

Appendix: Determination of moisture on wet basis

The following methods is suggested, using representative samples from a stack of wood to be carbonised:

- Choose 9–12 logs of varying diameter (large, medium and small).
- Cut out three discs (2 cm in thickness) from either end and from the center of each log (see diagram below, Fig. A1).

- Weigh the discs at once at laboratory conditions to obtain weight on wet basis (PH).
- Oven-dry the wood for 48 hours at 105 °C.
- Weigh the dried discs at once to obtain weight on dry basis.
- Apply the following formula to calculate the moisture content on wet basis $H\%$.

$$H\% = \frac{PH - PO}{PH} \times 100 .$$

Kurz-Originalia · Brief Originals

Holz als Roh- und Werkstoff

Orientierende Untersuchungen zur Ermittlung ausgewählter piezoelektrischer Konstanten an Holz¹

P. Niemz; A. Lühmann

Technische Universität Dresden, O-8027 Dresden Mommsenstraße 13

J. Wagner

Metra Meß- und Frequenztechnik GmbH, O-8023 Dresden Cottbuser Straße 29

Subject: Preliminary investigations on the determination of some piezoelectric constants of wood

Material und Methode: Holz hat infolge seines strukturellen Aufbaus (kristalline Bereiche der Cellulosemoleküle) piezoelektrische Eigenschaften. Bei mechanischer Belastung entstehen Ladungen; bei Anlegen einer Spannung mechanische Deformationen (umgekehrter piezoelektrischer Effekt).

Bei piezoelektrischen Materialien sind die mechanischen Größen Dehnung und Spannung und die elektrischen Größen Feldstärke und Ladungsverschiebung untereinander verknüpft.

Die Koeffizienten werden (analog den elastischen Konstanten bei orthotroper Betrachtung) in einer neunstelligen/neunspaltigen Matrix angeordnet. In Anlehnung an die Voigtsche Kristallphysik und an Arbeiten von Höring zu Holz wurde folgendes Koordinatensystem gewählt:

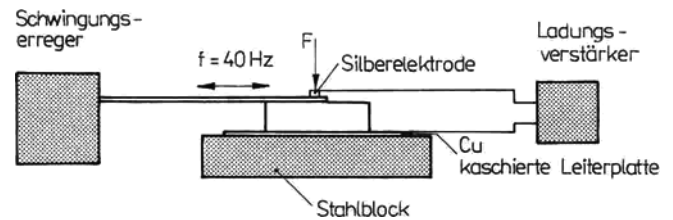
x-Achse (1): tangential; y-Achse (2): längs; z-Achse (3): radial; Richtung 4: Scherung um die Achse 1; Richtung 5: Scherung um die Achse 2; Richtung 6: Scherung um die Achse 3;

Es wurden an Fichten- und an Rotbuchenholz die Piezokoeffizienten d_{34} und d_{35} bestimmt.

Dabei entspricht d_{34} einer Kräfteinwirkung in tangentialer Richtung, d_{35} einer Kräfteinwirkung in Faserrichtung.

Durch Wasserlagerung und nachfolgende Trocknung wurden 2 sich deutlich unterscheidende Holzfeuchten eingestellt.

Bild 1 zeigt den Versuchsaufbau. Über einen Schwingungserreger wurden mit einer Frequenz von 40 Hz Schubspannungen eingeleitet. Die Maximalkraft betrug 75 N.



Die elektrische Ladung wurde über einen Ladungsverstärker M 61 L (Fa. Metra GmbH) aufgenommen: je Versuch wurden 4 Messungen durchgeführt.

Ergebnisse: Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse. 1. Buche hat einen höheren Piezomodul als Fichte. Der Wert selbst liegt in der erwarteten Größenordnung.

2. Die Holzfeuchtigkeit beeinflusst den Piezomodul wesentlich. Mit zunehmender Feuchte steigt der Piezomodul.

Tabelle 1: Piezomoduln von Holz

Holzart		Holzfeuchte in %	Piezomodul in 10^{-12} C/N	
			d_{34}	d_{35}
Fichte	x	16,3	0,026	0,057
	s	0,49	0,024	0,039
Fichte	x	39,7	0,800	1,35
	s	0,83	0,75	1,70
Rotbuche	x	14,2	0,037	0,056
	s	0,88	0,038	0,059
Rotbuche	x	30,59	1,1	2,3
	s	4,12	0,43	1,5

Literatur:

- Bazhenow, V. (1956): Piezoelektrische Eigenschaften des Holzes. Moskau, Akademie der Wissenschaften der UdSSR (Institut für Holztechnologie)
- Fukada, E. (1968): Piezoelectricity as a fundamental property of wood. Wood Sci. Technol. 2 (1956) 299–307
- Tichy, J.; Gautschi, G.: Piezoelektrische Meßtechnik. Berlin: Springer 1980
- Pizzi, A.; Eaton, N.: Correlation between Molecular Forces in the Cellulose Crystal and the Piezoelectric Effect in Wood. Holzforsch. Holzverwert., Wien 36 (1984) 12–14
- Pizzi, A.; Knuffel, W.: The Piezoelectric Effect in Structural Timber. Holzforschung. Berlin 40 (1986) 157–162

¹ Die Aufgabe wurde im Rahmen des Themas AIF 172 D „Prozeßüberwachung und Qualitätskontrolle bei der Schnittholz-trocknung“ gefördert