

# **CRS ENGINEERING**

**Heat-pipes & Thermal Management Systems**

**Hochleistungswärmetechnik Lösungen  
Heat-pipes & Cooljets für Kernkühlung**

A4 /V26



**Stay Cool!**

# CRS ENGINEERING

## Heat-pipes & Thermal Management Systems

### Willkommen bei CRS Engineering!...

Danke für Ihr Interesse an unseren Heat-pipe Produkten und Dienstleistungen zur Wärmelösung.

Der Großteil unserer Arbeit beinhaltet kundenspezifische Anwendungen, welche Ihnen auf den folgenden Seiten einen kurzen Einblick in unsere Produktangebote und Dienstleistungen geben sollen.

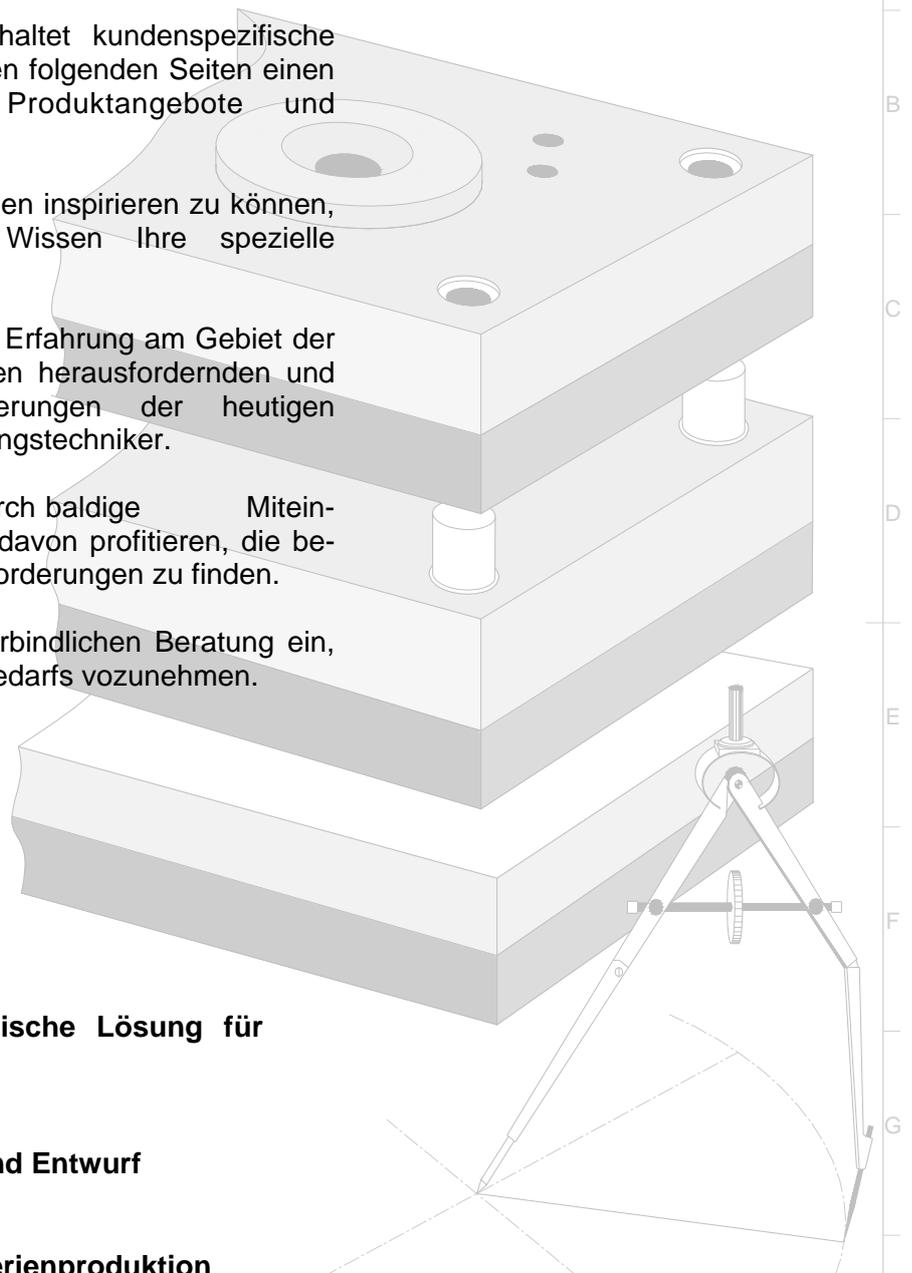
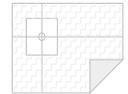
Wir hoffen, Sie mit vielen neuen Ideen inspirieren zu können, um gemeinsam mit unserem Wissen Ihre spezielle Wärmelösung zu finden.

CRS Engineering hat umfangreiche Erfahrung am Gebiet der Wärmeleittechnik und stellt sich den herausfordernden und komplexen thermischen Anforderungen der heutigen Entwicklung und jener der Anwendungstechniker.

Wir sind zuversichtlich, dass Sie durch baldige Miteinbeziehung unsererseits umgehend davon profitieren, die beste Lösung für Ihre thermischen Anforderungen zu finden.

Gerne laden wir Sie zu einer unverbindlichen Beratung ein, um eine erste Einschätzung Ihres Bedarfs vorzunehmen.

S614 MOULD



### CRS Engineering bietet:

- ✓ Beratung und Design
- ✓ Standard & kundenspezifische Lösung für Heat-pipe Kühlung
- ✓ Forschung & Entwicklung
- ✓ CAD Thermische Analyse und Entwurf
- ✓ Thermischer Leistungstest
- ✓ Prototypisierung und Vor-Serienproduktion
- ✓ Serienfertigung

**CRS**  
Engineering  
HEAT-PIPES & SYSTEMS

Item-9G	QTY-100	Title/Name, designation, material, dimension etc		Article No./Reference		
Designed by ENGINEERING	Checked by C.R.SIMPSON	Approved by - date 14-03-03	Filename MBM-0004B	Date 10-03-03	Scale 1:1	
CRS-ENGINEERING			COOLJET-COOLING			
				DIMENSIONS-2	Edition 1	Sheet 45

6 7 8

## Heat-pipe Typen:

CRS Heat-pipes ... für effektive Kernkühlung!

CRS Kühlkern-Heat-pipes werden für Formwerkzeugkerne verwendet, um Hitze von der Spitze eines internen Formkerns zurück zu gekühlten Stahlplatten zu transportieren. Tatsache ist, auch wenn man mit technischen Kunststoffhärten formt, übersteigt die Heat-pipe Temperatur nur selten 100 °C. Die größten Temperatur Gradienten treten sowohl durch den verfestigten Kunststoff als auch in der Wand der Stahlformkerne auf. Die Heat-pipes werden unter Verwendung von CRS Coolflex – 90 Präparaten in die Kerne eingefügt um einen guten thermischen Übergang zu gewährleisten. (Anmerkung: Verwenden Sie nominelle Bohrgrößen für den Rohrdurchmesser). Idealerweise wird Kühlwasser über das offene Ende transportiert, welches ca. halb so lang wie die Länge der Heat-pipe sein sollte und am Kernende erwärmt wird. Wenn man Heat-pipes verwendet um Wärme direkt ans Kühlwasser abzuleiten, wäre eine hohe Fließgeschwindigkeit günstiger als eine hohe volumetrische Durchflussgeschwindigkeit.

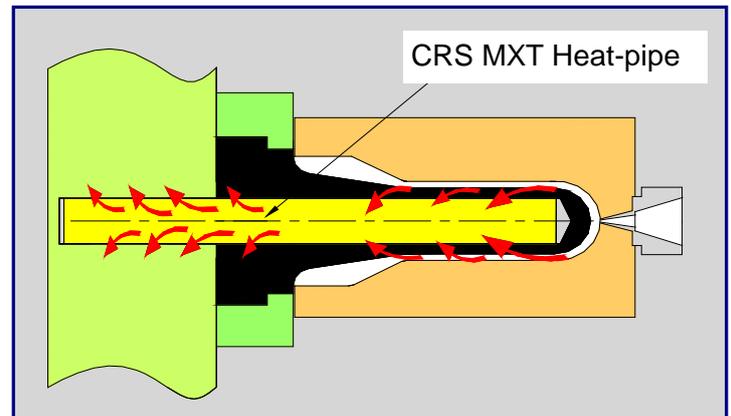
CRS- MST Serien + 5 °C bis zu +170 °C

CRS- MXT Serien + 5 °C bis zu +270 °C

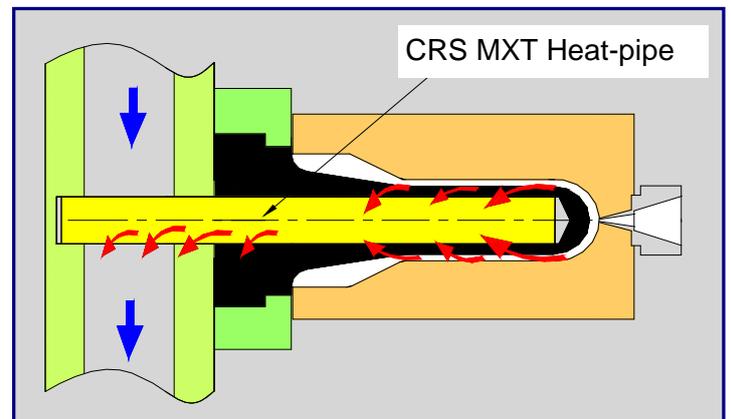
- ✓ **Leicht installierbar**
- ✓ **Rasche Zykluszeit**
- ✓ **Flexibler im Werkzeugaufbau**
- ✓ **Vereinfachte Werkzeugkonstruktion**
- ✓ **Hohe Zuverlässigkeit und Beständigkeit**
- ✓ **Erweiterte Form Qualität**

*Stay Cool!*

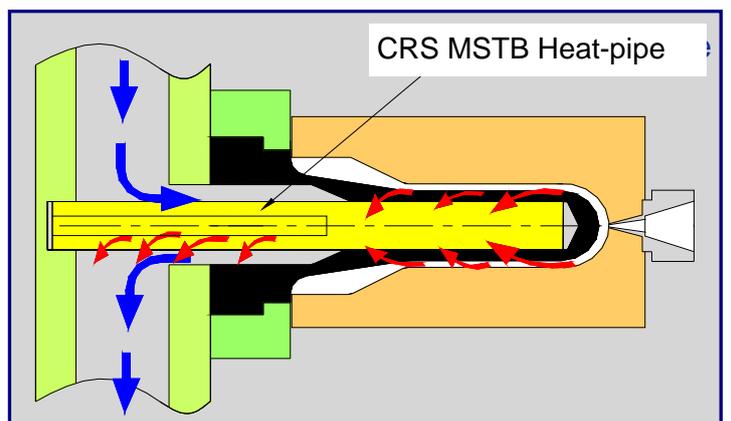
### 1. Heat-pipe Formkernkühlung ohne Wasser



### 2. Heat-pipe Formkernkühlung mit Wasser



### 3. Heat-pipe mit Ablenkplatten f. Formkernkühlung



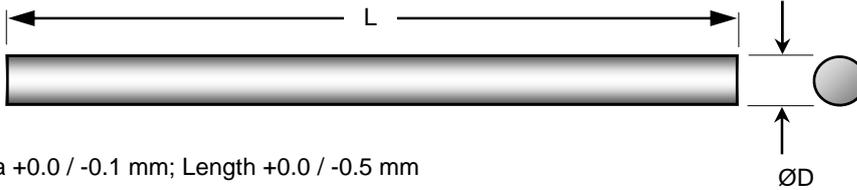
## Heat-pipe Typen:

CRS Heat-pipes ... für effektive Kernkühlung!

### Standard Range Heat-pipes

MST series +5°C to +175°C

MXT series +5°C to +275°C



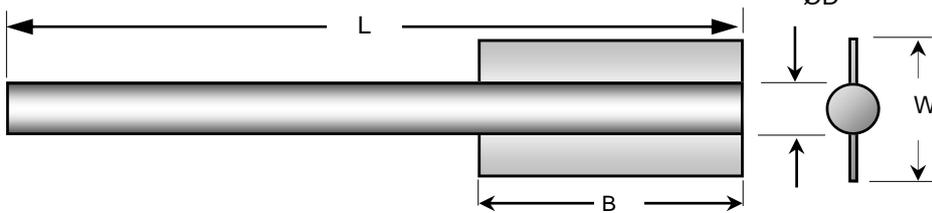
Tol: Dia +0.0 / -0.1 mm; Length +0.0 / -0.5 mm

Bestell Code MST D x L

Bestell Code MXT D x L

„Brauchen Sie eine Speziallänge?“  
.....erhältlich auf Anfrage!

### Heat-pipes mit Ablenplatte (Baffled Heat-pipes)



Heat-pipes mit Ablenplatte werden auf Anfrage gefertigt.

Bitte geben Sie Ihre Bestellanforderungen wie folgt an:

**MSTB** Durchmesser **D** x Länge **L** x Länge der Ablenplatte **B** x und Breite der Ablenplatte **W**

Tol.: DM +0,0 / -0,1mm; Länge +0,0 / -0,5mm

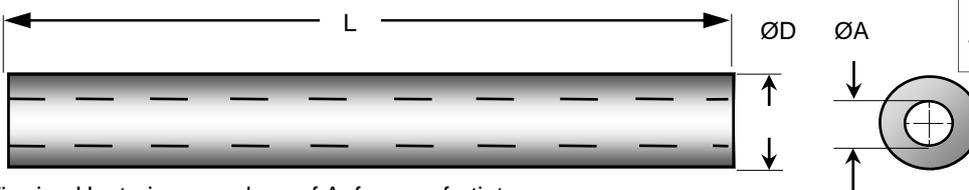
MSTB series +5°C to +175°C

MXTB series +5°C to +275°C

Bestell Code MSTB D x L x B x W

### Röhrenförmige Heat-pipes (Annular Heat-pipes)

(Funktionstemperatur +5°C bis zu +175°C)



Röhrenförmige Heat-pipes werden auf Anfrage gefertigt.

Bitte geben Sie Ihre Bestellanforderungen wie folgt an:

**MSTA** Durchmesser **D** x Länge **L** x Innendurchmesser **A**

Tol.: DM +0,0 / -0,1mm; Länge +0,0 / -0,5mm

Erhältliche Durchmesser:  
5.0; 6.0; 8.0; 10.0 und 12.0 mm

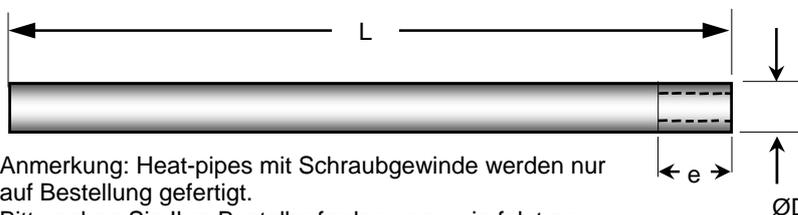
Erhältliche Innendurchmesser:  
1.3; 2.3; 4.0; 5.2 und 7.0 mm

Bestell Code MSTA D x L x A

### Heat-pipes mit Schraubgewinde (Screw End Heat-pipes)

MSTSE series +5°C to +175°C

MXTSE series +5°C to +275°C



Anmerkung: Heat-pipes mit Schraubgewinde werden nur auf Bestellung gefertigt.

Bitte geben Sie Ihre Bestellanforderungen wie folgt an:

**MSTSE** Durchmesser **D** x Länge **L**

Tol.: DM +0,0 / -0,1mm; Länge +0,0 / -0,5mm

Bestell Code MSTSE D x L

D	t	e
4	M2.5	2.5
5	M3	3.0
6	M3	3.0
8	M6	6.0
10	M6	6.0
12	M6	6.0

# CRS ENGINEERING

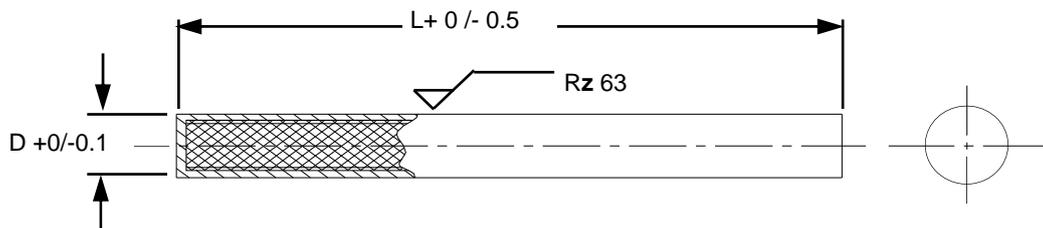
Standard Cool Core Heat-pipes

**Superthermische Leitfähigkeit!**

Mat.: Kupfer (copper)

**MST Temp.:** + 5°C / + 175°C

**MXT Temp.:** + 5°C / + 275°C



D	L	Order No. / Nr.
2	50	MST-020 x 050
	60	MXT-020 x 060
	70	x 070
	80	x 080
	100	x 100
	125	x 125
2.5	50	MST-025 x 050
	60	MXT-025 x 060
	70	x 070
	80	x 080
	100	x 100
3	50	MST-030 x 050
	60	MXT-030 x 060
	70	x 070
	80	x 080
	100	x 100
	125	x 125
	150	x 150
4	50	MST-040 x 050
	60	MXT-040 x 060
	70	x 070
	80	x 080
	100	x 100
	125	x 125
	150	x 150
	200	x 200

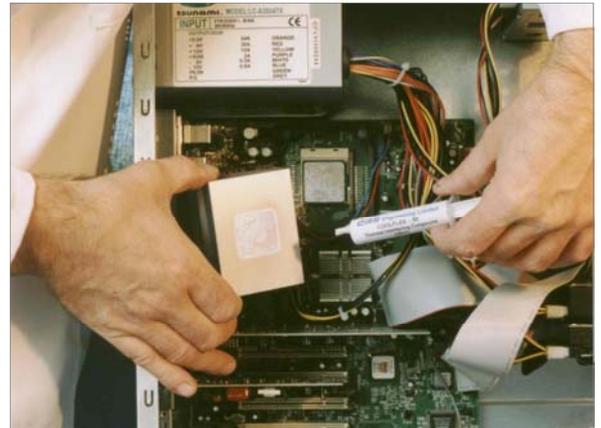
D	L	Order No. / Nr.
5	50	MST-050 x 050
	60	MXT-050 x 060
	70	x 070
	80	x 080
	100	x 100
	125	x 125
	150	x 150
6	60	MST-060 x 060
	70	MXT-060 x 070
	80	x 080
	100	x 100
	125	x 125
	150	x 150
	175	x 175
	200	x 200
8	100	MST-080 x 100
	125	MXT-080 x 125
	150	x 150
	175	x 175
	200	x 200
	250	x 250
	10	100
125		MXT-010 x 125
150		x 150
175		x 175
200		x 200
250		x 250
300		x 300
350		x 350
12	100	MST-120 x 100
	125	MXT-120 x 125
	150	x 150
	175	x 175
	200	x 200
	250	x 250
	300	x 300
	350	x 350

Heat-pipe  
Wärmeleitpatronen  
Cartouche thermconductrice

### Installation von Heat-pipes:

#### Thermische Schnittstellen

In allen Anwendungen bei denen Hitze übertragen wird gibt es thermische Widerstände zu bewältigen. Die größten thermischen Widerstände in Wärmesystemen befinden sich üblicherweise in Übergängen zwischen Komponententeilen. Um diese zu minimieren, sollte man vorzugsweise jegliche thermischen Nähte wo immer möglich eliminieren. Alle verbleibenden Übergänge sollten optimiert werden, um eine gute Hitzeleitung zu gewährleisten. Um für eine mit Nähten versehene Oberfläche gute thermische Übergänge zu erzeugen, sollten diese engen Kontakt miteinander haben. Es ist erforderlich, dass jede Oberfläche eine feine Endoberfläche besitzt und flach zur angrenzenden Oberfläche liegt. Gute thermische Übergänge können schwer optimiert werden. Unebene Oberflächen und nötige Anpassungstoleranzen resultieren häufig in schwachem Kontakt. In einigen Beispielen kann es auch trotz ausreichend breiter Kontaktfläche nur sehr wenige Kontaktstellen geben. Im Allgemeinen ist es notwendig ein geeignetes Schnittstellenmaterial zu verwenden um raue Oberflächendiskrepanzen und Unebenheiten auszugleichen. Genaue Anpassung und ordentlich hartgelötete Oberflächen erzielen das bestmögliche Ergebnis.



#### Thermische Schnittstellenverbindungen

Wo das Hartlöten von Nähten nicht entscheidend ist, bietet CRS Engineering zwei Arten von Installationskomponenten: **Coolflex 90** hochthermische, leitfähige Paste (erhältlich in einer 10cc Spritze)

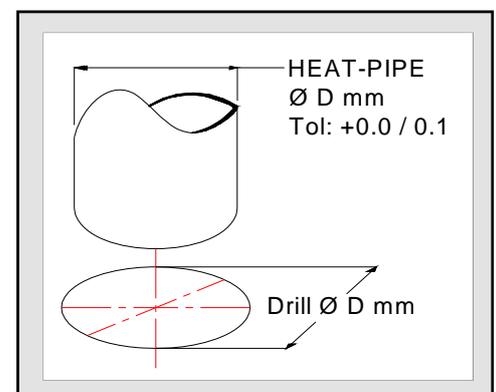
**Coolbond 85** – zweiteiliger, hochthermischer und leitfähiger Epoxyharzkleber (erhältlich in einer 5cc Spritze mit Kleberampulle).



#### Einbau von Heat-pipes in vorgebohrte Löcher

Der Einbau röhrenförmiger Heat-pipes in vorgebohrte Komponenten bietet eine einfache und dienliche Methode für den Zusammenbau. Die gebohrte Lochgröße der Heat-pipe sollte eine radiale Spalte zwischen +0,05 mm und +0,12 mm (+0,002 inches/+0,005 inches) um die Heat-pipe haben.

CRS Standard Heat-pipes werden mit einer Durchmesser tolerance von +0,0/-0,1mm hergestellt damit sie leichter in die Löcher der nominalen Durchmessergrößen passen. (Anmerkung: gebohrte Löcher sind oft größer - abhängig von der konzentrischen Beschaffenheit der individuellen Bohrspitze. Es wird daher empfohlen das Loch zuerst mit einem kleineren Bohrer zu bohren).



**Wichtig:** Hartlöten von Heat-pipes sollte nicht ohne vorherige Absprache mit CRS unternommen werden. Dabei ist eine genaue Temperatur-Kontrolle erforderlich – ohne diese könnte es zu Schäden kommen und man ist ernsthaften Verletzungen ausgesetzt. CRS Engineering kann dieses Service während der Fertigung und des Zusammenbaus gewährleisten.

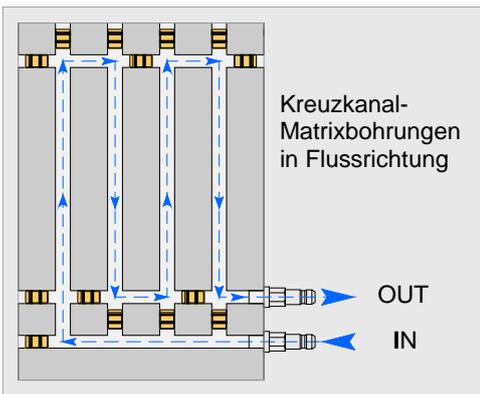
## Verschlussstopfen (Pressure Plugs)

Verschlussstopfen stellen eine höchst kostengünstige und praktische Lösung zur Konstruktion von Flussrichtungen in Kreuzkanal-Matrixbohrungen dar. Die Verschlussstopfen sind aus Messing und werden mit Viton-O-Ringdichtungen und Sicherungsringen aus rostfreiem Stahl gefertigt. Die Verschlussstopfen sind in sechs Bohrlochdurchmesser-Nenngrößen erhältlich und eignen sich für Systeme, die sowohl mit Wasser als auch mit Mineralöl arbeiten.

### Installation:

Die Installation der Verschlussstopfen in die Kanalbohrlöcher ist sehr einfach zu bewerkstelligen. Es wird lediglich ein gewöhnlicher Schlitzschraubenzieher benötigt. Die Schraube des Verschlussstopfens leicht justieren um das Bauteil vor der Einführung in den Kanal etwas zu vergrößern. Dies hat eine leichte Zunahme des Gleitwiderstands zur Folge.

Dann den Verschlussstopfen bis zur erforderlichen, vorher festgelegten Tiefe einführen und die Schraube mit einem Schraubenzieher festziehen. Damit ist der Verschlussstopfen in seiner Position fixiert.



### Spezifikation:

Max. Betriebsdruck:  
10 Bar (150 psi)

Max. Betriebstemperatur: 150 °C

Bohrtoleranz: Normal  
Dm -0,0 / +0,4 mm.

(lieferbar in 10er Packungen)

Bestell Code	Bohrgröße
CP-06	Ø 6.0
CP-08	Ø 8.0
CP-10	Ø 10.0
CP-12	Ø 12.0
CP-14	Ø 14.0
CP-16	Ø 16.0

## Schnellkupplungen

Schnellkupplungen bieten ein zweckmäßiges und kostengünstiges Mittel für Schlauchanschlüsse, welche Produktionszeit, Instandhaltung und Werkzeugwechsel ersparen.

- ✓ **Schnelle, sachdienliche Verbindung**
- ✓ **Qualitätskonstruktion aus rostfreiem Stahl und Messing**
- ✓ **Viton-Ringdichtungen**
- ✓ **Temperatur 150 °C beständig**
- ✓ **Geeignet für Wasser und Mineralöl**



Bestell Code	Buchse	Bohrgröße
QR 9	offen	9.0
QR 9V	mit Ventil	9.0
QR 13	offen	13.0
QR 13V	mit Ventil	13.0

Bestell Code	Stecker	Gewinde
QM 9	offen	1/4 BSP
QM 9V	mit Ventil	1/4 BSP
QM 13	offen	3/8 BSP
QM 13V	mit Ventil	3/8 BSP

## CRS Series Flow Cooljets

.... für effektive Kernkühlung!

CRS Reihenfluss (Series Flow) Cooljets sind von robuster, dauerhafter und hochwertiger Qualität aus rostfreiem Stahl gefertigt. Diese Kühldüsen sind als eine praktische Industriestandard-Einsteckkomponente konzipiert und einfach in Einzelkanal-Reihenflusssysteme und in direkte Wasserkühlung zu installieren, um das Kühlen von Kühlkernen zu erleichtern. Nur ein einziges Reihenflusssystem ist erforderlich um mehrere Kerne zu kühlen.

Wo ein Parallelanschluss für eine gleichmäßige Mehrfachkernkühlung erforderlich ist, können CRS Reihen Cooljets auch zwischen die Doppelkanäle oder in eine andere Parallelanordnung gebracht werden, welche einen allgemeinen Druck erzeugt und zurück zum multiplen Kern gelangt.

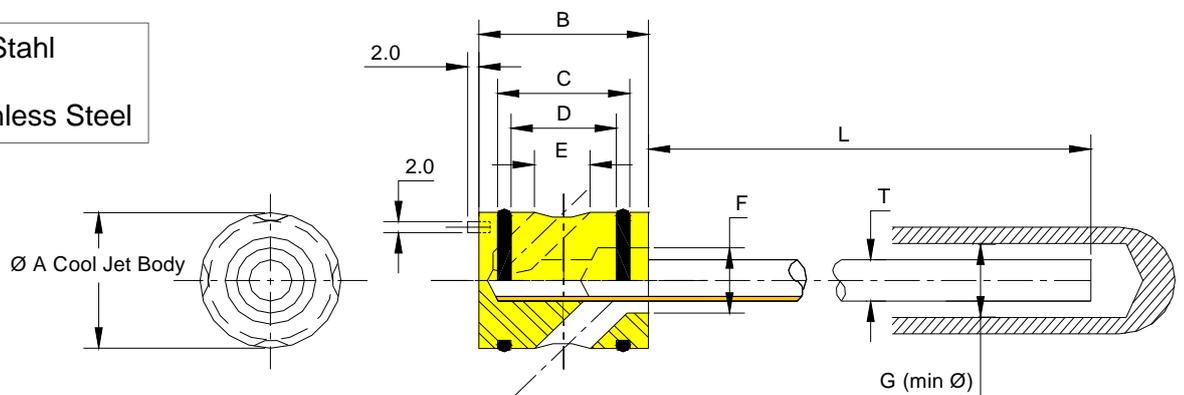


### CRS Series Flow Cooljet - Optionen

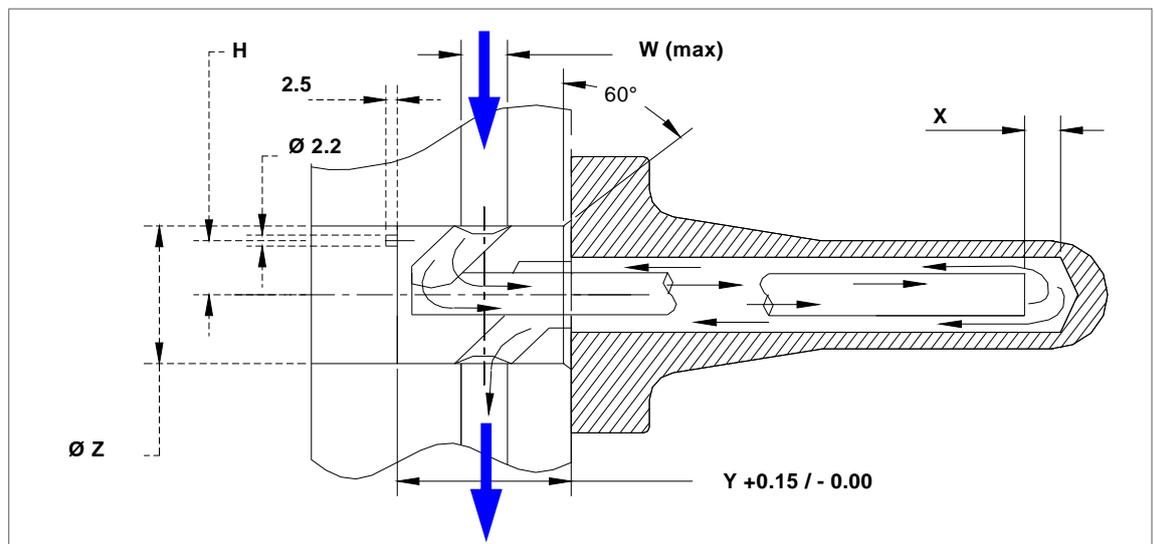
- ✓ Erhältlich in drei Verteilergrößen:  $\varnothing 10$  mm,  $\varnothing 16$  mm und  $\varnothing 25$  mm
- ✓ Eine Auswahl von 4 O-Ring-Dichtungen
- ✓ Option für 4 Austrittsöffnungen: durchgehend, links, rechts, universal

MAT: Rostfreier Stahl

MATERIAL: Stainless Steel



### INSTALLATIONS-DIAGRAMM



## CRS Cooljet Series Flow (Reihenfluss)

## CJS-10 mm Range

Order No. / Nr.	T	L	A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
CJS-10-0.80	0.80	200	9.90	15.0	11.2	7.0	2.0	4.0	1.0	3.0	6.0	3.0	15.0	10.0
CJS-10-1.30	1.30								1.5			4.0		
CJS-10-1.60	1.60								2.0			4.0		
CJS-10-2.40	2.40								3.2			5.0		
CJS-10-3.00	3.00								3.7			5.0		
CJS-10-3.30	3.30								4.0			6.0		

## CRS Cooljet Series Flow (Reihenfluss)

## CJS-16 mm Range

Order No. / Nr.	T	L	A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
CJS-16-0.80	0.80	200	15.9	20.0	15.8	11.0	3.0	6.0	1.0	5.5	10.0	3.0	20.0	16.0
CJS-16-1.30	1.30								1.5			4.0		
CJS-16-1.60	1.60								2.0			4.0		
CJS-16-2.40	2.40								3.2			5.0		
CJS-16-3.00	3.00								3.7			5.0		
CJS-16-3.30	3.30								4.0			6.0		

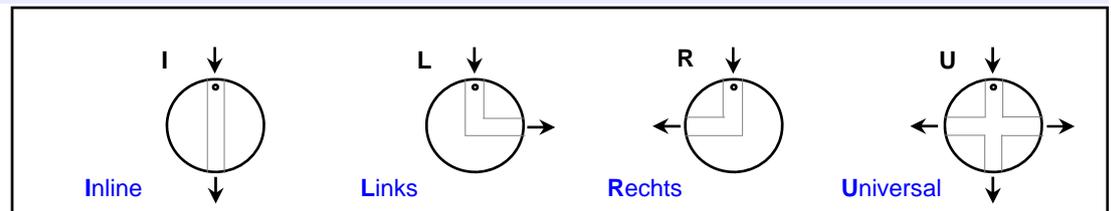
## CRS Cooljet Series Flow (Reihenfluss)

## CJS-25 mm Range

Order No. / Nr.	T	L	A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
CJS-25-4.00	4.00	200	24.9	30.0	23.4	18.6	7.0	12.0	5.5	9.8	16.0	6.0	30.0	25.0
CJS-25-5.00	5.00								6.5			7.0		
CJS-25-6.00	6.00								8.0			8.0		
CJS-25-8.00	8.00								11.0			12.0		

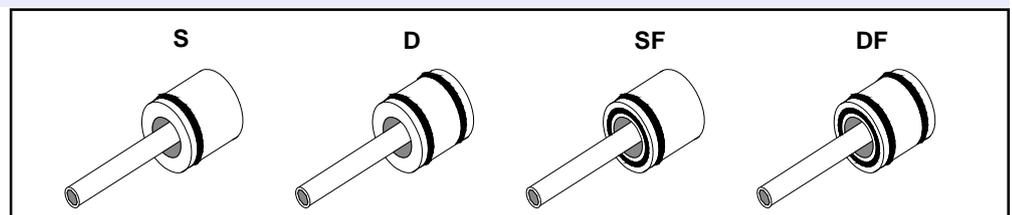
## Austrittsöffnung

Wählen Sie die gewünschte Austrittsöffnung. Richtung betrachtet vom Positionstiftende.



## O-Ring Konfiguration

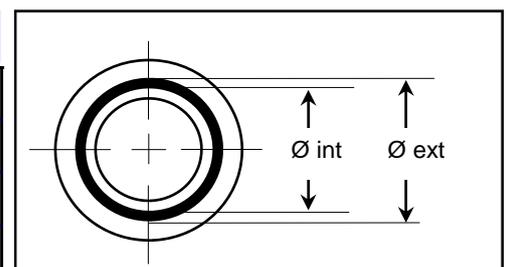
Wählen Sie die erforderliche O-Ring-Dichtung Einzel, doppelt und mit oder ohne Frontdichtung.



## Frontseitendichtung

O-Ring-Frontseitendichtung  
Dimensions Details

Cool Jet	Ø internal	Ø external
CJS-10	4.8	8.0
CJS-16	7.8	12.0
CJS-25	16.0	20.0



**Bestell Code – Beispiel: 8 pcs CJS – 16 – 3.30 – 200 – I – DF**

Dh. 8 Stk. Kühldüsen von 16 mm mit 3,3 mm Ø Jet-Tubes – installiert mit einer Standardlänge L = 200 mm; Inline-, Doppel- und Frontseiten O-Ringe.

## CRS Parallel Flow Cooljets

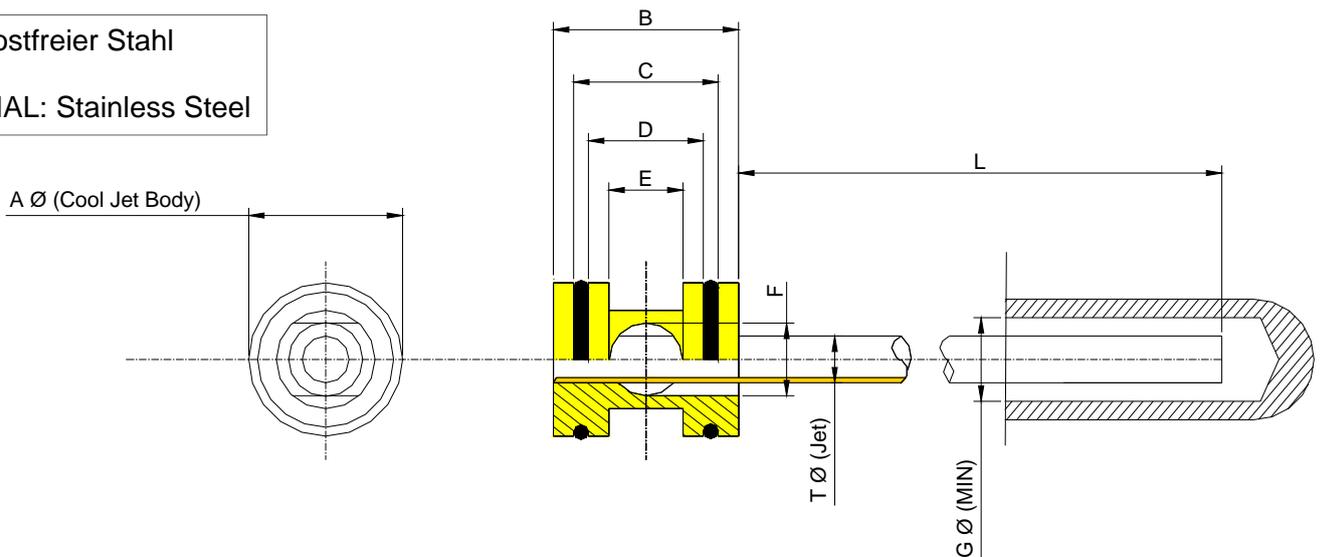
..... für gleichmäßige Kernkühlung!

CRS Parallelfluss (Parallel Flow) Cooljets sind wie die Reihenfluss Cooljets von robuster, hochwertiger Qualität aus rostfreiem Stahl gefertigt nur mit einem kleinen Unterschied – sie gestatten eine mühelose Installation eines Parallelverbindungskühlsystems. Mit multiplen Hohlräumen wird viel Wert auf Design und Werkzeugbau gelegt um den Kunststofffluss zu optimieren. Um die hohen Leistungsanforderungen zu gewährleisten, bedarf das Ausgleichen von Heißlauf-Systemen einer kritischen Temperaturregulierung. Bei solchen Anwendungen ist es ebenfalls erforderlich, ein „ausgeglichenes Kühlsystem“ zu haben. Dies ermöglicht die rasche Kühlung aller Formkerne in gleichem Ausmaß. Das Kühlsystem arbeitet dann mit dem Temperaturregulierungssystem und nicht dagegen. Normalerweise wird für den zusätzlichen Fließkanal eine verstärkte Plattendicke benötigt.

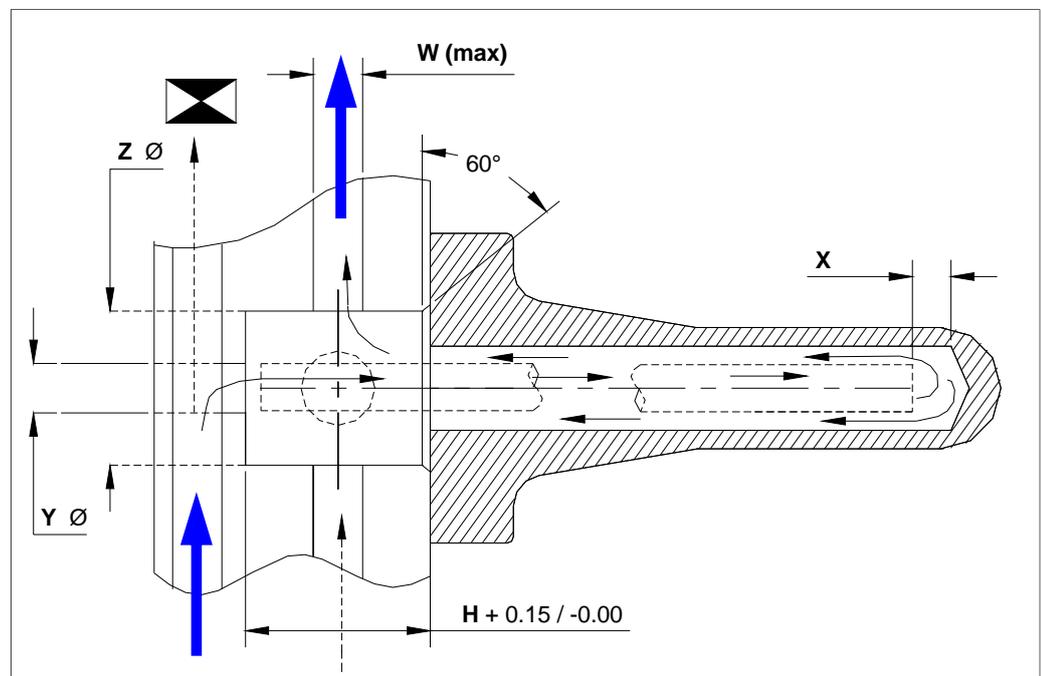


MAT: Rostfreier Stahl

MATERIAL: Stainless Steel



## INSTALLATIONS- DIAGRAMM



## CRS Cooljet Parallel Flow (Parallelfloss)

## CJP-10 mm Range

Order No. / Nr.	T	L	A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
CJP-10-0.80	0.80	200	9.90	15.0	11.2	7.0	4.0	4.0	1.0	15.0	6.0	3.0	4.0	10.0
CJP-10-1.30	1.30								1.5			4.0		
CJP-10-1.60	1.60								2.0			4.0		
CJP-10-2.40	2.40								3.2			5.0		
CJP-10-3.00	3.00								3.7			5.0		
CJP-10-3.30	3.30								4.0			6.0		

## CRS Cooljet Parallel Flow (Parallelfloss)

## CJP-16 mm Range

Order No. / Nr.	T	L	A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
CJP-16-0.80	0.80	200	15.9	20.0	15.8	11.0	7.0	7.0	1.0	20.0	10.0	3.0	6.0	16.0
CJP-16-1.30	1.30								1.5			4.0		
CJP-16-1.60	1.60								2.0			4.0		
CJP-16-2.40	2.40								3.2			5.0		
CJP-16-3.00	3.00								3.7			5.0		
CJP-16-3.30	3.30								4.0			6.0		
CJP-16-4.00	4.00								5.5			7.0		
CJP-16-5.00	5.00								6.5			8.0		

## CRS Cooljet Parallel Flow (Parallelfloss)

## CJP-25 mm Range

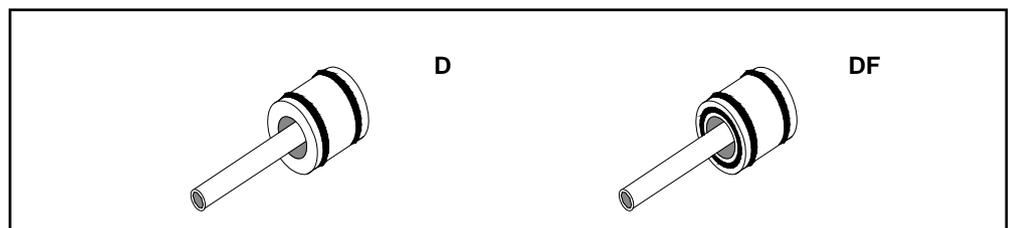
Order No. / Nr.	T	L	A	B	C	D	E	F	G	H	W	X	Y	Z
CJP-25-4.00	4.00	200	24.9	30.0	23.4	18.6	12.0	12.0	5.5	25.0	16.0	7.0	12.0	25.0
CJP-25-5.00	5.00								6.5			8.0		
CJP-25-6.00	6.00								8.0			8.0		
CJP-25-8.00	8.00								11.0			12.0		

## Austrittsöffnung: Universal Richtung mit Parallelfluss Cooljets

### O-Ring Konfiguration

Wählen Sie die erforderliche O-Ring-Dichtung

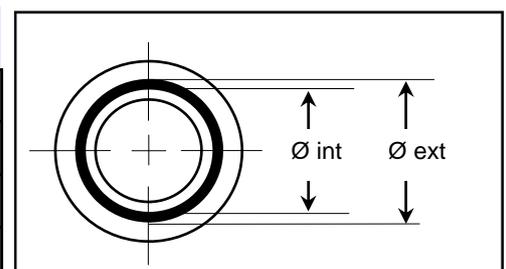
D ohne, DF mit Fronseitenversiegelung



### Frontseiten O-ring Details

O-Ring-Frontseitdichtung  
Dimensions Details

Cool Jet	Ø internal	Ø external
CJP-10	4.8	8.0
CJP-16	7.8	12.0
CJP-25	16.0	20.0



**Bestell Code – Beispiel: 24 pcs CJP – 25– 8.00 – 200 – DF**

Dh. 24 Stk. Cooljet Parallelfluss 25mm mit 8,0mm Ø Jet-Tubes – installiert mit einer Standardlänge L = 200 mm; Inline- und Doppelfrontseiten O-Ringe.



## Über CRS Engineering ....

CRS wurde 1999 gegründet und ist eine kleine Privatfirma, welche sich auf die Produktion von Heat-pipes spezialisiert hat und im Bereich der Wärmtechnik international anerkannt ist.

CRS ist bemüht, seine thermische Technologie auf dem neuesten Stand zu halten. Durch Investition in Forschung und Entwicklung sowie durch aktiven Kundenkontakt ist es CRS gelungen, auf dem neuesten Weg der Wärmtechnik zu arbeiten.

Als Antwort auf Kundenanfragen hat CRS für Komponenten optimaler Qualität, Leistung und Verlässlichkeit exakte Standards gesetzt. Alle von CRS produzierten Heat-pipes und integrierten Wärmesysteme werden prozessinternen Kontrollen unterzogen, individuell überprüft und vor Auslieferung auf Leistung getestet.

CRS hat auch elementare Erfahrung mit vertraulichen, technischen Entwicklungsprojekten wie geheimer Militärverteidigungsarbeit. Ein sich kontinuierlich erweiternder Kundenstock reicht von der Textilbranche, der Plastikindustrie, diversen Elektronikunternehmen, dem medizinischen Bereich bis hin zur Raumfahrt und in die Verteidigungsindustrie. CRS produziert in Serie, ist aber auch sehr an Kunden mit limitiertem Mengenbedarf oder mit Bedarf an Einzelkomponenten, Spezialgrößenkomponenten und Prototyp-Bauteilen interessiert.

**CRS**  
**ENGINEERING**  
*Heat-pipes & Systems*

### CRS Engineering Limited

Hadston Industrial Estate  
Hadston, Morpeth  
Northumberland  
NE65 9YG  
United Kingdom

☎ + 44 (0) 1670 761761

Fax + 44 (0) 8700 515858

e-mail: [crs@heat-pipes.com](mailto:crs@heat-pipes.com)

Website: [www.heat-pipes.com](http://www.heat-pipes.com)