

BERICHT

Auftrag-Nr.: <i>Contract no.</i>	1376/2017 - BH	04.07.2017 HAC/MÜJ
Auftraggeber: <i>Customer</i>	Ralmont GmbH Pavelsbacher Straße 17 DE-92361 Berggau	
Auftragsgegenstand: <i>Subject</i>	Prüfung des Elastizitätsmoduls auf Druck für das System RALMO-SFM der Firma Ralmont GmbH und Durchführung von Modellrechnungen	
Auftragsdatum: <i>Date of contract</i>	20.04.2017 (E-Mail)	
Probeneingangsdatum: <i>Date of sample delivery</i>	26.05.2017	
Leistungsdatum/ Leistungszeitraum: <i>Date/Period of service</i>	Juni 2017	
Geltungsdauer: <i>Period of validity</i>	--	
Textseiten: <i>Pages</i>	7	
Beilagen: <i>Enclosures</i>	--	

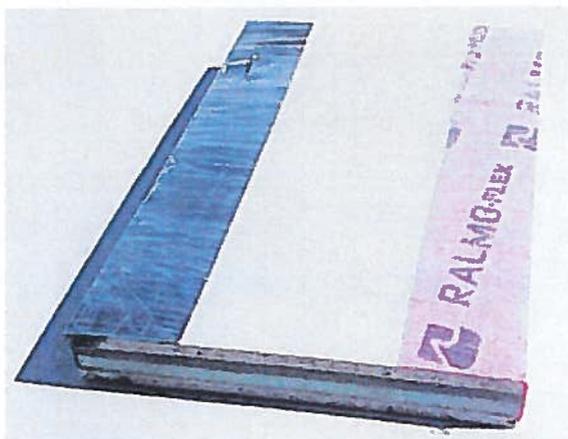
1. Einleitung

Mit E-Mail vom 20.04.2017 beauftragte die Firma Ralmont GmbH, Pavelsbacher Straße 17, DE-92361 Berggau, die Holzforschung Austria mit der Ermittlung des Elastizitätsmoduls auf Druck für das von der Firma Ralmont GmbH entwickelte System RALMO-SFM. Diese Elemente werden zwischen Hebeschiebetüren und tragenden Deckenkonstruktionen eingebaut und dienen als Pufferschicht zur Aufnahme der Verformungen infolge von etwaigen Deckendurchbiegungen. Ziel der Untersuchung war es einerseits, den Elastizitätsmodul auf Druck für den Ralmont Weichschaum zu ermitteln und darauf aufbauend die zu erwartende Durchbiegung von Hebeschiebetürenriegel zu berechnen. Die Ermittlung der Durchbiegung des oberen Riegels einer Hebeschiebetüre erfolgte unter der Annahme, dass sich die Deckenkonstruktion oberhalb der Türe verformt und der Zwischenraum zwischen der Decke und der Hebeschiebetüre mit einem Zwischenmaterial ausgefüllt ist. Zu Vergleichszwecken wurde diese Berechnung einerseits mit dem Ralmont Weichschaum durchgeführt, andererseits auch mit einem klassischen Weichzellen- und Feinzellenschaum.

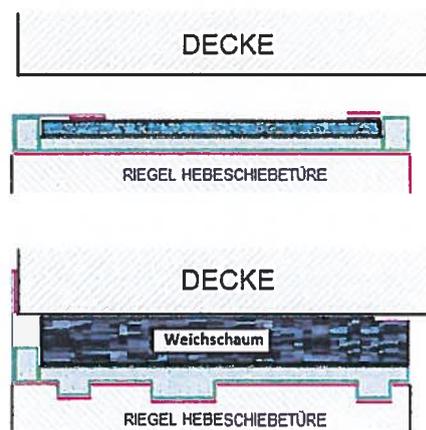
2. Prüfkörper- und Versuchsaufbau

2.1. Beschreibung des RALMO-SFM Elements

Das RALMO-SFM Element besteht aus einem selbstklebenden PET-Trägermaterial, welches mit einem elastischen komprimierbaren Dämm- bzw. Schallschutzmaterial sowie selbstklebenden Abdichtungsfolien für den Innen- und Außenbereich verbunden ist (siehe Abbildung 1).



a) RALMO-SFM Element im Verpackungszustand



b) Funktionsprinzip RALMO-SFM Element

Abbildung 1: RALMO-SFM Element der Firma Ralmont GmbH

Das besagte Element wird als Dichtungssystem bei Hebeschiebetüren eingesetzt. Im eingebauten Zustand füllt der Weichschaum den Zwischenraum zwischen der Hebeschiebetüre und der Deckenkonstruktion auf. Durch die Nachgiebigkeit des Schaummaterials wird die Durchbiegung der Decke nicht zur Gänze auf die Hebeschiebetüre übertragen, wodurch diese ihre volle Funktionsfähigkeit behält.

2.2. Beschreibung der Prüfkörper

Für die Ermittlung des Elastizitätsmoduls auf Druck wurden zunächst quadratische Probekörper mit einer Seitenabmessung von 200 mm hergestellt (siehe Abbildung 2). Für die Herstellung der Probekörper aus Weichzellen- und Feinzellenschaum wurden jeweils zwei Holzwerkstoffplatten über Holzleisten auf Distanz gehalten. Der entstehende Zwischenraum wurde sodann mit Schaummaterial hinterfüllt.

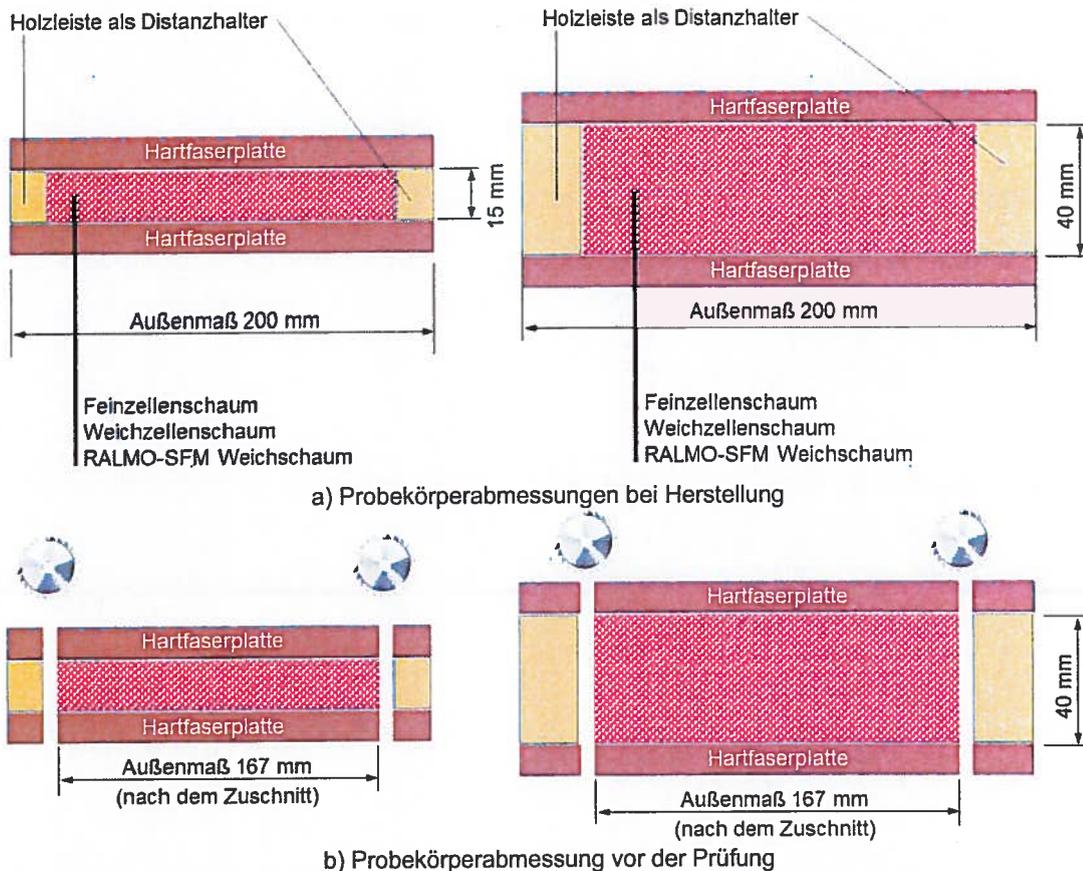


Abbildung 2: Abmessungen der Probekörper für die Druckprüfungen zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls

Vor dem Einspannen der Probekörper in die Prüfmaschine wurden mit zwei parallelen Kreissägeschnitten die beiden seitlichen Distanzhalter aus Holz abgetrennt. Die daraus resultierenden Probekörper für die Ermittlung des Druckelastizitätsmoduls hatten eine Breite von ca. 167 mm und eine Tiefe von 200 mm. Eine Zusammenstellung aller untersuchten Probekörper ist in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Zusammenstellung aller untersuchten Probekörper

Typ	Dicke PK	
	15 mm	40 mm
Feinzellenschaum	5	5
Weichzellenschaum	5	5
RALMO-SFM	5	5

2.3. Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

Für die experimentelle Ermittlung des Druckelastizitätsmoduls wurden die Probekörper in eine Zwick Festigkeitsprüfmaschine (Inventarnummer 5017) eingebaut und über eine Druckplatte zentrisch und verschiebungsgesteuert beansprucht (siehe Abbildung 3).

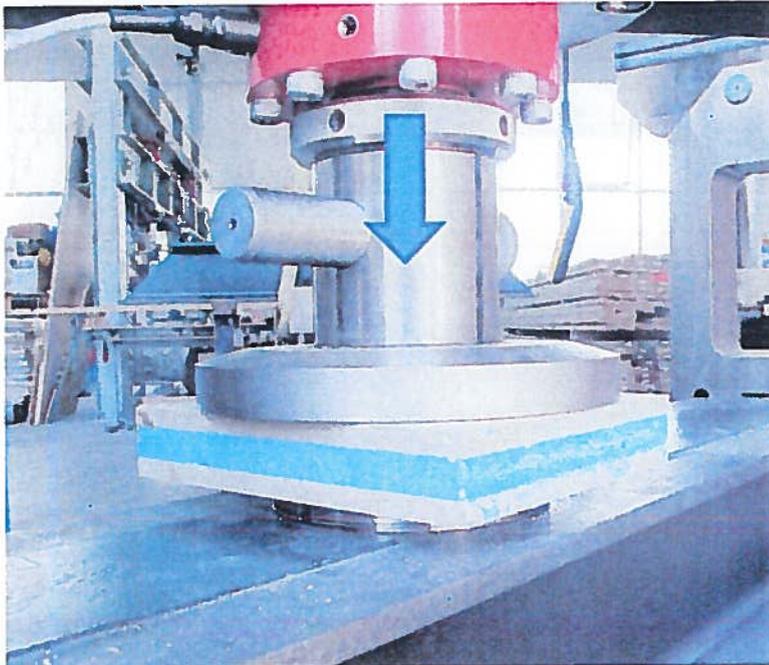


Abbildung 3: Prüfeinrichtung zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls unter Druckbeanspruchung

Für die Ermittlung des Last-Verschiebungsverhaltes wurde der Maschinenweg sowie die Vertikalkraft elektronisch während der Versuche aufgezeichnet. Die Probekörper wurden mit einer Geschwindigkeit von 4 mm/min belastet.

3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die zu den Versuchen korrespondierenden Last-Verschiebungskurven sind in Abbildung 4 für die beiden untersuchten Probekörperdicken (15 bzw. 40 mm) zusammengestellt.

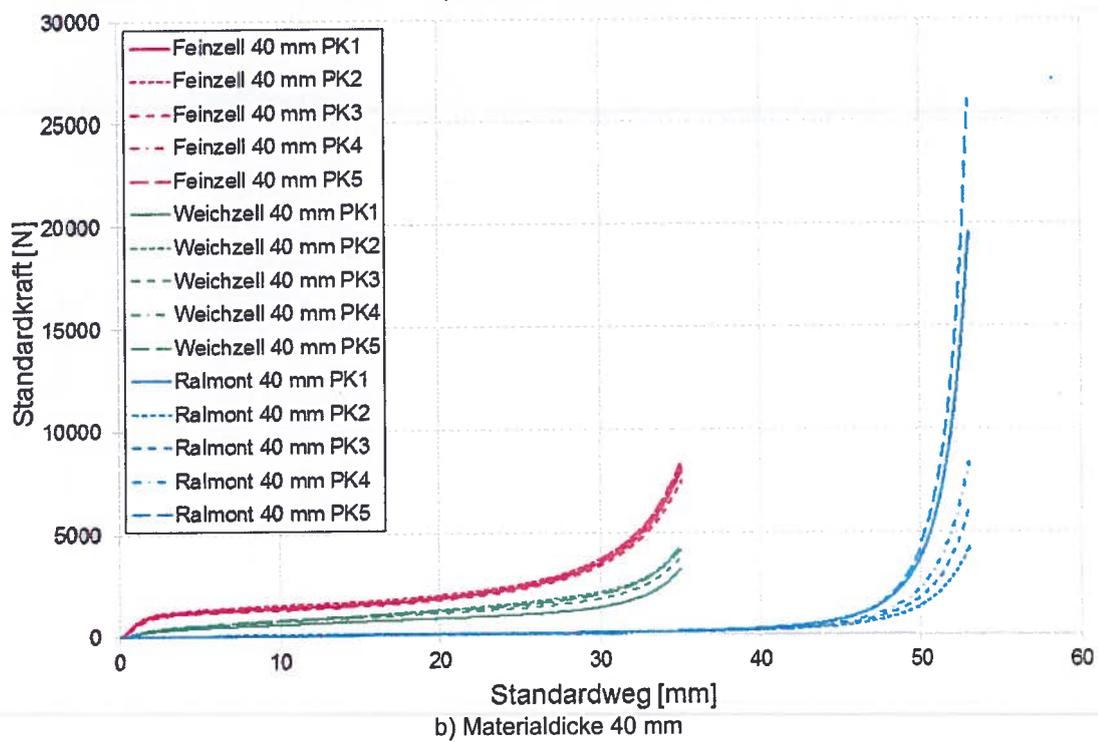
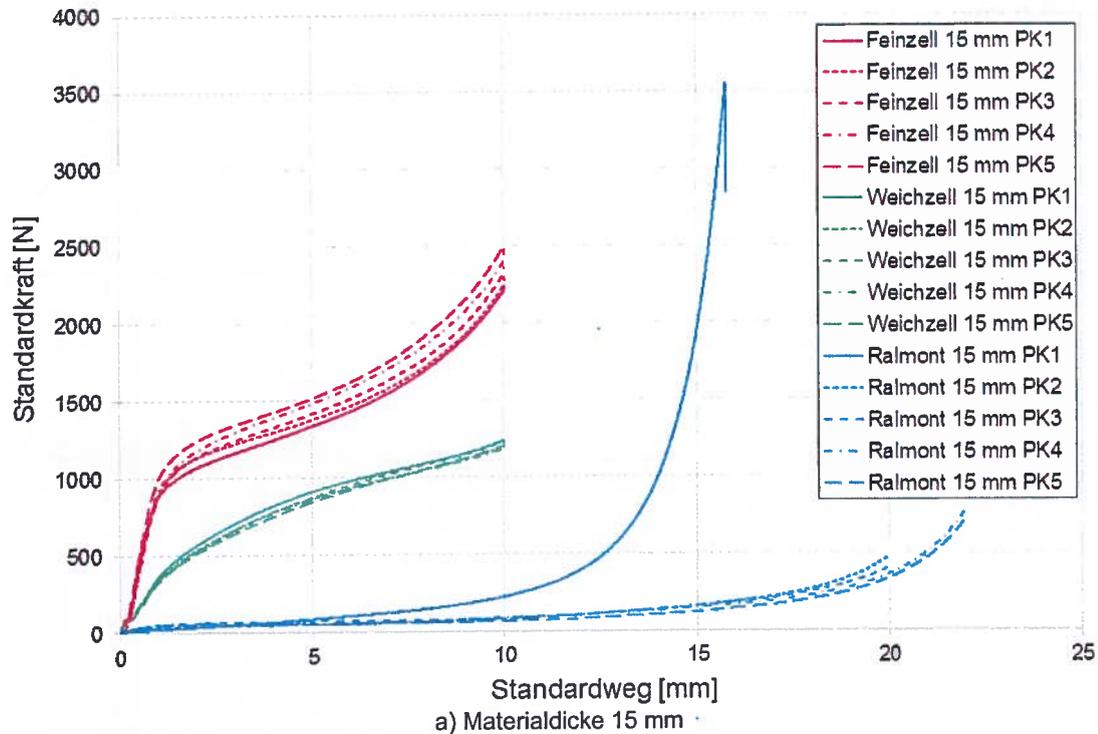


Abbildung 4: Last-Verschiebungskurven aller untersuchten Probekörper

Aus den Last-Verschiebungsdiagrammen wurde der Elastizitätsmodul auf Druck als Funktion der Stauchung berechnet. Für die Berechnung der Durchbiegung eines Riegels einer Hebeschiebetüre im Falle einer durch eine darüberliegende Deckenkonstruktion verursachte Verformung wurde ein Finite Elemente Programm verwendet (Comsol Multiphysics 5.0; Structural Mechanics Modul). Grundlage für die Berechnung ist ein idealisiertes Standardprofil eines Riegelquerschnitts einer Hebeschiebetüre.

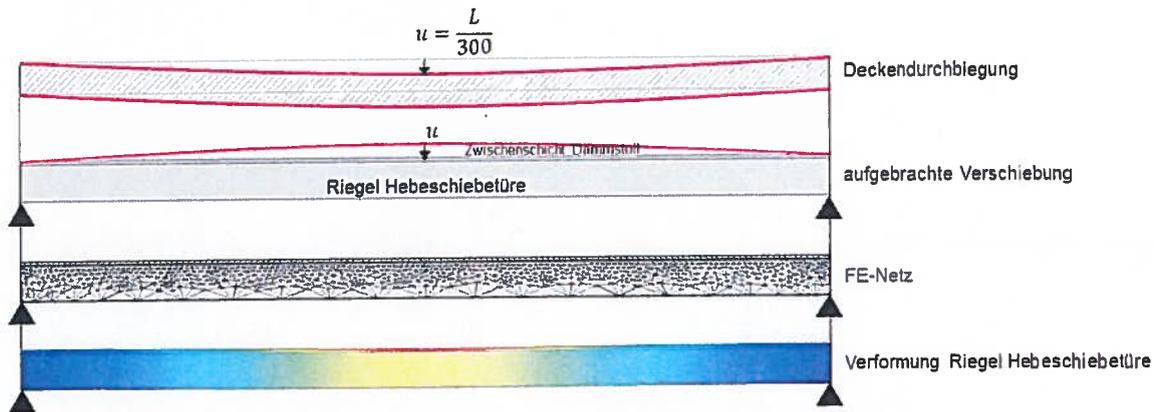


Abbildung 5: Beispielhafte Berechnung der Durchbiegung eines Riegels einer Hebeschiebetüre mittels FE-Programm

Die Berechnung der Durchbiegung des Hebeschiebetürenriegels erfolgte für die drei untersuchten Dämmstoffvarianten (Feinzellenschaum, Weichzellenschaum und RALMO-SFM) sowie drei Hebeschiebetürenbreiten 3,0, 6,0 und 9,0 m. Für jede der drei Türenbreiten wurde jeweils eine Variante als Einfeldträger und eine Variante als Zweifeldträger mit mittiger Unterstützung durch einen Pfosten modelliert. Die Ergebnisse der FE-Berechnung sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Ergebnisse der FE-Berechnung zur Durchbiegung von Hebeschiebetürenriegel unter Durchbiegung mit Dämmschichtzwischen-schichten

Typ						
Höhe Zwischen-schicht	15 mm		40 mm		40 mm	
eingeprägte Durchbiegung	$\Delta w = 10 \text{ mm}$		$\Delta w = 20 \text{ mm}$		$\Delta w = 30 \text{ mm}$	
Durchbiegung Riegel Hebeschiebetüre bei: (mm)						
Feinzell	7,27	1,28	18,67	14,10	28,66	24,52
Weichzell	6,28	0,71	18,51	13,22	28,50	23,95
RALMO-SFM	1,33	0,05	8,61	3,11	21,65	12,31

4. Interpretation der Ergebnisse

Sowohl die Ergebnisse der Druckversuche als auch die der FE-Berechnung zeigen das positive Materialverhalten des RALMO-SFM Systems. Durch die Kompaktierbarkeit des Ralmont Weichschaums wird einerseits der Zwischenraum zwischen der Deckenkonstruktion und der Hebeschiebetüre vollständig ausgefüllt, andererseits wird die Durchbiegung der Decke abgedämpft. Die Verformung der Deckenkonstruktion wird, im Vergleich mit den beiden anderen untersuchten Zwischenschichtmaterialien (Feinzellen- und Weichzellenschaum), in sehr geringem Maße an den Riegel der Hebeschiebetüre weitergegeben. Dadurch bleibt die Funktionsfähigkeit der Türe selbst bei großen Öffnungsbreiten gegeben.

HOLZFORSCHUNG AUSTRIA



DI Sylvia Polleres
Bereichsleiterin



Dr. Christoph Hackspiel
Bearbeiter

Durchgeführte Untersuchungen sind nicht Bestandteil der Akkreditierung.
Investigations are not within the scope of the accreditation.

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände zum Zeitpunkt der Untersuchung.
Auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Holzforschung Austria gestattet.

The results and statements given in this document relate only to the tested materials, the present information and the state of the art at the time of investigation.

Publication in excerpts is only permitted with the written approval of Holzforschung Austria.