stock | illuminatedmind Adobe Stock |
| Farmacell GmbH | OTTO-CHEMIE | Tiler84 Adobe Stock |
| ggw Adobe Stock | PAVATEX | Rafail Adobe Stock |
| GIGAHERTZ SOLUTIONS | pro clima | Irina Baturina Adobe Stock |
| Grellmann, Tilo Adobe Stock | ProCrea | Rühm, Dipl. Ing. Bettina |
| HAGA AG Naturbaustoffe | psdesign1 Adobe Stock | Liedl, Dr. Ing. Petra |
| HOMATHERM® | rehtse_c Adobe Stock | 4th Life Photography Adobe Stock |
| Hörmann | ROCKWOOL | MATTHIAS BUEHNER Adobe Stock |
| ISOLENA Naturfaservliese | Sanders, Gina Adobe Stock | XtravaganT Adobe Stock |
| kalpis Adobe Stock | Sentinel Haus Institut GmbH | |

Erscheinungsjahr

April 2020

Den Ratgeber können Sie [hier](#) herunterladen.