

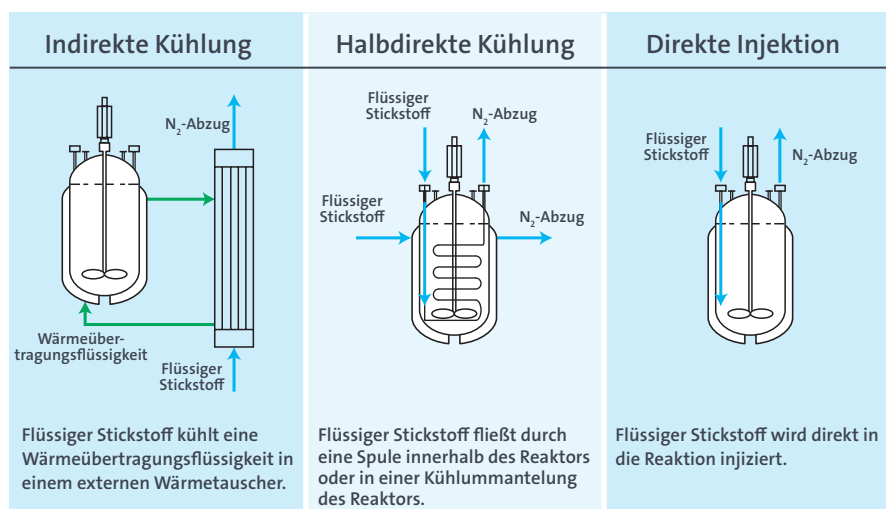
# PolarFit® Systeme für die Reaktionskühlung

Unternehmen aus den Bereichen Pharmazie und Biotechnologie sowie Hersteller von Spezialchemikalien entwickeln stets neue und immer komplexer werdende Moleküle mit anspruchsvollen Anforderungen an deren Reaktion. Damit steigt auch das Interesse an Tieftemperaturtechnologien. Denn eine Kühltemperatur von bis zu  $-100^{\circ}\text{C}$ , in Einzelfällen sogar niedriger, ermöglicht eine verbesserte Reaktionsselektivität und eine sichere Verarbeitung hoch reaktiver Verbindungen wie etwa von Organolithium-Reagenzien. Zudem verhindert sie die Zersetzung instabiler Zwischenprodukte, wodurch der Ertrag insgesamt gesteigert werden kann.

Die Air Products PolarFit®-Systeme für die Reaktionskühlung nutzen die Kälte von flüssigem Stickstoff für eine schnelle, präzise, flexible und kostengünstige Temperaturregelung, wie sie für moderne Synthesereaktionen benötigt wird.

## An Ihre Anforderungen angepasste Konzepte

Air Products bietet drei verschiedene PolarFit®-Reaktionskühlssysteme: indirekt, halbdirekt und direkt arbeitende Systeme. Diese sind mit verschiedenen Kühlkapazitäten verfügbar und können sowohl für den Chargen- als auch für den kontinuierlichen Betrieb verwendet werden. Für alle drei Arten der Kühlung wurden Kontrollsysteme entwickelt, die ein Ausfrieren oder andere Prozessunterbrechungen verhindern.



Die sorgfältige Auswahl des Kühlsystems ist für einen robusten und sicheren Herstellungsprozess entscheidend:

- Die **Indirekte Kühlung** bietet die größte Systemflexibilität und -steuerung sowie die Möglichkeit, Stickstoff für andere Anwendungen wieder zu verwenden. Diese Systemart kann zudem leicht mit vorhandenen Heiz- und Kühlsystemen kombiniert werden. Die Investitionskosten können wegen des zusätzlich erforderlichen Equipments und der Verwendung von Wärmeübertragungsflüssigkeit eventuell höher ausfallen
- Die **Halbdirekte Kühlung** bietet eine genaue Temperaturregelung, die Möglichkeit, Stickstoff für andere Anwendungen wieder zu verwenden sowie einen einfachen Betrieb. Zu den Einschränkungen gehören eine reduzierte Effizienz, der Bedarf an Reaktorvolumen und das Risiko einer ungleichmäßigen Kühlung innerhalb des Reaktors.
- Die **Direkte Eindüsung** von flüssigem Stickstoff mit einer Temperatur von theoretisch  $-196^{\circ}\text{C}$  bietet eine schnelle, präzise Kühlung auf beispielsweise  $-100^{\circ}\text{C}$  und in Einzelfällen auch tieferer Temperaturen. Es können jedoch eine Lösungsmittelbeimischung, ein Einschäumen und lokales Ausfrieren auftreten. Zudem besteht die Möglichkeit von Auswirkungen auf die Umwelt aufgrund der Freisetzung von volatilen organischen Verbindungen in die Atmosphäre.

## Vielfache Vorteile gegenüber der mechanischen Kühlung

PolarFit®-Systeme verwenden flüssigen Stickstoff als Kälteenergie und sind deswegen äußerst effizient bei der Kühlung von chemischen Reaktionen auch deutlich unter -60°C. Sie bieten viele Vorteile.

### Flexible Kühlkapazitäten

- Ganz gleich, welche chemische Reaktion Sie kühlen müssen, die Reaktionstemperatur kann präzise gesteuert werden, indem der Fluss des flüssigen Stickstoffs konstant gehalten, erhöht oder verringert wird.

### Geringere Kosten

- Niedrige Betriebskosten – Der Verbrauch des flüssigen Stickstoffs passt sich automatisch an die Kühlanforderungen an. In vielen Fällen kann der flüssige Stickstoff an anderen Stellen in Ihren Prozessen wiederverwendet werden, beispielsweise als Schutzgas oder zur Abdeckung.
- Niedrige Investitionskosten – Die Investitions- und die Installationskosten betragen nur einen Bruchteil der Kosten für mechanische Systeme, wenn Temperaturen unter -60°C benötigt werden.

### Verbesserte Zuverlässigkeit

- Die Systeme verfügen nur über wenige bewegliche Teile und haben einfache Temperaturregler. Sie sind daher zuverlässig und leicht zu warten. Außerdem erreichen sie eine präzise Temperatursteuerung ohne Ausfrierrisiko.

### Energieeffizienz

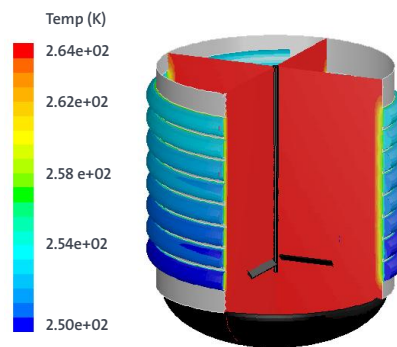
- PolarFit®-Reaktionskühlsysteme sind weniger energieabhängig. Sie reduzieren die Betriebskosten und sorgen für eine erhöhte Zuverlässigkeit im Fall eines Stromausfalls.

## Nutzen Sie unsere Erfahrung

Air Products hat über 40 Jahre Erfahrung im Bereich Engineering und F&E bei der Anwendung von kryogenen Lösungen in Reaktionskühlsystemen oder anderen Anwendungen. Unsere Experten unterstützen Sie bei der Beurteilung Ihres Prozesses und der Entwicklung der für Ihre Anforderungen effizientesten Lösung. Egal ob Sie eine Beratung hinsichtlich der Machbarkeit oder ein komplettes Kühlsystem mit flüssigem Stickstoff benötigen, wir bieten Ihnen umfassende Lösungen:

- Konzeption, Produktion und Bereitstellung von Anlagen für Kühlsysteme mit flüssigem Stickstoff
- Speziell entwickelte Steuerungssoftware für eine präzise Temperatursteuerung
- Unternehmenseigene Modellsysteme zur Optimierung des Kühlprozesses
- Hoch effiziente Wärmetauscher-Systeme
- Flüssigstickstoffzufuhr
- Prüfung der Wiederverwendung des Stickstoffabzugs

Unser umfassendes Fachwissen im Bereich der Computermodellierung hilft, das Kühlprofil für Ihre Reaktion zu bestimmen.



Was können wir für Sie tun?  
Kontaktieren Sie uns unter den nachstehenden Kontaktdaten und besprechen Sie mit uns Ihre Anforderungen. Wir freuen uns auf Sie.

### Air Products GmbH

Hüttenstraße 50  
45527 Hattingen  
T 02324 – 689 300  
F 02324 – 689 100  
E [apginfo@airproducts.com](mailto:apginfo@airproducts.com)