

Über die Acidität einheimischer Holzarten

154

B. Jung, E. Roffael (✉)

Universität Göttingen, Holzbiologie und Holztechnologie,
 Büsgenweg 4, 37077 Göttingen

Mitteilung aus dem Institut für Holzbiologie und Holztechnologie
 der Universität Göttingen

Zielsetzung Das Holz tritt über seine chemischen Eigenschaften wie pH-Wert, Pufferkapazität (Acidität) und über seine Inhaltsstoffe in Wechselwirkung mit dem Bindemittel und nimmt mithin Einfluß auf die Verleimungsqualität. Das Ziel dieser Arbeit war deshalb, die Acidität von Spänen aus den wichtigsten einheimischen Hölzern (Buche, Eiche, Fichte und Kiefer) zu untersuchen, zumal bekannt ist, daß sich Späne dieser Hölzer bei der Verleimung unterschiedlich verhalten.

Summary The acidity of wood chips from beech, oak, pine and spruce was evaluated by measuring the pH-value of cold water extractives, the buffering capacity of the extractives towards alkali. Moreover, the amount of volatile acids (formic and acetic acid) was also estimated using the flask method procedure used for the determination of formaldehyde release. The results reveal that extracts of chips from different wood species show different pH-values and a widely differing buffering capacity of the extractives. Moreover, it was found that the emission of formic acid is much higher from softwoods (pine and spruce) compared to hardwoods (beech and oak). The nature of volatile acids in wood seems to impact the shape of the titration curves of the wood extractives.

Material und Methoden An den Spänen wurden die pH-Werte, die Pufferkapazität und der Gehalt an flüchtigen Säuren bestimmt. Der pH-Wert und die Pufferkapazität der Späne wurden an dem 24h-Kaltwasserextrakt bestimmt.

Für die Bestimmung der flüchtigen Säuren (Essigsäure und Ameisensäure) wurde wie folgt verfahren: etwa 2 g Späne wurden in ein Aluminiumschälchen genau eingewogen, dieses in ein Tee-Ei eingebracht und anschließend in eine 500 cm³ fassende Stahlflasche über 20 ml bidestillierten Wassers eingehängt. Die Stahlflasche wurde dicht verschlossen und 24 h bei 100 °C im Heizschrank stehen gelassen. Anschließend wurde die Flasche abgekühlt, geöffnet und die Absorberlösung nach vorsichtigem Abspülen der Flaschenwände entnommen.

Die Konzentration an Essigsäure und Ameisensäure (in ppm) in der Absorberlösung wurde durch Ionenchromatographie bestimmt.

Ergebnisse Die Ergebnisse der pH-Wert-Bestimmungen zeigen, daß Eichenholzspäne den niedrigsten pH-Wert besitzen und Buchenholzspäne den höchsten, während die pH-Werte der Fichten- und Kiefernspäne dazwischen liegen (Tabelle 1).

Weitaus größere Unterschiede zwischen den Spänen verschiedener Holzarten sind in den Pufferkapazitäten der Extrakte festzustellen (Bild 1).

Der Verlauf der Titrationskurven zeigt, daß die Extrakte der Buchen- und Fichtenspäne eine niedrigere alkalische Pufferkapazität aufweisen als die der Kiefernholz- und insbesondere die der Eichenholzspäne. Insofern können Härtingsreaktionen von alkalisch härtenden Bindemitteln wie Phenol- und Tannin-Formaldehyd-Harzen durch die Verwendung von Eichenspänen auf besonders ungünstige Voraussetzungen stossen, wie dies durch frühere Ergebnisse festgestellt wurde (Roffael und Rauch 1974).

In qualitativer Übereinstimmung mit der Pufferkapazität stehen die ermittelten Daten der flüchtigen Säuren der Holzspäne (Tabelle 1). Hier zeigt sich, daß die Laubhölzer im allgemeinen niedrigere Mengen an Ameisensäure abgeben als Nadelhölzer. Auffallend ist die relativ hohe Abgabe an Ameisensäure aus Kiefernholzspänen. Die unterschiedliche Zusammensetzung der flüchtigen Säuren in den verschiedenen Hölzern scheint auch den Verlauf der Titrationskurve zu prägen. Während z.B. die Titrationskurve der an Essigsäure reichen Eichenextrakte flach verläuft, zeigt die Titrationskurve der an Ameisensäure reichen Kiefernextrakte (stärkere Säure gegenüber Essigsäure) von einem bestimmten pH-Wert an einen vergleichsweise steilen Verlauf. Annähernd ähnlich fällt der Vergleich zwischen dem Verhalten von Buchen- und Fichtenextrakten aus, die ebenfalls eine unterschiedliche Menge an Essig- und Ameisensäure enthalten.

Tabelle 1. pH-Wert und Gehalt an abgegebenen flüchtigen Säuren bei Buchen-, Eichen-, Fichten- und Kiefernspänen
Table 1. pH and volatile acids content in beech, oak, spruce and pine chips

Holzart	pH-Wert der Extrakte von unbleimten Spänen	flüchtige Säuren mg/g Spänen	
		Essigsäure	Ameisensäure
Buche	5,14	5,95	0,59
Eiche	3,93	6,79	0,59
Fichte	4,53	3,18	1,48
Kiefer	4,08	5,68	3,92

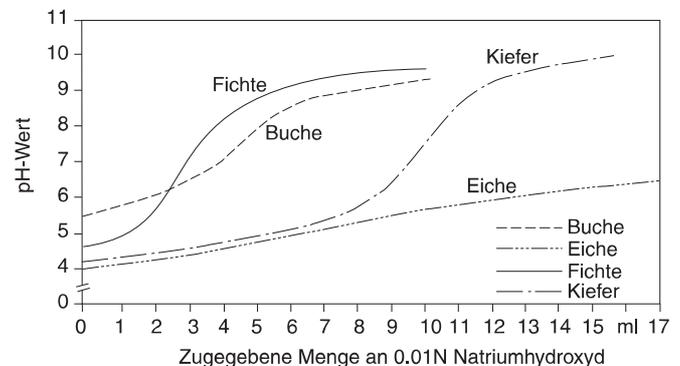


Bild 1. Titrationskurven zur Bestimmung der Pufferkapazität von Buchen-, Eichen-, Fichten- und Kiefernholzspänen
Fig. 1. Determination of the buffering capacity of beech, oak, spruce and pine chips (titration curves)

Literatur

Roffael E, Rauch W (1974) Extraktstoffe in Eiche und ihr Einfluß auf die Verleimbarkeit mit alkalischen phenolformaldehydharzen. Holz Roh- Werkstoff 32: 182-187