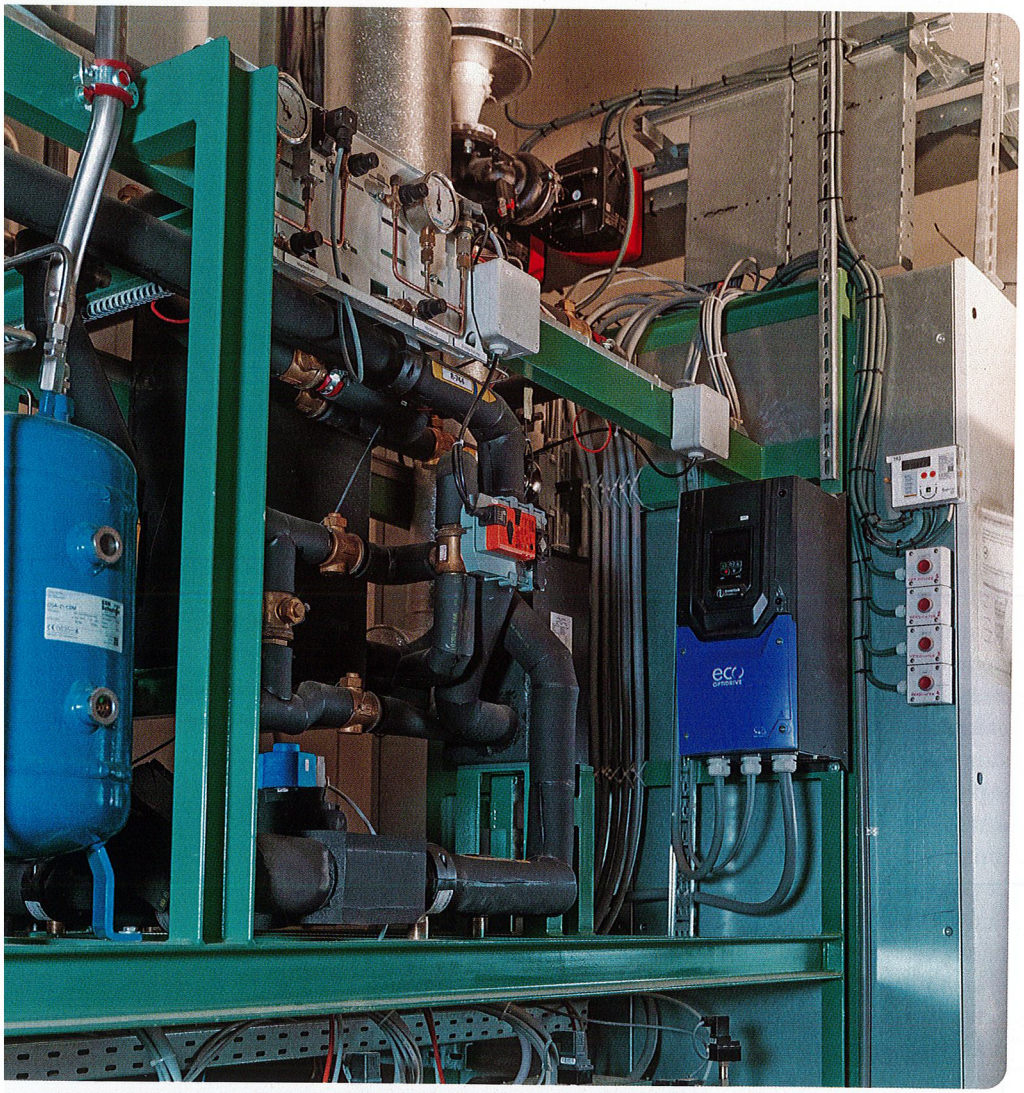
Luft-Wasser-Wärmepumpe im Gewächshaus

Ökologisch kühlen und heizen in einem

Der Biobetrieb Birsmattehof in Therwil betreibt sein Gewächshaus seit 2021 fossilfrei. Eine Wärmepumpe verarbeitet die Abwärme der Kühlräume und nutzt über ein zusätzliches Aussenregister die Umgebungsluft zur Wärmeerzeugung. ERIK BRÜHLMANN UND MARIUS LEUTENEGGER



Die Kälteanlage wird mit dem natürlichen Kältemittel CO_2 (R-744) betrieben.
Le réservoir d'eau absorbe la chaleur résiduelle de l'installation de réfrigération. ZVG

Immer mehr Gemüseproduzenten denken darüber nach, ihre Gewächshäuser fossilfrei zu beheizen. Nachhaltigkeitsüberlegungen und steigende Energiekosten spielen dabei ebenso eine Rolle wie der Druck seitens der Politik und der Grossabnehmer. Die Herausforderung bei diesem Schritt ist gross, denn es ist meist mehr nötig, als die alte Heizung abzubauen und eine neue anzuschliessen.

Heizung als Teil des Gesamtprojekts

Nicole und Alexander Tanner arbeiten seit 1995 auf dem Birsmattehof in Therwil BL und leiten diesen seit vielen Jahren. Der genossenschaftlich organisierte Biobetrieb ist auf Direktvermarktung spezialisiert und bietet alle Arten von Gemüse im Abonnement an. In den Gewächshäusern werden Tomaten, Auberginen, Peperoni und Gurken, im Winter unter anderem Nüssli- und Kopfsalat sowie Petersilie angebaut. Nicole und Alexander Tanner wollten die Gewächshausfläche von 2900 m² auf 5000 m² erweitern sowie neue Kühl- und Arbeitsräume erstellen; im Rahmen dieses Projekts sollte auch gleich die alte Gasheizung ersetzt werden. 2019 erstellte das Ingenieurbüro eicher + pauli aus Liestal ein thermisches Energiekonzept mit verschiedenen Varianten, etwa einer Pellet- oder Erdsondenheizung. DM Energieberatung aus Brugg führte eine Simulation des gewächshausspezifischen Heizwärmebedarfs durch. «Unsere Studie ist für die optimale Auslegung der Wärmepumpenleistung wichtig», sagt die Energie- und Umwelttechnikerin Sara Willi von DM Energieberatung. Über das Gewächshaus-Förderprogramm von myclimate können Heizungsumsteiger zudem ihre eingesparten CO_2-Emissionen in Form von CO_2-Zertifikaten verkaufen. «Sie erhalten dann einen jährlichen Förderbeitrag aufgrund des jeweils gemessenen Verbrauchs», sagt Sara Willi. Zudem fordert das Förderprogramm ein Monitoring der neu installierten Anlagen. Auf dem Birsmattehof entschied man sich schliesslich für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe.

Abwärme nutzen

Die Zuzwiler Kühlanlagenspezialisten von Frigel waren Tanners bereits bekannt und erhielten zunächst den Auftrag, die neuen Kühlräume mit einer entsprechenden Anlage auszurüsten. Im Rahmen der Planung reifte die Idee, die Kühlung der Kühlräume und die Beheizung der Gewächshäuser nicht mit zwei getrennten Systemen zu bewerkstelligen. Man wollte die aus der Kühlung entstehende Abwärme für die Beheizung nutzen, statt sie in die Umgebung abführen – und so die bestehende Gasheizung für die Gewächshäuser ersetzen. «Auf den Wärmelastberechnungen von DM Energieberatung für die Gewächshäuser erstellten wir verschiedenen Energiekonzepte», erinnert sich Fabio Laib, Leiter Kältetechnik bei Frigel. «Der Entscheid fiel zugunsten einer Kälteanlage mit dem natürlichen Kältemittel CO_2 (R-744).»

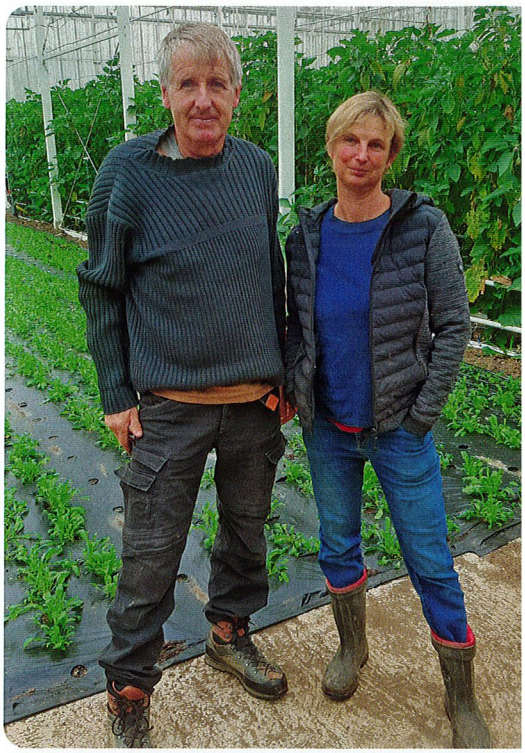
lage, welche die Abwärme der Kühlräume für die Beheizung der Gewächshäuser nutzt und mit Wärme aus der Aussenluft ergänzt.»

Effizient, aber komplex

Das Grundprinzip der Anlage funktioniert denkbar einfach. Die Abwärme, die aus dem Kühlprozess der fünf Kühlräume entsteht, wird einem 50 m^3 fassenden Wasserspeicher zugeführt. Die so gespeicherte Wärme wird je nach Bedarf für die Beheizung der Gewächshäuser eingesetzt. «Die Abwärme reicht aber nicht für die gesamte benötigte Heizleistung aus», sagt Fabio Laib. «Deshalb verfügt die Kälteanlage über ein Aussenregister, das die zusätzlich benötigte Wärme aus der Umgebungsluft bezieht.» Dass eine solche Luft-Wasser-Wärmepumpe kühlt und heizt, ist aussergewöhnlich. Frigel verfügte denn auch über keinerlei Erfahrungswerte. Erschwerend kam hinzu, dass man sich dazu entschied, die Kälteanlage mit dem natürlichen Kältemittel CO_2 (R-744) zu betreiben. «Dieses hat zwar gute Umwelteigenschaften, doch es macht die Steuerung der Kühlanlage komplexer», so Fabio Laib. Zu guter Letzt sorgt auch die Photovoltaik-Anlage auf dem Dach der Kühlräume, die ins Gesamtsystem integriert ist, für eine zusätzliche Herausforderung. «Sobald wir mehr Strom produzieren, als benötigt wird, wird der Wasserspeicher überladen», erklärt der Kältetechniker. Die Überproduktion wird derzeit ins Netz gespeist. Hier sieht er noch Optimierungspotenzial, zum Beispiel, indem der Sollwert der Wassertemperatur im Speicher erhöht wird, was zusätzliche Heizoptionen eröffnet.

Es hat sich gelohnt

Die neue Heizanlage ist seit September 2021 in Betrieb. «Wir sind damit sehr zufrieden», sagt Alexander Tanner. «Die Wärmeverteilung funktioniert, der Wärmespeicher ebenfalls.» Die Kosten von rund 350'000 Franken für die auf maximal 240 kW ausgelegte Wärmepumpe, Kühlanlage und Wärmespeicher haben sich aus seiner Sicht gelohnt, auch wenn der Landwirt dies zurzeit aufgrund der Komplexität des Energiesystems und einiger Komplikationen bei den Messungen noch nicht genauer beziffern kann. «Unser Energieverbrauch ist, auch dank technischer Energiesparmassnahmen, trotz der Erhöhung der Gewächshausfläche gegenüber früher nicht gestiegen», sagt er, «und wir produzieren mit der PV-Anlage in der Regel deutlich mehr Strom, als die Wärmepumpe benötigt. Um die niedrigere Vorlauftemperatur auszugleichen, wurde eine zusätzliche Vegetationsheizung installiert. Wir sind froh, dass wir jetzt deutlich weniger von Energiepreisentwicklungen abhängig sind.» Die alte Gasheizung wurde für den Fall der Fälle zwar noch nicht zum alten Eisen gelegt. Doch sie war seit Juni 2022 nicht mehr im Einsatz – und soll mittelfristig von einer Holzheizung für den Backup abgelöst werden. ■



Alexander und Nicole Tanner haben sich für eine Wärmepumpen-Lösung entschieden.

Alexander et Nicole Tanner ont opté pour une pompe à chaleur. ZVG

Video: www.bit.ly/birsmattehof_wp
www.frigel.ch/de/aktuelles/nachhaltige-kaelte-und-waerme

Anzeige

Wir bedanken uns ganz herzlich für das Vertrauen und die professionelle Zusammenarbeit.

Kühlraumbau · Kältetechnik · Kühlgeräte · Klimalösungen · 360°

FRIGEL

Zuzwil · www.frigel.ch