



Leistungen der Linde Kryotechnik AG am Teilchenbeschleuniger LHC.

Die Linde Kryotechnik AG ist der weltweit führende Anbieter von Anlagen im kryogenen Bereich. Einmal mehr stellte sie ihre Kompetenz und die technologische Überlegenheit ihrer Produkte unter Beweis: am neuen Teilchenbeschleuniger LHC bei der Europäischen Organisation für Kernforschung CERN in Genf.

Am 10. September 2008 wird der leistungsfähigste Teilchenbeschleuniger der Welt LHC seine Arbeit aufnehmen und Proton-Proton-Kollisionen höchster Energien liefern. Er ist in einem Ringtunnel von 27 km Umfang installiert, 100 m unter der Erde. Um die hochenergetischen Protonen auf ihrer Kreisbahn zu halten, sind extrem starke Magnetfelder notwendig. Die Kühlung dieser Magnete und der Kavitäten des Beschleunigers erfolgt durch acht am Umfang des Ringes verteilte Kälteanlagen. Vier neue Anlagen ergänzen dabei vier umgebaute des früheren Teilchenbeschleunigers LEP.

Die Äquivalenzleistung pro Anlage liegt bei einer Temperatur von 4,5 K zwischen 15,5 und 18 kW. Jeder einzelnen der acht Kälteanlagen ist ein mehrstufiges Kaltverdichtersystem zugeordnet, das den Druck des verdampfenden Heliums auf 1,5 kPa absolut reduziert und damit die Temperatur der Magnete auf 1,8 K senkt. Diese Kaltverdichtersysteme sind in separaten „Cold Boxen“ installiert.

Die Linde Kryotechnik AG führte folgende Aufträge am Teilchenbeschleuniger LHC aus:

- Ausbau von zwei Kälteanlagen des früheren Teilchenbeschleunigers LEP und deren Anpassung an die neuen Anforderungen. Diese Anlagen sind mit zusätzlichen Kompressoren und adaptierten Turbinen bestückt worden, für höhere Leistungen und die speziellen Ansprüche der Kaltverdichter.
- Lieferung und Installation von mit Flüssigstickstoff betriebenen Vorkühlsystemen für alle vier umgebauten LEP-Kälteanlagen. Diese Vorkühlsysteme sind mit umschaltbaren 80 K-Adsorbentien ausgerüstet. Jede Anlage überträgt bis zu 600 kW Kälteleistung im Temperaturbereich zwischen Umgebungstemperatur und 80 K.
- Lieferung und Installation von zwei neuen Hochleistungs-Kälteanlagen, den leistungstärksten am neuen Teilchenbeschleuniger. Ihre gemessene Leistung beträgt:

- bei 4,5 K durch isotherme Verdampfung	4.400 W
- zwischen 4,5 K und 20 K (für Kaltverdichter)	20.700 W
- zwischen 20 K und 280 K (für Stromzuführungen)	55.400 W
- zwischen 50 K und 75 K (für Strahlungsschild)	33.000 W

CERN würdigte den hohen Wirkungsgrad der Anlage mit einem Bonus und einer öffentlichen Erwähnung im Rahmen der ICEC-Konferenz in Beijing, China. Bemerkenswert seien auch das sehr kompakte Design sowie die außergewöhnliche Leistungsstabilität.

- Lieferung von vierstufigen Kaltverdichtersystemen mit einer Helium-Förderleistung von je 130 g/s für die vier von Linde Kryotechnik installierten Kälteanlagen im Konsortium mit der japanischen Firma IHI. Die raffinierte Technik dieser vier Anlagen wurde von der CERN mit dem Golden Hadron Award 2003 ausgezeichnet.
- Bereitstellung einer technologisch anspruchsvollen, neuen Anlage für Atlas, einen der zwei gigantischen Detektoren mit 7.000 t Gesamtgewicht. Die herausragenden Merkmale sind einerseits eine hohe Abkühlleistung (60 kW) von Umgebungstemperatur bis 40 K und andererseits die Fähigkeit, beim „Quenchen“ der Magnete einen großen Teil des kalten Heliumstroms zurückzugewinnen.

Die Linde Kryotechnik AG ist nicht nur ein wichtiger Lieferant von Anlagen und Systemen, in Kooperation mit Serco und Air Liquide betreibt und wartet sie auch insgesamt 19 Kälteanlagen des LHC rund um die Uhr. Dieser Betreibervertrag besteht nun seit 7 Jahren.

Der neue Teilchenbeschleuniger LHC ist sowohl im Hinblick auf die eingesetzte Technologie als auch hinsichtlich seiner Ausmaße ein Projekt der Superlative auf Weltebene.

Linde Kryotechnik AG

Daettlikonerstr. 5, CH-8422 Pfungen, Schweiz

Telefon +41.52.304 05 55, Telefax +41.52.304 05 50, info@linde-kryotechnik.ch, www.linde-kryotechnik.ch