

Untersuchungsbericht

Aktenzeichen	IV.1/7877
Ausfertigung	1.
Antragsteller/ Auftraggeber	Kohler Automaten Angerberg 7-9 35510 Butzbach
Antrag/Auftrag vom	2005-03-16
Eingegangen am	2005-03-18
Zeichen	
Untersuchungs- gegenstand des Antrages/Auftrages	Einsatz von Mikrowellen gegen Holzschädlinge
Durchgeführt am	2005-04-21
Untersuchungsort	Berlin-Lichterfelde
Untersuchung	Wirksamkeitstest von Mikrowellen gegen Larven des Hausbockkäfers <i>Hylotrupes bajulus</i> und gegen Oberflächenmyzel des Echten Hausschwammes <i>Serpula lacymans</i>

Dieser Untersuchungsbericht besteht aus Blatt 1 bis 7.

Durchführung der Versuche

Die Wirksamkeit des vom Antragsteller bereitgestellten und selbst bedienten Mikrowellengenerators wurde in 3 unabhängigen Wiederholungen und einer unbehandelten Kontrolle ermittelt.

Als Prüfkörper wurde Splintholz der Kiefer (*Pinus sylvestris*) gemäß EN 1390 verwendet, das jeweils mittig in den Hirnflächen drei Lochbohrungen (ca. 70 mm tief) aufwies. Eine Larve des Hausbockkäfers *Hylotrupes bajulus* bzw. ein mit Myzel des Echten Hausschwammes *Serpula lacymans* bewachsener Kiefern Splintholzstift (8 mm x 8 mm x 50 mm) wurden in die mittleren Löcher (\varnothing 3 mm für Hausbocklarve und 11 mm für Hausschwammprobe) einer jeden Hirnfläche eingebracht (Abb. 1). Diese Löcher wurden anschließend mit einem Kiefernholzdübel verschlossen. In den zwei äußeren Löcher einer jeden Hirnfläche (\varnothing 6 mm) wurden die Holztemperaturen während der Applikation gemessen und elektronisch aufgezeichnet. Die Messpunkte 1 und 2 befanden sich auf Niveau der Hausbockprobe, die Messpunkte 3 und 4 auf Niveau der Hausschwammprobe.

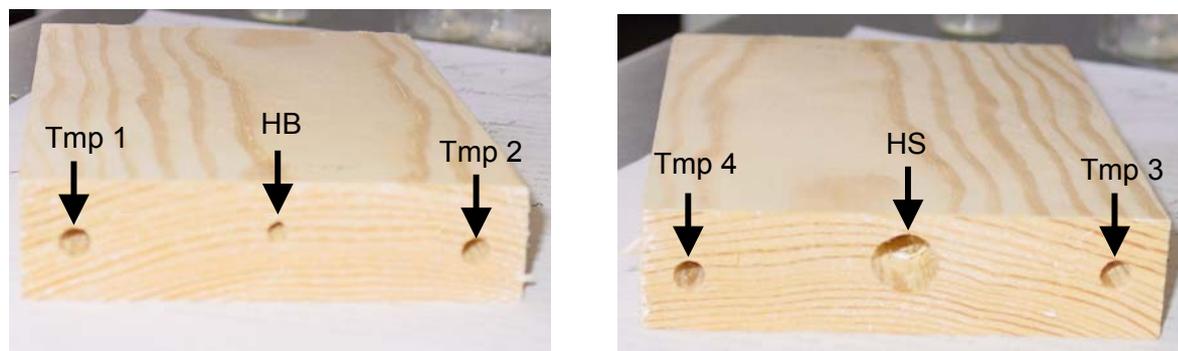


Abbildung 1: ein Prüfkörper gemäß EN 1390
links: Hirnfläche für Hausbockprobe (HB); rechts: gegenüberliegende Hirnfläche für Hausschwammprobe (HS); TMP= Temperaturmesspunkt

Weitere Temperaturmesspunkte waren auf der Oberseite und der Unterseite des Prüfkörpers sowie im Bohrloch mit der Hausschwammprobe angebracht. Anschließend wurde der Prüfkörper mit Styropormaterial (ca. 5 mm) eingehaust (Abb. 2) und der Mikrowellenbehandlung aus dem Generator bündig von oben unterzogen (Abb. 3).

Bei den Versuchsdurchläufen 1 und 2 wurden Mikrowellen über einen Zeitraum von 10 min. zur Erwärmung der Probe auf über 80 °C generiert. Der anschließende Temperaturabfall wurde über die Zeit bestimmt. Bei erwartetem Temperaturabfall unter 55 °C innerhalb der 60 Minuten Versuchszeit wurden wiederholt Mikrowellen zur erneuten Aufheizung der Probe erzeugt.

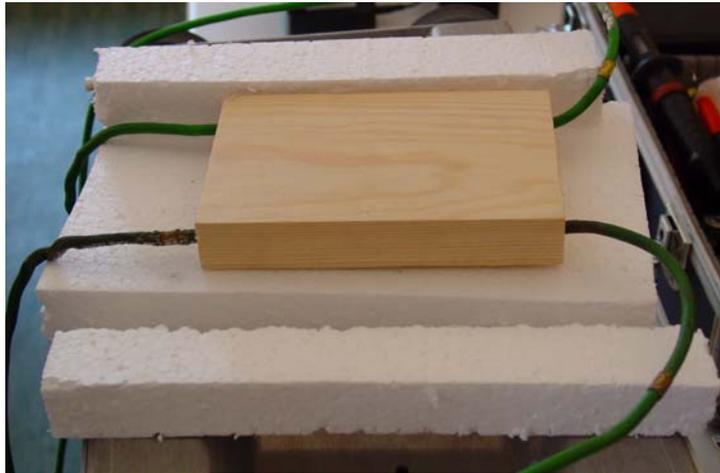


Abbildung 2: Einhausung des Probekörpers in Styropor

Der gesamte Temperaturverlauf aller 4 Messpunkte an den Hirnflächen des Prüfkörpers wurden aufgezeichnet und ist jeweils in den Abbildungen 4 bis 6 wiedergegeben. Von den anderen Temperaturmesspunkten sind Eckdaten vermerkt (Tab.).

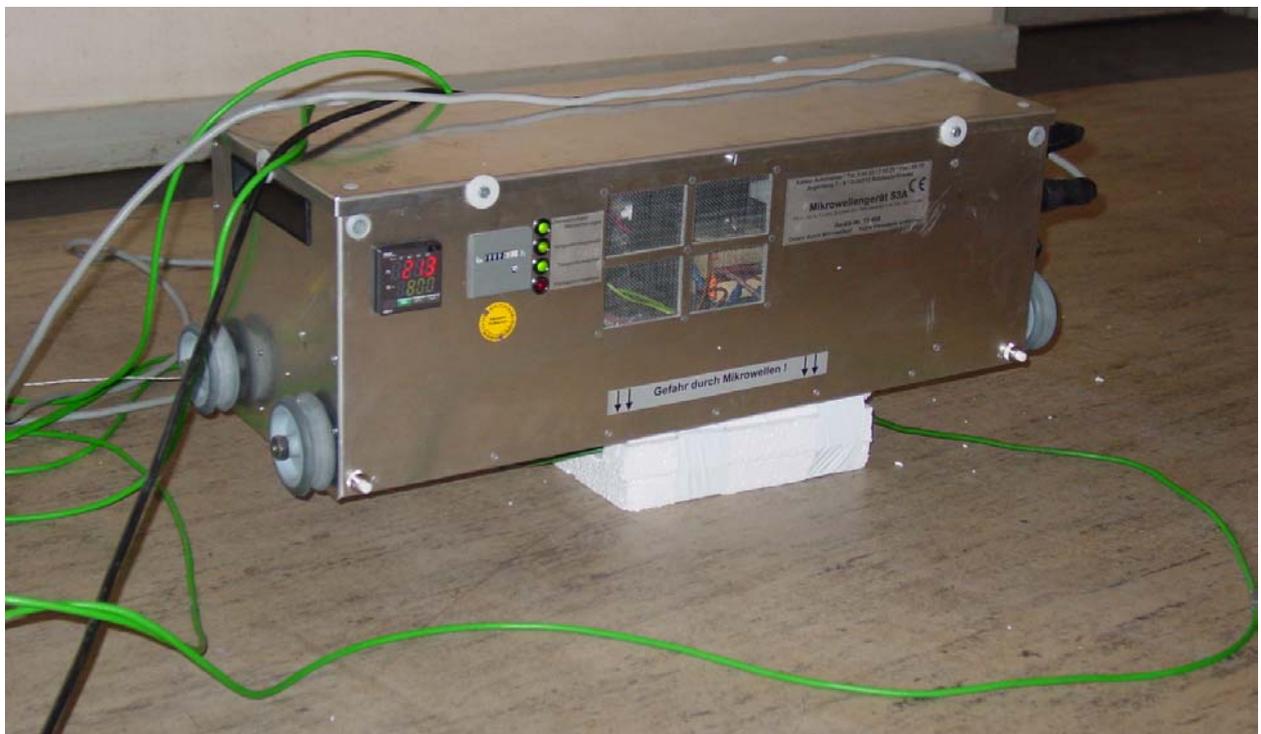
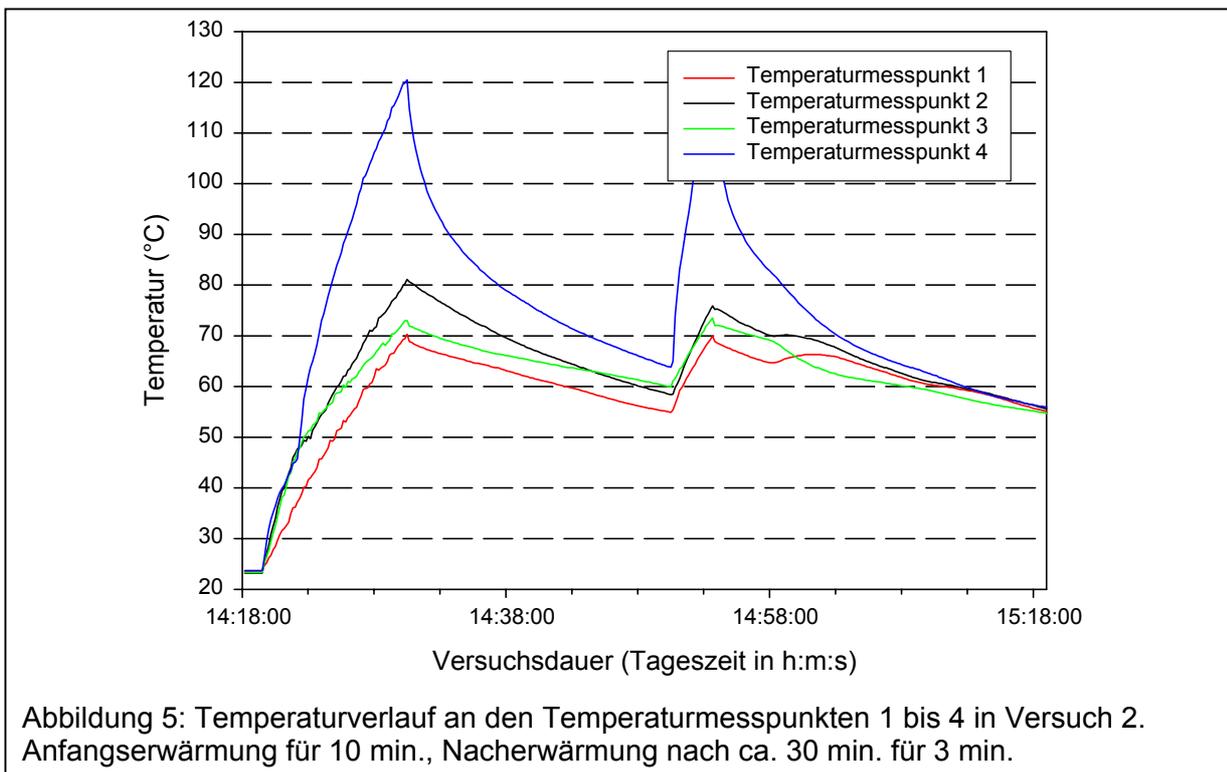
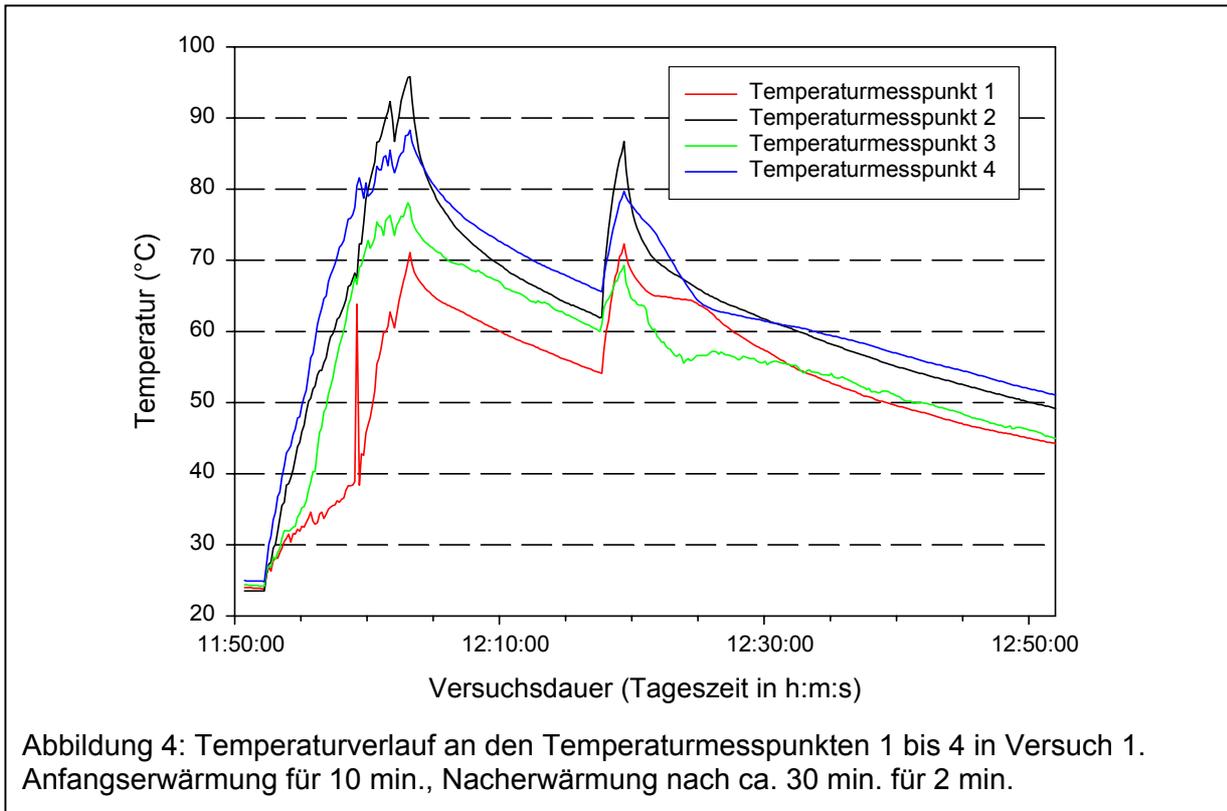


Abbildung 3: Mikrowellenbehandlung des eingehausten Prüfkörpers mit biologischen Proben



60 Minuten nach Beginn der Anfangserwärmung wurden die biologischen Proben entnommen. Der Effekt gegenüber Larven des Hausbockkäfers konnte sofort ermittelt werden (Abb. 7). Die hausschwambewachsenen Kiefersplintholzstifte wurden zunächst auf je eine Nährmedien-Agar-Platte transferiert und 14 Tage bei 21°C inkubiert um ggf. erneutes Myzelwachstum zu induzieren (Abb. 8).

Versuchsdurchlauf 3 unterschied sich nur durch die ausbleibende Mikrowellenbehandlung und fungierte als unbehandelte Kontrolle.

Versuchsdurchlauf 4 unterschied sich durch Verdopplung des Prüfkörpervolumens. Zwei Prüfkörper EN 1390 wurden gestapelt mit den entsprechenden biologischen Proben im unteren Prüfkörper und der Behandlung mit Mikrowellen unterzogen. Eine zusätzlicher Temperaturmesspunkt wurde zwischen den Prüfkörpern eingerichtet. Die Anfangserwärmung mittels Mikrowellen wurde über 15 min. durchgeführt.

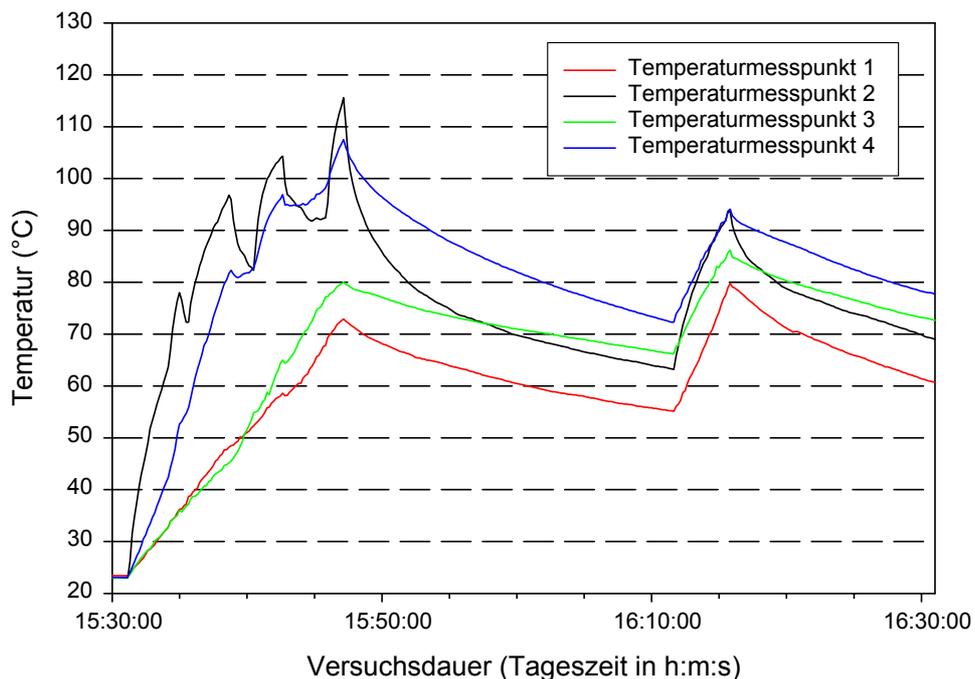


Abbildung 6: Temperaturverlauf an den Temperaturmesspunkten 1 bis 4 in Versuch 4. Anfangserwärmung für 15 min., Nacherwärmung nach ca. 40 min. für 4 min.

Tabelle: Temperatureckdaten in °C weiterer Temperaturmesspunkte (Tmp)

Tmp am Prüfkörper	Temperatur Versuchsbeginn			Temperatur nach Anfangserwärmung			Temperatur Versuchsende		
	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 4	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 4	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 4
oben	23,6	23,1	22,2	103,0	91,0	-	-	66,0	-
unten	23,7	23,1	22,2	94,0	87,0	-	-	65,0	-
zwischen	-	-	21,6	-	-	94,0	-		85,0
Hauschwamm	23,1	21,7	22,3	93,0	85,0	93,0	-	61,0	79,0

Ergebnis

In allen Versuchsdurchläufen mit aktiven Mikrowellen wurden die Larven des Hausbockkäfers (164 mg in Versuch 1; 112 mg in Versuch 2; 156 mg in Versuch 4) abgetötet, während die Larve im Kontrollversuch (114 mg in Versuch 3) überlebte (Abb. 7).



Abbildung 7: Hausbockkäferlarven nach Versuchsende
von links nach rechts: Versuch 1, Versuch 2, Versuch 4, Versuch 3 (Kontrolle)

Nach allen Versuchen mit aktiven Mikrowellen konnten die Proben mit Hausschwammmyzel nach Transfer auf je eine Nährmedien-Agar-Platte und 14-tägiger Inkubation bei 21°C nicht erneut auswachsen, während die Kontrollprobe starkes Myzelwachstum erkennen lies (Abb. 8).



Zusammenfassung

Unter den oben aufgeführten Versuchsbedingungen konnte eine abtötende Wirkung von Mikrowellen gegenüber dem Hausbock *Hylotrupes bajulus* und dem Echten Hausschwamm *Serpula lacrymans* erzielt werden.

**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Arbeitsgruppe IV.1 Biologie im Umwelt- und Materialschutz**

Arbeitsgruppe IV.11 Materialschutz gegenüber Pilzen und Insekten

12200 Berlin, 12. Mai 2005

im Auftrag

im Auftrag

Dr. R. Plarre
Arbeitsgruppenleiter

Dipl. Ing. S. Göller
Sachbearbeiter

Verteiler:

1. Ausfertigung: Antragsteller