



UNSERE PRODUKTE

Konsequente Umsetzung von Kundenanforderungen

UNSERE PRODUKTE

SONDERANLAGEN - Maßgeschneiderte Anlagen und Konzepte	14
Typ FP W - Widerstandsbeheizter Gasdrucksinterofen (Sinter-HIP)	15
Typ FS I - Induktiv beheizter Hochtemperatur-Vakuumsinterofen, vertikale Beladung	16
Typ FH I - Induktiv beheizter Hochtemperatur-Vakuumsinterofen, horizontale Beladung	17
Typ FS W - Widerstandsbeheizter Hochtemperatur-Vakuumsinterofen, vertikale Beladung	18
Typ FH W - Widerstandsbeheizter Hochtemperatur-Vakuumsinterofen, horizontale Beladung	19
Typ H-HP D - Sinteranlagen für FAST (SPS), hybrid beheizt	20
Typ HP D - Sinteranlagen für FAST (SPS), direkt beheizt	21
Typ HP W - Widerstandsbeheizte, uniaxiale Heißpresse	22

UNSERE WERTE

UNSERE GESCHICHTE - Tradition seit mehr als 30 Jahren	4
FCT SYSTEME GMBH - HEUTE - Von der Planung bis zur Umsetzung	5
TECHNIKUM - Umfangreiche Unterstützung auch bei komplexen Aufgaben	6
FORSCHUNG & ENTWICKLUNG - Investition in die Zukunft	7
QUALITÄT - Unsere Stärke: ein fest verankertes Qualitätsbewusstsein	8
NUTZERFREUNDLICHKEIT - Für effiziente und prozessorientierte Abläufe	9
SERVICE & WARTUNG - Betreuung rund um den Lebenszyklus Ihrer Anlage	10
IHR KONTAKT ZU UNS	11

TYP HP W

Uniaxiale Heißpresse, widerstandsbeheizt

HP W Standardtypen	Ø Heizleiter [mm]	Höhe Heizleiter [mm]	max. Presskraft [kN]	max. Press- durchmesser [mm]	max. Heizleistung [kW]
HP W 5	100	125	50	30	17
HP W 25	200	250	250	80	40
HP W 60	250	315	600	120	60
HP W 125	300	400	1250	200	100
HP W 250	440	550	2500	300	150
HP W 400	500	800	4000	400	180
HP W 600	600	1200	6000	500	240
HP W 900	750	1200	9000	550	400

Funktionen:

- Arbeitstemperatur bis zu 2200°C (Option bis zu 2500°C), Option in Luft max. 1400°C
- Vakuum: 5×10^{-2} mbar(a)
- Ofenatmosphäre: Ar/N₂ (weitere auf Anfrage)
- Servo-hydraulische Kraftregelung
- Präziser, steifer Pressrahmen mit geringer Verformung, exakte Führung der Pressstempel
- Verdichtungsweg u. -geschwindigkeitsmessung
- Doppelwandiger, wassergekühlter Edelstahlvakuumbehälter bis zu einer Leckrate von 1×10^{-3} mbar(a) l/s
- Leichte Zugänglichkeit
- Widerstandsheizung (Option: Induktionsheizung)
- Auslegung und Optimierung von Presswerkzeugen/Konzepten
- Formfüll- und Formentleerungssysteme
- Option: Schnellkühlssysteme
- Option: Überdruck bis 1,0 MPa
- Option: Entbinderung/Entwachsen
- Option: Mehrzonenheizung
- Handlingsysteme, insbesondere für großformatige Anlagen
- Umfangreiche benutzerfreundliche Steuerung Siemens S7 und WinCC
- Sondergrößen und -funktionen auf Anfrage



TYP HP D

Sinteranlagen für FAST (SPS)
direkt beheizt

HP D Standardtypen	Abmasse Bauteil [mm]	max. Presskraft [kN]	max. Spannung [V]	max. Strom [A]	max. Heizleistung [kW]
HP D 10	Ø 50	100	7,2	5500	37
HP D 25	Ø 80	250	8	8000	60
HP D 60	Ø 120	600	8	16000	120
HP D 125	Ø 150	1250	8	24000	180
HP D 250	Ø 300	2500	8/16	48000/24000	360

Funktionen:

- Arbeitstemperatur bis zu 2200°C
- Vakuum: 5×10^{-2} mbar(a)
- Ofenatmosphäre: Ar/N₂ (weitere auf Anfrage)
- Servo-hydraulische Kraftregelung
- Präziser, steifer Pressrahmen mit geringer Verformung, exakte Führung der Pressstempel
- Verdichtungsweg und -geschwindigkeitsmessung
- Doppelwandiger, wassergekühlter Edelstahlvakuumbehälter bis zu einer Leckrate von 1×10^{-3} mbar(a) l/s
- Leichte Zugänglichkeit
- Temperaturmessung und -regelung wahlweise über axial/radial angeordnete Pyrometer und/oder flexible TCs
- Frei programmierbare Sinterparameter mit bis zu 45 Segmenten pro Rezept
- Impuls on/off variabel programmierbar (1...255 ms) für jedes Segment separat
- Heizraten von bis zu 1000 K/min (abhängig von Werkzeuggröße)
- Umfangreiche Software für Datenaufzeichnung und Auswertung aller Sinterparameter
- Bedienerfreundliches Prozess-Management-System online verfügbar
- Semi-kontinuierliche Anlagen für industrielle Anwendungen verfügbar

HP D 25



TYP H-HP D

Sinteranlagen für FAST (SPS)
hybrid beheizt

H-HP D Standardtypen	Abmasse Bauteil [mm]	max. Presskraft [kN]	max. Heizleistung FAST [kW]	max. Heizleistung Induktion [kW]	max. Heizleistung Hybrid [kW]
H-HP D 2.5	Ø 30	25	20	6* ²	10* ¹
H-HP D 25	Ø 100	250	60	80	100* ¹
H-HP D 60	Ø 150	600	120	120	200
H-HP D 250	Ø 300	2500	300	300	500
H-HP D 400	Ø 400	4000	400	400	700

*¹ Option: Flash-Sintering verfügbar

*² Heizelement: Graphitheizer

Spark Plasma und Hybrid Sinteranlagen

Bei diesem Sinterverfahren wird das Werkzeug bzw. Bauteil im direkten Stromdurchgang beheizt, sodass Zykluszeiten von wenigen Minuten möglich werden. Durch die Verwendung von Gleichstromimpulsen kommt es bei vielen Materialien zu einer zusätzlichen Erhöhung der Sinteraktivität aufgrund der an den Berührungspunkten der Pulverpartikel ablaufenden Prozesse (Joule'sche Erwärmung, Plasmabildung, Elektromigration u.a.), sodass man mit signifikant niedrigeren Temperaturen und/oder Pressdrücken als beim konventionellen Heißpressen bzw. Sintern auskommt.

Zusätzlich können die Anlagen mit einem radialen Heizsystem (induktiv) ausgestattet werden, um radiale Temperaturgradienten bei großformatigen Bauteilen zu vermeiden bzw. bei Raumtemperatur nicht ausreichend leitfähige Werkstoffe zunächst induktiv zu erwärmen (Hybrid-Technologie).

Hieraus ergeben sich völlig neue Möglichkeiten bei der Herstellung einer Vielzahl von Materialien mit außergewöhnlichen Eigenschaften, z. B.:

- Nanomaterialien können ohne nennenswertes Kornwachstum gesintert werden.
- FGM („Functionally Graded Materials“)
- Komposit-Werkstoffe
- Innovative Hartmetalle
- Aluminium- und Kupferlegierungen sowie intermetallische Verbindungen
- Struktur- und Funktionskeramiken

H-HP D 250



TYP FH W

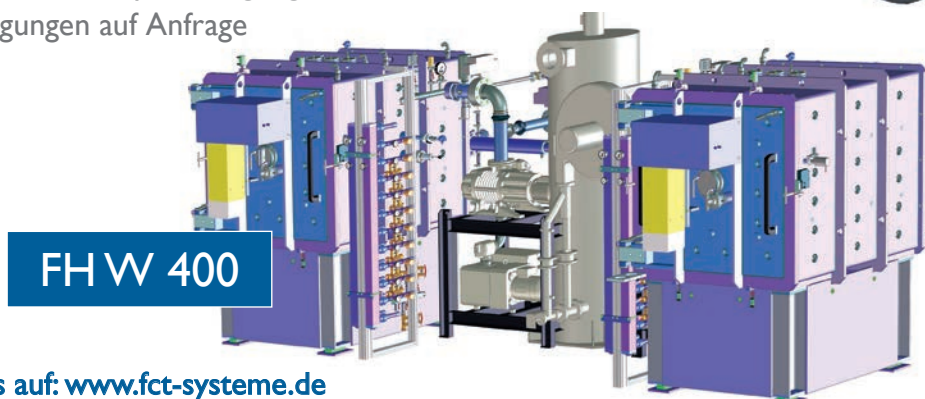
Hochtemperatur-Vakuumsinterofen widerstandsbeheizt mit horizontaler Beladung

FH W Standardtypen	Breite Heizleiter [mm]	Höhe Heizleiter [mm]	Länge Heizleiter [mm]	Nutz- volumen [dm ³]	Heiz- leistung [kW]* ¹
FH W 9	250	250	300	9	20
FH W 90	500	500	800	90	80
FH W 250	500	710	1300	250	200
FH W 400	950	780	1000	400	250* ²
FH W 500	800	900	1400	500	270
FH W 1250	700	1000	2800	1250	300* ²
FH W 2500	900	1200	2800	2500	450* ²

*¹ T = 2000°C; Gasatmosphäre N₂ *² optional als Twinsystem verfügbar

Funktionen:

- Arbeitstemperatur bis zu 2200°C (Option bis zu 2500°C)
- Vakuum: 5×10^{-2} mbar(a)
- Leckrate: 5×10^{-3} mbar(a) l/s
- Ofenatmosphäre: Ar/N₂ (weitere auf Anfrage)
- Heizzonen bis zu 5000 mm Länge sind möglich
- Entbindern, Entfernung temporärer Bindemittel als Option Kombinationsprozess
- Schnellkühlsystem, Isolationsöffnung, Gasumlauf, Wärmetauscher als Option
- Sondergrößen und -funktionen nach Abstimmung
- Sonderlösungen für C/C- und C/SiC- Verbundwerkstoffe
- Sonderlösungen für Graphitreinigung
- Sonderanfertigungen auf Anfrage



TYP FS W

Hochtemperatur-Vakuumsinterofen widerstandsbeheizt mit senkrechter Beladung

FS W Standardtypen	Ø Heizleiter [mm]	Höhe Heizleiter [mm]	Nutz- volumen [dm ³]	Heiz- leistung [kW]*
FS W 5	200	250	5	25
FS W 25	315	400	25	60
FS W 80	400	1000	80	140
FS W 250	550	1100	250	140
FS W 500	750	1600	500	250
FS W 900	950	1800	900	350

*T = max. 2200°C bei Gasatmosphäre N₂

Widerstandsbeheizte Hochtemperatur-Vakuumsinteröfen kommen in vielen Anwendungsbereichen zum Einsatz, da sie sowohl mit Vakuum als auch in inerter Atmosphäre betrieben werden können. Der Hauptanwendungsbereich ist das Entbindern und nachfolgendes Sintern von Keramiken oder pulvermetallurgischen Bauteilen. Sie werden auch für viele Hochtemperaturprozesse eingesetzt wie z.B. Karbonisieren, Rekristallisierung, Siliciuminfiltration, Nitridierung (Bildung von Si₃N₄), Vakuumsintern, Metallisierung oder Wärmebehandlung bei höchsten Temperaturen. Es stehen Nutzvolumen von 9 dm³ bis 900 dm³ mit bis zu 2500°C Maximaltemperatur zur Verfügung.



FS W 80

TYP FH I

Hochtemperatur-Vakuumsinterofen mit Induktionsheizung und waagerechter Beladung

FH I Standardtypen	Breite Suszeptor [mm]	Höhe Suszeptor [mm]	Länge Suszeptor [mm]	Nutz- volumen [dm ³]	Heiz- leistung [kW]
FH I 1250	600	1000	2800	1250	400
FH I 2500	870	850	4000	2500	600
FH I 4000	870	1200	4500	4000	800

* Spezifische Kundenlösungen jederzeit auf Anfrage

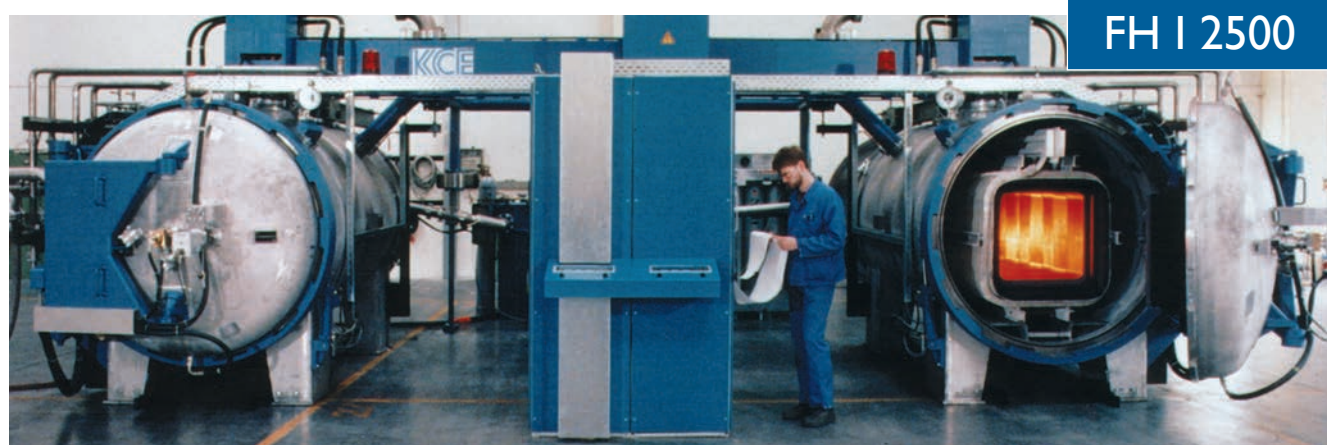
Funktionen:

- Arbeitstemperatur bis zu 2500°C (bis 2800°C auf Anfrage)
- Vakuum: 5×10^{-2} mbar(a)
- Ofenatmosphäre: Ar/N₂ (weitere auf Anfrage)
- Verlängerte Heizzonen bis max. 8000 mm möglich
- Entbindern, Entfernung temporärer Bindemittel als Option im Kombinationsprozess
- Schnellkühlsystem, Isolationsöffnung, Gasumlauf als Option
- Sondergrößen und -funktionen nach Abstimmung
- Sonderlösungen für C/C- und C/SiC- Verbundwerkstoffe
- Sonderlösungen für Graphitreinigung

Induktiv beheizte Hochtemperatur-Vakuumsinteröfen werden bedingt durch ihre Induktionsheizung besonders bei großen Ofenvolumina und Anwendungstemperaturen bis zu 2500°C eingesetzt.

Infolge der gleichmäßigen Energieabgabe des induktiv beheizten Graphitsuszeptors wird auch bei hohen Temperaturen von 2500°C und mehr eine sehr gute Temperaturgleichmäßigkeit erreicht.

Der im Vergleich zu widerstandsbeheizten Öfen erhöhte Investitionsaufwand wird durch eine weit- aus höhere Lebensdauer wieder ausgeglichen. Die technisch sehr anspruchsvollen Anlagen werden im Einzelfall an die gestellte Aufgabe angepasst und in Zusammenarbeit mit dem Anwender konzipiert und optimiert.



FH I 2500

TYP FS I

Hochtemperatur-Vakuumsinterofen mit Induktionsheizung und senkrechter Beladung

FS I Standardtypen	Abmessungen Suszeptor [mm]	Nutz- volumen [dm ³]	Heiz- leistung [kW]
FS I 750	Ø 920 x 1400	750	500
FS I 1200	850 x 850 x 2400	1200	900

* Spezifische Kundenlösungen jederzeit auf Anfrage



TYP FP W

Hochtemperatur-Gasdrucksinterofen (Sinter-HIP)
mit Widerstandsheizung, 10 MPa

FP W Standardtypen	Ø Heizleiter [mm]	Höhe Heizleiter [mm]	Nutzvolumen [dm ³]	Heizleistung [kW]
FP W 1.25	125	180	1.25	25
FP W 6	180	300	6	60
FP W 12.5	250	315	12.5	80
FP W 25	280	550	25	120
FP W 90	400	900	90	160
FP W 250	600	1600	250	250
FP W 600	700	1800	600	350
FP W 900	860	2000	900	500

Funktionen:

- Arbeitstemperatur bis zu 2000°C
(Option bis zu 2400°C)
- Vakuum: 5×10^{-2} mbar(a)
- Arbeitsdruck: 100 bar(g) (10 MPa),
Option: bis 20 MPa
- Entbindern/Entwachsen - Sintern - Gasdruck-
sintern im Kombinationsprozess (Sinter-HIP)
- Schnellkühlsystem (Überdruck)
- Ausführung: Bodenbeladung
- Sondergrößen und -funktionen
nach Abstimmung
- Belade- und Handlingsystem auf Anfrage
- Prozessorregelsysteme mit übergeordnetem
Visualisierungssystem
- Temperaturmessung- und regelung mittels
optionalem Pyrometer und/oder TC
- Einstellbare Gasmischungen
- Spezielle MIM/CIM-Ofenanlagen
- Dilatometer als Option



SONDERANLAGEN

Maßgeschneiderte Hochtemperatursinteranlagen und komplette Fertigungskonzepte



Foto: Copyright Fraunhofer ISE

FCT Systeme GmbH bietet heute neben zahlreichen Systemlösungen basierend auf unserem Standardlieferprogramm für Sinteranlagen auch sehr spezifische Kundenlösungen für außergewöhnliche Anwendungen an:

- CVD/CVI Beschichtungssysteme
- Squeeze Casting (Gasdruck-Infiltration)
- Diffusion-Schweißen unter Verwendung der FAST/SPS-Technik
- Hochvakuumöfen mit Metallheizer

Spezifische Zusatzeinrichtungen an unseren Ofenanlagen ermöglichen die Erfüllung von speziellen Aufgaben und versetzen unsere Kunden in die Lage, effiziente und prozessorientierte Komplettlösungen zu erhalten:

- Thermische Nachverbrennung für Kombiprozesse
- Entwachsungseinrichtungen
- Abfackelsysteme für H₂-Betrieb
- Spezielle Filtersysteme
- Spezifische Gas-Vakuumsysteme für Partialdruckregelung und kundenspezifische Aufgaben
- Möglichkeiten zur Gasanalyse

Ein Großteil der von FCT Systeme GmbH in der Vergangenheit entwickelten Sonderanlagen sind heute Stand der Technik.