

Titel
**Schwingungsstabilisierung von Kreissägewerkzeugen durch
Verbundbauweise für die Holzbearbeitung**

IGF-Nr.: 17192 N

In der Gesteinsbearbeitung hat die Verbundbauweise von Stammblättern einen festen Platz. In den letzten Jahrzehnten wurden immer wieder Forschungsprojekte durchgeführt, diese Bauweise auf die Holzbearbeitung zu übertragen. Das Institut für Werkzeugforschung in Remscheid (IFW) hat dieses Thema erneut aufgegriffen.

Forschungsstelle

Institut für Werkzeugforschung und Werkstoffe, Remscheid (IFW)



Ansprechpartner: Dr. Frank Zobel
02191 / 59 21- 0

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 17192 N der Forschungsvereinigung Werkzeuge und Werkstoffe wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Das Ziel des Forschungsprojekts bestand zum einen aus der Entwicklung von schwingungsoptimierten Verbundstammlättern für die Holzspannung und zum anderen aus der Weiterentwicklung der Messtechnik zur Schwingungsanalyse und Schallmessung.

Moderne Laserabstandsmesstechnik ermöglicht die Vermessung der statischen und dynamischen Eigenschaften eines Sägeblatts mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung. Aus diesen Messwerten können mithilfe einer Modalanalyse die Eigenfrequenzen und Moden bestimmt werden. Der Dämpfungskoeffizient eines Sägeblatts wird aus den Abklingkurven nach den auf die Problemstellung angepassten mathematischen Verfahren berechnet. Er ist ein Faktor, der sowohl von geometrischen Größen wie Blattdurchmesser und -dicke abhängt als auch vom Material und dessen Behandlung. Zur Messung der Richtungscharakterisierung des Schalls wurde die Anzahl der Mikrofone und Eingangskanäle des Verstärkers erhöht und die Software LabVIEW zur Datenaufnahme und -Verarbeitung eingesetzt.

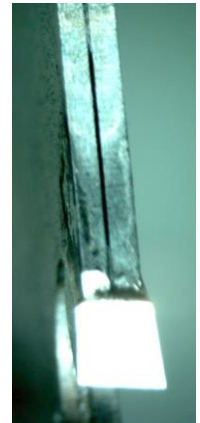
Bei der Entwicklung neuer Sägeblattkonzepte für die Holzindustrie wurde sich konzentriert auf die in der Gesteinsbearbeitung verwendeten Verbundblätter aus Stahl-Kupfer-Stahl. Mit der heutigen Laserschneidtechnik wird solch ein Verbundblatt in einem Arbeitsgang hergestellt. Die drei Schichten werden anschließend mithilfe des Widerstandsschweißens fest verbunden und mit Hartmetallzähnen bestückt.



Stahl-Kupfer-Stahl



Ronde-doppelseitiges-Klebeband-Ronde



Verbundstammlätter

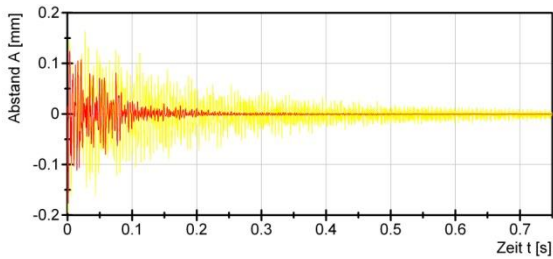
Das Einbringen von Spannungen war trotz des weichen Kerns möglich. Eigenfrequenzen und Mode wurden durch die Verbundbauweise nicht beeinflusst, sie werden weiterhin durch geometrische Größen bestimmt. Der Dämpfungsfaktor vergrößerte sich um mindestens den Faktor drei gegenüber konventionell gefertigten Blättern. Die Verbundstammlätter sind im Leerlauf um 87,5 dB(A) um 1dB lauter als die konventionellen. Dieses Verhältnis kehrt sich beim Schnitt jedoch um. Den größten Beitrag zur Schallerzeugung liefert die Zahneingriffsfrequenz. Beim Schnitt durch Holz treten weitere Oberwellen dieser Frequenz hinzu. Grundsätzlich ist die Schallintensität in Richtung der Rotationsachse des Sägeblatts um ca. 1 dB größer als in Späneflugrichtung.

Konventionelle Sägeblätter, die mit Dämpfungsschlitzen ausgestattet sind, besitzen einen etwas kleineren Dämpfungsfaktor als Verbundstammlätter, aber immer noch einen mehr als doppelt so großen Dämpfungsfaktor wie Sägeblätter mit Kupferrieten.

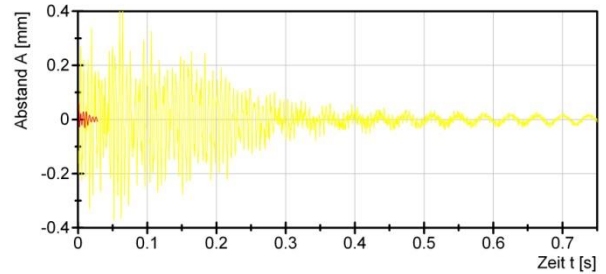
Das Hartlöten des Verbundes aus Stahl-Kupfer-Stahl wird in demselben Temperaturbereich durchgeführt in der auch der Stahl weichgeglüht wird. Das Fügeverfahren Hartlöten wurde daher nicht weiter verfolgt.

Es wurden Verbundstammlätter hergestellt, bei denen statt der Kupferfolie eine Klebefolie

verwendet wurde. An den durch Widerstandsschweißen und Hartlöten erwärmten Stellen verbrennt die Klebefolie rückstandslos. Die Dämpfungsfaktoren sind um mehr als den Faktor zehn größer als bei konventionell gefertigten Sägeblättern. Die Anforderungen bei der Prüfung der Bruchgeschwindigkeit und der Einpunktseitenlast wurden erfüllt.



Hartmetallsägeblätter Ø 300mm
 gelb: Sägeblatt mit Dämpfungsschlitz
 rot: Verbundstammbblatt:Stahl-Kupfer-Stahl



Ronden Ø 210 mm
 gelb: Dämpfung einer einzelnen Ronde
 rot: Verbundstammbblatt:Ronde-
 doppelseitiges- Klebeband-Ronde

Dämpfungskurven von im Vorhaben hergestellten Verbundstammbblättern im Vergleich mit konventionellen