

THE INDOOR CLIMATE BRIEFING

Bedeutung gesunder Innenraumluft
und nachhaltiger Gebäude hervorheben



Atme tief durch

Innerhalb von 10 Sekunden nach unserer Geburt atmen wir zum ersten Mal ein. Anschliessend atmen wir für den Rest unseres Lebens kontinuierlich weiter; 15 Atemzüge pro Minute, 11'000 Liter pro Tag¹.

Dadurch wird einem bewusst, wie viel Luft unser Körper im Laufe eines Lebens verbraucht. Bedenkt man nun, dass wir «den Rest unseres Lebens» zu 90 Prozent in Innenräumen verbringen², wird deutlich, wie wichtig die Qualität der Innenraumluft tatsächlich ist. In allen Luftarten sind Schadstoffe in unterschiedlichem Umfang enthalten, doch die Innenraumluft kann bis zu fünfmal so stark verschmutzt sein wie die Aussenluft³. Es wird viel unternommen, um Schadstoffemissionen zu reduzieren, welche unsere Aussenluft beeinträchtigen. Der Innenraumluft wird jedoch nicht dieselbe Aufmerksamkeit geschenkt.

Wie können wir feststellen, ob die Luft, die wir atmen, gut oder schlecht ist? Welche Gesundheitsrisiken gehen mit einer schlechten Raumluftqualität einher, und wie lässt sich gesunde Luft definieren? Wie tragen nachhaltige Gebäude zu einem besseren Raumklima bei – und umgekehrt?

Um diese Fragen zu beantworten, haben wir Erkenntnisse aus einer Vielzahl von Quellen zusammengetragen und zu einem übersichtlichen, lehrreichen und leicht verständlichen Dokument zusammengefasst.

Stellen Sie sich das Ganze als eine Art «Klima-Briefing» vor, das darauf abzielt, dringend benötigte Einblicke in die unsichtbare Luft um uns herum zu geben – und zu erklären, warum sie so wichtig ist.



15 Atemzüge pro Minute

11,000 Liter pro Tag

Kernerkenntnisse

Das Raumklima ist wichtig

Die Raumluftqualität hat einen erheblichen Einfluss auf unsere Gesundheit, unsere Leistungsfähigkeit und die Lebensdauer von Gebäuden — im Vergleich zur Aussenluft wird sie jedoch oft übersehen.

—> *Erfahren Sie mehr auf Seite 2*



Regionale Unterschiede

In Europa variiert die Raumluftqualität je nach Region aufgrund von Unterschieden hinsichtlich Klima, Wärmedämmung und Belüftung. In Nordeuropa ist sowohl die Aussluft als auch die mechanische Belüftung besser, während Ost- und Südeuropa mit grösseren Herausforderungen konfrontiert sind.

—> *Erfahren Sie mehr auf Seite 6*

Fünf Faktoren für gesunde Luft

Fünf wesentliche Faktoren bestimmen die Qualität der Raumluft: Kohlendioxid, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Feinstaub und flüchtige organische Verbindungen. Eine schlechte Luftqualität kann zu Kopfschmerzen, Müdigkeit, Atemwegsbeschwerden und einer verminderten kognitiven Leistungsfähigkeit führen.

—> *Erfahren Sie mehr auf Seite 9*





Politik treibt den Wandel voran

EU-Massnahmen wie die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zielen darauf ab, die Energieeffizienz, das Raumklima und die Nachhaltigkeit von Gebäuden zu verbessern und damit das Ziel des Europäischen Green Deal zu unterstützen, bis 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen.

—> *Erfahren Sie mehr auf Seite 18*

Gesunde Gebäude sind leistungsfähiger

Gesündere Gebäude sind langlebiger und effizienter. Eine angemessene Wärmedämmung, Belüftung und Lärmschutzmassnahmen verringern das Krankheitsrisiko, steigern das Wohlbefinden und senken die Emissionen. Intelligente, bedarfsgesteuerte Lösungen können den Energieverbrauch um bis zu 50 % senken.

—> *Erfahren Sie mehr auf Seite 19*



Jede Person spielt eine Rolle

Letztendlich kommt eine gute Raumluft allen zugute – und das hängt nicht nur von gesetzlichen Vorschriften ab. Einzelpersonen und Organisationen können und sollten sich für ein gesünderes Raumklima zu Hause, am Arbeitsplatz und darüber hinaus einsetzen.

—> *Erfahren Sie mehr auf Seite 21*

Welche Luft atmen wir in Europa?

Zwar gibt es noch nicht genügend Forschungsergebnisse, um die Raumluftqualität europaweit umfassend zu vergleichen, doch die Ausseluft ist besser dokumentiert – und das ist wichtig, da sie sich direkt auf die Luft auswirkt, die wir in Innenräumen einatmen. Wir benötigen einen stetigen Zufluss von Aussenluft, um abgestandene Raumluft zu ersetzen, in der sich Schadstoffe eher ansammeln und die den Komfort beeinträchtigt⁴. Doch was ist, wenn die Ausseluft verschmutzt ist?

Luft gelangt auf drei Wegen in Gebäude: durch Risse und Spalten (Infiltration), durch offene Fenster oder Türen (natürliche Belüftung) oder über kontrollierte Systeme (mechanische Belüftung). Deshalb sind Dämm- und Belüftungsmassnahmen so wichtig. Je höher die Rate ist, mit der Aussenluft die Innenluft ersetzt, desto geringer ist das Risiko durch Schadstoffe⁴. Bei der Infiltration ist die Luftwechselrate am niedrigsten, während sie bei der mechanischen Belüftung am höchsten ist; diese wird oft mit einem Filter kombiniert, der Schadstoffe in der Aussenluft zurückhält.

Luftqualität, Wärmedämmung und Belüftung beeinflussen die Raumluft – und verdeutlichen die Unterschiede in den Bedingungen und Bedürfnissen der verschiedenen Regionen Europas. Um einen guten Überblick zu erhalten, haben wir uns auf vier Regionen konzentriert: Norden, Westen, Süden und Osten. Wir haben uns dafür entschieden, die Luftqualität anhand der jährlichen Konzentration von Staubpartikeln (sogenannten PM_{2,5}) in der Luft zu vergleichen, da Studien zeigen, dass diese im Vergleich zu anderen Partikeln stärkere und konsistentere Auswirkungen auf die Gesundheit haben⁵.

Dämmung und Belüftung

In Nordeuropa sind die Häuser dank luftdichter Bauweise und dreifach verglasten Fenstern gut gedämmt, sodass eine mechanische Lüftung erforderlich ist, um die Luftqualität aufrechtzu-

erhalten⁹. In Westeuropa ist die Dämmung im Allgemeinen gut, insbesondere in Deutschland und den Niederlanden, obwohl ältere Häuser oft auf passive Lüftung angewiesen sind.^{10/11/12}

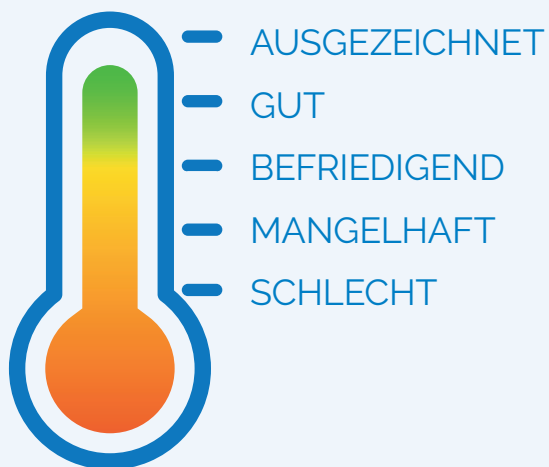
In Südeuropa war die Wärmedämmung aufgrund des warmen Klimas traditionell schlecht, und natürliche Belüftung ist nach wie vor die Norm, obwohl mechanische Systeme in neueren Gebäuden immer häufiger zum Einsatz kommen.^{13/14} In Osteuropa zeigt sich ein gemischtes Bild – neuere Gebäude verfügen über eine bessere Wärmedämmung, während ältere Gebäude oft keine ausreichende Belüftung aufweisen, was zu Problemen wie Feuchtigkeit und Schimmelbildung führt¹⁵.

Die EU will die Standards anheben

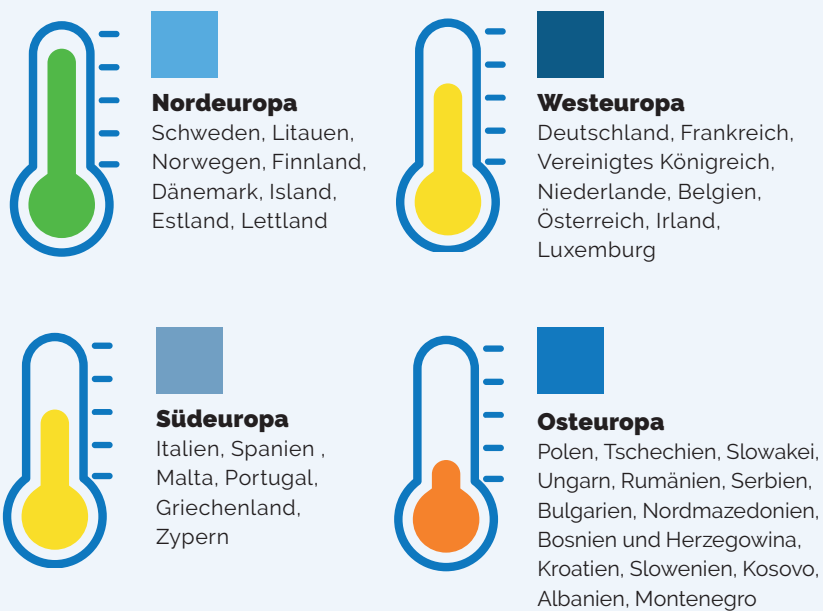
Interessanterweise lässt sich feststellen, dass die Regionen mit der schlechtesten Aussenluftqualität auch diejenigen sind, in denen der Zugang zu mechanischer Lüftung am geringsten ist. Diese Regionen weisen im Allgemeinen ein wärmeres Klima auf, während kältere Klimazonen traditionell eine bessere Wärmedämmung erfordern, um die Wärme im Gebäude zu halten – eine bessere Wärmedämmung stellt wiederum höhere Anforderungen an die Lüftung. EU-Richtlinien wie etwa jene zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden drängen alle Regionen zu einer besseren Gebäudedämmung und einem verstärkten Einsatz mechanischer Lüftung, um die Energieeffizienz und die Raumluftqualität zu verbessern.



Indikator für gesunde Luft



* Das Thermometer ist eine eigene Darstellung, die auf der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation für gesunde Luft – durchschnittlich maximal fünf Mikrogramm PM_{2,5} pro Kubikmeter Luft im Jahresdurchschnitt⁶ – sowie auf den Messungen der Europäischen Umweltagentur zu den jährlichen Durchschnittskonzentrationen von PM_{2,5},⁸ basiert.





Faktoren für gesunde Innenraumluft

Was macht gute und gesunde Raumluf aus? In diesem Kurzbericht konzentrieren wir uns in erster Linie auf die international allgemein anerkannten Faktoren, die die Raumlufqualität bestimmen.

Dies sind:

- 1. Kohlendioxid**
- 2. Relative Luftfeuchtigkeit**
- 3. Temperatur**
- 4. Feinstaub**
- 5. Flüchtige organische Verbindungen**

Dank Digitalisierung und Sensortechnik lassen sich all diese Faktoren nun kontinuierlich und in Echtzeit überwachen, oft integriert in Gebäudemanagementsysteme oder Messgeräte für die Raumlufqualität.

Das heisst: Wir können das Unsichtbare sichtbar machen.



1,000 ppm

Kohlendioxidkonzentrationen über 1.000 ppm können die Konzentrationsfähigkeit und die Entscheidungsfähigkeit beeinträchtigen.

1. Wie wirkt Kohlendioxid auf uns?

Kohlendioxid ist ein natürlich vorkommendes, geruchloses Gas. Wir atmen es aus, es kann jedoch auch aus Quellen wie Heizgeräten, Wäschetrocknern und Herden stammen. In Innenräumen sind die Konzentrationen deutlich höher, was oft in direktem Zusammenhang mit der Anzahl der Personen steht. Hohe Konzentrationen sind ein Anzeichen für abgestandene Luft, die in der Regel mehr Partikel und Schadstoffe enthält¹⁶.

Wie man es bemerkt

Zu hohe Werte können zu typischen Symptomen wie Kopfschmerzen, Schläfrigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten und einer verminderten Leistungsfähigkeit führen¹⁶.

Was angestrebt werden sollte

Man geht allgemein davon aus, dass 400 bis 800 ppm der ideale Wert ist, bei dem man sich wohlfühlt. In gut belüfteten Gebäuden liegt die Konzentration in der Regel bei 600 bis 800, im Freien bei 350 bis 450 ppm¹⁷.

Was kann getan werden?

Der beste Weg, Kohlendioxid zu reduzieren, ist die Erhöhung des Luftstroms durch Hochdrehen der Lüftungsanlage. Ist dies nicht möglich, bietet sich das Öffnen von Türen oder Fenstern als einfachste Lösung an – vorausgesetzt, die Aussenluft ist sauber.

2. Relative Feuchtigkeit; ein entscheidender Gesundheitsfaktor

Die relative Luftfeuchtigkeit gibt an, wie viel Feuchtigkeit sich in der Luft befindet, gemessen an der maximalen Menge, die sie bei der aktuellen Temperatur aufnehmen kann. Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte Luft. Steigt also die Temperatur, sinkt die relative Luftfeuchtigkeit und umgekehrt. Eine niedrige Luftfeuchtigkeit tritt häufiger im Winter auf, wenn sich kalte Luft in Innenräumen erwärmt und die Luft dadurch sehr trocken wird.

Wie das auffällt

Niedrige Werte können die Schleimhaut reizen und die Anfälligkeit für Erkältungsviren erhöhen. Zudem sind sie häufige Ursachen für Nasenbluten, Trockenheit der Augen und Haut sowie Beschwerden in den Nasennebenhöhlen. Hohe Werte können Wachstum von Schimmelpilzen und anderen biologischen Schadstoffen begünstigen, was zu Symptomen wie Niesen, laufender Nase, geröteten Augen und Hautausschlägen führen und zudem Asthmaanfälle auslösen kann^{23, 24}.

Was angestrebt werden sollte

Nach Auswertung der Forschungsergebnisse kommen wir zu dem Ergebnis, dass der richtige Wert zwischen 40 und 60 Prozent liegt. Dies ist sowohl für Menschen als auch für Gebäude ein gesundes Niveau, das weder Schimmelbildung noch Reizungen oder die Übertragung von Viren verursacht²⁵.

Was getan werden kann

Die einfachste Lösung bei zu trockener Luft ist, die Temperatur etwas zu senken. Wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch wird, sollten Sie die Belüftung erhöhen, um sie wieder zu senken. Ein Luftentfeuchter kann in bestimmten Situationen wie bei Wasserschäden oder zur Aufrechterhaltung einer sehr präzisen Luftfeuchtigkeit hilfreich sein. Bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit sollten Sie Ihre Rohre und Leitungen auf Wasserlecks überprüfen.

40–60%

Der ideale Luftfeuchtigkeitsbereich in Innenräumen liegt bei 40–60 Prozent – ein Gleichgewicht zwischen Komfort und Gesundheit.

3. Temperatur; nüchterne Fakten zu einem heissen Thema

Die Temperatur ist oft der Ausgangspunkt, wenn wir über Raumluft sprechen – aus gutem Grund. Sie ist der auffälligste und am leichtesten beeinflussbare Faktor. Was wir jedoch wirklich anstreben, ist thermischer Komfort, definiert als «jener Gemütszustand, der Zufriedenheit mit der thermischen Umgebung zum Ausdruck bringt»¹⁸. Was als angenehm empfunden wird, hängt vom Alter, der Kleidung, dem Gesundheitszustand und den persönlichen Vorlieben ab. Zwar spielt

die Temperatur eine zentrale Rolle, doch der thermische Komfort hängt von mehr als nur diesem Faktor ab. Strahlungstemperatur, Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit, Kleidung und das Aktivitätsniveau tragen alle dazu bei, wie wir den Komfort in Innenräumen empfinden.

Wie Sie es bemerken

Bei zu hohen Temperaturen werden wir müde und haben Schwierigkeiten, uns zu konzentrieren. Ausserdem kann sich dadurch

SPAR TRACK

10 Hjulsta
VIA FRIDHEM

die bereits vorhandene Luftverschmutzung verschlimmern. Bei zu niedrigen Temperaturen fällt es uns schwer, körperliche Tätigkeiten auszuführen. Sowohl hohe als auch niedrige Temperaturen können die geistige Leistungsfähigkeit, die Arbeitsfähigkeit, die Kraft und die Mobilität beeinträchtigen¹⁹.

Was angestrebt werden sollte

Allgemein gilt, dass eine angemessene Raumtemperatur im Sommer bei 23–26 °C und im Winter bei 20–24 °C liegt^{20, 21}. Im Sommer sollten die Raumtemperaturen höher sein, da wir bei leichter Kleidung und einem grossen Temperaturunterschied zur Aussentemperatur sonst in den Innenräumen frieren würden. Da die Körpertemperatur im Schlaf auf natürliche Weise sinkt, erleichtert ein kühlerer Raum das Einschlafen und einen durchgehenden Schlaf. Stellen Sie den Thermostat auf 16–20 °C ein,

um einen möglichst angenehmen Schlaf zu geniessen²².

Was Sie tun können

Vorab: Sie wissen wahrscheinlich, welche Temperatur Sie bevorzugen. Wenn es darum geht, die Temperatur für einen grösseren Raum mit einer Gruppe von Menschen festzulegen, gibt es Hilfsmittel zur Berechnung des thermischen Komforts. Indikatoren wie der vorhersagbare Mittelwert (Predicted Mean Vote, PMV), der Prozentsatz der Unzufriedenen (Percentage of Dissatisfied, PPD) und die Zugluftrate (Draught Rate) werden verwendet, um abzuschätzen, wie sich Menschen in einem Raum fühlen werden – ob es zu warm, zu kalt oder durch Luftströmungen beeinträchtigt ist. Diese helfen Planern dabei, Umgebungen zu schaffen, die für die meisten Personen angenehm sind.



Die Reduzierung von Schadstoffen in Innenräumen beginnt mit **Belüftung, innovativen Materialien und Sensibilisierung**

4. Warum Feinstaub so wichtig ist

Feinstaub (Particulate Matter, PM) sind Staubpartikel, die in der Luft um uns herum schweben. Diese Partikel entstehen in der Natur beispielsweise durch Sandstürme und Waldbrände, aber auch durch fossile Brennstoffe in Fahrzeugen, Feuerwerkskörpern, Tabakrauch und so weiter. Sie werden in der Regel nach ihrer Grösse klassifiziert, wobei PM10 beispielsweise Feinstaubpartikel bezeichnet, die kleiner als 10 Mikrometer sind.

Wie das bemerkt wird

Der Grossteil der Feinstaubpartikel bleibt normalerweise in der Lunge hängen, doch sehr kleine Partikel können in den Blutkreislauf gelangen und sich von dort aus auf andere Organe ausbreiten. Hohe Feinstaubkonzentrationen können kurzfristige gesundheitliche Auswirkungen wie Reizungen der Augen, der Nase, des Rachens und der Lunge, Husten, Niesen, eine laufende Nase und Atemnot verursachen²⁶.

Was wir anstreben sollten

Die WHO-Richtlinien empfehlen einen Jahresdurchschnitt von höchstens 5 Mikrogramm PM2,5 pro Kubikmeter Luft⁶. Dies lässt sich mit Messgeräten für Innenräume ermitteln.

Was getan werden kann

Achten Sie vor allem darauf, Ihre Räumlichkeiten sauber und staubfrei zu halten. Wenn Sie über eine Lüftungsanlage verfügen, lässt sich der Grossteil der Partikel aus der Aussenluft entfernen. Achten Sie darauf, einen hochwertigen HEPA-Filter zu verwenden. Für die Partikel, die sich bereits im Innenraum befinden, können Sie auch die Anschaffung eines Luftreinigers mit HEPA-Filtern in Betracht ziehen.

5. Die tausend Gase unseres Alltags

„Flüchtige organische Verbindungen“ (Volatile organic compounds – VOC) ist die Sammelbezeichnung für Tausende verschiedener Gase, die in unserem Alltag entstehen und verwendet werden. In Innenräumen können die Konzentrationen bis zu zehnmal höher sein als im Freien²⁷. Sie sind in Reinigungsmitteln und Parfüms enthalten, entstehen bei alltäglichen Tätigkeiten wie Kochen und Rauchen, stammen aber auch aus Möbeln und verschiedenen Baumaterialien.

Wie Sie es bemerken

Zu den möglichen kurzfristigen Auswirkungen zählen Kopfschmerzen, Übelkeit, Husten und Schwindel sowie Reizungen der Nase, des Rachens und der Haut. Langfristige Auswirkungen können sich in scheinbar harmlosen Symptomen verbergen, wie beispielsweise einer allergischen Hautreaktion oder Beinkrämpfen²⁸.

Was angestrebt werden sollte

Eine ideale Konzentration liegt bei 300 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft oder darunter. Werte zwischen 300 und 500 gelten als akzeptabel, doch bei höheren Werten können Reizungen und Beschwerden auftreten²⁹.

Was getan werden kann

Eine einfache Massnahme besteht darin, keine oder nur wenige Produkte zu verwenden, die diese Gase freisetzen. Lesen Sie Etiketten, um sicherzustellen, welche Produkte keine oder kaum Emissionen verursachen. Sorgen Sie für bessere Belüftung, wenn Produkte verwendet werden, die flüchtige organische Verbindungen freisetzen. Ist kein Belüftungssystem vorhanden, kann das Öffnen von Türen und Fenstern als vorübergehende Lösung dienen – so wird verbrauchte Luft abgeführt und frische Aussenluft hereingelassen..

10x

Die Konzentration von Gasen in der Innenraumluft kann bis zu zehnmal höher sein als in der Aussenluft – insbesondere in schlecht belüfteten Räumen.



Gute Luft tut uns gut

Die Schaffung von Umgebungen mit gesunder Innenraumluft hilft uns, aktiv, glücklich und leistungsfähig zu bleiben. Es geht nicht nur darum, negative Auswirkungen auf die Gesundheit zu verringern – es geht ebenso sehr darum, positive Effekte zu verstärken. Oft gehen diese Hand in Hand. Werfen wir einen Blick auf einige der Vorteile einer gesunden Innenraumluft.

Schafft mehr Zeit

Eine Verbesserung der Belüftung und der Einsatz von HEPA-Filtern dürfte Infektionen durch Tröpfchenübertragung verringern, wie beispielsweise eine Studie zeigt, wonach an Arbeitsplätzen mit gesunder Raumluft bis zu 35 Prozent weniger krankheitsbedingte Ausfälle zu verzeichnen sind als an solchen mit schlechter Luftqualität³⁰. Wenn wir nicht so oft krank sind, haben wir die Möglichkeit, sowohl die Dinge zu tun, die wir lieben, als auch die, die wir tun müssen.

Steigert kognitive Leistungsfähigkeit

Untersuchungen zeigen, dass sich unsere Fähigkeit, Informationen zu verstehen und zu verarbeiten, um 172 Prozent steigern lässt und die Fähigkeit, mit Krisensituationen umzugehen, in einem Raum mit guter Luftqualität um 97 Prozent zunehmen kann³¹. Bei guter Belüftung kann sich zudem die kognitive Leistungsfähigkeit der Schüler um bis zu

15 Prozent verbessern³². Je besser die Luftqualität, desto besser können wir Informationen verarbeiten!

Steigert Komfort und Wohlbefinden

In Umgebungen mit gesunder Raumluft gibt es weder Schimmel oder Gerüche noch Reizungen der Augen, der Nase oder des Rachens oder Ähnliches. Man kann mit Sicherheit sagen, dass sich dies insgesamt positiv auf das allgemeine Gefühl von Komfort und Wohlbefinden in Innenräumen auswirkt. Dies betrifft sowohl die psychische als auch die körperliche Verfassung – man muss sich beispielsweise keine Sorgen mehr über Kopfschmerzen in Besprechungen oder Nasenbluten beim Essen machen. Eine aktuelle Studie an älteren Menschen in China legt nahe, dass eine häufige Belüftung von Innenräumen das Ausmass von Depressionen und Angstzuständen verringert³³.

Nachhaltige Gebäude und Energieeffizienz

Nachhaltige Gebäude sind auf Langlebigkeit und Komfort bei minimaler Umweltbelastung ausgelegt. In Europa unterliegen nachhaltige Gebäude der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, die Mindeststandards für die Energieeffizienz festlegt und das Ziel des EU-Green-Deal unterstützt, bis 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen.

Gesunde Raumlucht, gesunde Gebäude

Gesunde Innenraumlucht hält nicht nur Menschen gesund, sondern auch Gebäude. Hohe Luftfeuchtigkeit und schlechte Belüftung können zu Kondenswasserbildung an Wänden, Fenstern und Dämmstoffen führen. Dies schafft ideale Bedingungen für Wachstum von Schimmel und Pilzen, die Holz, Gipskartonplatten und Dämmstoffe beschädigen können³⁴. Flüchtige organische Verbindungen und andere Gase können Farben und Einrichtungsgegenstände angreifen, während Staub und andere Partikel Filter verstopfen und Wärmetauscher korrodieren lassen³⁵. Mit der Zeit führt eine schlechte Raumluchtqualität zu einer Abnutzung der Gebäude und ihrer Systeme. Gesunde Gebäude hingegen sind langlebiger und somit nachhaltiger.

Den Lärm reduzieren

Bei der Schaffung eines gesunden Raumklimas geht es nicht nur um Temperatur und Luftqualität – auch Lärm spielt eine Rolle. Übermässiger Lärm beeinträchtigt den Komfort, das Wohlbefinden, die Konzentration und den Schlaf³⁶, weshalb Lärmschutz in Wohnungen, Schulen und am Arbeitsplatz von entscheidender Bedeutung ist. Mecha-

nische Lüftungsanlagen können Geräusche in Innenräumen verursachen, doch durch eine angemessene Auslegung und Schallschutzmassnahmen lassen sich diese minimieren. Eine gute Akustik trägt zudem zur Gesundheit und Nachhaltigkeit von Gebäuden bei, was häufig in Zertifizierungen wie LEED und BREEAM anerkannt wird. Die Reduzierung von Lüftungsgeräuschen verbessert den Komfort und fördert ein gesünderes, produktiveres Raumklima³⁷.

Energie, Geld und Emissionen sparen

Heizungs- und Lüftungsanlagen machen etwa 34 % des Energieverbrauchs in gewerblichen Gebäuden aus³⁸ – den grössten Anteil –, weshalb Energieeffizienz in diesem Segment besonders wichtig ist. Ein bedarfsgesteuertes Lüftungssystem nutzt Sensoren, um Frischluft nur dort und dann zuzuführen, wo und wann sie benötigt wird, wobei unnötiger Energieverbrauch vermieden wird. In Kombination mit Produkten aus recyceltem oder dekarbonisiertem Stahl können solche Systeme sowohl den Energieverbrauch als auch die CO₂-Emissionen senken und bieten gleichzeitig Langlebigkeit und ein hohes Mass an Recyclingfähigkeit.





Schlussgedanken

Die Aussenluft und ihr Verschmutzungsgrad beschäftigen sowohl die Öffentlichkeit als auch unsere politischen Entscheidungsträger. Es handelt sich um ein wichtiges Thema, das eng mit einem anderen Aspekt verbunden ist, der unserer Meinung nach oft vergessen oder übersehen wird: die Innenraumluft. Wenn man bedenkt, wie viel Zeit wir in der westlichen Welt in Innenräumen verbringen, sollte der Innenraumluft mindestens ebenso viel Aufmerksamkeit geschenkt werden wie der Aussenluft – insbesondere aus gesundheitlicher Sicht.

Die EU hat Richtlinien und Ziele eingeführt, um die Sanierungsrate nachhaltiger, energieeffizienter Gebäude zu beschleunigen. Auch wenn die Anreize in erster Linie durch das Ziel motiviert sind, die Auswirkungen auf das Klima zu verringern und die Stromkosten zu senken, gibt es zahlreiche gesundheitliche Vorteile – denn diese Sanierungen stellen auch höhere Anforderungen an die Belüftung und andere Faktoren, die unsere Raumluftqualität verbessern.

Heute lassen sich in ganz Europa erhebliche Unterschiede sowohl bei den Bautechniken als auch beim Einsatz von Lüftungssystemen feststellen. Dies ist eine natürliche Folge unserer unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse, aber auch unseres frü-

heren Mangels an Wissen darüber, wie sich die Luft in Innenräumen auf unsere Gesundheit auswirkt, woraus sich die Qualität der Innenraumluft zusammensetzt und wie wir sie beeinflussen können.

Die genannten Richtlinien tragen dazu bei, sowohl die Bauweisen als auch die Belüftung zu optimieren und damit die Qualität unserer Raumluft zu verbessern. Doch nicht alles liegt in der Hand der EU oder der nationalen Regierungen. Wir alle können eine bessere Luftqualität an unseren Arbeitsplätzen, in Fitnessstudios, Schulen, Hotels – und vor allem in unseren eigenen vier Wänden – einfordern. Schliesslich steht unsere Gesundheit auf dem Spiel, wenn die Luft in Innenräumen schlecht ist.

*Wir alle können eine bessere
Luftqualität in unseren
Fitnessstudios, Schulen, Hotels
und vor allem in unseren eigenen
vier Wänden verlangen.*

Literaturverzeichnis:

1) Lung Basics – Lung Care Foundation

<https://lcf.org.in/lung-basics/#:~:text=We%20%E2%80%A6>

2) Indoor Air Quality (IAQ) – OSHwiki, EU OSHA

<https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/indoor-air-quality-iaq>

3) Report on the Environment: Indoor Air Quality – U.S. EPA

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

4) Introduction to Indoor Air Quality – U.S. EPA

<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality>

5) Assessing Indoor Air – CEUR WS Conference Paper

<https://ceur-ws.org/Vol-3309/short13.pdf>

6) WHO Indoor Air Quality Guidelines – WHO

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf>

7) Annual PM2.5 Concentrations in Europe – European Environment Agency

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/concentrations-pm2.5-annual?activeTab=8a280073-bf94-4717-b3e2-1374b57ca99d>

8) PM2.5 Annual Mean in European Countries – European Environment Agency (EEA)

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/pm2-5-annual-mean-in-2>

9) Appendix: Nordic Energy Research Report

<https://pub.norden.org/nordicenergyresearch2025-01/appendix-2.html>

10) Cooling of Residential Buildings in Germany – REHVA Journal

<https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/cooling-of-residential-buildings-in-germany>

11) Energiesprong (retrofit initiative) – Wikipedia

<https://en.wikipedia.org/wiki/Energiesprong>

12) Net-Zero Historic Building Stock – UK Parliament Post

<https://post.parliament.uk/net-zero-and-the-uk-historic-building-stock/#:~:text=%E2%80%A6>

13) Thermal Insulation in Southern Europe Housing – ScienceDirect

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261924007700>

14) Climate Change & Thermal Comfort in Southern Europe Housing – NOVA Research

<https://novaresearch.unl.pt/en/publications/climate-change-and-thermal-comfort-in-southern-europe-housing-a-c>

15) Eastern Europe Building Energy Performance – Springer

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12053-024-10215-y>

16) CO₂ Monitoring & Indoor Air Quality – REHVA Journal

<https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/co2-monitoring-and-indoor-air-quality>

17) Ventilation & Health Protection – Public Health Agency of Sweden (Folkhälsomyndigheten)

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/halsoskydd/ventilation/>

18) ASHRAE 55 and ISO 7730 – Thermal Comfort Standards

19) Thermal Climate at Work: Heat Risks – Swedish Work Environment Authority (AV)

<https://www.av.se/inomhusmiljo/temperatur-och-termiskt-klimat-pa-arbetsplatsen/varme-kan-paverka-kroppen-negativt-och-oka-risken-for-olycksfall/>

20) Thermal Climate at Work: Cold Risks – Swedish Work Environment Authority (AV)

<https://www.av.se/inomhusmiljo/temperatur-och-termiskt-klimat-pa-arbetsplatsen/risker-med-kyla/>

21) ISO 15251 Table on Operative Temperature – NCBI

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553920/table/ch1.Tab2/>

22) Best Sleep Temperature – SleepFoundation.org

<https://www.sleepfoundation.org/bedroom-environment/best-temperature-for-sleep#:~:text=%E2%80%A6>

23) PubMed Study on Thermoregulation (1975)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3709462/>

24) Effects of Indoor Air Humidity – REHVA Journal

<https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/effects-of-indoor-air-humidity>

25) ASHRAE Technical Resources – Indoor Air Quality & Healthcare

<https://www.ashrae.org/technical-resources/healthcare>

26) Toxicological Profile for Particulate Matter – ATSDR/CDC

<https://www.atsdr.cdc.gov/pha-guidance/resources/atsdr-particulate-matter-guidance-508.pdf>

27) What Are VOCs? – U.S. EPA

<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-are-volatile-organic-compounds-vocs>

28) Information on VOCs – Minnesota Dept. of Health

<https://www.health.state.mn.us/communities/environment/air/toxins/voc.htm>

29) IAQM Interim Indoor Air Assessment Levels

https://iaqm.co.uk/wp-content/uploads/2013/02/Interim-PS-IAQ-Assessment-Levels-Appendix_20200617-1.pdf

30) Sick Leave & Indoor Air Quality – Indoor Air Journal (2000)

Title: IAQ Risk of Sick Leave Associated with Outdoor Air Supply Rate, Humidification, and Occupant Complaints.
Indoor Air 2000;10.

31) Green Office Environments & Cognitive Function – Harvard T.H. Chan School

<https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/green-office-environments-linked-with-higher-cognitive-function-scores/>

32) Ventilation, Symptoms, and Performance – ScienceDirect (2011)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132311002617?via%3Dihub>

33) Indoor Air Quality and Work Performance – Wiley Online Library (2024)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2024/9943687>

34) HVAC Health Hazard Evaluation – NIOSH/CDC (2022)

<https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2022-0077-3422.pdf>

35) Agents of Deterioration – Wikipedia

https://en.wikipedia.org/wiki/Agents_of_deterioration

36) Ventilation Noise & Sleep Quality – PubMed (2021)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34085318/>

37) Effect of Ventilation on Viral Transmission – PMC (2020)

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7183564/>

38) Commercial Building Energy Consumption – ElectricityRates.com

<https://electricityrates.com/business-electricity/commercial-building-energy-consumption/>

39) Energy Performance of Buildings Directive – European Commission

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive_en

40) DCV Systems Performance in European Dwellings – REHVA Journal

<https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/performance-of-automated-demand-controlled-mechanical-extract-ventilation-systems-for-dwellings-in-europe>

41) EU Greenhouse Gas Emissions from Energy – EEA

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-energy>



Most of us spend the majority of our time indoors. Indoor climate is crucial to how we feel, how productive we are and if we stay healthy.

We at Lindab have therefore made it our most important objective to contribute to an indoor climate that improves people's lives. We do this by developing energy-efficient ventilation solutions and durable building products. We also aim to contribute to a better climate for our planet by working in a way that is sustainable for both people and the environment.

Lindab | For a better climate