



17 031 01

FKZ (Förderkennzeichen)

Name der Forschungsstelle(n)

# Schlussbericht

für den Zeitraum: 01.10.2001 bis 30.06.2003

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWi über die



geförderten Forschungsvorhaben

*Forschungsthema:*

---

## Zerspanungsprozesse für neue Holzwerkstoffe

---

Rosenheim, 26.06.2003

Ort, Datum

Unterschrift des Projektleiters  
Prof. Dr.-Ing. G. Lachenmayr

## Anlage 5:

### Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart Schlussbericht
3a. Titel des Berichts Zerspanungsprozesse für neue Holzwerkstoffe	
3b. Titel der Publikation	
4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n)) Klaus Hofmann, Martin Grabenmeier, Georg Lachenmayr	5. Abschlußdatum des Vorhabens 30.6.2003
4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n))	6. Veröffentlichungsdatum
	7. Form der Publikation
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Fachhochschule Rosenheim Hochschulstrasse 1 83024 Rosenheim	9. Ber.Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen *) 17 031 01
	11a. Seitenzahl Bericht
	11b. Seitenzahl Publikation
13. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  53170 Bonn	12. Literaturangaben
	14. Tabellen
	15. Abbildungen
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
18. Kurzfassung Bei den Schneidwerkstoffen stellen heute die PKD-bestückten Werkzeuge den Stand der Technik dar. Neben gegenüber HM wesentlich höheren Standzeiten ermöglichen sie prinzipiell auch höhere Schnittgeschwindigkeiten (HSC). Gerade für den oberen Bereich sind zur Zeit kaum vernünftige Zerspanungsparameter verfügbar. Das gilt insbesondere für die neuen Holzwerkstoffe, wie Spanplatte, MDF, OSB, LVL, PSL usw. Geplant war eine systematische Messung der Schnittkraft mit Variation der Zerspanungsparameter (Schnittgeschwindigkeit, Vorschubgeschwindigkeit, Winkel am Werkzeug, Frästiefe) und Auswertung als Schnittkraftparameter $k_{c0,5}$ für die oben genannten Holzwerkstoffe. Dabei Beschränkung auf drei PKD-Werkzeuge (zylindrischer Schafffräser mit drei Schneiden). Schnittkraftwerte für MDF, Spanplatte (FPY), Kerto-Q, BFU (längs und quer) und OSB, sowie einige Vergleichswerte für naturbelassene Hölzer (FI, BU und EI). Aufgrund technischer Probleme mit der Leistungsmessung der Spindel einerseits, der Dynamik der Piezo-Kraftaufnehmer andererseits war es nicht möglich, den Mittelwert der Schnittkraft genau zu bestimmen; daher ist die Qualität der Ergebnisse nicht ganz befriedigend. Dennoch liegen die für FPY und MDF ermittelten Werte in der Größenordnung, die aus früheren Versuchen (bei niedriger Schnittgeschwindigkeit) und der Literatur bekannt sind. Daher kann man erwarten, dass die anderen Werte auch brauchbar sind.	
19. Schlagwörter High Speed Cutting (HSC), Holzwerkstoffe, Schnittkraft, Schnittleistung, Schnittkraftmessung, <u>Schnittkraftkonstante</u>	
20. Verlag	21. Preis

\*) Auf das Förderkennzeichen des BMBF soll auch in der Veröffentlichung hingewiesen werden.

## **Kurzfassung**

Gegenstand des hier vorgestellten Forschungsvorhabens sind Schnittkraftmessungen auf einem Bearbeitungszentrum im Hochgeschwindigkeitsbereich zur Ermittlung von Schnittkraftkennwerten diverser Holzwerkstoffe. Nach den Beschreibungen der Literatur zu diesem Thema, die eine Basis sowohl für die Berechnungen als auch für die Versuchsaufbauten darstellt, wird auf die Wirkungsweisen sämtlicher verwendeter Komponenten der Versuchsaufbauten eingegangen und die dabei vorherrschenden Versuchsbedingungen aufgeführt. Abschließend werden die aufgenommenen Daten mit Hilfe spezieller Computersoftware analysiert und bewertet.

Die Auswertung setzt auf Berechnungsverfahren früherer Arbeiten auf, um die Vergleichbarkeit mit bereits vorhandenen Auswertungsergebnissen zu wahren. Im Hinblick auf Vergleichsversuche werden die Vorgänge und Arbeitsschritte detailliert beschrieben, sofern dies nicht in vorangegangenen Arbeiten geschehen ist. Für die Versuchsdurchführung wurden mehrere Holzwerkstoffe ausgewählt, die aufgrund ihres Marktanteils von wirtschaftlicher Bedeutung sind.

## **Schlagworte**

- High Speed Cutting
- Neuartige Holzwerkstoffe
- Versuchsdurchführung
- Schnittkräfte und -leistung
- Schnittkraftkonstanten

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	<b>II</b>
<b>Schlagworte</b>	<b>II</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VIII</b>
<b>Verwendete Formelzeichen</b>	<b>IX</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Grundlegendes zur HSC-Zerspanung . . . . .	1
1.2 Das AiF-Projekt . . . . .	2
<b>2 Die Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>3 Stand der Technik</b>	<b>4</b>
3.1 Gleich- und Gegenlauf . . . . .	4
3.2 Die Schnittgeschwindigkeit $v_c$ . . . . .	4
3.3 Der Zahnvorschub $f_z$ und die Messerschlagtiefe $r_w$ . . . . .	5
3.4 Unterschiedliche Spandicken . . . . .	6
3.5 Der ziehende Schnitt . . . . .	8
3.6 Zerspankraft $F$ und ihre Komponenten . . . . .	9
3.7 Die Schnittkraft $F_c$ . . . . .	11
3.8 Die Schnittleistung $P_c$ . . . . .	14
<b>4 Die Versuchsdurchführung</b>	<b>15</b>
4.1 Der Versuchsaufbau . . . . .	15
4.1.1 Homag BOF 41 - Die Versuchsmaschine . . . . .	15
4.1.2 Die Werkzeuge . . . . .	17
4.1.3 Die Stahlplatte . . . . .	19
4.1.4 Die Kistler-Messplattform . . . . .	20
4.1.5 Der Ladungsverstärker . . . . .	22
4.1.6 Das Messdatenerfassungssystem DAStar . . . . .	24
4.1.7 Der Beschleunigungsaufnehmer . . . . .	26
4.1.8 Der Lichtreflexsensor . . . . .	27
4.1.9 Der Einsatz des Computers . . . . .	28

4.2	Die eingesetzten Holzwerkstoffe . . . . .	29
4.3	Die Versuchsdurchführung . . . . .	31
4.3.1	Versuchsparameter . . . . .	31
4.3.2	Versuchsvorbereitungen . . . . .	31
4.3.3	Versuchsablauf . . . . .	32
<b>5</b>	<b>Die Auswertung</b>	<b>34</b>
5.1	Werkzeuge der Auswertung . . . . .	34
5.2	Problematik der Auswertung . . . . .	35
5.3	Angewandte Auswertungsmethode . . . . .	36
5.4	Lösungsansätze . . . . .	41
<b>6</b>	<b>Die Ergebnisse</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>51</b>
	<b>Anhang</b>	<b>IX</b>
	<b>Literatur</b>	<b>XIX</b>