

Energie-Transfer-System: Weltneuheit in der Prodega Dietikon

Im Herbst 2022 ging im Prodega-Markt Dietikon eine energiesparende Weltneuheit in Betrieb. Gerade rechtzeitig vor dem Winter mit prognostizierter Strommangellage. In die, im Rahmen einer Erneuerung installierte CO₂-Kälteanlage, wurde ein Energie-Transfer-System integriert. Das letztere wandelt Hochtemperatur-Abwärme der CO₂-Kälteanlage mittels eines Rankine-Kreisprozesses in nützliche Kälte um und entlastet dabei wiederum die CO₂-Kälteanlage. Insgesamt wird eine Reduktion des Stromverbrauchs von ca. 8% erwartet.

CO₂-KÄLTEANLAGE

Im Prodega-Markt Dietikon ist im Rahmen einer Erneuerung das gesamte Kältesystem ersetzt worden. Das neue Kältesystem setzt dabei komplett auf das natürliche Kältemittel CO₂, welches sich als Standard im Lebensmittelbereich durchgesetzt hat. Neben der Klimafreundlichkeit von CO₂ als Kältemittel hat es den Vorteil, dass es nicht brennbar und nicht giftig ist. CO₂ als Kältemittel wird mittlerweile seit einem guten Jahrzehnt grossflächig eingesetzt. Trotz des inzwischen fortgeschrittenen Entwicklungsstandes der CO₂-Technologie wird fortlaufend an der Effizienz der Technologie gearbeitet. So wurden CO₂-Kälteanlagen in den letzten Jahren beispielsweise mit Ejektoren und Parallelverdichtern ergänzt, wodurch markante Energieeinsparungen erzielt wurden. Einen weiteren Innovationsschritt in diese Richtung wird mit dem Energie-Transfer-System der Prodega Dietikon gemacht.



Abbildung 1: Energie-Transfer-System der Prodega Dietikon, eine Weltneuheit in Betrieb seit Herbst 2022.

EFFIZIENZSTEIGERUNG

Weiteres Optimierungspotential von CO₂-Kälteanlagen birgt in der Hochtemperatur-Abwärme von ca. 100°C. Diese Abwärme eignet sich hervorragend für die Aufbereitung von Warmwasser. Jedoch übersteigt die angebotene Abwärmeleistung der

Kälteanlage die Nachfrage an Warmwasser in der Regel deutlich. In der kalten Jahreszeit wird die Abwärme für die Heizung des Gebäudes verwendet. In der Übergangszeit und speziell im Sommer verbleibt eine grosse Abwärmemenge auf hohem Temperaturniveau, dessen Potential ungenutzt an die Aussenluft abgegeben wird. Das in hohen Temperaturen enthaltene Potential kann hervorragend genutzt werden, um das neu entwickelte Energie-Transfer-System anzutreiben.



Abbildung 2: Schnittstellen zwischen der CO₂-Kälteanlage und dem innovativen Energie-Transfer-System.

RANKINE-KREISPROZESS

In dieser ersten Feldanlage wird mithilfe eines Rankine-Kreisprozesses die Wärme auf hohem Temperatur-Niveau genutzt, um zusätzliche Kälte zu erzeugen und die herkömmliche CO₂-Kälteanlage zu entlasten. Der Rankine-Kreisprozess ist im Gegensatz zur «linkslaufenden» Kälteanlage ein «rechts-laufender» Prozess, so wie er bspw. in einem Dampfkraftwerk zu finden ist. Während eine Kälteanlage elektrische Arbeit in ein Temperaturunterschied (Kälte und Abwärme) umwandelt, wird in einem Dampfkraftwerk ein Temperaturunterschied (Dampf und Aussenluft) in elektrische Arbeit umgewandelt. Im Falle der Prodega Dietikon wird der Prozess jedoch nicht mit Wasserdampf, sondern mit flüssigem und gasförmigem CO₂ betrieben - das gleiche Fluid wie es ohnehin in der herkömmlichen CO₂-Kälteanlage enthalten ist. Darüber hinaus wird bei der genannten Feldanlage

die Energie nicht mittels Generator in Strom, sondern mittels einem neuentwickelten Heissgas-Ejektor in eine Saugwirkung umgewandelt, welche wiederum die herkömmliche CO₂-Kälteanlage unterkühlt. Insgesamt wird letztere entlastet und effizienter betrieben.

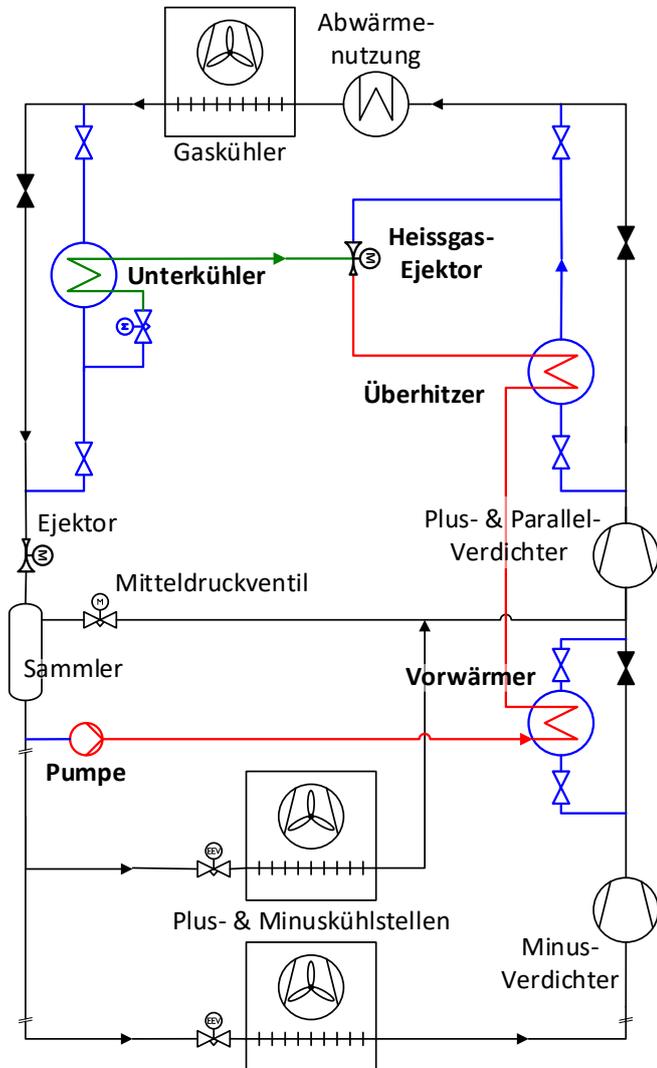


Abbildung 3: Prinzipschema der CO₂-Kälteanlage mit integriertem Energie-Transfer-System.

VIELVERSPRECHENDER BETRIEB GESTARTET

Das ambitionierte Projekt konnte nach einer intensiven Planungs- und Entwicklungsphase im vergangenen Herbst vor Ort installiert und erfolgreich in Betrieb genommen werden. Gerade rechtzeitig im Hinblick auf den bevorstehenden Winter mit prognostizierter Energiemangellage. Die Bauherrschaft Transgourmet Schweiz AG stellt einmal mehr ihre Weitsicht und ihr Engagement in Punkto Nachhaltigkeit unter Beweis. Aktuell folgt eine Phase der Betriebsoptimierung und akribischer Auswertung des Gesamtsystems. Um das effektive, energetische Einsparpotential vom Energie-Transfer-System zu beurteilen, werden

Messdaten aus allen Jahreszeiten herangezogen und ausgewertet. Dank der Unterstützung vom Bundesamt für Energie konnte die Entwicklung zeitnah umgesetzt werden und das Gesamtsystem wird im laufenden Jahr detailliert ausgewertet. Erwartet wird eine Reduktion des Strombedarfs von ca. 8%, was einer wesentlichen Effizienzsteigerung entspricht. Als Endziel wird das Energie-Transfer-System weiter optimiert, sodass es als Einheit optional in CO₂-Kälteanlagen eingebunden werden kann. Darüber hinaus erkennen die Entwickler von Frigo-Consulting weiteres Anwendungspotential. Überall dort, wo Abwärme auf einem hohen Temperatur-Niveau anfällt, lässt sich die Abwärme losgelöst von CO₂-Kälteanlagen mittels Energie-Transfer-System in nützliche Kälte umwandeln.

DIE ROLLE VON FRIGO-CONSULTING

Frigo-Consulting war bei diesem Projekt in folgenden Bereichen federführend:

- Konzeption
- Auslegung
- Realisierung

Frigo-Consulting fokussiert sich ausserdem auf folgende Gebiete:

- Planung und Optimierung von systemübergreifenden Gebäudekonzepten
- Innovationen und Entwicklungen zur Einsparung von Primär-Energie
- Schulung, Ausbildung und Audits

Februar 2023, Jonas Schönenberger

Frigo-Consulting in Zusammenarbeit mit



und Unterstützung von



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN