



8. Anwenderbericht

Dekarbonisierung in der Logistik, von der Analyse zur Optimierung –

Wie grüne Wärme
aus dem Sprinklertank
Kosten senkt



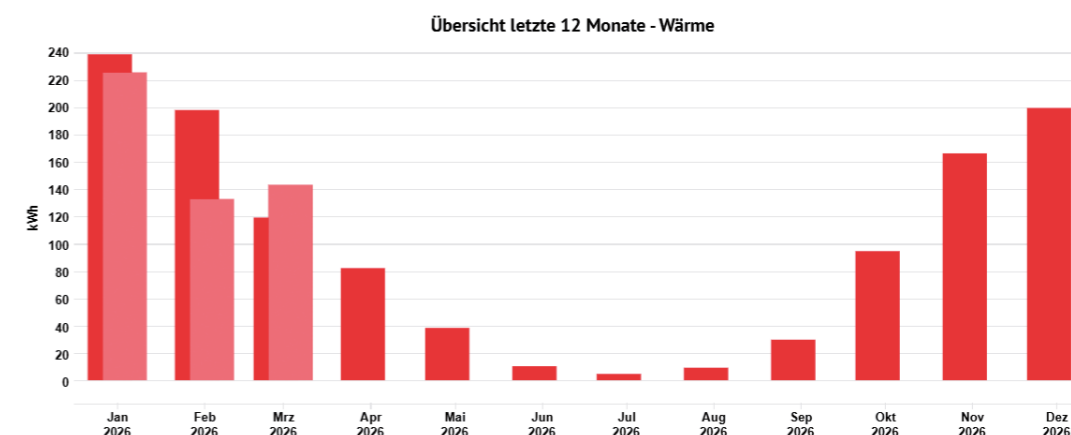
Karsten
Bartels

Projektmanager im Geschäftsbereich Efficient Facilities bei SPIE Germany
Switzerland Austria, mit Material von Sprinkler Energy und MBG energy

Steigende regulatorische und lieferkettenbezogene Anforderungen machen die transparente und verlässliche Senkung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in der Logistik dringend erforderlich. Dafür wird eine belastbare Datengrundlage benötigt, die durch die systematische Erfassung und Analyse von Energieverbräuchen aufgebaut wird. Sie zeigt auf, wo Effizienzpotenziale liegen, und bietet damit eine Basis für die Einleitung wirksamer Maßnahmen. Bei vielen Logistikimmobilien verweist die Auswertung darauf, dass die Beheizung der Hallen einen wesentlichen Teil des Energiebedarfs ausmacht und damit ein zentrales Optimierungsfeld darstellt. Logistikobjekte mit großen Sprinkleranlagen können auf das Sprinklerwasser als konstante Energiequelle für eine Wärmepumpenlösung zurückgreifen und so CO₂-Emissionen sowie verbrauchsabhängige Energiekosten reduzieren.

Strukturierte Erfassung von Verbräuchen

Eine wirksame Optimierung beginnt mit der Erfassung der Energieverbräuche. Die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) rückt das Thema stärker in den Mittelpunkt und betont die Bedeutung einer transparenten Datenerhebung. Dafür müssen alle Verbrauchsdaten vollständig, nachvollziehbar und auswertbar vorliegen. Eine softwaregestützte Erfassung im Objekt schafft diese Transparenz. Webbasierte Anwendungen wie der Energy Manager von SPIE dokumentieren Verbräuche einheitlich, prüfen sie automatisch auf Plausibilität und integrieren unterschiedliche Datenquellen – von Smart Meter bis hin zu manuell erfassten Zählerständen. So entsteht ein umfassendes und zuverlässiges Bild des Energieeinsatzes vor Ort, auf dessen Basis sich Optimierungspotenziale sicher identifizieren und priorisieren lassen.



Auswertung von aktuellen Wärme-Verbrauchsinformationen (hellrot) mit Vorjahresvergleich (dunkelrot) aus dem Energy Manger, Copyright SPIE.

Analyse und Vorbereitung von Optimierungsmaßnahmen

Sobald die Verbrauchsdaten eines Objektes vorliegen, etwa als 15-Minuten-Werte aus Smart Metern, werden die größten Verbraucher identifizierbar. Daraus lässt sich ableiten, ob Einsparpotenziale eher auf der Verbraucher- oder auf der Erzeugerseite liegen und welche Maßnahmen den Gesamtverbrauch positiv beeinflussen können.

Die Verbraucherseite lässt sich in der Regel schnell durch gezielte Maßnahmen optimieren, beispielsweise durch Schulung der Nutzenden oder bedarfsgerechte Betriebszeiten. Alternativ können Verbrauchsreduktionen über die Erzeugerseite erzielt werden. Eine Möglichkeit ist die Wärmeerzeugung mittels einer hocheffizienten Wärmepumpe. In vielen Objekten lassen sich diese Systeme mit Photovoltaik kombinieren, sodass ein Teil des Energiebedarfs durch Eigenstrom gedeckt wird. Der Einsatz von Wärmepumpe plus Photovoltaik erhöht die Effizienz des Gesamtsystems und reduziert den Bedarf an fossiler Energie.

Energie in stehendem Wasser nutzen

Wasser verfügt über eine hohe spezifische Wärmekapazität und leitet Wärme deutlich besser als Luft. Dadurch erreichen Wasser-Wasser-Wärmepumpen unter geeigneten Bedingungen eine höhere Effizienz als Luft-Wasser-Systeme. In vielen Fällen lohnt es sich daher zu prüfen, ob Wasserreservoirs – etwa Seen, Kanäle oder Wasserbehälter – vorhanden und potenziell nutzbar sind. In zahlreichen Logistikimmobilien existieren große Sprinklertanks. Diese Behälter umfassen oft mehrere hunderttausend Liter Wasser, die ausschließlich für den Einsatz im Brandfall vorgehalten werden. Das stehende Wasser enthält nutzbare Wärme, die sich über eine Wärmepumpe erschließen lässt. Vor allem im Winter kann aus dem Sprinklertank so Wärmeenergie für die Gebäudeheizung gewonnen werden. Das Unternehmen Sprinkler Energy hat ein entsprechendes System entwickelt und gemeinsam mit SPIE bereits bei mehreren Kunden realisiert. Dabei dient das Wasser im Sprinklertank ausschließlich als kostenlose Energiequelle und wird mittels eines Wärmetauschers abgekühlt. Der Wasservorrat selbst bleibt unangetastet und steht für den Fall einer Sprinklerauslösung vollständig zur Verfügung.

Zwei Wärmepumpen für einen stabilen Betrieb

Eine stehende Wasserquelle hat den Vorteil, dass sie sich durch Wärmeübertragung aus dem Boden, durch Sonneneinstrahlung und durch die Außentemperatur auf natürliche Weise erwärmt. Das patentierte System von Sprinkler Energy nutzt diesen Effekt und kombiniert zwei Wärmepumpen. Die Wasser-Wasser-Wärmepumpe liefert Vorlauftemperaturen von bis zu 75 Grad Celsius und ist damit für Gebäudeheizungen mit bestehenden Heizsystemen geeignet. Für einen effizienten Betrieb sollte sie nicht mit Wasser unter 5 Grad versorgt werden. Deshalb kommt zusätzlich eine kleinere Luft-Wasser-Wärmepumpe zum Einsatz. Sie kann die Temperatur des Wassers aus dem Sprinklertank bei Bedarf anheben und schaltet sich nur dann ein, wenn das Wasser aus der Hauptwärmequelle – dem Sprinklertank – unter den festgelegten Temperaturwert fällt.



Bild 2: Modulare Heizungsanlage von Sprinkler Energy und SPIE mit zwei Wärmepumpen im Container, Copyright Sprinkler Energy

Modulare Energiesysteme

Sprinkler Energy arbeitet mit vorgefertigten, modularen Anlagen, die SPIE im eigenen Werk montiert und an die Kunden liefert. In der Planungsphase werden beim Kunden alle notwendigen Gebäudedaten erfasst. Auf dieser Grundlage berechnen die Expertinnen und Experten den Wärmebedarf und definieren die erforderliche Leistung der Wärmepumpen. Daraus entsteht die detaillierte Anlagenplanung inklusive der Systemzeichnungen.

Das gesamte Energiesystem passt in einen 20-Fuß-Container. SPIE errichtet und installiert die Anlage beim Kunden parallel zu den bestehenden Systemen. Ist bereits ein Heizkessel vorhanden, bleibt dieser in Betrieb. Die gleichzeitige Nutzung beider Systeme reduziert die Laufzeiten der bestehenden Anlagen, was zu erheblichen Einsparungen führt.

Hohe Effizienz des Systems mit zwei Wärmepumpen

Herkömmliche Luft-Wasser-Wärmepumpen haben bei winterlichen Außentemperaturen einen Wirkungsgrad von maximal 2 bis 2,5. Bei der hier eingesetzten Wasser-Wasser-Wärmepumpe ist der Hauptenergieträger jedoch die Wärme, die aus dem Wasser des Sprinklertanks gewonnen wird. Dadurch liegt der Wirkungsgrad dieser Wärmepumpe deutlich höher und damit auch die Effizienz des Gesamtsystems – insbesondere dann, wenn die Wärmeüberträ-

ger im Gebäude, etwa Heizkörper oder Lüftungsanlagen, mit niedrigen Vorlauftemperaturen angefahren werden können. In diesen Fällen arbeitet die Heizung mittels Sprinkler Energy etwa doppelt so effizient wie ein herkömmlicher Heizkessel. Je niedriger die erforderliche Temperatur, desto höher die Effizienz. Ein Beleg für die Effizienz des Systems ist der geringe Bedarf an elektrischer Energie.

Ausgehend von einem Seasonal Coefficient of Performance (SCOP) von 5 werden zur Erzeugung von 10 Kilowattstunden (kWh) Wärme rund 2 kWh elektrische Energie benötigt.



Durch die industrielle Vorfertigung des Systems im Container wird ein hohes Qualitätsniveau erreicht und ein schneller Anschluss an vorhandene Heizungsanlagen gewährleistet, Copyright Sprinkler Energy

Ein Praxisbeispiel zeigt, welches Einsparpotenzial in dieser Art von Anlage steckt. Der jährliche Gasverbrauch eines Kunden lag zuvor bei rund 400.000 Kubikmetern. Mit dem eingesetzten Wärmepumpensystem reduziert er seinen Gasverbrauch um 60 Prozent.

Ein weiterer Vorteil: Das vorhandene Wärmeverteilnetz kann weiterhin genutzt werden, so dass keine umfangreichen Neuinstallationen erforderlich sind. So verbinden Sprinkler Energy und SPIE technische Effizienz mit Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Überdies verkürzt sich die Amortisationszeit der Anlage erheblich.



Aufdach-PV-Anlage auf Bestandshalle, errichtet von MBG energy, ein Unternehmen von SPIE Germany Switzerland Austria, Copyright MBG energy

Gesteigerte Effizienz bei Nutzung von eigenproduziertem Solarstrom

Der Dekarbonisierungseffekt lässt sich noch steigern, wenn für den Betrieb der Anlage selbst erzeugter Strom aus Photovoltaik (PV)-Anlagen genutzt wird. Logistikhallen bieten dafür beste Voraussetzungen: Große, häufig schattenfreie Dachflächen ermöglichen die Installation leistungsfähiger PV-Anlagen. Viele Eigentümer haben diese Potenziale bereits erschlossen, jedoch oft ohne die Synergieeffekte zu berücksichtigen, die sich aus der Verbindung mit Wärmepumpensystemen ergeben. Die auf den Dächern erzeugten großen Mengen CO₂-freien Solarstroms können direkt für den Betrieb der hocheffizienten Wasser-Wasser-Wärmepumpen genutzt werden. Das reduziert den Einsatz externer Energiequellen und verbessert die energetische Gesamtbilanz deutlich.