

# CRYOFLEX® Tiefkühlschrank

## – Cryogenic Cabinet Freezer CCF.



**Tiefkühlschrank CCF zur Tieftemperaturbehandlung von metallischen Werkstoffen und Bauteilen.**

Im Tiefkühlschrank CRYOFLEX® CCF sind die neuesten Entwicklungen der Prozess- und Fertigungstechnologie realisiert. Der Tiefkühlschrank ist konstruiert für den Chargenbetrieb, bei dem ein kontinuierlich arbeitendes System nicht geeignet ist.

Der Tiefkühlschrank wird in zwei Ausführungen hergestellt, dem CRYOFLEX® CCF und dem CRYOFLEX® CCF Twin. Der CRYOFLEX® CCF Twin hat im Gegensatz zu der Standardausführung Ventilatoren an beiden Seitenwänden, wodurch ein gleichmäßigeres Kühlen der Charge erreicht wird.

Die Tiefkühlschrank CRYOFLEX® CCF hat die folgenden Merkmale:

- Temperaturbereich bis zu -120 °C
- Display für die Anzeige von Temperaturverläufen
- Beheizter Türrahmen für einfaches Öffnen der Tür
- Beladung bis zu 1000 kg
- Integrierte Rampe für einfaches Be- und Entladen
- Zehn Programmeinstellungen für verschiedene Chargen-Anforderungen
- Maximaler Wirkungsgrad durch frequenzgesteuerte Ventilatoren und programmgesteuerte Eindüsung von flüssigem Stickstoff
- Gefertigt aus Edelstahl
- Optische und akustische Alarmsignale
- Serielle Schnittstelle RS 485 für PC-Kommunikation oder Daten-Transfer

### Optionen

- Elektrische Heizung bis zu +60 °C zur Verhinderung von Kondenswasser
- Stickstoff-Spülung (gasförmig) zur Entfernung von Feuchtigkeit
- Software zur Chargenüberwachung und Datenaufzeichnung
- Raumluftüberwachungssysteme

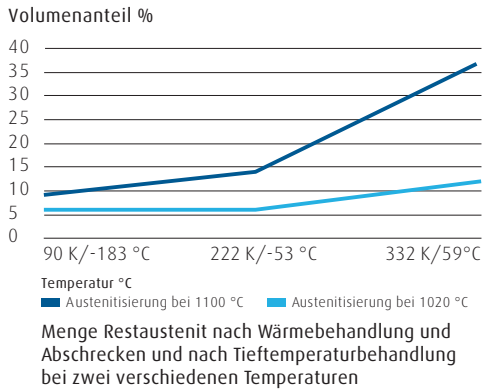
### Anlagenspezifikationen

Typ		CRYOFLEX® CCF Single	CRYOFLEX® CCF Twin
Breite	mm	1850	2300
Höhe	mm	2280	2280
Tiefe incl. Rampe	mm	1900	1900
Nutzbares Kühlvolumen BxTxH	mm	1100 x 1250 x 2050	1100 x 1250 x 2050
Nennweite Abluftleitung	mm	200	200
Elektrische Leistung bei 400 V/50 Hz	kW	2,5	4,5
Anschlusswert Strom	A	16	32
Versorgungsdruck	bar	2 – 8	2 – 8
Geräuschpegel	dB(A)	<70	<70
CE-Kennzeichnung		vorhanden	vorhanden

### Sonderanlagen

Bei Bedarf werden individuelle Anlagen angeboten z.B. Sonderabmessungen und Heizbetrieb bis +250 °C.

## Restaustenit-Umwandlung



Für bestimmte Anwendungen ist die Tieftemperaturbehandlung ein wichtiger Teil des gesamten Wärmebehandlungsprozesses.

Bei der Behandlung von gehärteten Stählen und Bauteilen bei tiefen Temperaturen wird verbleibender Restaustenit in Martensit umgewandelt und die folgenden Materialeigenschaften werden verbessert:

- Härte und Festigkeit
- Verschleißfestigkeit
- Formbeständigkeit

Dieser Prozess ist bekannt und bewährt und wird meist bei einer Temperatur von -70 °C bis zu -110 °C durchgeführt.

Um weitere Verbesserungen der Materialeigenschaften zu erreichen, werden in bestimmten Anwendungen sogar noch tiefere Temperaturen bis zu -196 °C, der Temperatur von verflüssigtem Stickstoff, benötigt. Dies ist besonders bei hochlegierten Stählen wie Werkzeugstählen von Vorteil. Auch bei Bauteilen aus ausgehärteten Aluminiumlegierungen oder anderen Nichteisen-Metallen kann durch eine Tieftemperaturbehandlung eine verbesserte Festigkeit und eine längere Lebensdauer erreicht werden.

## Verbesserungen der Verschleißrate nach der Tieftemperaturbehandlung

Stahl Bezeichnung	Beschreibung	bei -79 °C (-110 °F)	bei -190 °C (-310 °F)
AISI (USA) DIN (D)	Werkstoff	Verbesserungen in Prozent	
D2 1.2379	Kaltarbeitsstahl	316	817
S7	Si-legierter Werkzeugstahl	241	503
52100 1.3505	Wälzlagerstahl	195	420
O1 1.2510	Ölgehärteter Kaltarbeitsstahl	221	418
A10	Werkzeugstahl	230	264
M1 1.3346	Mo-legierter Schnellarbeitsstahl	145	225
H13 1.2344	Warmarbeitsstahl	164	209
M2 1.3341	W/Mo-legierter Schnellarbeitsstahl	117	203
T1 1.3355	W-legierter Schnellarbeitsstahl	141	176
CPM 10V	Legierter Stahl	94	131
P20 1.2330	Gussstahl	123	130
440	Martensitischer Edelstahl	128	121

## Anwendungsbeispiele und Verbesserungen nach der Tieftemperaturbehandlung

Werkzeug	Durchschnittliche Lebensdauer vor Behandlung	nach Behandlung	Erhöhungsfaktor
5 cm Fräser zum Bearbeiten von Stahl C1065	65 Teile	200 Teile	3,07
Metall-Sägeblätter zum Bearbeiten von Naben aus M107	4 Stunden	6 Stunden	1,5
Stanzeinsätze für Patronenhülsen	64 Hülsen	5820 Hülsen	82,5
Gewindebohrer in der Metallbearbeitung	225 Hülsen	487 Hülsen	2,12
Cu-Kontakspitzen für Widerstandsschweißen	2 Wochen	6 Wochen	3,0
Stanzen aus gehärtetem Stahl 4140 und 1095	40.000 Takte	250.000 Takte	6,25
Pressen von behandeltem Stahl 4140 und 1095	1000 Stück	2000 Stück	2,0
Räumnadeln für C1020 Stahlrohre	1810 Teile	8602 Teile	4,75
Räumwerkzeuge für geschmiedete Pleuelstangen	1500 Teile	8600 Teile	5,73
T-Nut-Fräser aus C1018 mit M2-Schneiden	3 Stangen	14 Stangen	4,67
AMT-38 Schneidklingen	60 Stunden	928 Stunden	15,4

## Weitere Informationen

Weitere Druckschriften über unser gesamtes Lieferprogramm sind in allen Verkaufsbüros erhältlich. Für die Beratung steht Ihnen unser Fachpersonal zur Verfügung.



### Linde AG

Geschäftsbereich Linde Gas, Seiterstraße 70, 82049 Pullach  
 Telefon 01803.8500-0\*, Fax 01803.8500-1\*, www.linde-gas.de  
 Spezialgase-Hotline: Telefon 01803.8500-400\*, Fax 01803.8500-401\*

\*0,09 € pro Minute aus dem deutschen Festnetz. Zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der Kundenbetreuung werden Daten unserer Kunden wie z.B. Telefonnummern elektronisch gespeichert und verarbeitet.