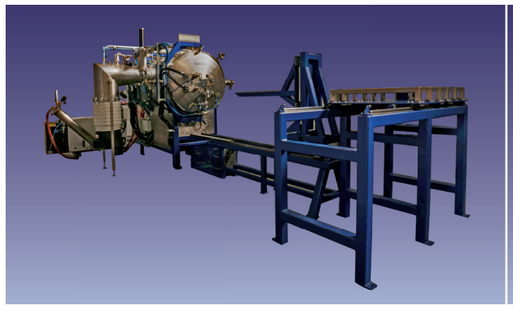
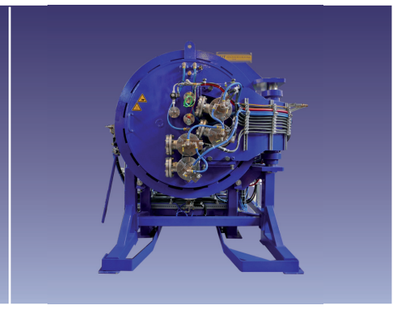
Folgende Modelle stehen Ihnen zur Verfügung:

Modell	Nutzbare Heizkammer-abmessung [mm]	Nutzbares Ofenvolumen [dm^3]	Außenabmessung Ofen [mm] B x T x H	Abmessungen Schaltschrank [mm] B x T x H	Heizleistung [kw]	Elektrischer Anschluss [A] 3~
	Vertikale Ausführung					
ISO 140/140*	Ø140 x H140	2	750/1280/2070	-	20	35
ISO 240/250*	Ø240 x H250	11	810/1430/2070	-	27	50
ISO 320/350*	Ø320 x H350	28	860/1520/2310	-	50	80
ISO 360/400	Ø360 x H400	41	1210/1920/2610	1200 x 400 x 2100	60	100
ISO 450/500	Ø450 x H500	80	1280/2080/3260	1200 x 400 x 2100	98	160
ISO 450/1000	Ø450 x H1000	159	1280/2080/4260	1600 x 400 x 2100	170	250
ISO 650/800	Ø650 x H800	265	1650/2360/3620	2000 x 400 x 2100	220	400
	Horizontale Ausführung					
ISO 175/125/400	B175 x H125 x T400	9	1000/1450/1600	1000 x 400 x 2100	30	50
ISO 250/250/400	B250 x H250 x T400	25	1100/1500/1800	1200 x 400 x 2100	65	125
ISO 330/330/500	B330 x H330 x T500	54	1250/1980/1800	1600 x 400 x 2100	110	200
ISO 470/470/850	B470 x H470 x T850	188	1900/2450/2230	2000 x 400 x 2100	255	400
ISO 600/600/1000	B600 x H600 x T1000	360	2150/2750/2380	2400 x 400 x 2100	390	630

* Laborversion





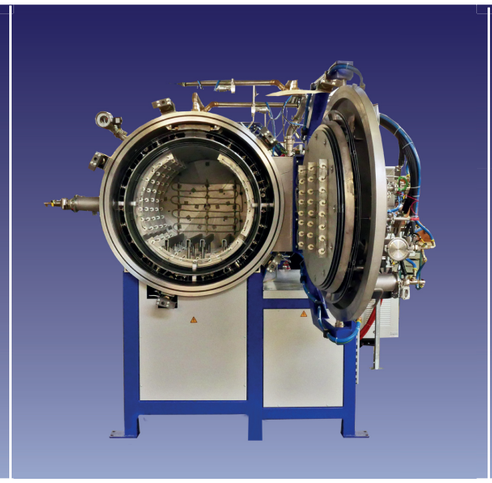
MUT ADVANCED HEATING GmbH konstruiert und fertigt seit 1994 kundenspezifische Wärmebehandlungsanlagen und Systeme in den Branchen Glas und Keramik, Metallbearbeitung, Pulvermetallurgie sowie für die Kohlenstoff- und Chemieindustrie.
Wir konzipieren Anlagen für moderne Prozesse beim Sintern, Entbindern, bei Fügetechniken, Wärmebehandlung aggressiver Stoffe ebenso wie für die Bereiche Hochdruck- und Heißgas.

Eigene Planungsbereiche in der Konstruktion, Prozess- und Sicherheitstechnik, Elektrotechnik und Softwareentwicklung sichern ein zusammenhängendes Engineering aus einer Hand. Die MUT zeichnet sich in ihrer Branche durch eine hohe Fertigungstiefe aus.

MUT ADVANCED HEATING GmbH · Fritz-Winkler-Straße 1-2 · D-07749 Jena
Telefon: 49.3641.56560 · Fax : 49.3641.565611 · www.mut-jena.de · info@mut-jena.de

MUT ADVANCED HEATING

Thermoprozessanlagen für die Herstellung von Produkten mit höchsten Ansprüchen



ISO
(Integrierter Sinter- und Entbinderungs Ofen)

Sintern- und Entbindern in einem Prozess für folgende Applikationen:

- Pulvermetallurgie PM
- MIM; PIM; CIM; 3D-Print
- Additive Manufacturing AM
- technische Keramik
- Fügetechnik
- Forschung und Entwicklung F&E
- Sonderanwendungen mit besonders reinen Atmosphären

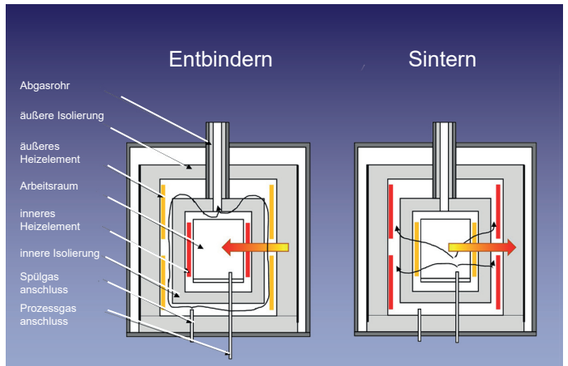
MADE IN GERMANY

ISO Integrierter Sinter- und Entbinderungsofen

Das Konzept wurde seit 2004 kontinuierlich weiterentwickelt und die Erfahrungen in das Design eingebracht.

Funktionsbeschreibung des ISO-Ofenprinzips

Das Prinzip dieses Ofentyps, welcher speziell für den Kombi-Prozess Entbindern und Sintern entwickelt wurde, besteht in der Integration eines Heißwandofens in einen Kaltwandofen. Beim Heißwandofen ist die atmosphärenbestimmende Wand heiß (z.B. Retortenofen), beim Kaltwandofen ist diese kalt (z.B. klassischer Vakuumofen). Die Kompromisslösung einer Heiß-Muffel und damit verbundener Nachteile werden damit vermieden. Im Betrieb werden die Formteile in der Arbeitskammer zunächst auf Entbinderungstemperatur gebracht, indem die äußeren Heizelemente eingesetzt werden. Dabei wird ein Temperaturgradient von der heißeren äußeren Heizkammer zur inneren Arbeitskammer eingestellt. Dadurch entsteht ein Wärmestrom nach innen, der einer Diffusion von Verunreinigungen (wie z.B. Entbinderungsgasen) entgegenwirkt. Es wird verhindert, dass der aus dem Formteil austretende Binder in der Isolation bzw. am gekühlten Behälter angesammelt wird. Die Zersetzungsprodukte verlassen den Innenbehälter über das isolierte Abgasrohr. Diese Situation ist in Abbildung (links) wiedergegeben. Nach beendeter Entbinderung wird die Arbeitskammer mittels der Innenheizer auf (deutlich höhere) Sintertemperatur gebracht, dabei wird der innere Teil des Ofens als Kaltwandofen betrieben. Hier verhindert sowohl ein Temperaturgradient von innen nach außen als auch ein Gasstrom (Spülgas) in die gleiche Richtung die Verunreinigung des Arbeitsraums (Rückkontamination, Abbildung rechts).



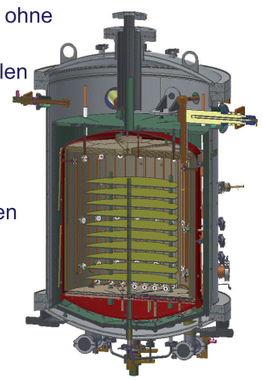
In der Ausstattungsvarianate „TiPerfect“ ist der Anlagentyp durch besonders niedrige Leckraten speziell für empfindliche Produkte wie z.B. Titanlegierungen geeignet.

Besondere Designmerkmale der ISO-Ofenbaureihe:

- ISO vereinigt klassischen Heißwand- und Kaltwandofen
- vakuumdichter Edelstahlbehälter
- zwei getrennte Heizersysteme
  - Außenheizer (Heißwandofen zur Entbinderung)
  - Innenheizer (Kaltwandofen zur Sinterung)
- zwei getrennte Zu- und Abgassysteme sowie getrennte Saugleitungen
  - Innenabgasführung zur Abführung der Bindergase beim Vakuumentbindern / Partialdruckbetrieb / Spülgasberieb
  - Außenzugasung zur Kondensationsvermeidung des Binders
  - Außenabgasführung zur Abführung der Gase beim Vakuumbetrieb / Partialdruckbetrieb / Spülgasbetrieb während des Sinterns
  - Innenzugasung zur Begasung des Produktes mit reinem Prozeßgas
- Optional Hochvakuumbetrieb zum hermetischen Anschluss des Sinterraumes
- Innen- und Außenisolation an tragender Retorte befestigt, damit besonders servicefreundlich
- verschiedene Heizersysteme (Mo, W, C, Oxi) möglich
- Baureihe deckt Ofengrößen von Laboranwendungen bis zu Produktionsanwendungen ab
- kurze Zykluszeiten mittels Schnellkühleinrichtung
- Steuerung SIEMENS S7 in fehlersicherer Ausführung inkl. Möglichkeit zur Fernwartung
- standardmäßig Atex-konforme Ausführung
- wirksames Binderauffangkonzept mit Schraubenpumpe zur Vakuumentbinderung

Vorteile der ISO-Baureihe für den Anwender:

- Entbindern und Sintern ohne logistischen Zwischenschritt
- Mit der ISO-Ofen-Technologie erreicht der Anwender herausragende Materialeigenschaften - beim Entbindern:
  - rückstandsfreies Austreiben von Bindemitteln
  - sicherer Abtransport von Bindemitteln
  - Schutz der Isolation und des Behälters vor Verunreinigungen
- Möglichkeit zur Schutzgas- und Vakuumentbinderung beim Sintern
- Sintern unter besonders reinen Atmosphären (z.B. geringer Restsauerstoff; geringer Restkohlenstoff)
  - keine Rückkontamination durch Ablagerungen für Sintergut und Heißbauteile (z.B. Mo-Heizer) bei Wartung
  - Reinigung der Außenisolation ohne Demontage der Heißseite
  - gut zugängliche Wartungsstellen mit Wartungstüren
- sehr hohe Prozesstabilität und gute Havariesicherheit auch über lange Betriebszeiten
- Up-Scaling-Prozesse zu größeren Ofennutzvolumen einfach und ohne Prozessrisiko möglich
- schnelle Gaswechselraten
- kurze Zykluszeiten
- modulare Chargiersysteme



MUT ADVANCED HEATING

Konfigurieren Sie Ihren Ofen passend zum Bedarf Ihrer Anwendungen:

Der übersichtliche Konfigurator zeigt die verfügbaren Möglichkeiten. Unsere Spezialisten helfen Ihnen bei der Auswahl der Ofenausstattung, die für den Herstellungsprozess Ihres Produktes benötigt wird oder zu empfehlen ist:

■	Grundausstattung
●	Option
▲	Zubehör

Konfigurator für Integrierte Sinter- und Entbinderungsöfen		
Ausstattungsmerkmale	**MO/W**	**Faser**
Geschlossenes Stahlgestell mit integrierter Peripherietechnik und Wartungstüren für Gasversorgung, Kühlwasserverteilung und Weiteres	■	■
Doppelwandiger Edelstahlbehälter mit Kühlwasserkreisläufen und Durchführungen	■	■
Heizkammer, bestehend aus Außenbeheizung mit Isolation, Retorte, Innenbeheizung mit Isolation	■	■
Gaszufuhr für 1x Inertgas (Flutgas und 2x Prozessgas Innen/Außen); Prozessgasstrang mit Rotameter	■	■
vertikale Ausführung	-	-
Innenliegender Bodenheizer ab Baugröße Ø 360 mm	■	■
Beschickungsflansch mit elektrisch angetriebenem Elevator (bottom loader)	■	■
Schnellkühlung mit bewegtem Chargiergestell und Gaskühlung (bis Baugröße Ø 450)	●	●
horizontale Ausführung	-	-
beidseitiger Flansch am Behälter (Beschickungsflansch / Serviceflansch)	●	-
Innenliegender Tür- und Rückwandheizer ab Baugröße 250 x 250 mm	●	-
Beschickung mittels Lafettensystem ab Baugröße 330 x 330 mm	●	-
alle Ausführungen	-	-
Separater Schaltschrank mit Sicherungs,- Schalt- und Leistungaselektronikbauteilen	■	■
Steuerung SIEMENS S7 in fehlersicherer Ausführung inkl. Möglichkeit zur Fernwartung	■	■
Bedienung über SIEMENS Operator-Panel mit graphischer Visualisierung	■	■
Vakuumentbinderung mittels Schraubenpumpe	■	■
Entbinderungsbetrieb, Betrieb mit brennbaren Gasen, Atexausführung	■	■
Kühlfalle, Binderfalle	■	■
Feinvakuum bis 5 x 10^{-2} mbar (kalter, trockener, leerer und sauberer Ofen)	■	■
Hochvakuum bis 5 x 10^{-5} mbar (kalter, trockener, leerer und sauberer Ofen)	●	-
Mass Flow Controller (MFC) für programmgesteuerte Gasdurchflusseinstellung	●	●
TiPerfect	●	-
Chargenthermoelemente	●	●
Taupunktmessung, Gasbefeuchter	●	●
Fackel, thermische Nachverbrennung (TNV), katalytische Nachverbrennung (KNV)	●	●
Ausführung für korrosive Medien	●	●
SIEMENS Prozessvisualisierung, Datenspeicherung & Programmbibliothek auf Kunden-PC	●	●
Kühlmodul (geschlossener Kühlkreislauf mit Wärmetauscher und Umwälzpumpe)	▲	▲
Chargiergestell (Beratung, Design und Fertigung)	▲	▲

Ofenatmosphären und Maximaltemperaturen	Faser	Molybdän	Wolfram
Luft / O_2	1800	300	450
N_2	1800	1550	1700
Ar	1800	1700	2200
H_2	1500	1700	2200
Vakuum	1500	1700	2200