

Sustainable city: Alfa Laval Platten- wärmetauscher machen Abwärme aus Kältenetz für Fernwärme nutzbar

Abstract

Im Berliner Projekt Qwark³ zeigt sich, wie industrielle Hochtemperaturwärmepumpen zur klimafreundlichen Fernwärme beitragen können. Entscheidend für den Erfolg sind kompakte, leistungsstarke Plattenwärmetauscher von Alfa Laval. Sie ersetzen sperrige Rohrbündelwärmetauscher und ermöglichen maximale Effizienz auf engem Raum – ein Schlüssel zur erfolgreichen Sektorenkopplung und zur Reduktion von CO₂-Emissionen im urbanen Maßstab.



Zukunftsweisende Sektorenkopplung hilft, rund 6.500

Tonnen CO₂ pro Jahr zu sparen

Mehr als 12.000 Büros, 1.000 Wohnungen sowie zahlreiche Kultureinrichtungen und Hotels rund um den Potsdamer Platz sind seit 1997 an das Kältenetz der BEW Berliner Energie und Wärme GmbH (ehem. Vattenfall Wärme Berlin) angeschlossen und werden mit lokal erzeugter Kälte versorgt. Die dabei entstehende Abwärme ist beträchtlich – und viel zu wertvoll, um sie wie bisher über Kühltürme an die Umgebung abzugeben.

2018 starteten BEW und Siemens Energy daher in der Kältezentrale am Potsdamer Platz das ehrgeizige Projekt Qwark³ (Quartiers-Wärme-Kraft-Kälte-Kopplung): Mit Hilfe einer industriellen Hochtemperaturwärmepumpe sollte die Abwärme aus dem Kältenetz in großem Stil für die FernwärmeverSORGUNG nutzbar gemacht werden. Ein wichtiger Schritt, um die künFTige Energieversorgung zu sichern – und auf dem Weg zum Netto-Null-Stadtteil. Gelötete und semigeschweißter plattenwärmetauscher von Alfa Laval spielen dabei eine tragende Rolle.

Maximale Wärmeübertragungseffizienz auf engem Raum

Die große Herausforderung am Anfang des ambitionierten Planungsprozesses lag – abgesehen von der erforderlichen Wärmeübertragungskapazität – im eingeschränkten Platzangebot der bestehenden Anlage. Bei einer installierten Kälteleistung von 45 Megawatt (MW) kühlen hier Absorptions- und Kompressionskälteanlagen das Fernkältewasser auf 6°C ab – rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr. Um die entstehende Abwärme möglichst umfassend nutzbar zu machen galt es, die Großwärmepumpe aus besonders kompakten Kernkomponenten mit hohem Wirkungsgrad zusammenzustellen. Neben dem Kompressor legte Siemens Energy, besonderes Augenmerk auf die Auswahl der Plattenwärmetauscher.

„Wir arbeiten im Bereich Energieübertragung seit langem mit Alfa Laval zusammen und suchten schon früh den Kontakt, um gemeinsam eine maßgeschneiderte Lösung für das Pilotprojekt Qwark³ zu finden“, sagt Thorsten Fippel, Projektleiter bei Siemens Energy. „Denn aufgrund der räumlichen Gegebenheiten und verfahrenstechnischen Randbedingungen waren Rohrbündelwärmetauscher keine Option. Schnell war klar, dass wir

auf kompakte Alfa Laval Plattenwärmetauscher gehen, die nur ein Drittel des Bauvolumens haben und sich durch ihr geringeres Gewicht auch leichter verbauen lassen.“

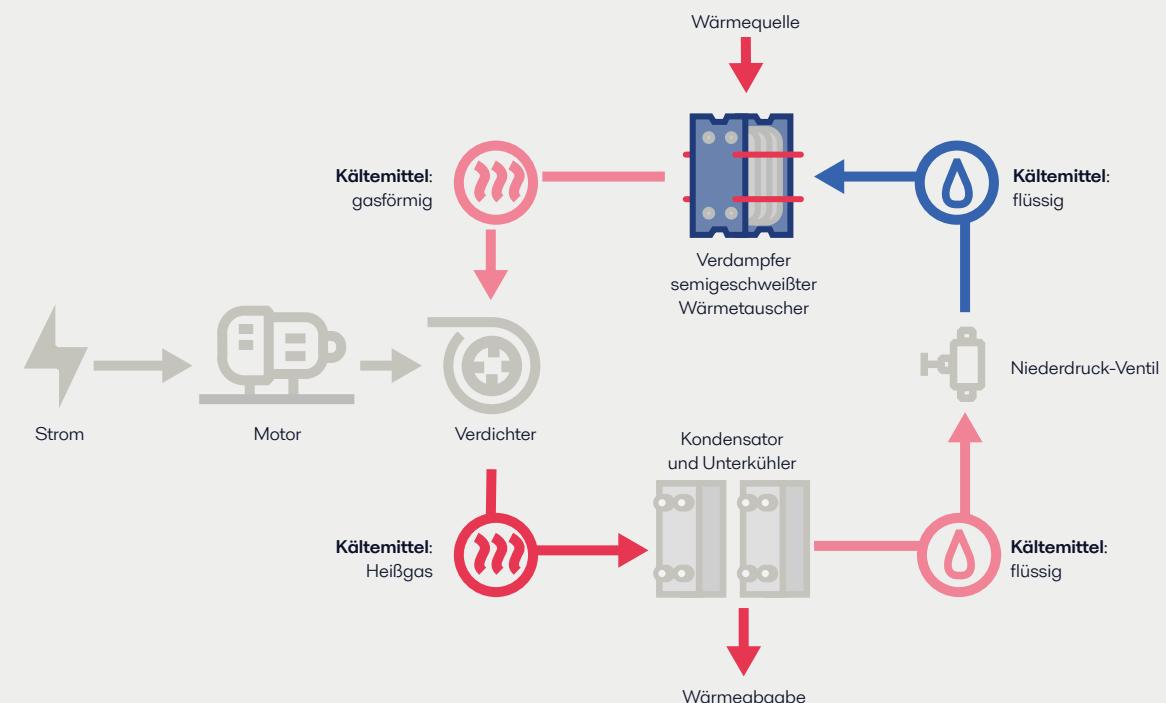
Keine Kompromisse in punkto Sicherheit und Leistung

Die kompakte Bauweise der Plattenwärmetauscher bewirkt gleichzeitig, dass ihre Kältemittelfüllmenge um rund 80 Prozent geringer ist als bei anderen Technologien. Das minimiert nicht nur die Gefahren, die selbst von einem nicht brennbaren und nicht toxischen Sicherheitskältemittel wie dem in Berlin eingesetzten R1233zd(E) ausgehen. Es bringt auch deutliche Kostenvorteile in der Anschaffung wie im Betrieb.

Als Verdampfer wählten die Projektpartner einen semi-vergeschweißten Plattenwärmetauscher MA30W aus der Alfa Laval Industrial Line, der durch seine Bauweise eine geringe Temperaturannäherung zwischen Kältemittel und Wärmequelle ermöglicht – Grundvoraussetzung, um einen hohen COP zu erzielen. Zusätzlich überzeugte das Modell durch seine nied-

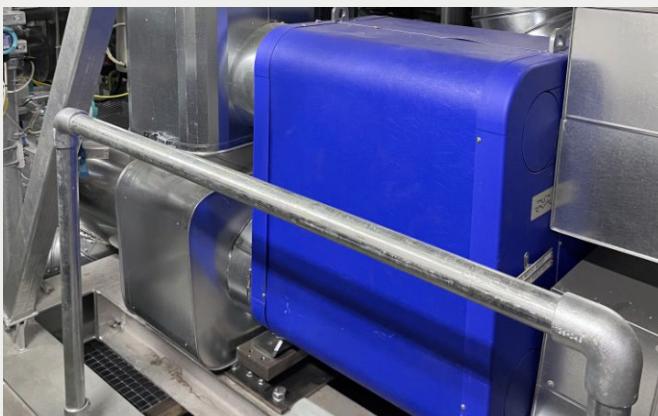
rigen Betriebskosten aufgrund seiner hohen Energieeffizienz und verlängerter Wartungsintervalle. Für die Kondensation und Unterkühlung wurden außerdem vier gelötete Plattenwärmetauscher Alfa Laval CBH410 in die Großwärmepumpe verbaut, die in der Hochdruckvariante bis 28 bar verfügbar sind. Aufgrund ihres dichtungsfreien Designs sind sie wartungsfrei, was die gelötzten Apparate zu besonders zuverlässigen und langlebigen Leistungsträgern in der Hochtemperaturanwendung macht.

„Bei der Auslegung haben wir eng mit dem Alfa Laval Team zusammen gearbeitet und konnten jederzeit auf seine enorme Wärmeübertragungsexpertise und Praxiserfahrung bauen“, erinnert sich Ersan Topcu, der bei der BEW für das Projekt verantwortlich zeichnet. „Jetzt können wir entspannt in die Zukunft blicken. Denn der Wartungs- und Serviceaufwand der Alfa Laval Plattenwärmetauscher hält sich dank ihres durchdachten Designs in Grenzen. Und unser Fernwärmennetz wird etwas unabhängiger von steigenden Gas- und CO₂-Preisen.“





Verdampfer: Semi-verschweißter Plattenwärmetauscher MA30W



Kondensator und Unterkühler: Gelöteter Plattenwärmetauscher CBH410

Plattenwärmetauscher (PWT) in der Wärme-Kraft-Kälte-Kopplung

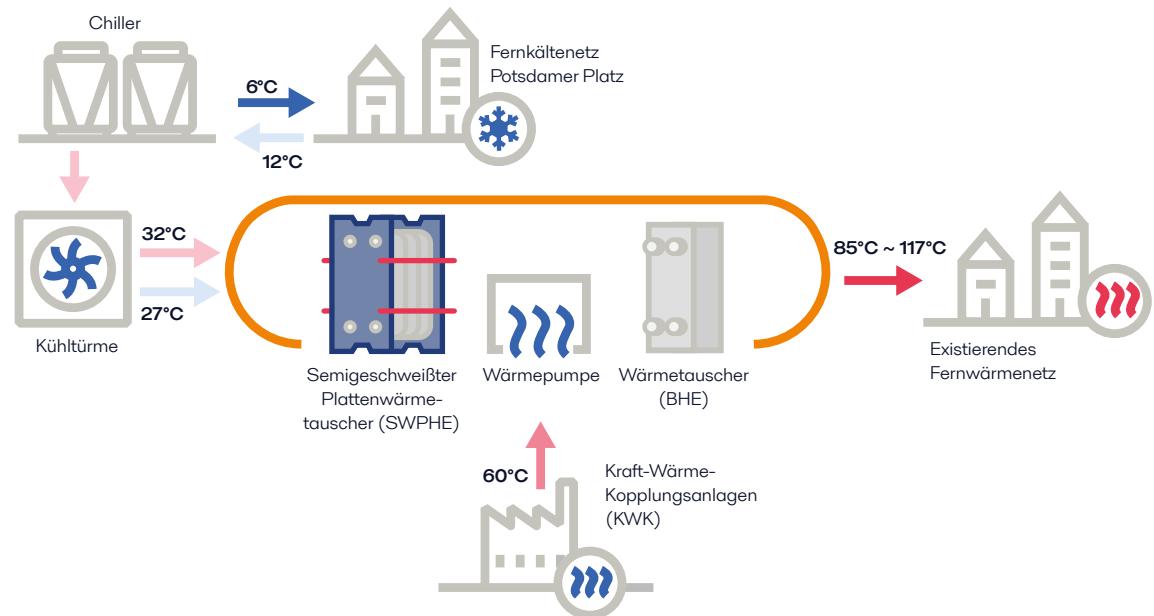
- **Kompakte Bauweise:** Bei identischer Wärmeübertragungsleistung braucht ein Alfa Laval PWT nur ein Drittel des Platzes wie z.B. ein Rohrbündelwärmetauscher.
- **Hoher Wirkungsgrad:** Optimiertes Plattenlayout sorgt für größtmögliche thermische Effizienz.
- **Gut für die Umwelt und die Kostenbilanz:** Die erforderliche Kältemittelfüllmenge ist um 80 Prozent geringer als bei anderen Wärmetauschern.

Ein Stadtviertel auf dem Weg zur Netto-Null

Seit der erfolgreichen Inbetriebnahme der Hochtemperaturwärmepumpe im Jahr 2024 wandeln die Alfa Laval Plattenwärmetauscher die Abwärme der Kältezentrale am Potsdamer Platz in klimafreundliche Fernwärme um – etwa 55 GWh pro Jahr bei einer maximalen thermischen Heizleistung von 9 MW. Diese wird direkt in das Fernwärmennetz eingespeist, versorgt im Sommer 30.000 Haushalte mit warmem Leitungswasser und beheizt im Winter 3.000 Wohnungen. Die Bereitstellungstemperaturen liegen dabei je nach Bedarf zwischen 85°C und 117°C.

Der für die Verdichtung des Kältemittels benötigte Strom stammt zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen. Qwark³ ist damit eines der ersten Projekte, bei dem eine industrielle

Hochtemperaturwärmepumpe Abwärme in großem Maßstab für ein Fernwärmesystem nutzbar macht: Die Wärmepumpe nimmt Abwärme auf, die die Rückkühlanlagen sonst abführen müssten, und spart dadurch Energie ein. Gleichzeitig reduziert sie die Wärmeabgabe an die Umgebung um geschätzte 36 GWh pro Jahr – das ist fast die Hälfte der bisherigen Abwärmemenge. Aufs Jahr gerechnet bedeutet dies Einsparungen von 6.500 Tonnen CO₂-Emissionen und der Frischwasserbedarf der Kühltürme in der Kältezentrale hat sich um 120.000 Kubikmeter reduziert. Das Pilotprojekt hat damit nicht nur Kühlung und Heizung auf intelligente Weise miteinander verknüpft, sondern mit seiner maßgeschneiderten Technologieauswahl auch die Gesamteffizienz des Systems auf ein neues Level gehoben.



Kontakt Alfa Laval

Kontaktdaten von Alfa Laval für alle Länder sind jederzeit auf unserer Website unter www.alfalaval.com einsehbar.