



## HAUBENOFEN - HBO

**Die metallischen Haubenöfen (HBO) ohne Faserisolierung sind ideal dafür geeignet, die niedrigsten erreichbaren Betriebsdrücke zu erzeugen. Durch diese Vakuutfähigkeit können Gasatmosphären höchster Reinheit erreicht werden.**

Die metallischen HBO Modelle sind aus Wolfram- oder Molybdän-Heizelementen und Strahlungsschilden aufgebaut. Beide Materialien zeichnen sich durch niedrigste Dampfdrücke selbst bei höchsten Temperaturen aus. Dies ermöglicht Wärmebehandlungsprozesse mit Gasen höchster Reinheit oder mit einem bestmöglichen Arbeitsvakuum.

Die thermische Isolierung der Strahlungsschilde besteht aus demselben metallischen Material wie die Heizelemente. Der Einsatz faseriger thermischer Isolierung ist daher nicht notwendig. Der HBO wird von Carbolite in zwei Varianten angeboten: Die Variante mit Molybdän-Heizelementen und Strahlungsschilden ist für den Betrieb bis 1600 °C ausgelegt, die Variante mit Wolfram-Heizelementen und Strahlungsschilden für den Betrieb bis 2200 °C.

Stickstoff, Argon und Wasserstoff lassen sich sowohl als reine Gase wie auch als Mischungen einsetzen (weitere Gase auf Anfrage). Die Gase können mit einem leichten Überdruck oder einem kontrollierten Partialdruck zwischen 10 und 1000 mbar verwendet werden.

Durch sein vollständig metallisches Design, liegt das maximal erreichbare Endvakuum im HBO im Hochvakuumbereich (besser als  $5 \times 10^{-6}$  mbar). Die Option für ein Ultra-Hochvakuum ist auf Anfrage ebenfalls verfügbar. Die Gase werden durch präzise Dosierungs- und Kontrollvorrichtungen geregelt, das Vakuum je nach Anforderung mit verschiedenen, kombinierten Pumpsystemen erzeugt.

Um eine bestmögliche Temperaturhomogenität zu erreichen, wird jede der drei Heizzonen individuell kontrolliert.

## ANWENDUNGSBEISPIELE

Abschrecken, Anlassen, Carbonisieren, Ceramic Injection Moulding (CIM), Entbindern, Entgasen, Hartlöten, Härten, Löten, Metal Injection Moulding (MIM), Pyrolyse, Rapid Prototyping, Silizieren, Sintern, Sublimieren, Synthese, Tempern, Trocknen

## STANDARDAUSSTATTUNG

- | Genau definierte Atmosphäre von höchster Reinheit, 6.0 (99.9999%) und besser
- | Best mögliches Vakuum
- | Schnelles Aufheizen, Schnellkühlung auf Anfrage
- | Wasserstoffpartialdruckbetrieb auf Anfrage
- | Kontrolliertes Evakuieren, geeignet für pulverförmige Proben
- | Zertifiziertes Sicherheitsmanagement für brennbare und giftige Gase
- | Vollautomatisierter Betrieb
- | Datenaufzeichnung zur Qualitätssicherung

## OPTIONEN & ZUBEHÖR

- | Vakuumsystem für Grob-, Fein- oder Hochvakuum
- | Software für vollautomatisierten Betrieb, Datenaufzeichnung und Datenexport
- | Ausstattung für mehr als ein Inertgas, Retorten, Nachbrenner
- | Kühlwassersystem

HAUBENOFEN - HBO

## TECHNISCHE DETAILS

### Innenansicht

1. Gaseinlass/Gasauslass
2. Gasauslass/Gaseinlass
3. Pumpeinheit von unten verbunden
4. Position des Thermoelements
5. Strahlungsschilde
6. Heizelemente
7. Wassergekühlter Kessel / bewegliche Haube
8. Probenhalter (Option)

Der HBO ist ausschließlich aus metallischen Materialien (Wolfram oder Molybdän) aufgebaut und mit bis zu neun Strahlungsschilden ausgestattet. Ein doppelwandiger wassergekühlter Vakuumkessel sorgt dafür, dass die Außenhülle nicht heiß wird.

Der Ofen besitzt drei Heizzonen (Mantel-, Deckel- und Boden-Heizung), um die Temperaturhomogenität über die gesamte Höhe zu verbessern und ein Vorheizen des einströmenden Gases zu ermöglichen. Die Mantelheizung ist für die höchste mechanische Stabilität konzipiert. Eine metallische Retorte kann optional eingesetzt werden, um die Probe zusätzlich zu schützen und die Temperaturhomogenität noch weiter zu verbessern.

Jede der drei Heizzonen wird individuell gesteuert und durch ein zusätzliches Übertemperaturschutz-Thermoelement geschützt. Ein unbeaufsichtigter Betrieb ist daher möglich. Das optionale Schnellkühlsystem ermöglicht eine weitere Verkürzung der Abkühlzeit.



Innenansicht HBO

## TECHNISCHE DATEN (MODELLE)

	<b>HBO 10 MO/16-1G</b>	<b>HBO 25 MO/16-1G</b>	<b>HBO 60 MO/16-1G</b>
<b>Isoliermaterial</b>	Molybdän	Molybdän	Molybdän
<b>Außenabmessungen H x B x T (mm)</b>	2500 x 2300 x 2000	2500 x 2300 x 2000	2800 x 2300 x 2500
<b>Transportgewicht (kg)</b>	1800	2000	3000
<b>Nutzraum</b>			
<b>Volumen (l)</b>	10	25	60
<b>Ø x H, usable space without retort (mm)</b>	200 x 300	300 x 400	400 x 500
<b>Ø x H, usable space with retort (mm)</b>	180 x 280	280 x 380	380 x 480
<b>Thermal values</b>			
<b>Tmax, Vakuum (°C)</b>	1600	1600	1600
<b>Tmax Atmosphärendruck (°C)</b>	1600	1600	1600
<b>-Delta-T, über 800 °C (K) nach DIN 17052</b>	± 10	± 10	± 10
<b>Max. Aufheizrate (K/min)</b>	10	10	10
<b>Abkühlzeit (h)</b>	3	4	5
<b>Connecting values</b>			
<b>Leistung (kW)</b>	50	65	80
<b>Spannung (V)</b>	400 (3P)	400 (3P)	400 (3P)
<b>Strom (A)</b>	3 x 125	3 x 100	3 x 120
<b>Vorsicherung (A)</b>	3 x 160	3 x 125	3 x 160
<b>Vakuum (Option)</b>			
<b>Leckrate Behälter (sauber, kalt und leer) (mbar l/s)</b>	< 5x10 <sup>-3</sup>	< 5x10 <sup>-3</sup>	< 5x10 <sup>-3</sup>
<b>Arbeitsvakuum, abhängig vom Pumpstand</b>	Grob-, Fein-, Hoch- oder Ultrahochvakuum	Grob-, Fein-, Hoch- oder Ultrahochvakuum	Grob-, Fein-, Hoch- oder Ultrahochvakuum
<b>Erforderliches Kühlwasser</b>			
<b>Fluss (l/min)</b>	40	50	64

	HBO 10 MO/16-1G	HBO 25 MO/16-1G	HBO 60 MO/16-1G
<b>Gasversorgung</b>			
<b>Stickstoff- oder Argonfluss, andere auf Anfrage (l/h)</b>	500-2000	500-2000	500-2000
<b>Controller</b>	Siemens	Siemens	Siemens

	HBO 10 W/22-1G	HBO 25 W/22-1G	HBO 60 W/22-1G
<b>Isoliermaterial</b>	Wolfram	Wolfram	Wolfram
<b>Außenabmessungen H x B x T (mm)</b>	2500 x 2300 x 2000	2500 x 2300 x 2000	2800 x 2300 x 2500
<b>Transportgewicht (kg)</b>	1800	2000	3000
<b>Nutzraum</b>			
<b>Volumen (l)</b>	10	25	60
<b>Ø x H, usable space without retort (mm)</b>	200 x 300	300 x 400	400 x 500
<b>Ø x H, usable space with retort (mm)</b>	180 x 280	280 x 380	380 x 480
<b>Thermal values</b>			
<b>Tmax, Vakuum (°C)</b>	2200	2200	2200
<b>Tmax Atmosphärendruck (°C)</b>	2200	2200	2200
<b>-Delta-T, über 800 °C (K) nach DIN 17052</b>	± 10	± 10	± 10
<b>Max. Aufheizrate (K/min)</b>	10	10	10
<b>Abkühlzeit (h)</b>	4	5	6
<b>Connecting values</b>			
<b>Leistung (kW)</b>	125	150	250
<b>Spannung (V)</b>	400 (3P)	400 (3P)	400 (3P)
<b>Strom (A)</b>	3 x 180	3 x 220	3 x 380
<b>Vorsicherung (A)</b>	3 x 250	3 x 315	3 x 500
<b>Vakuum (Option)</b>			
<b>Leckrate Behälter (sauber, kalt und leer) (mbar l/s)</b>	< 5x10 <sup>-3</sup>	< 5x10 <sup>-3</sup>	< 5x10 <sup>-3</sup>
<b>Arbeitsvakuum, abhängig vom Pumpstand</b>	Grob-, Fein-, Hoch- oder Ultrahochvakuum	Grob-, Fein-, Hoch- oder Ultrahochvakuum	Grob-, Fein-, Hoch- oder Ultrahochvakuum
<b>Erforderliches Kühlwasser</b>			
<b>Fluss (l/min)</b>	100	120	200
<b>Gasversorgung</b>			

	HBO 10 W/22-1G	HBO 25 W/22-1G	HBO 60 W/22-1G
<b>Stickstoff- oder Argonfluss, andere auf Anfrage (l/h)</b>	500-2000	500-2000	500-2000
<b>Controller</b>	Siemens	Siemens	Siemens

[www.carbolite.com/hbo](http://www.carbolite.com/hbo)