



Kontext

Das Unternehmen MERO Deutschland GmbH ist ein Betreiber von Pipelines für den Transport von Rohöl. Über die Transalpine Ölleitung wird das Rohöl aus dem Hafen Triest bis in das zentrale tschechische Rohöllager „Nelahozeves“ bei Prag transportiert.

Gegenstand des hier dargestellten Konzeptes ist das Verwaltungsgebäude des Standortes in Vohburg. Das Gebäude wurde im Jahr 1996, nach der damals gültigen Wärmeschutzverordnung, errichtet. Zum sommerlichen Wärmeschutz sind außen angebrachte Raffstore-Lamellen vor den Fenstern montiert. Diese tragen dazu bei, den erforderlichen Energiebedarf zur Kühlung möglichst gering zu halten.

Die Wärmeversorgung wird aktuell über einen ca. 26 Jahre alten, heizölbefeuerten, Heizkessel gewährleistet. Die Wärmeverteilung erfolgt hierbei über Flachheizkörper, die überwiegend an den Fensterflächen der Fassade installiert sind. Um hierüber die erforderliche Leistung zu erzielen, werden diese mit einer Vorlauftemperatur von ca. 75°C betrieben.

Um der Raumübertemperatur im Sommer entgegen zu wirken, ist am Standort seit 2004 eine Klimaanlage zur Raumkühlung installiert. Die Anlage ist als „Multi-Split“ Gerät ausgeführt. Das bedeutet, dass der Rückkühler (Verflüssiger) als Außengerät außerhalb vom Gebäude installiert ist, während Innengeräte (Verdampfer) in den relevanten Räumen angeordnet sind und dort die Wärme entziehen. Die Innengeräte, häufig auch als Umluftkühler bezeichnet, arbeiten als Direktverdampfer. Das heißt, dass diese direkt vom Kältemittel und nicht von Wasser durchströmt sind.

Ausgangslage

Im Zuge stetig steigender Energiekosten sowie der Motivation energieeffiziente Systeme mit geringeren CO₂-Emissionen einzusetzen, möchte das Unternehmen MERO eine ganzheitliche und umweltverträgliche Energieversorgungslösung für die Beheizung sowie Kühlung des Verwaltungsgebäudes erstellen lassen.

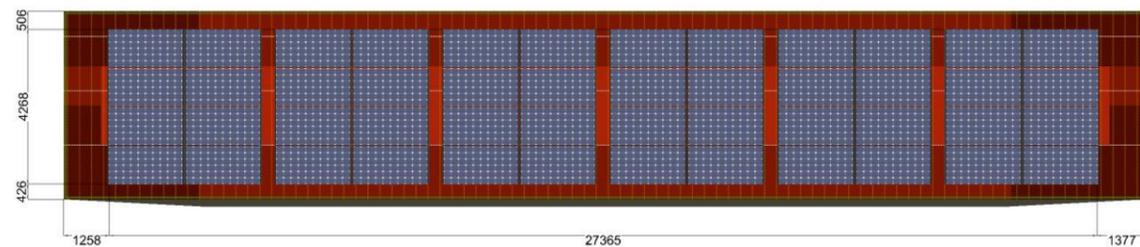
Konzeptidee

Der Heizkessel soll komplett rückgebaut und stattdessen durch eine Wärmepumpe zur Beheizung und Kühlung ersetzt werden. Auf diese Weise kann der Energieträger Heizöl vollständig entfallen und durch Strom und Umweltwärme ersetzt werden. Die Kohlendioxid-Emissionen, die aus dem Strombedarf der Wärmepumpe resultieren, können zukünftig, zum Einen durch eine Photovoltaikanlage auf dem Dach und zum Anderen durch Zukauf von Ökostrom weiter reduziert werden.

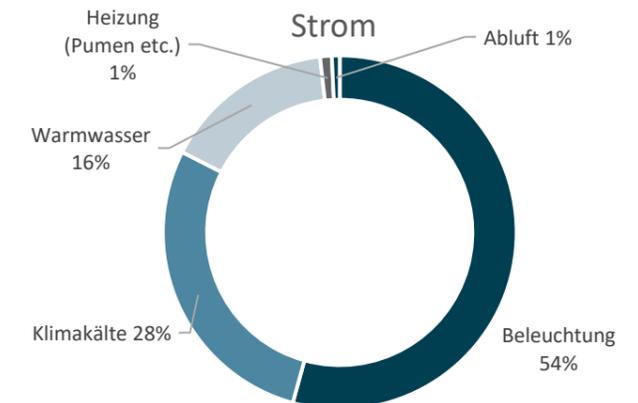
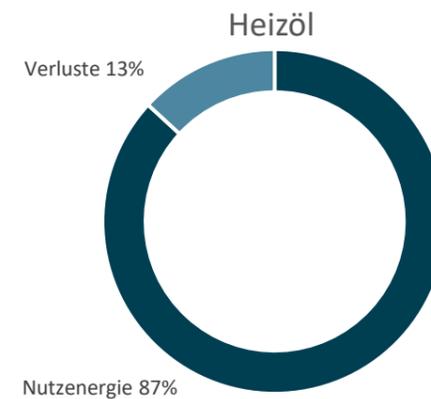
Die Herausforderung dieses Konzepts liegt vor Allem in den hierzu erforderlichen, niedrigen Vorlauftemperaturen, die mit einem effizienten Wärmepumpenbetrieb einhergehen. Diese führen zu einer reduzierten Wärmeabgabeleistung an den Bestands-Heizkörpern. Die mögliche Wärmeabgabeleistung sinkt hierdurch auf ca. 22% der ursprünglichen Leistung. Um den Leistungsabfall zu kompensieren muss dem zu Folge die Übertragerfläche entsprechend vergrößert werden.



Photovoltaikanlage



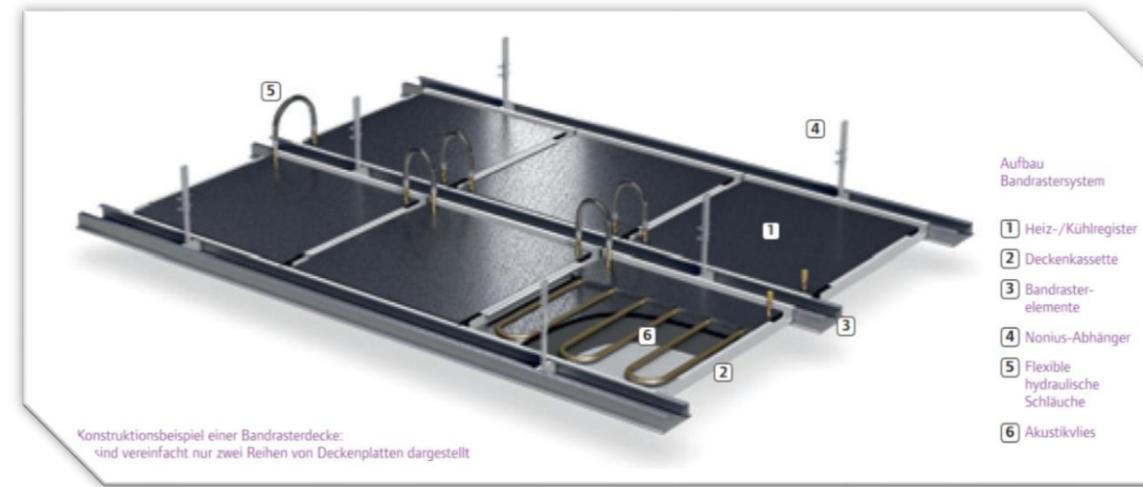
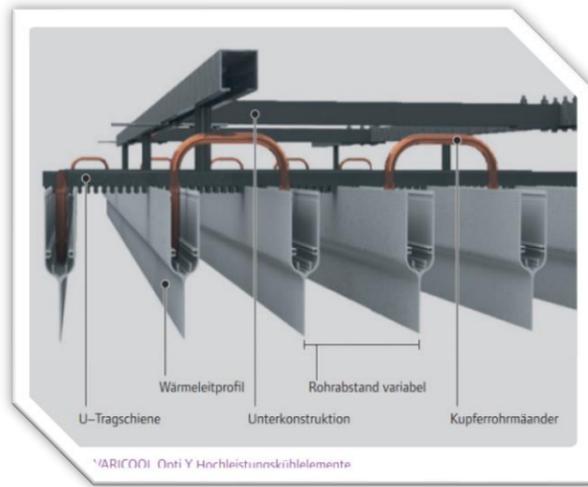
Durch die angedachte Photovoltaikanlage können ca. 22.000 kWh an netzbezogenem Strom pro Jahr eingespart werden. Der Strom wird direkt auf dem Gelände für die Wärmepumpe, aber auch für weitere Anlagentechnik genutzt und kann somit voraussichtlich vollständig selbst verbraucht werden.



Die Energiebilanz wurde in Anlehnung an die DIN V 18599 erstellt. Demnach werden folgende energieträgerbezogene Energiebedarfe im Bestand zugrunde gelegt: Heizöl: 76.000 kWh/a, Strom: 28.000 kWh/a.

Konzeptvarianten

Um trotz reduzierter Vorlauftemperatur des Wärmepumpenbetriebs die benötigte Heizleistung in die Räume zu übertragen, sind verschiedene Konzepte denkbar. Der Austausch der Heizkörper gegen größere Modelle und das Nachrüsten von sogenannten „Boostern“ in Form von kleinen Ventilatoren im Heizkörper, wurde im Vorfeld geprüft und aufgrund zu geringer Leistungen verworfen.



Eine gute Möglichkeit der Beheizung und Kühlung bieten Flächenheizungen wie Fußboden- oder Deckenheizungen. Da hierbei im Gegensatz zu klassischen Heizkörpern eine größere Fläche zur Verfügung steht, kann mit niedriger Temperatur dennoch eine größere Leistung erzielt werden. Ein Nachteil der Deckenheizung ist der, dass warme Luft bekanntlich nach oben steigt. Hier sind Fußbodenheizungssysteme im Vorteil.

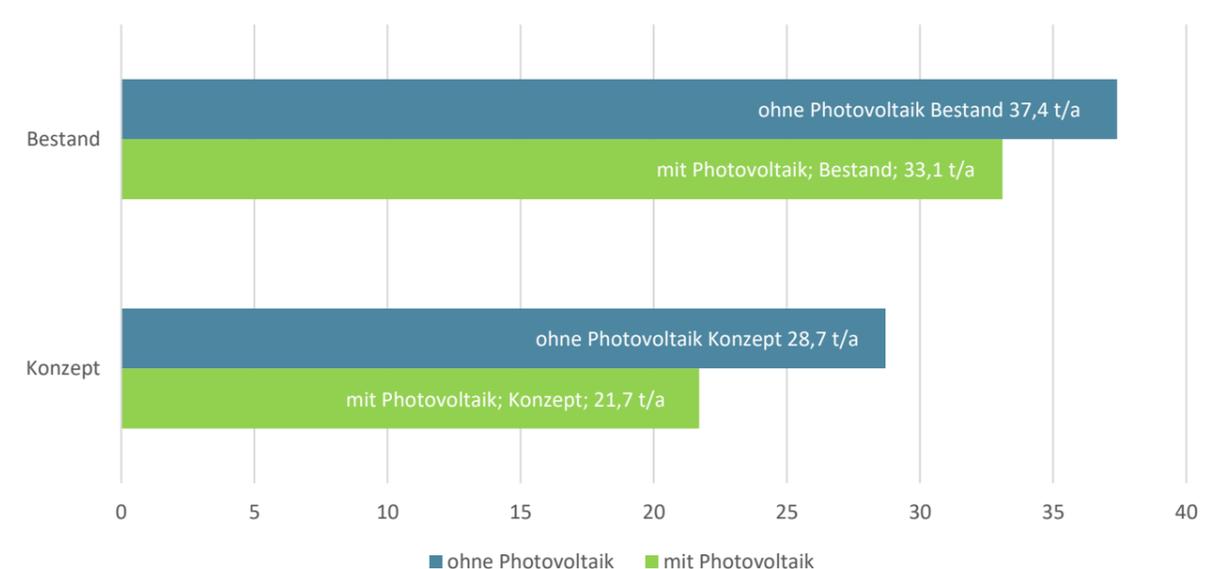
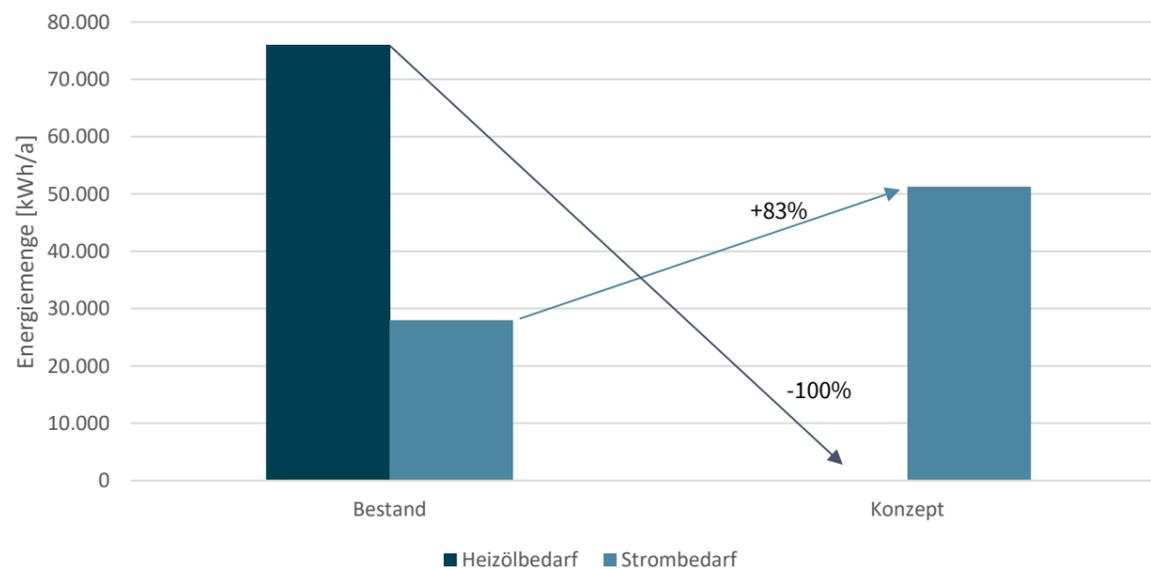
Bei Kühldecken verhält es sich jedoch umgekehrt. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass der Taupunkt (Kondensationstemperatur) der Raumluft nicht unterschritten wird. Daher kann hier i.d.R. nur mit Kühlwassertemperaturen von ca. 14 – 18°C gearbeitet werden. Im Gegensatz zu klassischen Umluftkühlgeräten, die mit 6 – 12°C betrieben werden, ist die mögliche Kühlleistung somit geringer. Dies kann aber i.d.R. durch die große Fläche kompensiert werden.

Um die Fläche möglichst gut ausnutzen zu können, gibt es verschiedene Systeme. So z.B. die im linken Bild¹ dargestellte Variante mit vertikalen Y-förmigen Elementen zur Flächenmaximierung. Der Verlegeabstand ist hierbei variabel.

Eine weitere Möglichkeit besteht in den klassischen „flachen“ Abhangdecken (siehe Bild Mitte²). Hierbei ist die Nutzfläche weitestgehend gleich der Deckenfläche.

Alternativ kann wie bisher ein System aus Umluftkühlgeräten verwendet werden, die in diesem Fall jedoch auch zur Beheizung herangezogen werden. Die Heizkörper dienen hierbei weiterhin unterstützend gegen den Kaltluftabfall an der Fensterfassade.

Konzeptinsparpotenziale



¹ Quelle: Zent-frenger; VARICOOL Opti Y; Das Lamellensystem für maximale Kühlleistungen; Stand: 02/2013.

² Quelle: Zent-frenger; VARICOOL Carbon A; Die Metallkühldecke mit Graphitaktivierung; Stand: 10/2016.

