

## Prüf- und Konditionierkammersystem zur Bestimmung der Formaldehyd- und VOC-Abgabe

Projektleiter: Dipl.-Ing. Martina Broege  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Martina Broege  
 Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines Prüfkammersystems zur Bestimmung von Formaldehyd- und VOC-Emissionen aus Holzwerkstoffen und Produkten. Das System sollte modular aufgebaut sein und sowohl der Konditionierung als auch zur Prüfung dienen. Es sollte über eine geeignete Kühlung verfügen, die den Einsatz in nicht klimatisierten Räumen ermöglicht. Ziel war u. a. der Einsatz der Kammern zur Eigenüberwachung von Holzwerkstoffen bei der Herstellung im Werk. Zunächst wurden die Anforderungen für den Betrieb der Konditionier- bzw. Prüfkammer auf der Basis normativer Vorgaben spezifiziert.

Nach der Erarbeitung einer Konzeption für die Kammerkühlung erfolgte der stufenweise Bau eines Funktionsmusters. Die Kammer (ca. 120 Liter) wurde zunächst mit einer Grundausstattung zur Kühlung sowie mit Messtechnik zur Funktionsüberwachung versehen. Ausgangspunkt für das Muster waren Laborprüfkammern, die im Institut seit mehreren Jahren erfolgreich arbeiten, jedoch über keine Kühlung verfügen. Das Muster war flexibel mit demontierbaren Doppelwandungen gestaltet, so dass Modifizierungen problemlos möglich waren. Der Kern der Arbeit war die Entwicklung einer Kühlung. Dabei wurden zunächst unterschiedliche Verfahren in Betracht gezogen. Unter dem Blickwinkel der Funktionalität, Wirksamkeit und Robustheit für den Praxisbetrieb hat sich als Lösung eine Wandkühlung mit Kryostat herauskristallisiert.

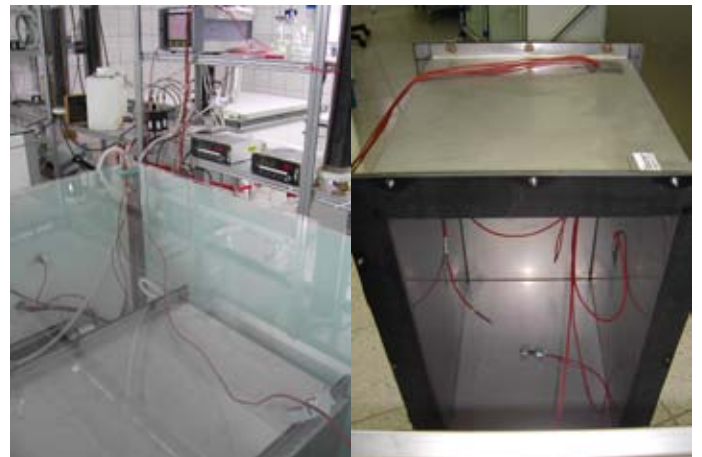


Abb. 1: Funktionsmuster eingebaut in 1-m<sup>3</sup>-Prüfkammer mit Klimatechnik zur Luftbereitstellung (links), Anordnung der Messfühler im Innenraum (rechts)

Die Erarbeitung der technischen Lösung sowie der Bau des Funktionsmusters erfolgte in Zusammenarbeit mit der Fa. Wünschmann Mess- und Regeltechnik OHG, Standort Dresden. Nach Abschluss und Auswertung der entwicklungsbezogenen Tests und Versuche wurden die technischen Lösungen des Funktionsmusters in den Bau der Versuchskammer überführt. Tabelle 1 beschreibt die Spezifikation.

Für die Simulation von unterschiedlichen Umgebungsbedingungen wurden Klimakammern eingesetzt (1-m<sup>3</sup>- bzw. 2-m<sup>3</sup>-Klimakammer). Mit der komplett ausgestatteten Versuchskammer wurden umfangreiche Versuche zur Klimatisierung und Funktionalität durchgeführt. Mit praxisrelevanten

Tab. 1: Komponenten der Versuchskammer

Anwendung	Komponente	Hersteller
Prüfkammer	Prüfkammervolumen: 120 l, doppelwandig mit Styrodurisolierung und mittig eingelagerten Kühlschleifen in Boden, Decke und zwei Außenwänden Außenabmessungen: (645 x 383 x 50) m <sup>3</sup> (L x B x H) Stahldicke: 1,8 mm Wanddicke: 40 mm	Fa. Wünschmann
Klimakammer	Stahlgerüst ca. 2 m <sup>3</sup> mit Styrodurisolierung	Eigenbau
Temperierung	Prüfkammer Heizlüfter 400 W	Fa. Wünschmann
	Klimakammer Heizlüfter 400 W inkl. Regelung Kryostat Prüfkammer Kreislaufkühler KK4TBE, -10 °C bis 40 °C, 400 W; Regler Jumo Imago 500	Fa. Wünschmann
Luftbereitstellung	Luftfilter Aktivkohle QDT 20	Fa. Atlas Copco
	Luftmassenflussregler GFC17 und Rotameter	Fa. Aalborg
	Teilstrombefeuchtung	Waschflaschen
	Druckluft, reduziert	Haussystem
Klimakontrolle	Prüfkammer: Datenlogger 2590 und Kombifühler (Temperatur; relative Luftfeuchte) FH A646-R	Fa. Almemo
	Temperaturkontrolle Prüfkammer, Kryostat, Klimakammer Jumo Imago 500 inkl. PT100-Fühlern	Fa. Wünschmann
Luftwechsel	Lachgasmonitor EL3020	Fa. ABB
Probennahme	GilAir Plus	Fa. Gilian

Materialien erfolgten vergleichende Emissionsmessungen. Bestimmt wurden Formaldehyd- und VOC-Emissionen, zum Vergleich diente eine IHD-Standard-Prüfkammer unter unterschiedlichen Normbedingungen.

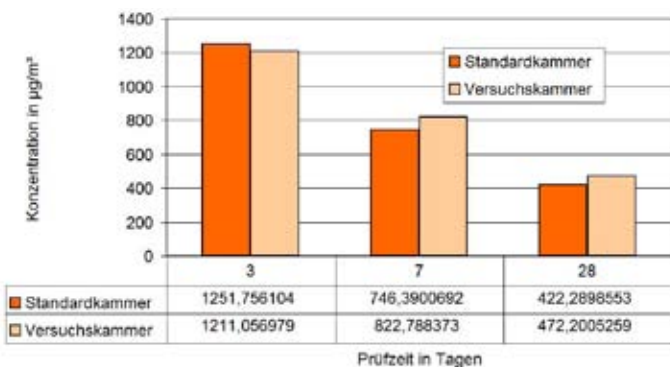


Abb. 2: Vergleichsprüfungen Versuchskammer - Standardkammer, VOC-Emissionen, Beispiel Versuchsreihe 3

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten Vergleichversuche zeigen eine gute Vergleichbarkeit der Bestimmungen mit Standard- und Versuchskammer.

Die erzielten Ergebnisse demonstrieren den Nachweis der gestellten Zielparameter:

- Eignung für Formaldehyd- und VOC-Messungen nach unterschiedlichen normativen Verfahren (ISO 16000-9, ASTM D 6007);
- Realisierung von Konditionierung und Prüfung nach z.B. ASTM D 6007 in einem System;
- modularer Aufbau;
- flexibler Einsatz für Konditionier- und Prüfaufgaben;
- einfache Bedienung;
- Robustheit;
- Integration einer kostengünstigen Kühlung, mit der das System gegenüber herkömmlichen Laborkammern unabhängig von äußeren Umgebungsbedingungen (Temperaturen bis 35 °C) betrieben werden kann.