



GESÜNDERE INNENRÄUME

Verbesserung der Innenraumluftqualität
von Grund auf

INHALT

1. Einführung

2. Warum gesunde Gebäude wichtig sind

3. Innenraumluftqualität

4. Schlussfolgerung



1. EINFÜHRUNG

Wissenschaftliche Studien belegen, dass Menschen circa 90 % ihrer Lebenszeit in geschlossenen Räumen verbringen.

Spätestens seit der Coronavirus-Pandemie ist allgemein bekannt: Die Qualität der Luft, die wir in Innenräumen einatmen, hat erheblichen Einfluss auf die Qualität unserer Gesundheit. Denn wir verbringen durchschnittlich 90 % unserer Lebenszeit in Innenräumen. Atmen ist lebensnotwendig, deshalb kommt der Luftqualität, spätestens seit den Corona- Jahren, bei Bauplanungen und Innenraumkonzepten eine sehr große Bedeutung zu.

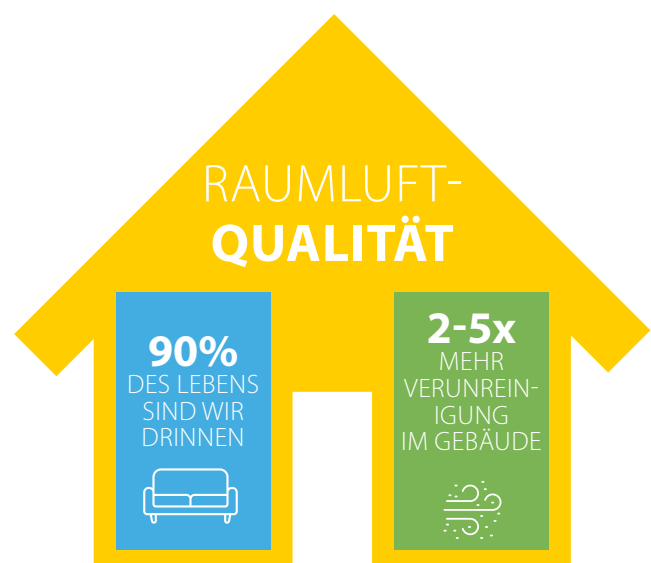
Bereits um 1850 wurde erkannt, dass die Innenraumluft ein wichtiger Umweltfaktor ist. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts verlagerte sich der Schwerpunkt der Betrachtung von Umweltfaktoren auf die Natur, also draußen und der Umweltschutz gewann an Bedeutung, z. B. indem „grüne“ politische Parteien gegründet wurden. Inzwischen scheint es Allgemeinwissen zu sein, dass der Umgang mit natürlichen Ressourcen dem Ökosystem schaden und zukünftiges Leben auf der Erde problematisch werden könnte. Dies ist eine enorme Herausforderung, wie der ökologisch enttäuschende Abschluss der UN-Klimakonferenz in Glasgow 2021 (COP26) beweist.

Nichtsdestotrotz steigen Umweltbewusstsein und Umweltschutzmaßnahmen stetig, ebenso das Interesse an die Notwendigkeit von mehr Gesundheit und Wohlbefinden in Innenräumen. In einer Welt des Städtebaus, von Architektur und Gebäudedesigns ist der Trend, der den Menschen in den Mittelpunkt stellt, sehr deutlich zu erkennen. „Humanorientiertes Design“ und „Nachhaltiges Design“ stehen nicht immer im Einklang und konfrontieren bisweilen mit Gegensätzen.

¹ <https://www.epa.gov/report-environment/indoor-air-quality#note1>

² Sundell, J. 2004, 'On the history of indoor air quality and health', Indoor Air 2004;14 Ergänzung 7, S. 51-58. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15330772/>

³ <https://www.britannica.com/topic/environmentalism/History-of-the-environmental-movement>





Freizeit, Gastgewerbe und öffentliche Bereiche

Die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass mikrobielle Aerosole die Gesundheit schädigen und lebensgefährlich sein können und deshalb zu kontrollieren und minimieren sind. Insbesondere in öffentlichen Einrichtungen, Freizeiteinrichtungen oder im Gastgewerbe mit hohen Besucherzahlen.



Gesundheitswesen

Komplexe Krankenhausumgebungen erfordern besondere Aufmerksamkeit, um gesunde Innenraumluftqualität zu gewährleisten, sodass Patienten und Beschäftigte im Gesundheitswesen vor im Krankenhaus erworbenen Infektionen geschützt werden.



Büroumgebung

Schlechte Luftqualität in Innenräumen kann zu Produktivitätsbeeinträchtigungen und erhöhten Personalfehlzeiten führen. Es wird geschätzt, dass Kosten für medizinische Versorgung und Produktionsausfälle jährlich in die Milliardenhöhe gehen.



Bildungswesen

Kinder atmen mehr Luft, essen und trinken mehr als Erwachsene im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht. Daher ist die Luftqualität in Kindergärten und Schulen von noch größerer Bedeutung.



Einzelhandel

Die Luftinfiltrationsraten in Einzelhandelsgebäuden sind wegen häufig benutzter Eingangstüren nachweislich circa zwei- bis viermal höher als die in Schulen und Bürogebäuden wegen des höheren Besucheraufkommens.



Wohnen

Menschen, die sich besonders lange zu Hause aufhalten, sind oft besonders anfällig für die Auswirkungen von Luftverschmutzung in Innenräumen. Zu diesen Gruppen gehören sowohl junge als auch ältere und chronisch kranke Menschen.

2. WARUM GESUNDE GEBÄUDE WICHTIG SIND

Studien belegen, dass die Schadstoffbelastung in Innenräumen circa 2- bis 5-mal höher ist als draußen

Erkenntnisse über Auswirkungen des Innenraumklimas auf Gebäudenutzer sind umfangreich und fundiert: Gebäude können gesund oder ungesund sein und beeinflussen die körperliche und geistige Gesundheit ebenso wie Produktivität, Leistung und Mitarbeiterbindung.

Das sorgfältige Berücksichtigen verschiedener Designfaktoren wie Beleuchtung, Raumluftqualität, Lärmschutz und Wärmekomfort kann die Lebensqualität der Gebäudenutzer erheblich verbessern.

Umgekehrt können „ungesunde“ Gebäude auch Krankheiten verursachen – auch als Sick-Building-Syndrom bekannt. Dieser Begriff tauchte erstmals in den 1970er Jahren auf. Die Symptome variieren und reichen von Kopfschmerzen, Augentrockenheit, Rachen- und Atembeschwerden bis hin zu allgemeiner Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten.

Die Symptome verschlimmern sich, je länger sich Personen im Gebäude aufhalten bzw. bessern sich, nachdem sie das Gebäude verlassen haben.⁴

Symptome des Sick-Building-Syndroms sind auf zahlreiche interne Gebädefaktoren zurückzuführen. Dazu zählen beispielsweise Schwermetalle, biologische Schadstoffe (Viren, Bakterien, Hausstaubmilben, Pollen, toxischer Schwarzsimmel), elektromagnetische Strahlung, unzureichende Belüftung, schlechte Beleuchtung, fehlendes Sonnenlicht, Feuchtigkeit, Temperatur und Lärm oder unzureichende ergonomische Bürogestaltung.⁵

⁴ <https://www.nhs.uk/conditions/sick-building-syndrome/>

⁵ Babtsikou, F.P. 2011, 'The Sick Building Syndrome (SBS); Health Science Journal, Bd. 5, Ausgabe 2 (2011), S. 72-73.

<https://www.hsj.gr/medicine/the-sick-building-syndrome-sbs.pdf>

DIE URSACHE DES **SICK-BUILDING-SYNDROMS**



UNZUREICHENDE
BELÜFTUNG



UNGEEIGNETE
LUFTFEUCHTIGKEIT



TEMPERATUR-
SCHWANKUNGEN



PARTIKEL
IN DER LUFT



CHEMISCHE SCHADSTOFFE
IN DER LUFT



SCHLECHTE
BELEUCHTUNG



MANGELNDE
SAUBERKEIT

3. INNENRAUMLUFTQUALITÄT

Unter Berücksichtigung gleicher Grundflächen, halten sich in Schulen bis zu viermal mehr Menschen auf als in anderen Gebäuden. Kinder benötigen im Verhältnis zum Körpergewicht durchschnittlich mehr Atemluft als Erwachsene.

Die als mögliche Ursachen des Sick-Building-Syndroms aufgelisteten Faktoren sind vielfältig, jedoch wird ein erheblicher Teil verdächtiger Reizstoffe über die Luft übertragen. Menschen, die an Atemwegserkrankungen wie Asthma leiden, sind am stärksten gefährdet. Schlechte Innenraumluft führt zudem zu Konzentrations- und Leistungsstörungen.

Am Arbeitsplatz kann schlechte Innenraumluftqualität zu einer geringeren Produktivität, erhöhten Fehlerrisiko und einer insgesamt geringeren Arbeitszufriedenheit führen. In Umgebungen, in denen sich Personen mit gesundheitlichen Vorrissen befinden, kann eine unzureichende Innenraumluftqualität das Risiko von durch die Luft übertragenen Infektionen sowie Erkrankungen der Atemwege erhöhen. Die Sicherstellung einer angemessenen Belüftung und die Beseitigung von Verschmutzungsquellen innerhalb von Gebäuden sind grundlegende Prinzipien für gute Innenraumluftqualität.

Eine erwiesene Ursache für Innenraumluftverschmutzung sind chemische Verbindungen, die als flüchtige organische Verbindungen (VOC) bekannt sind. Diese schädlichen VOC werden in der Regel durch Reinigungsmittel, Insektizide/Pestizide, Druckerfarben und andere chemische Produkte, die innerhalb von Gebäuden verwendet werden, in Form von Emissionen in die Luft gebracht.

Zudem sind die Konzentrationen bestimmter Schadstoffe in den letzten Jahrzehnten gestiegen, was teilweise auf die zunehmende Verwendung synthetischer Baumaterialien und Möbelinehaltsstoffe zurückzuführen ist.⁶

Positiv ist, dass die Industrie Gefahren wie VOC – für Gesundheit, Wohlbefinden und die Umwelt – in modernen Gebäuden erkennt und ernst nimmt. Dies ist auch Initiativen und Organisationen zu verdanken, die die Einführung gesünderer und nachhaltigerer Baumethoden und -konzepte fördern, zum Beispiel WELL und dem World Green Building Council (WorldGBC).

„Ein Gebäude sollte mit Ihnen mitwachsen und sich an Ihre Bedürfnisse anpassen können. Es sollte die Menschen inspirieren und in die Lage versetzen, zu gedeihen und nicht nur zu überleben.

Die Innenraumluftqualität ist ein wichtiges Element in diesem Puzzle, und Architekten verlassen sich darauf, dass die Bodenbelagsindustrie ein gesundes Angebot an umweltfreundlicheren Optionen zur Verfügung stellt, die in puncto Design und Funktionalität den herkömmlichen Produkten in nichts nachstehen.“

Ben Channon, Architekt, Geschäftsführer von Ekkist und Autor des Buches „Happy By Design“

⁶ <https://www.epa.gov/report-environment/indoor-air-quality>

Bewährte Ansätze für eine gute Innenraumluftqualität

Im Rahmen seiner Mission, „den Gebäude- und Bausektor in drei strategische Bereiche umzugestalten“ – nämlich Klimaschutz, Gesundheit/ Wohlbefinden und Kreislaufwirtschaft – hat der WorldGBC ein Rahmenwerk für Gesundheit und Wohlbefinden eingeführt, das vor allem Architekten und Planern während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes als Leitfaden dient. Das Rahmenwerk stützt sich auf sechs Grundsätze, die in der nachstehenden Abbildung dargestellt sind: Schutz der Gesundheit, Vorrang für Komfort, Harmonie mit der Natur, Ermöglichung gesunder Verhaltensweisen, Schaffung von sozialem Wert und Klimaschutz.

Jeder dieser Grundsätze hat eine Reihe von „Untergrundsätzen“, die jeweils spezifischere Aspekte aufzeigen. So umfasst beispielsweise der

Grundsatz „Schutz der Gesundheit“ die Unterkategorien Luftqualität, Wasserqualität, psychische Gesundheit und Infektionskrankheiten.

Der WorldGBC stellt diesen Rahmen als multifunktional dar, der nicht nur als Bildungsressource dient, sondern auch als Checkliste für Planungsphasen, Lobby-Instrumente oder als Sprungbrett für Zertifizierungen. Zertifizierungen fördern die Einführung umweltfreundlicherer Praktiken, indem sie Gebäude, die den Kriterien für Nachhaltigkeit und Wohlbefinden entsprechen, anerkennen und damit aufwerten. Die von den innovativsten Gebäuden gesetzten Standards bilden dann einen Maßstab, an dem sich nachfolgende Gebäude orientieren können.

Zertifizierungen kommen also nicht nur dem einzelnen Unternehmen zugute, sondern auch der Allgemeinheit, da die Messlatte durch die Anwendung dieser Praktiken immer höher gelegt wird.





WELL-Fahrplan

Eine der führenden grünen Zertifizierungsmethoden ist der WELL Building Standard. Es handelt sich um eine leistungsorientierte Zertifizierung, bei der Bauprojekte mit den Stufen Bronze, Silber, Gold oder Platin ausgezeichnet werden. Die übergeordneten Ziele hinter der Zertifizierung sind die Förderung von Diversität, Gleichberechtigung und Inklusion, die Unterstützung der Umweltqualität in Innenräumen und die Verbesserung der Klima- und Nachhaltigkeitsstrategie.

WELL bewertet die Nachhaltigkeit anhand von zehn Konzepten und vergibt Punkte für festgelegte Kriterien, die innerhalb jedes Konzepts erfolgreich erfüllt werden müssen.

Die zehn Konzepte lauten wie folgt: Raumluftqualität, Wasserqualität, Ernährung, Visueller Komfort, Bewegung, thermischer Komfort, Raum- und Bauakustik, Emissionsarme und Ressourcenschonende Baumaterialien, Zufriedenheit/Ausgeglichenheit und Gemeinschaft.

Was sagt der WELL-Standard über Innenraumluftqualität speziell in Bezug auf Materialien und Ausstattungen? Das WELL-Konzept

für Innenraumluftqualität zielt darauf ab, „ein hohes Maß an Innenraumluftqualität über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes zu erreichen, und zwar durch verschiedene Strategien, wie die Beseitigung oder Verringerung von Schadstoffquellen, aktive und passive Strategien für die Gestaltung und den Betrieb von Gebäuden“.

Dies wird u. a. erreicht, indem Standardgrenzwerte für gefährliche Verbindungen und Feinstaub in der Gebäudeluft festgelegt werden.

„Die bebaute Umwelt hat großen Einfluss auf unsere Lebensqualität. Sie ist die Grundlage unserer Gemeinschaften, da sie alle Arten von Gebäuden und die städtische Infrastruktur umfasst, die unser tägliches Leben unterstützen – unsere Wohnungen, Schulen, Arbeitsplätze, Gaststätten. Es ist an der Zeit, das enorme Potenzial des Baugewerbes für die Verbesserung der menschlichen Gesundheit und Lebensqualität zu erschließen.“

World Green Building Council

DIE ZEHN WELL V2 KONZEPTE



LUFT



WASSER



ERNÄHRUNG



LICHT



BEWEGUNG



THERMISCHER
KOMFORT



AKUSTIK



MATERIALIEN



GEIST



GEMEINSCHAFT

Der wissenswerte Leitfaden für gesündere Inneneinrichtung

Branchenweite Richtlinien, Parameter und Standards bieten notwendige Maßstäbe. Um diesen gerecht zu werden, müssen Designer und Planer bestrebt sein, Quellen der Luftverschmutzung in Innenräumen durch sorgfältige Prüfung der Produktdaten und Inhaltsstoffe zu beseitigen oder zu reduzieren. Um jedoch nachweislich gesunde und nachhaltige Gebäude zu schaffen, reicht das isolierte Betrachten von Materialien nicht aus. Der WELL-Standard geht über Architektur- und Designelemente hinaus und bezieht auch Auswirkungen von Services mit ein (Pflege, täglicher Betrieb, Verwendung von Reinigungsmitteln usw.).

Lebenszyklusorientierte Ansätze für gesünderer Innenraumumgebungen haben die jeweils relevanten Produktspezifikationen im Blick.



Es ist wichtiger denn je, dass Hersteller von Bodenbelägen durch Offenlegung von Inhaltsstoffen für mehr Transparenz sorgen – und damit die Entscheidungsgüte der Entscheider, Verarbeiter oder Nutzer optimieren.

HÄUFIGE INNENRAUMLUFTSCHADSTOFFE

PARTIKEL IN DER LUFT

DURCH DIESEL-ABGASE, STAUB, RAUCH UND ANDERE QUELLEN



FORMALDEHYD IN INNENRÄUMEN

DURCH BAUMATERIALIEN, MÖBEL, KOCHEN UND RAUCHEN



GERÜCHE UND GASE IM HAUSHALT

VON AKTIVITÄTEN WIE MALEN, KOCHEN UND RAUCHEN



OZON AUS DER AUSSENLUFT (BODENNAHES OZON IST BEIM EINATMEN SCHÄDLICH)



KOHLENDIOXID VON MENSCHEN, DIE AUSATMEN, UND BEIM KOCHEN



Umweltproduktdeklarationen (EPDs) werden in der Industrie immer mehr zum Standard und sind für Planer und Käufer ein wertvolles Instrument, um nachweislich sicher umweltfreundlichere Entscheidungen zu treffen. Einige wenige Hersteller, wie Forbo Flooring, veröffentlichen wichtige Daten zur Ökotoxizität und menschlichen Gesundheit, um noch mehr Transparenz zu schaffen. Das USEtox®-Modell für die Charakterisierung der Toxizität, als Teil der Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus (LCIA), wurde im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) entwickelt. Anhand der Ergebnisse dieser Bewertung lässt sich feststellen, welche Aspekte und Phasen des Lebenszyklus eines Produkts mit den größten toxischen Emissionen verbunden sind, zum Beispiel Phasen wie Herstellung, Transport oder Verlegung eines Bodenbelags, wie die folgende Tabelle zeigt.

ableiten, dass Bodenbelagslösungen, die unter Verwendung von VOC-armen Inhaltsstoffen hergestellt werden und eine minimale chemische Reinigung erfordern, die Innenraumluftqualität eines Gebäudes am meisten verbessern. Einige natürliche Materialien verfügen nicht nur über niedrige VOC-Werte, sondern weisen auch natürliche bakterienhemmende Eigenschaften auf, die das Wachstum und die Verbreitung von Bakterien verhindern.

Dies minimiert den Einsatz von chemischen Reinigungsmitteln, die die Gesundheit oder Umwelt beeinträchtigen könnten.

Der Vorteil von lose verlegten Böden für die Innenraumluftqualität liegt darin, dass sie bei der Verlegung komplett ohne Klebstoffe bzw. eventuellen Klebstoffemissionen auskommen.

Kategorie der Auswirkung: USEtox	Einheit	Produktion	Transport	Verlegung	Verwendung (1 Jahr)	Ende des Lebenszyklus
Ökotoxizität	PAF m3.day	2,12E-03	8,55E-04	8,29E-04	4,43E-04	-2,79E-04
Humantoxizität, Krebs	Fälle	3,19E-10	8,09E-13	1,47E-11	1,23E-11	-4,74E-11
Humantoxizität, nicht krebserregend	Fälle	1,66E-11	3,49E-13	5,29E-11	7,13E-13	-9,12E-13

Forbo Flooring Systems, Environmental Product Declaration Marmoleum Striato & Walton

Durch die Bewertung jeder einzelnen dieser Stufen werden die einem Produkt innewohnenden „Gesundheitsmerkmale“ sowie Möglichkeiten für umweltfreundlichere Optimierungspotenziale aufgezeigt. Daraus lässt sich

Ein Produktstandard, der speziell die VOC-Emissionen von Bodenbelägen beschränkt, ist der Blaue Engel. Der Blaue Engel wird nur für Bodenbeläge vergeben, die nachweislich die strengsten Normen für VOC-Emissionen erfüllen. Der Blaue Engel ist ein Gütesiegel für Produkte ohne Gesundheitsrisiko.



SCHLUSSFOLGERUNG

Starke Argumente sprechen für den Bau von Gebäuden mit Fokus auf gesündere Innenräume: sie ermöglichen, die Rentabilität zu steigern (höhere Produktivitäten, geringere Fehlzeiten usw.), sie bieten Differenzierungsmerkmale und Mehrwerte (USPs) und sie tragen zum Umwelt- und Klimaschutz bei.

Es liegt in der gemeinsamen Verantwortung aller Beteiligten im Baugewerbe, Gebäude zu forcieren, die für die Umwelt und die Nutzer vorteilhaft sind.

Die Integration von anerkannten Rahmenwerken, Standards und Richtlinien in Beschaffungsprozesse kann dazu beitragen Entscheidungen zu treffen, die die Innenraumluftqualität verbessern und gesündere Gebäude schaffen.

Architekten und Planer sind wichtige Akteure bei der Auswahl von Produkten mit Blick auf Gefahrenpotenziale.

Autodidaktisches und analytisches Bewerten der Marktangebote für Innenausstattungen sind Voraussetzung für gesündere Gebäude. Für Hersteller sind Produkt-Umweltdeklarationen (EPDs) und Lebenszyklusanalysen (LCAs) wichtige Zertifizierungen, die ein Gesamtbild über den Lebenszyklus, einschließlich Verlegung und Pflege, vermitteln.

Forbo Flooring bietet nicht nur Umweltproduktdeklarationen (EPDs) für alle Produkte an, sondern auch Erklärungen über die Auswirkungen seiner Bodenbeläge auf die Toxizität für Mensch und Umwelt, die sogenannten Gesundheitsproduktdeklarationen (HPDs).

Bodenbeläge, die einen hohen Anteil an natürlichen Rohstoffen enthalten, bei deren Verlegung nur wenige Chemikalien zum Einsatz kommen und die während der Nutzungsphase nur in begrenztem Umfang chemisch gereinigt werden müssen, leisten wichtige positive Beiträge zur Innenraumluftqualität von Gebäuden.

MEHR INFORMATIONEN

[WorldGBC Rahmenwerk für Gesundheit und Wohlbefinden](#)

[Die 10 Konzepte des WELL Building Standards](#)

[Marmoleum wird aus natürlichen Rohstoffen hergestellt](#)

[EPDs und HPDs von Forbo Flooring Systems](#)

Deutschland

Forbo Flooring GmbH
Steubenstraße 27
D-33100 Paderborn
T: +49 - (0)5251 - 18 03-0
F: +49 - (0)5251 - 18 03-200
info.germany@forbo.com
www.forbo-flooring.de

Österreich

Forbo Flooring Austria GmbH
Oswald-Redlich-Straße 1
A-1210 Wien
T: +43 - (0)1 - 330 92 04
F: +43 - (0)1 - 330 92 04 10
info.austria@forbo.com
www.forbo-flooring.at

Schweiz

Forbo - Giubiasco SA
Via Industrie 16
CH-6512 Giubiasco
T: +41 - (0)91 850 01 11
F: +41 - (0)91 850 01 41
customerservice.ch@forbo.com
www.forbo-flooring.ch

Find us on