



Parkettböden heizen und kühlen

Folgenreiches Wechselspiel

Das Thema Bodenheizungen sowie -kühlungen ist auch in Bezug auf Parkett weder neu, noch Welt bewegend, aber höchstwahrscheinlich Holz verändernd. Vor allem Bodenkühlungen können bei unsachgemäßem Betrieb Parkettschäden provozieren.

Das Raumklima ist verantwortlich für das „Arbeiten“ von Holzböden. Die rel. Luftfeuchte der Umgebung bestimmt die Holzgleichsfeuchte. Nicht umgekehrt, wie gelegentlich in der Holz- und Parkettbranche geworben wird. Die Erwärmung mittels einer beheizten Unterkonstruktion, oder ein Abkühlen des Holzes mit einer Bodenkühlung, kann das Verhalten eines verlegten Parketts zusätzlich beeinflussen. Um das zu verstehen, werden wenige Grundkenntnisse und Eigenschaften von Luft, Holz sowie von Beheizungen oder Kühlungen vorausgesetzt, Zahlenspiele inklusive.

DIE REL. LUFTFEUCHTE

Luft kann, je nach Temperatur, eine gewisse Menge Wasserdampf transportieren. Kalte Luft vermag nur wenig Feuchtigkeit aufzunehmen, um die totale Sättigung zu erreichen. Warme Luft dagegen viel. Die maximal mögliche Wassermenge in 1 m³ Luft mit 0 °C liegt bei 4,85 g. Weist 1 m³ Raumluft 20 °C Temperatur auf, kann diese Luft maximal 17,31 g Wasser beinhalten (siehe Grafik 1). Erreicht die Luft die Totalmenge an Wasserdampf, liegt 100 % Sättigung vor. Draußen zum Beispiel bildet sich bei 100 % Luftfeuchte Nebel, egal wie warm die Luft vorherrscht. Einzig die Maximalmenge von dem möglich aufzunehmenden Wasserdampf muss erreicht werden.

Misst die Wasserdampfmenge in 1 m³ Luft im Freien, bei 0 °C Temperatur, genau 2,45 g, entspricht das der Hälfte der möglichen Feuchtemenge bis zur Sättigung. Es liegt 50 % rel. Luftfeuchte vor (siehe Grafik 2).

Wird nun diese Außenluft mit 50 % Feuchtegehalt im Winter von draußen nach innen geblasen sowie aufgewärmt, z.B. mit einer „Komfortbelüftung“ in einem Niedrigenergiehaus, und keine zusätzliche Feuchte beigemischt, misst der Wassergehalt immer noch 2,45 g. Die Luft aber könnte bei



Wandverschiebung infolge von Holzquelldruck.

Bilder: Lysser

20 °C Raumtemperatur 17,31 g fassen. Somit resultiert aus dieser Gegebenheit eine rel. Raumluftfeuchte von nur noch gerade 14 % (siehe Grafik 2).

Umgekehrt funktioniert es auch: Warme Raumluft, mit 50 % rel. Luftfeuchte bei 20 °C, abgekühlt auf 10 °C, weist immer 8,65 g/m³ Wasserdampf auf. Jedoch steigt der relative Feuchtegehalt auf 91 % (siehe Grafik 3).

Und was macht das Holz mit der Feuchte aus der Umgebungsluft? Es gleicht sich

an. In einer Raumluft mit wenig Feuchtigkeit trocknet das Parkett aus, in feuchter Umgebungsluft nimmt das Holz wiederum Feuchte auf. Dieses nie vermeidbare, natürliche Holzverhalten findet immer zwischen Winter und Sommer, oder Sommer und Winter statt. Im Normklima für die Schweiz, definiert mit 30 - 70 % rel. Raumluftfeuchte, resultieren Holzgleichsfeuchten von ca. 5,5 - 12,5 % (siehe Grafik 4). In dieser Bandbreite von Holzgleichsfeuchte muss das Parkett schadenfrei, aber nicht verformungsfrei vorliegen. Weist das eingebaute Parkett wesentlich tiefere oder höhere Werte als 5,5 - 12,5 % auf, treten unweigerlich Schäden am verlegten Holzbelag auf.

BODENHEIZUNG

Bodenheizungen erzeugen längst nicht mehr so viele Parkettprobleme, wie früher. Dazu helfen Energieverordnungen wie zum Beispiel in der Schweiz, welche vorgeben, dass neue Bodenheizungssysteme einen Vorlauf von maximal 35 °C ab Heizung aufweisen dürfen. Dies auch bei sehr kalten Außenbedingungen während der Heizperiode!

Mit den Wärmeverlusten in den oft langen Leitungen sowie Dämmeigenschaften der Materialien über den Röhren im Boden (Estrichmörtel, Ausgleichsschichten, Kleb-



Risse im Estrich durch Überbelastungen aus dem Holz.



Übermäßige Verformungen resultierend aus zu hoher Holzgleichsfeuchte.

stoff und Parkett selber), werden die maximal zulässigen 27 °C Oberflächentemperatur im verlegten Parkett kaum noch überschritten. Nur bei manipulierten oder falsch eingestellten Bodenheizungen resultieren noch Aufträge für die Gutachter.

Eine besondere Eigenschaft weisen Bodenheizungsanlagen trotzdem auf. Liegt die Holztemperatur des Parketts an der Oberfläche höher vor, als die Temperatur der Umgebungsluft, entsteht direkt über dem Belag eine dünne Luftschicht, welche sich nicht befeuchten lässt. Das Holz darunter kann ebenso keine Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufnehmen. So lange also das Parkett wärmer vorliegt als die Luft darüber, trocknet es aus, auch wenn eine technische Raumluftbefeuchtung installiert ist. Die Luftfeuchte kann das Holz erst wieder (positiv) beeinflussen, wenn die Oberflächentemperatur tiefer vorherrscht, als jene der Raumluft. Und das sind ja meist trotzdem einige Stunden pro Tag. Zusammenfassend funktioniert eine Bodenheizung ohne Folgen für das Parkett, wenn

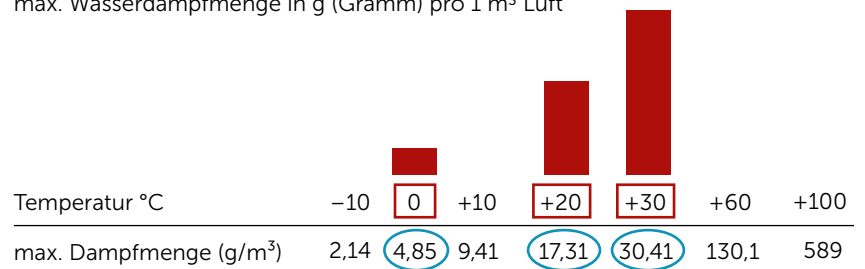
- die rel. Raumluftfeuchtigkeit immer mindestens 30 % misst,
- die Oberflächentemperatur im verlegten Parkett nie und nirgends 27 °C übersteigt,
- bei Bedarf eine zusätzliche Raumluftbefeuchtung im Winter betrieben wird.

BODENKÜHLUNG

Das Ziel einer Bodenkühlung sollte sein, die Raumtemperatur während heißen und

Feuchtegehalt von Luft

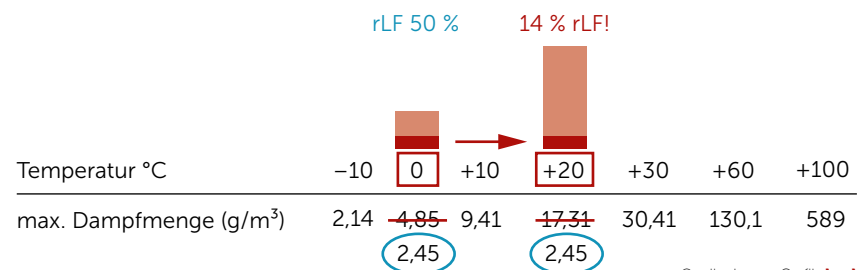
max. Wasserdampfmenge in g (Gramm) pro 1 m³ Luft



Quelle: Lysser, Grafik: bwd

Relative Luftfeuchtigkeit (rLf)

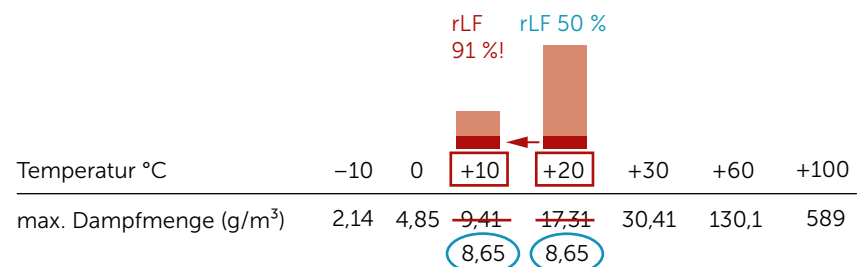
Außenluft nach innen (Winter)



Quelle: Lysser, Grafik: bwd

Relative Luftfeuchtigkeit (rLf)

Luftabkühlung



Quelle: Lysser, Grafik: bwd

Repetition Holzgleichsfeuchte

Raumtemperatur	rel. Raumluftfeuchtigkeit													
15°	0	7	12	17	22	28	35	42	48	54	59	65	69	72
20°	0	7	13	18	24	29	36	44	48	55	60	66	70	73
25°	0	7	13	18	24	30	37	46	50	56	61	66	71	73
30°	0	8	13	18	25	31	38	47	51	57	62	67	72	74
35°	0	8	14	19	25	31	38	48	51	57	63	67	73	74
40°	0	8	14	19	26	32	39	49	52	58	64	68	74	75
45°	0	9	15	20	27	32	40	50	53	59	65	69	75	76
50°	0	9	15	20	27	33	41	51	54	60	66	70	76	77
Holzfeuchte in %	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Quelle: Lysser, Grafik: bwd

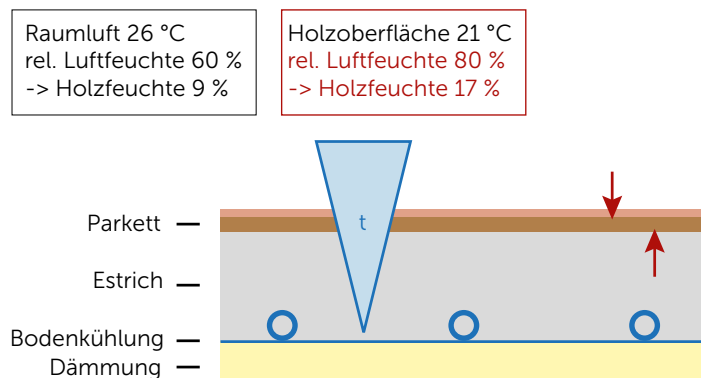


schwülen Sommertagen abzusenken. Leider verkennen viele Planer und Nutzer die Wirkung von Bodenkühlungen. Der Boden fühlt sich zwar kühl bis kalt an, oben im Raum bestimmen jedoch nach wie vor hohe Temperaturen das Raumklima. Kalte Luft steigt nie auf. Die senkt sich ab, soweit sie kann. Das erzeugt beim offenen Treppenhaus im Einfamilienhaus auch Mal eine noch kühlere Kelleretage. Der Wirkungsgrad einer Bodenkühlung kann somit als „gering“ eingestuft werden.

Intensiv können sich die Raumklimabedingungen während eines Kühlbetriebes mit der „Bodenheizung“ auf das Holz auswirken. Im Sommer herrschen in der Regel erhöhte rel. Raumluftfeuchten vor, oft zwischen 50 - 60 %, bei 25 - 27 °C Raumtemperatur. Wird die Bodenkühlung so betrieben, dass die Oberflächentemperatur auf dem Parkett wesentlich tiefer ausfällt, als die aktuelle Raumtemperatur misst, kann die rel. Luftfeuchte direkt über dem Holzboden die für die Schweiz maximal zulässigen 70 % rasch übersteigen, und das Parkett erfährt ebenso eine viel zu hohe Ausgleichsfeuchte (siehe Grafik 5).

Erscheint das Holz kühler als die Raumluft, funktioniert nämlich die Feuchteaufnahme im Holz. Der daraus resultierende, übermäßig hohe Feuchtegehalt des Holzes von mehr als 12 - 13 %, oftmals sogar über 17 %, löst sodann enorme Quellkräfte aus, gefolgt von Beschädigungen wie Ablösun-

Rel. Luftfeuchte vs. Holzfeuchte



Quelle: Lysser, Grafik: bwd

gen, Risse im Estrich oder Verschiebungen von Leichtbauwänden. Die Parkettverformungen präsentieren sich wie Folgen von Wasserschäden.

Erfahrungswerte zeigen, dass eine nur geringe Temperaturdifferenz zwischen Raumluft und Oberfläche des Parketts keine Schäden provoziert, wenn zugleich die rel. Luftfeuchte über dem Holzboden 70 % nie übersteigt. Dies gilt es zu kontrollieren. Die Empfehlungen zu einer Bodenkühlung lauten:

- Kühlung erst einschalten, wenn die Raumtemperatur Werte von mehr als 26 °C aufweist.
- Bodenkühlung mit mindestens 20 °C

Vorlauftemperatur betreiben.

- Differenz zwischen Raumtemperatur und Vorlauftemperatur der Bodenkühlung von maximal 4 - 6 °C einhalten.
- Höchstens zwölf Stunden pro Tag die Räume mittels „Bodenheizung“ kühlen.
- Die rel. Luftfeuchte direkt über dem Parkett nicht höher als auf 70 % steigen lassen.
- Im Bedarfsfall Raumluftentfeuchter einsetzen.

Bernhard Lysser

Bernhard Lysser ist Experte ISP und Mitglied von Swiss Experts, der schweizerischen Kammer technischer und wissenschaftlicher Gerichtsexperten.

Die TKB informiert

Merkblatt 18 „KRL-Methode“ überarbeitet

Mit Stand Februar 2021 wurde das TKB-Merkblatt 18 „KRL-Methode“ überarbeitet. Neu eingefügt wurde der im TKB-Bericht 6 ausführliche beschriebene KRL-Messbecher. Dieser kann in Zukunft den einfachen Plastikbeutel als Standard-Messbehälter für das Estrichprüfgut ersetzen und zeichnet sich dadurch aus, dass er

- einfach befüll- und handhabbar ist,
- durch seine thermische Isolierung eine konstante Mess Temperatur gewährleistet und
- sicherstellt, dass der Sensor immer nahe am Prüfgut ist.

Damit wird der Messvorgang gegenüber dem Plastikbeutel vereinfacht und die Messergebnisse werden präziser. Grundsätzlich kann der Messbecher auf gängigen 3D-Druckern selbst ausgedruckt werden oder über Lohndrucker (z.B. Print3r, Alexander Pauls, <https://print3r.de/>) bezogen werden.

Die Anforderungen für Messgeräte, die zur Durchführung der Feuchtemessung nach der KRL-Methode geeignet sind, sind im TKB-Bericht 3 ausführlich beschrieben. Diese Anforder-

ungen wurden als übersichtliche Tabelle in das überarbeitete TKB-Merkblatt integriert. Empfohlene Messgeräte, die nachweislich diese Kriterien erfüllen, sind zusammen mit den Angaben zu den Herstellern als eigenständige Anlage aufgeführt. Ergänzend dazu wurde das Verfahren zur Aufnahme von geeigneten Messgeräten in diese Liste konkretisiert. Danach muss der Gerätehersteller die Erfüllung der Anforderungen gegenüber der TKB belegen und über eine entsprechende Herstellererklärung dokumentieren. Daraufhin wird die Liste im Merkblatt aktualisiert. Diese Art der Vorgehensweise hat sich bereits beim Eignungsnachweis für Zahnpachtel und -leisten entsprechend TKB-Merkblatt 6 bewährt.

Für die überarbeitete Version von TKB-Merkblatt 18 wurde dieses Verfahren jetzt erstmals für die Gerätekombination Trotec T3000/TS230SDI angewandt: Die Messgenauigkeiten wurden über Kalibrier-Zertifikate nachgewiesen und die Bauteilentauglichkeit über den im Merkblatt beschriebenen Bestaubungstest belegt.