

STRAHLPUMPENTECHNIK BRINGT MASSIVE EINSPARUNGEN

Energetische Modernisierung der Heizungstechnik eines weitläufigen Betriebsgeländes

Bei der Optimierung der Gebäudetechnik auf dem Betriebsgelände von Dehner durch die Modernisierung von Heizung und Lüftung mit der Strahlpumpentechnologie wird ein gewaltiges Einsparpotenzial bei Heizenergie und Strom realisiert, bei der auch die Umstellung auf Fernwärme eine Rolle spielt. Bei Heizung und Lüftung konnten 95 % Strom bei den thermischen Pumpen und 52 % bei der Heizenergie eingespart werden. Beim Einbau der Strahlpumpentechnik wird auch bei diesen Anlagen wieder die Einsparung von Material (wie Umwälzpumpen und Differenzdruckregler) verwirklicht.

Prof. Dr. Uwe Bälz und Dr. Renate Kilpper

Der Name Dehner steht für viele von uns als Synonym für ein Gartencenter. Gegründet wurde das Familienunternehmen im Nachkriegsjahr 1947 in Rain am Lech. Damals war der Ursprung des Unternehmens jedoch der Handel mit Feldsaatgut, der sich zu Samenzucht und Samengroßhandel entwickelte. Dieser Zweig des Betriebes ist heute der Landhandel („Dehner Agrar“). Als sich mit steigendem Wohlstand in Deutschland der ursprüngliche Nutzgarten, damals wichtig im Kampf gegen den Hunger, mehr und mehr zum Ziergarten wandelte, stellte sich Dehner darauf ein. In 70 Jahren hat sich das Familienunternehmen Dehner zu Europas größter Garten-Center-Gruppe mit Zoofachhandel entwickelt mit heute 117 Garten-Centern in Deutschland und Österreich, mehr als 650 Mio. Euro Umsatz und über 5.000 Mitarbeitern. Allein im Stammhaus in Rain am Lech arbeiten rund 1.100 Mitarbeiter.

Gründe, die für eine Modernisierung sprachen

Entsprechend groß sind die Zahl und die Ausdehnung der Gebäude auf der 70.000 m² großen Nutzfläche in Rain am Lech. Die natürlichen Bedürfnisse von Pflanzen wie Licht, Luft und Wärme, die sie auch in Gewächshäusern haben, führen zu der bekannten Weitläufigkeit von Gartencentern. Entsprechend weite Wege bei Heizung und Lüftung sowie solare Wärmelasten und häufig öffnende bzw. schließende Hallentore sind zu berücksichtigen. Die Heizungstechnik muss also schnell reagieren. Beim alten System entsprach die wärmetechnische Ausrüstung des Dehner Stammsitzes in Rain am Lech irgendwann sowohl im täglichen Gebrauch als auch von den laufenden Kosten her nicht mehr den Vorstellungen von optimalem Energieeinsatz. Viele Heizkessel waren in den verschiedenen Gebäuden verteilt und zahlreiche Umwälzpumpen sowie manche Hilfslösungen hielten die Versorgung im ausgedehnten Gelände aufrecht, aber die Zuverlässigkeit der Anlage war nicht immer gewährleistet, schon allein wegen der relativ kurzen Lebensdauer der Umwälzpumpen.



Mit 117 Garten-Centern in Deutschland und Österreich (hier die jüngsten Filialen in Wien-Simmering und Waldshut-Tiengen/D) hat sich Dehner zu Europas größter Garten-Center-Gruppe mit Zoofachhandel entwickelt.

Für das ganze Gelände des Stammsitzes in Rain waren im Jahr 2010 Verbräuche von ca. 18.462 MWh/a bei Gas, ca. 1.490 MWh/a bei Öl sowie ca. 6.207 MWh/a bei Strom gemessen worden. Sowohl für Heizenergie als auch für Strom lagen die Werte im statistischen Vergleich zu anderen Anlagen sehr hoch, woraus sich ein hohes Einsparpotenzial ergab.

Das sprach für eine komplette Modernisierung von Heizung und Lüftung mit Optimierung der Gebäudetechnik. Wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Erneuerung von beidem war die Bedingung, dass der Betrieb im Unternehmen nicht unterbrochen werden durfte – einerseits wegen der Empfindlichkeit von Pflanzen und Saatgut und andererseits weil kein alternativer Zwischenstandort möglich war.

Technische Änderungen mit dem Ziel Energieeinsparung

Im Jahr 2012 begann die Erneuerung der Heizungstechnik zunächst bei der Abteilung Agrar und Produktion. Vor der Modernisierung wurde

die Anlage Agrar durch einen Heizkessel mit Gas und die von Produktion durch zwei Heizkessel separat versorgt. Zudem brauchte jeder Verbraucher eine Umwälzpumpe (Grafik 1). Die Beratung und Planung durch das Ingenieurbüro Weinmann in München führte erstens zu einem wesentlich einfacheren Aufwandsaufbau mit Strahlpumpen und darüber hinaus zu einer heizungstechnischen Zusammenlegung von Agrar und Produktion. Statt Heizkessel weiter zu verwenden, entschloss man sich zu einer kompletten Umstellung auf Fernwärme (Grafik 2). Dadurch entfielen nicht nur die Kessel, sondern auch alle Kessel- und Boilerlade-Pumpen. Es war nur noch eine zentrale Zubringerpumpe (Hocheffizienzpumpe) erforderlich. Umwälzpumpen und Differenzdruckregler konnte die Montagefirma Hörmann ebenfalls entfernen.

Resultate der Heizungsmodernisierung

Durch den Einbau der Strahlpumpen mit ihrem vernachlässigbaren Energiebedarf reduzierte

Tab. 1 Energieverbrauch der Pumpen vor und nach der Modernisierung bei Agrar und Produktion Umwälzpumpen für		Pumpenleistung [W]	Betriebsstunden [h]	Energieverbrauch [kWh]	
Agrar _ Alt	Sozialräume	140	5.000	700	
	Süd	480	5.000	2.400	
	Nord	480	5.000	2.400	
	Boilerladepumpe	65	6.000	390	
	Kesselpumpe	250	5.000	1.250	
Produktion _ Alt	LKW-Versand	880	5.000	4.400	
	LKW-Büro	Automatik	5.000	264	
	Lager	880	5.000	4.400	
	Produktion	880	5.000	4.400	
	Produktion	880	5.000	4.400	
	Büro	245	5.000	1.225	
	Kesselpumpe 1	Automatik	5.000	399	
	Kesselpumpe 2	Automatik	5.000	700	
	Summe				27.328 kWh
	Agrar/Produktion _ Neu	Zubringepumpe	Automatik	5.000	5.954
Summe				5.954 kWh	

Tabelle 1: Energieverbrauch der Pumpen vor und nach der Modernisierung bei Agrar und Produktion.

sich der Stromverbrauch der Anlage sehr stark. In Zahlen heißt das: Allein 13 Umwälzpumpen konnten hier entfallen und nur eine Hocheffizienzpumpe erzeugt nun den nötigen Differenzdruck. Bei einem Strompreis von 16,5 ct/kWh ergab sich daraus eine jährliche Strompreiseinsparung von 3.527 Euro der Anlagen Agrar und Produktion. In Tabelle 1 ist der Jahresstromverbrauch der bei der Modernisierung weggefallenen Umwälzpumpen im Vergleich zu den neu eingebauten Pumpen dargestellt.

Der mit einem Wärmemengenzähler gemessene jährliche Heizenergieverbrauch für Heizung und Lüftung bei Agrar und Produktion sowohl vor als auch nach der Modernisierung ist in Tabelle 2 dargestellt. Die daraus resultierenden Kosten sind ebenfalls aufgeführt. 2009, 2010 und 2011 waren die Jahre, in denen die alte Anlage mit Gas noch in Betrieb war. 2015 ist das Jahr, ab dem die neue Anlage mit Fernwärme in Betrieb war. Berücksichtigt man, dass der Winter 2015 warm war, zeigt der Vergleich mit 2011, ein

Jahr	Verbrauch [kWh]	Kosten [€/a]
2009	1.961.587	97.302
2010	2.353.222	120.055
2011	1.835.002	95.738
2015*	1.308.000	71.940

Tabelle 2: Heizenergieverbrauch vor und nach Modernisierung der Anlagen (*Fernwärmepreis 2015: 5,5 ct/kWh).

ebenfalls warmer Winter, dass sich hier eine Einsparung von 23.798 Euro ergibt. Aus der jährlichen Einsparung bei Heizenergie und Strom zusammen resultiert ein Betrag von 27.325 Euro. Strahlpumpen sind bekannt dafür sehr robust und langlebig zu sein. Damit verringert sich die Wartungshäufigkeit und man erhält eine wesentlich bessere Verfügbarkeit der Anlage. Eine hydraulische Stabilität der Gesamtanlage ist mit diesem Aufbau außerdem erreicht. Die Energie wird durch die Strahlpumpen besser genutzt und der Verbrauch reduziert. – Die Energieeffizienz ist wesentlich besser und es kommt zu einer niedrigeren Rücklauftemperatur, ein wichtiges Argument bei der Verwendung von Fernwärme.

Gute Einsparergebnisse führten zu weiterer Modernisierung im Betrieb

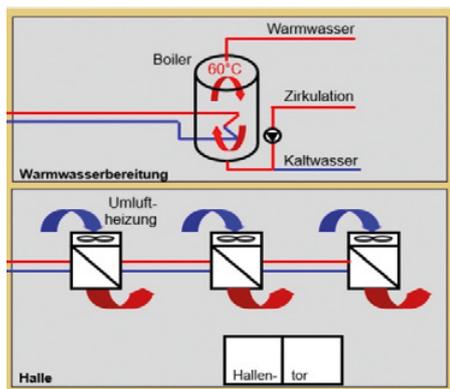
Aufgrund der bereits sehr guten Resultate hinsichtlich Einsparung beim Energieverbrauch durch die Modernisierung bei Agrar und Pro-

duktion gingen die Arbeiten auch in den anderen Gebäuden auf dem Stammgelände weiter. Insgesamt wurden bei laufendem Betrieb acht Heizanlagen eingebaut. Es entfielen dadurch ca. 105 Umwälzpumpen, und acht zentrale Zubringerpumpen wurden installiert. Im Sommer 2013, nach Beendigung der Hauptarbeiten, zeigte die Bestimmung der Nutzungs- und Verbrauchswerte vor und nach der Modernisierung ein überzeugendes Bild im Sinne von Einsparung.

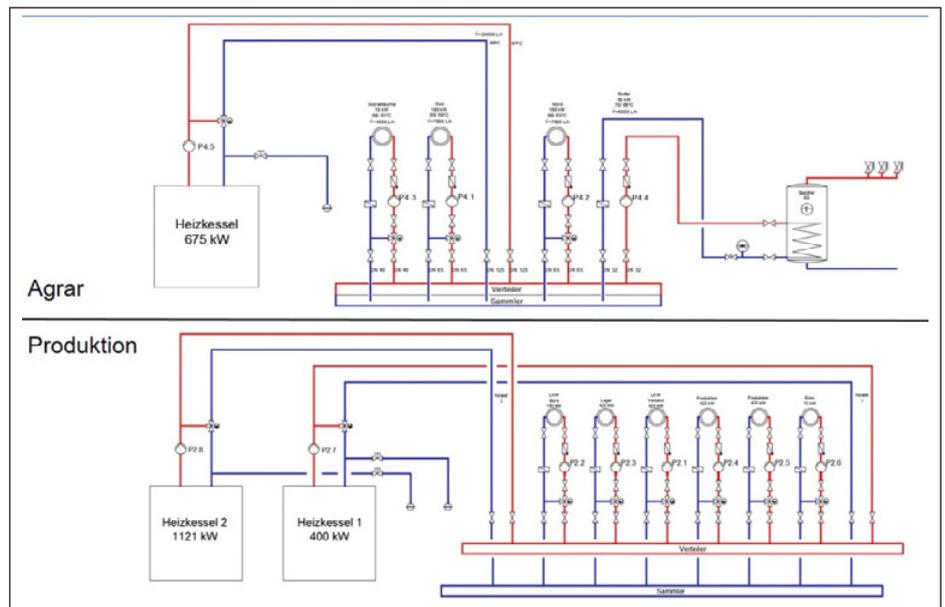
Bei den Kesselanlagen machte der ursprüngliche Nutzungsgrad der erzeugten Energie einen Mittelwert von ca. 75 % aus, während er nach der Optimierung der Gesamtanlage durch hydraulischen Abgleich, Absenkung der Rücklauftemperaturen etc. und der gleichzeitigen Umstellung auf Fernwärme eine ca. 99%ige Jahresnutzung aufwies (Grafik 3). Die Energieeinsparung dadurch betrug ca. 32 % (Grafik 5)! Bei der Energieverteilung brachte die veränderte Anlagentechnik mit Strahlpumpen durch eine Verringerung des Volumenstroms auf weniger als 50 % mehr als 90 % Energieeinsparung und durch eine hocheffiziente Großpumpe 75 %. Weitere Maßnahmen wie die Dämmung von Rohrleitungen und niedrigeres Temperaturniveau zur Vermeidung von Wärmeverlusten brachten eine weitere Einsparung von ca. 5 %, sodass insgesamt eine Energieeinsparung bei Strom von 95 % und bei Fernwärme weitere 5 % erreicht wurden.

Nutzung der Wärme

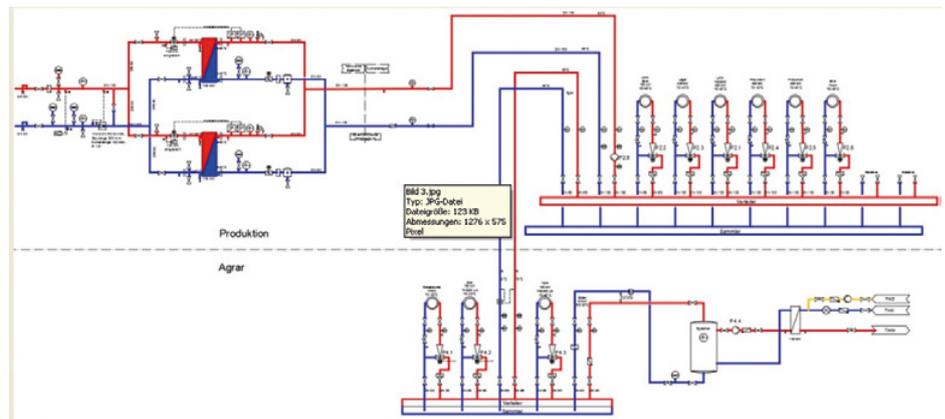
Bei der Übergabe von Wärme zur Nutzung bei Heizung und Warmwasser (Grafik 4) ergab sich eine weitere Einsparung infolge hydraulischer Einregulierung. Letztere stellt die Grundlage für eine bedarfsgerechte Wärmebereitstellung dar. Die schnell reagierende Heizungstechnik ist bei den vielen Gewächshäusern mit den häufig öffnenden und schließenden Hallentoren essenziell und ist bei der modernen Gebäudetechnik gewährleistet. Bei der Warmwasserbereitung halfen die Reduzierung von Wärmeverlusten durch Frischwassermodule und der Einbau dezentraler Einheiten an weiter entfernten Orten mit geringem Bedarf bei der Nutzung zu weiterer Einsparung. Insgesamt ergab sich hier eine Fernwärmeeinsparung von ca. 25 %! Insgesamt war das Ergebnis der Einsparung nach der Optimierung der Gebäudetechnik am Stammsitz von Dehner in Rain am Lech allein



Grafik 4: Nutzung der Heizenergie.



Grafik 1: Das alte Anlagenschema vor der Modernisierung bei Agrar und Produktion beim 70.000 m² großen Areal bei Dehner in Rain am Lech.



Grafik 2: Das neue Anlagenschema nach der Modernisierung bei Agrar und Produktion bei Dehner in Rain am Lech.

beim Strom 95 % bezogen auf die thermischen Pumpen und bei der Heizenergie 52 % (Grafik 5). Daraus lässt sich ein um 2.280 t geringerer CO₂-Ausstoß pro Jahr für Strom und 3.600 t fürs Heizen allein bei diesem Unternehmen berechnen. Die gesamten Kosten für die Modernisierung der Heizungstechnik inklusive langfristiger Maßnahmen zur weiteren Optimierung und Überwachung betragen ca. 850.000 Euro. Die thermische Einsparung pro Jahr beträgt ca. 130.000 Euro und die elektrische nochmals 20.000 Euro pro Jahr, also insgesamt ca. 150.000 Euro. Die Amortisierung der Kosten für die Investitionen beträgt also gut fünfzehn Jahre.

Fazit

Das Beispiel Dehner zeigt, welches enorme Einsparpotenzial in vielen kleinen und großen Unternehmen bei Heizung, Lüftung und Warmwasser vorhanden ist. Selbst größere Umbauten



Grafik 3: Nutzungsgrad der erzeugten Energie.

wie hier amortisieren sich bereits in relativ kurzer Zeit – hier in ca. fünfzehn Jahren. Auch am Beispiel Dehner wird deutlich, welches Einsparpotenzial durch die Strahlpumpentechnologie realisiert werden kann. Die Langlebigkeit und die Wartungsarmut der Strahlpumpen tragen außerdem zu einer zuverlässigen Verfügbarkeit von Anlagen bei. Sowohl im Hinblick auf langfristige finanzielle Ersparnis, als auch auf eine deutliche Reduzierung der CO₂-Belastung, ist eine solche Modernisierung sinnvoll.

www.dehner.de
www.dehner.at
www.baelz.de

	Erzeugung	Verteilung	Nutzenübergabe	Gesamt
Heizenergie	32%	5%	25%	52%
Strom		95%		95%

Grafik 5: Ergebnis der Energieeinsparung nach der Optimierung der Gebäudetechnik.