

---

---

# LEBEN MIT HOLZ: TEIL 3

## FEUCHTIGKEITSEINWIRKUNG

### AUF HOLZ

---

---

## Feuchtigkeitsausbreitung

Wenn es in einem Gebäude örtlich eine **Feuchtequelle** über längere Zeit gibt, dann reichert **verdunstetes Wasser** die Luft an. Die **relative Luftfeuchtigkeit** steigt, diese in der Luft gelöste Feuchtigkeit wird sich in weiterer Folge durch Diffusions- und Strömungsvorgänge über mehrere Räume ausbreiten. Ein **Anstieg der Luftfeuchte** im gesamten Gebäude kann innerhalb von ein paar Tagen beobachtet werden.

## Hygroskopie

Eine wichtige **physikalisch - mechanische Eigenschaft von Holz** ist sein **hygroskopisches Verhalten**, d.h. Holz gehört zu der Gruppe von Werkstoffen, die Feuchte aus seiner Umgebung aufnehmen und wieder abgeben können, bis ein innerlicher Gleichgewichtszustand erreicht ist – die **Ausgleichsfeuchte**.

Als Kenngröße gilt die **Holzfeuchte**, die in Prozent den Anteil Wasser, bezogen auf das darrtrockene Holz, angibt. Als charakteristischer Wert für die Holzfeuchte in Innenräumen wird ca. **9%** angenommen, da sich in den meisten Räumlichkeiten, die bewohnt sind, etwa **20 °C Temperatur und 50 % relative Luftfeuchtigkeit** einstellt (**Normraumklima**). Diese Werte ergeben laut Loughborough Diagramm eine Holzgleichsfeuchtigkeit von 9%. Das Loughborough Diagramm ist vereinfacht in tieferstehenden Liste dargestellt:

### Werte für Holzgleichsfeuchte/ vereinfachte Liste

Temp.	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°
rel. Luftf. %							
90%	21,1	21,0	21,0	20,8	20,0	19,8	19,3
85%	18,1	18,0	18,0	17,9	17,5	17,1	16,9
80%	16,2	16,0	16,0	15,8	15,5	15,1	14,9
75%	14,7	14,5	14,3	14,0	13,9	13,5	13,2
70%	13,2	13,1	13,0	12,8	12,4	12,1	11,8
65%	12,0	12,0	11,8	11,5	11,2	11,0	10,7
60%	11,0	10,9	10,8	10,5	10,3	10,0	9,7
55%	10,1	10,0	9,9	9,7	9,4	9,1	8,8
50%	9,4	9,2	9,0	8,9	8,6	8,4	8,0
45%	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,5	7,1
40%	7,8	7,7	7,5	7,3	7,0	6,6	6,3
35%	7,0	6,9	6,7	6,4	6,2	5,8	5,5
30%	6,2	6,1	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7
25%	5,4	5,3	5,0	4,8	4,5	4,2	3,8

Beispiel: Lufttemperatur 20° C und relative Luftfeuchtigkeit 55% ergibt 9,9 % Holzfeuchtigkeit

Holz, das in Innenräumen verwendet wird, muss deshalb **laut Ö-Norm** mit einer **Holzfeuchte von 7-11 %** eingebaut werden (Verkleidungen, Parkettböden, Möbelstücke).

Eine **feuchteverzögernde Wirkung** des holzspezifischen hygroskopischen Verhaltens kann durch eine Versiegelung mittels Lack hergestellt werden, wogegen geöltes oder gewachstes Holz wie ein roh belassenes Holz reagiert.

## Dimensionsänderung

Wenn durch äußere Einflüsse (sprich **Wasserschaden, nasser Unterboden, Feuchtigkeit in den Wänden, erhöhte Luftfeuchtigkeit**, u.a.) das Holz **Feuchtigkeit aufnimmt** (Absorption), wobei das so vor sich geht, dass Wasserdampfmoleküle in die Zellwandsubstanz des Holzes eingelagert bzw. gebunden werden, wird sich sein Volumen ändern. Eine Feuchtigkeitszunahme verbunden mit einer **Dimensionszunahme, sprich QUELLEN**, ist nicht durch eine Feuchtigkeitsabnahme (Trocknung) bzw. **Dimensionsabnahme, sprich SCHWINDEN** vollständig rückgängig zu machen.

Die Holzsubstanz quillt und schwindet zwischen einer Holzfeuchte von 6 % bis zu einer Holzfeuchte von 30 %. Wenn ein Holz bei Quellen und Schwinden in seiner Dimensionsänderung behindert wird kommt es zu **plastischen Verformungen**.

Eine Holzfeuchtezunahme ab 3% ergibt plastische Verformungen. Verlegtes Parkett ist in einem Muster eng beieinander verlegt. Wenn es zu einer Feuchteaufnahme kommt wird es **Quellungsdrücken** ausgesetzt, es kann aber durch die Eingeschlossenheit im Muster **nicht frei quellen**. Es kommt zur **Querdrukbelastung** der Dielen und in Folge zu einer Reduzierung der Breitenabmessung. In der folgenden Trockenperiode treten dann **breitere Fugen** auf, als die Schwindmaße des Holzes erwarten lassen – das Holz ist gestaucht worden.

## Anisotropie

Da Holz anisotropisch ist, variiert sein Quell- und Schwindmaß **je nach Faserrichtung und Jahrringlage**. Dadurch kommt es zu einem unterschiedlichen Verhalten in den **drei Haupt schnittrichtungen**. Beim veränderten Feuchtegehalt des Holzes bzw. in Folge dazu auftretenden Dimensionsänderungen, kommt es auch zu Spannungen und Verformungen des Parkettholzes. So wird die „linke“, dem Holzkern abgewandte Seite eines Brettes stets hohl, sprich es kommt zu **Aufschüsselungen**. Große Dielenbretter werden dadurch immer mehr zu Aufschüsselungen neigen als schlanke Dielen bei Holzfeuchteänderung.

### Physikalische Kenngrößen: It. Sell

Rohdichte: 0,72 bis 0,82 g/cm<sup>3</sup> darrtrocken

Differentielles Schwindmaß in % je 1 % Holzfeuchteänderung

Radial: 0,20 bis 0,22

Tangential: 0,36 bis 0,42

r/t-Verhältnis: 1,8 bis 1,9

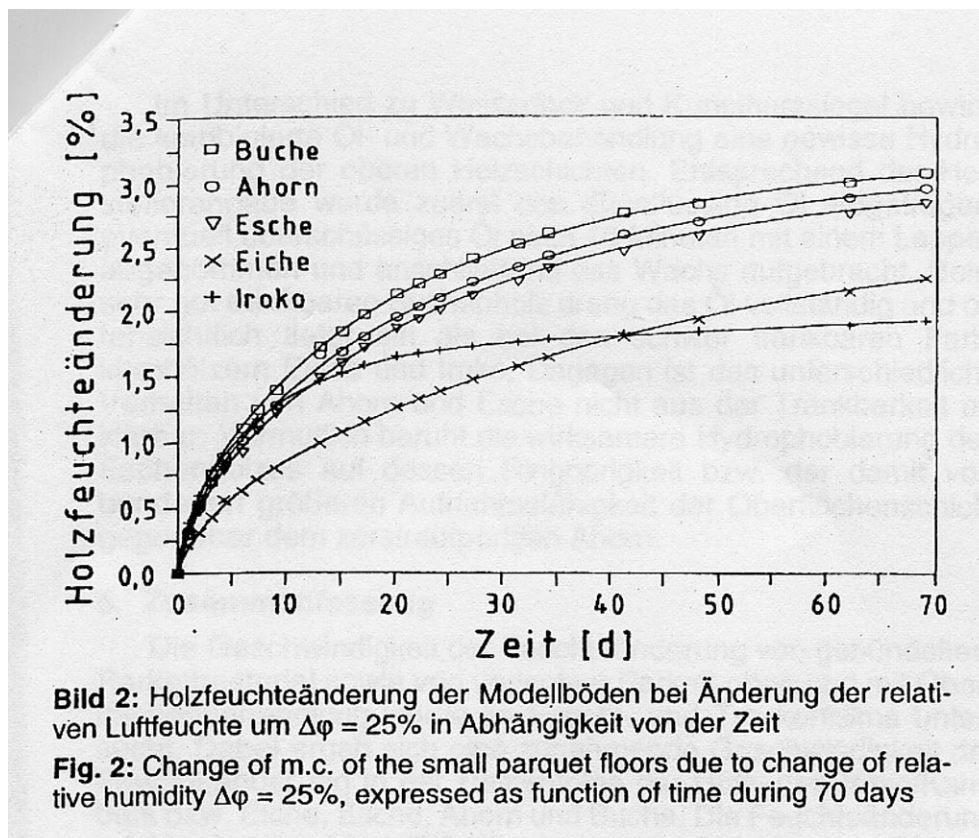
d.h. tangential quillt und schwindet das Holz fast doppelt so stark wie radial.

Bei zu schneller Trocknung neigt z. B. Mutenye zu Rissbildung.

## Feuchteangleichgeschwindigkeit

Die Feuchteangleichgeschwindigkeit, ist je nach Holzart unterschiedlich, sie bestimmt den zeitlichen Ablauf der Quell- und Schwindvorgänge.

Laut Literatur werden Edelhölzer als Hölzer mit einer „sehr geringen Angleichgeschwindigkeit“ eingestuft. Es wurde aber beobachtet, dass bei extrem schnellen Feuchtigkeitsänderungen (schnelle Trocknung und schnelle Befeuchtung wie im Fall eines Wasserschadens) auch diese Hölzer **rasch ihre Dimension korrelierend zu der Holzfeuchteänderung vergrößern bzw. verkleinern** können. Das kann vermutlich auch daran liegen, dass Edelhölzer aus tropischen Regionen stammen, wo es keine Winter/Sommer Perioden, wie in unseren Breiten gibt. Bei diesen Hölzern sind die typischen jährlichen Zuwachszonen nicht immer deutlich erkennbar.



(QUELLE: GESCHWINDIGKEIT DER FEUCHTEÄNDERUNG VON STABPARKETT: K. LEHNERDT, A. RAPP, E. SCHWAB, HOLZFORSCHUNG UND HOLZVERWERTUNG NR.5/1994)

## Berechnung der Dimensionsänderung

In der Praxis wird die Dimensionsänderung vom verlegten Parkett **mittels dem differentiellen Schwindmaß** berechnet. Dieses Maß gibt die **Formänderung in Prozent je 1 % Holzfeuchteänderung** an:

Beispiel: Annahme Holz 200 mm breit

200 mm breit x 0,042 0,30 = 2,52 mm

0,042 = 4 % Holzfeuchteänderung

0,30 = Schwindverhaltensfaktor angenommen

Quell- und Schwindfaktor lt. Einschlägiger Literatur

Radial: 0,20 % bis 0,22 %

Tangential: 0,36 % bis 0,42 %

-----  
0,30 % pro % Änderung der Holzfeuchte

Das ist das differentielle Schwindmaß, das die Formänderung in Prozent je 1 % Holzfeuchteänderung angibt.

rel.Luftfeuchtigkeit	Holzfeuchte	Änderung	100 mm breit	150 mm breit	200 mm breit
<b>Normklima</b>	<b>9,00%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100 mm</b>	<b>150 mm</b>	<b>200 mm</b>
60 % rLft, 20 °C	10.8%	1.8%	100,54 mm	150,81 mm	201,08 mm
75 % rLft, 20 °C	14.3%	5.3%	101,59 mm	152,38 mm	203,18 mm

Quelle: eigene Zusammenstellung

In diesem Diagramm wird gezeigt wie viel mm das Holz an Breite zunimmt, wenn es durch ein feuchteres Raumklima Feuchte aus der Luft im Holz aufnehmen kann.

Ersichtlich ist, dass das Holz breiter wird, wenn es bereits eine größere Breite in der Ausgangssituation besitzt. Ab einer Holzfeuchteänderung von 3 % muss mit bleibenden Schäden gerechnet werden, d.h. breite Fugen nach Rücktrocknung auf die 9 %.

ABSCHLIEßEND SEI ERWÄHNT, DASS ICH DIESES SCHREIBEN VERFASST HABE, DA ES AUF BAUSTELLEN VERMEHRT ZU WASSERSCHÄDEN KOMMT, SEI ES DURCH HEIZUNGEN, WASSERINSTALLATIONEN, DÄCHER ODER ANSCHLÜSSE, ETC. DIE SCHÄDEN WERDEN ANFÄNGLICH NICHT BEMERKT UND ALS „NICHT SO SCHLIMM“ EINGESTUFT, DIE LANGZEITSCHÄDEN SIND ALLERDINGS ENORM. DAS PARKETT HAT BLEIBENDE SCHÄDEN ERFAHREN, DIE ERST **NACH DER 1. HEIZPERIODE ODER SOGAR NACH DER 2. HEIZPERIODE SICHTBAR WERDEN**, NÄMLICH DANN, WENN DAS HOLZ DAS ERSTE MAL UNTERTROCKNET WIRD, UND DIE FUGEN UM VIELES BREITER SIND ALS NORMAL. VON NORMAL KANN MAN BEI EINEM DURCH WASSERSCHADEN BESCHÄDIGTEM HOLZ NICHT MEHR SPRECHEN.

BITTE BEWAHREN SIE DIESES SCHREIBEN GUT AUF; UND LESEN SIE ES WIEDER, SPÄTESTENS WENN SIE IM NÄCHSTEN WINTER DIE ERSTEN FUGEN SEHEN; DANN SEHEN SIE DEN BEWEIS, HOLZ IST NICHT KUNSTSTOFF!

Wir halten ausdrücklich fest, dass dieser Bericht als Informations- und Planungsgrundlage zu verstehen ist. Der Verfasser dieses Berichtes und seine Quellen sind daher für den Informationsinhalt in keiner Art und Weise haftbar zu machen. Für unsachgemäße Handlungen Dritter und der daraus entstehenden, wie auch immer gearteten Mängel, haften die Verfasser nicht.