

RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT

Holz ist ein Material natürlichen Ursprungs mit einer komplexen chemischen Zusammensetzung. Aufgrund seiner feinen, faserigen Struktur enthält es immer Wasser und ist in der Lage, bei einer Veränderung der Umgebungsfeuchtigkeit Feuchtigkeit aufzunehmen und abzugeben. Unter ihren zahlreichen Bestandteilen steht die Zellulose an erster Stelle. Nach Angaben in der Fachliteratur liegt ihr Anteil bei 40-50 %. Vor allem dieses Material mit faseriger Struktur spielt die wichtigste Rolle im Wasserkreislauf.

Materialien natürlichen Ursprungs mit faseriger Struktur wie Holz oder Textilien reagieren auf die Wirkung von Schwankungen der Luftfeuchtigkeit. Baustoffe mineralischen Ursprungs, Beton und Ziegel, verhalten sich ähnlich, aber bei faserigen Materialien kann es auch zu Grössenänderungen kommen, insbesondere bei Holzmaterialien.

In der Praxis ist es von entscheidender Bedeutung zu wissen, wie sich der Feuchtigkeitsgehalt von Holz in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur der Luft verändert. Die Feuchtigkeitsbilanz ist von erheblicher Bedeutung, da sie zeigt, welche Menge an Feuchtigkeit das Holz je nach den Umständen der Nutzung aufnehmen wird.

Relative Luftfeuchtigkeit

Wir können uns von den oben genannten physikalischen Gesetzen nicht unabhängig machen. Die Nutzung dieses uralten, vielseitig einsetzbaren und gesundheitsfördernden Materials ist in unserem Lebensumfeld wichtig.

Es gibt bereits eine Reihe von modernen technischen Möglichkeiten, um die unangenehmen Auswirkungen zu beseitigen.

Eine niedrige Luftfeuchtigkeit, die in unserem Fall ein Problem darstellt, kann nicht nur für Holz, sondern vor allem auch für den menschlichen Körper zahlreiche schädliche Folgen haben.

Die gesundheitspolitische Bedeutung der Luftfeuchtigkeit

Aus Sicht des Wohn- und Arbeitsplatzklimas hat neben der Temperatur und der Luftreinheit auch die Luftfeuchtigkeit eine entscheidende Bedeutung. Unter unseren geographischen Bedingungen ist das Risiko einer zu feuchten Umgebung gering. Die negativen Auswirkungen einer zu trockenen Luft in den aussergewöhnlich langen kontinentalen Wintermonaten sind jedoch beträchtlich.

Während der Heizperiode nützt das Lüften nichts, um zu trockener Luft zu vermeiden. Wenn es nicht gelingt, den "Durst" der Luft in dieser Zeit durch künstliche Befeuchtung zu verringern, nimmt sie Wasser aus der Umwelt, von der Haut, den Schleimhäuten und von aus Pflanzen und Holz hergestellten Produkten auf.

Die Luftfeuchtigkeit ist messbar, was durch die Messzahl der relativen Luftfeuchtigkeit ausgedrückt wird. Das Hygrometer, das Messgerät für die Luftfeuchtigkeit, dient zur Messung dieser. Medizinisch wird eine Luftfeuchtigkeit von 40-60% empfohlen, bei der wir die Luft als ideal feucht empfinden. Dieser Wert ist vor allem für unsere Gesundheit wichtig, aber auch für unsere Pflanzen, Tiere, Möbel und Holzfliesen ist er ideal.

Die relative Luftfeuchtigkeit gibt an, wie viel Wasser die Luft bei einer bestimmten Temperatur enthält, verglichen mit der maximalen Menge, die sie bei dieser Temperatur aufnehmen kann. Deshalb ist die Temperatur von Bedeutung, denn je wärmer die Luft ist, desto höher ist auch der Wassergehalt (gr/m^3), den sie haben kann.

Die relative Luftfeuchtigkeit wurde durch das Heizen auf etwa die Hälfte reduziert. Genau das passiert auch beim Lüften. Im Winter kann die Luft unter dem Gefrierpunkt nur maximal $1\text{-}2 \text{ gr/m}^3$ Wasser enthalten, was beim Eintritt in den Wohnraum ohne Befeuchtung eine Luftfeuchtigkeit von 12% ergeben würde. In der Realität sinkt dieser Wert durch die zusätzliche Feuchtigkeitsaufnahme (Menschen, Pflanzen, kleinere Luftbefeuchter) in der Regel nicht unter 18-25%. Es ist jedoch wichtig, darauf aufmerksam zu machen, dass selbst dieser Wert außerordentlich niedrig ist.

Die Folgen von zu trockener Luft sind: unangenehmes Allgemeinempfinden, verminderte Sauerstoffaufnahme und Weiterleitung in den Kreislauf, was wiederum zu erhöhtem Risiko für Erkältungskrankheiten führt und trockener Haut. Ebenso gibt es mehr Staubbildung und es können Schäden an Möbeln und Holzfussböden (Risse) verursacht werden.

Die in der Einleitung erwähnten Eigenschaften von Holzwerkstoffen in Bezug auf Feuchtigkeitsschwankungen kommen bei Holzfliesen in noch stärkerem Masse zum Tragen. Im Vergleich zur Dicke des Materials sind große Oberflächen mit der Umgebung in Kontakt. Bei den vorgefertigten Holzbodenfliesen wuchs sogar die Größe der einzelnen Fliesen.

Je nach den Bedingungen, unter denen sich das jeweilige Holz entwickelt hat, ist eine gewisse Schwankung zu beobachten, aber mit einer gewissen Vereinfachung und durch Aufrunden der Zahlen liegt der häufigste Wert bei 0,33 %.

Das bedeutet, welches Mass an Schwindung bei 1 % Holzfeuchteabnahme auftritt. Beispiel 3 Der Feuchtigkeitsgehalt von Holzfliesen mit Nut und Feder wird von 8 % auf 5 % reduziert, so dass die wahrscheinliche Grössenänderung beträgt:

$$0,0099 \times 65 = 0,64 \text{ mm} \quad \text{Beispiel 4 } 3 \times 0,0033 \times 192 = 1,9 \text{ mm}$$

Dies scheint ein ziemlich erschreckendes Mass zu sein, aber aufgrund des dreischichtigen Aufbaus der vorgefertigten Holzbodenfliesen wird die Schrumpfung durch die stabilisierende Rolle der mittleren Schicht um etwa 70 % verringert. Dementsprechend können wir in der Praxis, selbst bei der sich am ungünstigsten verhaltenden Buche, keine größeren Risse als 0,5 - 0,6 mm pro Fliese messen. Ist die Bewegung einzelner Fliesen z.B. durch ein schweres Möbelstück eingeschränkt und bewegen sich mehrere Fliesen gemeinsam, ohne dass ein Riss entsteht (verleimt), dann addieren sich diese Werte. In den letzten Jahren hat sich in vorhersehbar kritischen Fällen die Befestigung mit Kleber auf Beton anstelle der schwimmenden Verlegung von Fliesen immer mehr durchgesetzt. Bei Fussbodenheizungen empfehlen wir diese Methode ohnehin, weil sie eine effizientere Wärmeübertragung ermöglicht. Vielleicht hat sich in der Praxis auch die Erkenntnis durchgesetzt, dass diese Verlegungsmethode im Hinblick auf die Rissbildung günstiger ist. Es ist zu betonen, dass die Rissbildung unter extremen klimatischen Bedingungen auch in diesem Fall nicht zu vermeiden ist, aber die bereits erwähnte Anhäufung von Rissen ist vorbäugbar.

Dieses Phänomen ist für den Wohnungseigentümer unangenehm, aber im Falle eines sehr trockenen Klimas ist es unvermeidlich. In den Sommermonaten, wenn die Luftfeuchtigkeit zunimmt, verschwinden die Risse wieder. In dieser Jahreszeit kann der ausgeglichene Feuchtigkeitsgehalt 11 % erreichen, aber dieser Wert verursacht aufgrund der Flexibilität des Holzes keine Schäden.

Klimaregulierung

Leider bedeutet dieser Begriff oft nur Abkühlung in der Sommerhitze, vielleicht kombiniert mit einer leichten Nachbefeuchtung. Die Bedeutung für den Winter ist uns bereits bekannt, aber im Handel sind meist kleinere Raumluftbefeuchter erhältlich. Deren Leistung und Kontrollierbarkeit ist fraglich, wie in einer der Wohnungen messbar war. Darüber hinaus ist auch die gleichmäßige Verteilung der eingetragenen Feuchtigkeit von Bedeutung.

Es gibt ein grosses Angebot an Wohnraum Befeuchtern, aber nur wenige, die sowohl in Bezug auf die Leistung als auch auf die Regelbarkeit von hoher Qualität sind. Der Energiebedarf von Luftbefeuchtern, die Wärme zur Verdunstung nutzen, ist vergleichsweise hoch, und warmer Dampf ist auch aus biologischer Sicht nicht günstig. Befeuchter, die mit kalten, nassen Oberflächen arbeiten, sind eher leistungsschwach. Ultraschallgeräte können die günstige Lösung sein. Ohne die Fachwelt im Detail zu kennen, scheint sich aus dem beigefügten Material zu ergeben, dass eine neue Generation entstanden ist. Anstelle der 40-100 kHz-Ultraschallfrequenz, die bisher den Erkenntnissen der Physik entsprach, arbeiten sie mit 1700 kHz. Dies hat zur Folge, dass die "l/Stunde"-Leistung bei einem Energieverbrauch von nur 0,05 kWh erheblich gesteigert wird (Ergänzung). Kaltbefeuchtungsgeräte erfordern jedoch eine gewisse Vorbehandlung des Wassers (Enthärtung), insbesondere bei härteren Wasserarten. Bei einer Wohnung mit 100 m² Grundfläche (2,70 m Deckenhöhe), die bei 20°C eine relative Luftfeuchtigkeit von 19 % (d.h. 3 gr/m³) aufweist, beträgt der gesamte Wassergehalt:

$$100\text{m}^2 \times 2,70 \times 0,003 = 0,81 \text{ kg}$$

Um den idealen Zustand zu erreichen, sollte die Luftfeuchtigkeit bei 20 °C ebenfalls 50 % betragen, d.h. der Gesamtwassergehalt sollte wie folgt sein:

$$100 \times 2,70 \times 0,008 = 2,16 \text{ kg}$$

Die fehlenden 1,36 kg scheinen nicht signifikant zu sein, aber sie spiegeln nur einen momentanen Zustand wider. In einer bereits ausgetrockneten Wohnung gibt es eine Reihe weiterer feuchtigkeitsaufnehmender Materialien (Textilien, Möbel, Tapeten), so dass der tatsächliche "Wassermangel" wesentlich größer ist als in den obigen Berechnungen.

Wir sind der Meinung, dass im Interesse des Schutzes unserer Gesundheit und unseres Eigentums diesem Thema in den Fachkreisen der Architektur und des Bauwesens eine viel größere Bedeutung beigemessen werden sollte. Bestimmte Bereiche der modernen Druck-, Papier- und Textilindustrie könnten heute ohne sie gar nicht mehr arbeiten. Und das Angebot ist auf Fachmessen, in Fachzeitschriften und im Internet reichlich vorhanden.

Anmerkung: Bei den veröffentlichten Daten handelt es sich um Richtwerte, die aus der Fachliteratur stammen.