

APPLICATION NOTE

Formaldehydbestimmung in Klebstoffen und Bindemitteln (Formaldehydharze, UF-Harze) für Bau- und Holzwerkstoffe

Methode basierend **ISO 11402:2005** Phenol-, Amin- und Kondensationsharze – Bestimmung des Gehalts an freiem Formaldehyd



Einleitung

Formaldehyd, auch bekannt als Methanal, ist eine organisch-chemische Verbindung und gehört zur Stoffgruppe der Aldehyde. Aufgrund seiner vielfältigen Anwendbarkeit ist es in einer Vielzahl unterschiedlicher Produkte wiederzufinden. Überwiegend wird es als Klebstoff und Bindemittel in der Baustoff- und Möbelindustrie eingesetzt. Neben Wandfarben und Dämmstoffen wird es vor allem in Holzwerkstoffen wie Spanplatten oder Laminat und in Holzmöbeln als Klebstoff in Form von Harnstoff-Formaldehyd-Harzen oder kurz UF-Harzen (Aminoplaste) verarbeitet.

C. Gerhardt Geräte:

- VAPODEST (200 – 450) – säurefeste Ausführung
- Alternativ: VAPODEST 550 und VAPODEST 550 C

Zusätzliche Ausstattung:

- Analysenwaage
- pH-Meter

Der Einsatz von Formaldehyd ist allerdings nicht ganz unbedenklich, da es stark toxische Eigenschaften besitzt und als Gefahrstoff gilt. Als flüchtige organische Verbindung dunstet Formaldehyd bei Raumtemperatur aus den genannten Holzwerkstoffen und Möbeln aus und vermischt sich dann mit der Raumluft.

In dieser freigesetzten Form reizt es unter anderem Atemwege, Haut und Schleimhäute, verursacht Kopfschmerzen, löst Allergien aus und steht im Verdacht Krebs zu erregen. Deshalb gibt es beispielsweise in der EU seit Anfang der 80er Jahre strenge Emissionsklassen für Spanplatten und andere Holzwerkstoffen. Diese Klassen unterscheiden zwischen der unterschiedlich starken Ausdünstung von Formaldehyd:

- E0 – Ausdünstung nicht höher als bei natürlichem Holz
- E1 – dünst maximal 0,1 parts per million (ppm) aus
- E2 – bis zu 1 ppm
- E3 – bis zu 2,3 ppm

In Europa dürfen mittlerweile nur noch Produkte mit den Emissionsklassen E0 oder E1 verkauft werden. Bei wichtigen Siegeln, wie beispielsweise dem blauen Engel, ist die Vergabe an die Einhaltung der Emissionsklasse E0 gebunden. Viele Siegel können also nicht an Produkten mit höheren Klassen vergeben werden.

APPLICATION NOTE

Neben der Einhaltung von Emissionsklassen spielt der optimale Formaldehydgehalt in UF-Harzen auch für weitere Produkteigenschaften eine große Rolle. So kann der Anteil von Formaldehyd gegenüber Harnstoff nicht beliebig weit gesenkt werden, da sonst unter anderem Feuchtebeständigkeit oder Adhäsion negativ beeinflusst werden. Als Hersteller von UF-Harzen muss man also den bestmöglichen Kompromiss aus geringer Formaldehydabgabe und der Beständigkeit des Klebstoffs finden.

Hieraus ergibt sich eine große Bestimmungsnotwendigkeit von Formaldehyd in Holzwerkstoffen bzw. UF-Harzen. Mit der Applikation „Gesamtformaldehydbestimmung“ und dem **VAPODEST Wasserdampfdestillationssystem** kann der Formaldehydgehalt in Holzwerkstoffen bzw. den verwendeten UF-Harzen exakt nachgewiesen werden und ist damit das ideale System für **Umwelt-, Qualitätssicherheits- oder Auftragslabore**.

Die Methode

Ermittlung Blindwert

Die Destillation von Formaldehyd wird titrimetrisch über einen fixen pH Endpunkt bestimmt. Der fixe pH-Endpunkt basiert auf den Blindwert der Chemikalien. Im ersten Schritt wird dieser Blindwert über eine Leer-Destillation von Phosphorsäure und 10 ml destilliertem Wasser ermittelt.

→ **Applikationsnotiz:** Die Vorlagenlösung sollte für eine hohe Präzision tagesaktuell hergestellt werden.

Zugabe Phosphorsäure

Eine repräsentative und homogenisierte Probenmenge wird auf 0,1 mg genau in einen Destillationskolben eingewogen bzw. einpipettiert. Nun erfolgt die Zugabe der Phosphorsäure und die Destillation kann gestartet werden.

→ **Applikationsnotiz:** Zwischen der Zugabe der Phosphorsäure und dem Einspannen des Glases sollte so wenig Zeit wie möglich liegen. Durch die automatische Zugabe der Phosphorsäure in den **VAPODEST-Systemen** wird die Gefahr der zu frühen Freigabe des Formaldehyds beseitigt.

Destillation

Während der Destillation wird das Formaldehyd in der Vorlagenlösung aufgefangen und im letzten Schritt auf den fixen pH Endpunkt (liegt normalerweise zwischen 3,4-3,5) mittels einer Natronlauge (NaOH) titriert.

→ **Applikationsnotiz:** Für eine hohe Präzision sollte die hier verwendete NaOH möglichst frisch sein und der Titer sollte regelmäßig überprüft werden.

Ergebnisprüfung

Eine Überprüfung der Ergebnisse ist über die Standardüberprüfung einer gekauften Formalinlösung möglich.

→ **Applikationsnotiz:** Der **VAPODEST 550 C** kann vollautomatisch bis zu 20 Formaldehyd Proben analysieren.

APPLICATION NOTE

Analyseergebnisse mit VAPODEST

Probentyp	Probenmenge [g]	Erwarteter Gehalt [%]	Gemessen [%]	Wiederfindung [%]	Standardabweichung
UF-Konzentrat	0,5	54,05	53,75	99,45	0,172
Klebstoff 1	0,5	30-31	30,86	-	-
Klebstoff 1	0,5	30-31	30,52	-	-
Klebstoff 1	0,5	30-31	30,64	-	-
Harz	0,5	28,9-29,1	28,91	-	0,103

Fazit

Klebstoffe auf Basis von Formaldehyd werden auch heute noch häufig bei Holzwerkstoffen in der Baustoff- und Möbelindustrie eingesetzt. Aufgrund der toxischen Eigenschaften von Formaldehyd ist es erforderlich die eingesetzten Klebstoffe regelmäßig auf den Formaldehydgehalt zu überprüfen. Die **VAPODEST-Serie** in der säurefesten Ausführung ist optimiert für die Formaldehydbestimmung und garantiert eine sichere und exakte Analyse. Mit dem **VAPODEST 550 C** können große Probenserien voll automatisiert im Labor verarbeitet werden.

Für weitere Informationen oder andere Anwendungen wenden Sie sich bitte an:

application@gerhardt.de