



## Effiziente Wärme- und Kälterückgewinnung „Gleich schnell fahren mit halb so großem Motor“

Wärme bzw. Kälte ungenutzt in die Atmosphäre zu blasen, kommt für die Verantwortlichen im Leopoldina Krankenhaus der Stadt Schweinfurt nicht in Frage – aus Kostengründen nicht und aus Umweltschutzgründen schon gar nicht. Bereits seit 17 Jahren gewinnt man in dem 700-Bettenhaus Wärme und Kälte aus der Fortluft zurück und spart damit nicht nur beachtliche Mengen Energie, sondern auch teure zusätzliche Technik. Ein Bestandsbericht nach 17 Jahren.

Insgesamt werden im „Leo“, wie das Schweinfurter Leopoldina Krankenhaus von seinen Mitarbeitenden liebevoll genannt wird, 4.353 kW Heizleistung und 1.634 kW Kälteleistung substituiert. „Das bedeutet, diese Heiz- oder Kälteleistung muss erst gar nicht zur Verfügung gestellt werden, weil sie vorher eingespart, oder vielmehr aus der Fortluft zurückgewonnen und dem System wieder zur Verfügung gestellt wird“, erklärt der Geschäftsbereichsleiter Technik, Wolfgang Köhler. Die erste im „Leo“ Schweinfurt installierte Anlage ist für SEW® die größte Wärmerückgewinnungsanlage, die bisher als Einzelanlage im Krankenhaus-Bereich verbaut wurde.

### Projektdaten

#### Leopoldina Krankenhaus, Schweinfurt

##### Bauherr:

Leopoldina-Krankenhaus  
der Stadt Schweinfurt  
GmbH

##### Inbetriebnahme

erste SEW-Anlage:  
2006

##### Fachplaner:

Riedel TGA-Planungsgesellschaft,  
Schweinfurt

### Zentrale Anlagen erhöhen die Wirtschaftlichkeit

Das liegt an einer baulichen Besonderheit des innovativen Hauses, die in diesem speziellen Fall die Wärme- und Kälterückgewinnung besonders wirtschaftlich macht: Die Raumlufttechnik der in den 70er Jahren errichteten Klinik verfügt über sehr große zentrale Außen- und Fortluftanlagen. Das heißt, es mussten lediglich wenige, dafür sehr große Wärmetauscher eingebaut und zu einem Kreislaufverbundsystem zusammengeführt werden.

### Weiterführende Informationen

Weitere Details zu allen Referenzprojekten finden Sie auf unserer Website [www.sew-kempen.de](http://www.sew-kempen.de) unter dem Navigationsbereich „Referenzen“.

Direkt erreichen Sie das aktuelle Referenzprojekt durch scannen des nebenstehenden QR-Codes.



Die erste SEW®-Anlage im Behandlungsbau wurde 2006 installiert. Mit 300.000 Kubikmetern Luft pro Stunde (dies entspricht dem Volumen von 600 Einfamilienhäusern) bläst es im Ansaugtrakt der Klimaanlage für dieses Gebäude ganz ordentlich. Die Außen- und Fortluft in diesem Funktionstrakt werden über drei Kammern angesaugt bzw. abgeleitet. Das System ist redundant ausgelegt. Auch mit nur zwei Kammern (im Regelbetrieb werden sie nicht unter Vollast gefahren) kann das Gebäude sicher versorgt werden. Für den Einbau der Wärme- bzw. Kälterückgewinnungsanlage wurde so jeweils eine Kammer stillgelegt und die erforderlichen Komponenten nach und nach in allen drei Kammern installiert. Auf diese Weise konnte die GSWT®-Technologie – das Herzstück der Wärme- und Kälterückgewinnung von SEW® - im laufenden Betrieb montiert werden.

Außen- und Fortluft-Wärmetauscher wurden mit einer Verrohrung zu einem Kreislaufverbundsystem zusammengeschlossen. Die Wärme-/Kälterückgewinnung erfolgt damit absolut keim- und schadstoffübertragungsfrei und ist somit Mittel der Wahl für eine sichere Belüftung.

### Zusätzliche Features erhöhen die Effizienz

Da die Anlage als Kreislaufverbundsystem (KVS) ausgelegt ist, ermöglicht sie einige zusätzliche sehr effizienzsteigernde Features. Über die Wärmerückgewinnung hinaus kommt im Behandlungsbau des Leopoldina-Krankenhauses eine Freie Kühlung zum Einsatz. Durch die hohen Austauschgrade des GSWT® von über 85 % kühlt sich das KVS-Fluid bis fast auf die Außenlufttemperatur ab. Die Freie Kühlung nutzt dazu das Kältepotential der Außenluft und kühlt damit in erster Linie medizinische Großgeräte wie CT oder MRT oder auch das Rechenzentrum ohne mechanische Kälteerzeugung. „Die Freie Kühlung nutzen wir allerdings nur im Winter bei Temperaturen unter 6 °C“, erklärt Köhler, „und sparen damit



© SEW GmbH, Kempen

Die vor den Fortluft-Wärmetauschern installierten Wabenbefeuchter erzeugen eine Kälteleistung von bis zu 3,5 kW je 1.000 m<sup>3</sup>/h, ohne mechanische Kältetechnik.

nicht nur Energie, sondern vermeiden Instandhaltungsaufwand und Schallemissionen, ausgehend von den sonst laufenden Kältemaschinen.“ Durch den Einsatz der GSWT®-Technologie ist die Frostgefahr bei den üblichen Rückkühlwerken eliminiert.

Ferner wird im Behandlungsbau das Prinzip der indirekt adiabatischen Kühlung genutzt. Verdunstungskälte von Wasser dient hier als natürliche Kälte-Quelle ohne mechanische Kältetechnik. Je 1.000 m<sup>3</sup>/h Abluft kann so zwischen 2,7 bis 3,5 kW Kälteleistung gewonnen werden.

Mit einer integrierten Nacherwärmung speist die SEW®-Anlage noch fehlende Wärme ein und konditioniert so die Luft vor. Der sonst übliche Erhitzer im Luftstrom entfällt und luftseitige Druckverluste werden eingespart.

### BHKW deckt großen Teil des Energiebedarfs

Das Leopoldina-Krankenhaus der Stadt Schweinfurt hat einen jährlichen Strombedarf von ca. 10 GWh. Davon werden ca. 8,5 GWh über eine BHKW-Anlage erzeugt. Ca. 1,5 GWh werden zugekauft. Die BHKW-Anlage, bestehend aus vier Modulen und hat eine elektrische Gesamtleistung von 1.440 kW.

Der Wärmebedarf der Klinik liegt bei ca. 14 GWh. Die Wärmeenergie wird über eine BHKW-Anlage und Dampfkessel erzeugt. Die BHKW-Anlage hat eine thermische Leistung von 1.520 kW. Darüber hinaus sind zwei Dampfkessel installiert mit einer Dampfleistung von je 10 t (7,5 MW). Die Wärmeenergie dient zum Heizen, zur Dampferzeugung, zur Warmwasserbereitung sowie zur Kälteerzeugung über eine Absorptionskältemaschine.



© SEW GmbH, Kempen

Die Pumpen- und Armaturen-Baugruppe (PAG) von SEW® als konsequente Schnittstelle für das Kreislaufverbundsystem.

### Einsparung ermöglicht weitere Investitionen

Wärme- und Kälterückgewinnung wird, wie so viele Energieeffizienzmaßnahmen, schnell zum Selbstläufer: Weitere Investitionen können aus den beachtlichen Einsparungen vorangegangener Maßnahmen finanziert werden. So wurde 2010 das Bettenhaus des Schweinfurter Leopoldina-Krankenhauses mit einem Luftvolumenstrom von 200.000 Kubikmeter in der Stunde ebenfalls mit einem GSWT®-System mit Nacherwärmung und indirekt adiabatischer Kühlung nachgerüstet.

**Jährlich spart das Leopoldina-Krankenhaus der Stadt Schweinfurt durch eine hocheffiziente WRG 12,6 GWh Wärme- und Kälteenergie.**

2014 folgte dann das damals neu errichtete Gebäude C (Privatstation, Psychosomatik, Labor, Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Untersuchungs- und Behandlungsräume) mit einem Luftvolumenstrom von 40.000 m<sup>3</sup>/h. Auch hier kommen die WRG, Nacherwärmung und indirekt adiabatische Kühlung zum Einsatz. Auf Freie Kühlung wurde in diesem „Neubau“ verzichtet, weil der Kältebedarf im

## Die Einsparungen im Überblick

### Substituierte Leistung:

Behandlungsbau:

Eingesparte Heizleistung im Winterbetrieb	2.450 kW
Freie Kühlung Winter / Übergang	250 kW
Eingesparte Kälteleistung im Sommerbetrieb	890 kW
Eingesparte Rückkühlleistung	290 kW

Bettenhaus:

Eingesparte Heizleistung im Winterbetrieb	1.524 kW
Eingesparte Kälteleistung im Sommerbetrieb	622 kW

Gebäude C:

Eingesparte Heizleistung im Winterbetrieb	379 kW
Eingesparte Heizleistung im Sommerbetrieb	122 kW

### Insgesamt substituierte Leistung:

Winterbetrieb	4.353 kW
Sommerbetrieb	1.634 kW

### Eingesparte Energie und Betriebskosten:

Bei durchschnittlichen 2.500 Vollbetriebsstunden für den Heizbetrieb und 1.000 Vollbenutzungsstunden für den Kühlbetrieb bringt das jährliche (!) Einsparungen von:

Heizenergie:	11.000 MWh
Kälteenergie:	1.600 MWh



In Rohrrahmengestellen montierte GSWT®-Wärmetauscher kommen zur freien Aufstellung im Ansaugbauwerk zum Einsatz.

Winter aktuell nicht ausreichend groß ist, so dass sich eine solche Anlage nicht amortisiert hätte. „Durch die Offenheit der SEW®-Technologie könnten wir eine Freie Kühlung aber jederzeit auch später noch integrieren“, erklärt Köhler. „Das SEW®-Baukastenprinzip erlaubt nicht nur eine sehr flexible und maßgeschneiderte Dimensionierung der Anlagen, sondern auch ein problemloses Nachrüsten und Erweitern nach Bedarf.“

2018 wurden die großen WRG-Systeme so für zusätzliche Funktionen erweitert. Die Hauptanlage wurde mit einem Anschluss für eine Kältemaschinen-Rückkühlung aufgerüstet. Dieser hydraulische Anschluss hat ein separates Rückkühlwerk inklusive Verrohrung eingespart. Auch die Anlage Bettenhaus erhielt in diesem Zuge eine Freie Kühlung.

### Beachtliche Austauschgrade und Effizienz

Der Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher (GSWT®) ist der Basisbaustein der GSWT®-Technologie. Er ermöglicht einen hocheffizienten Wärmeaustausch zwischen Luft und Fluiden, mit Austauschgraden von bis zu 90 %, für beide Medien gleichzeitig. Die Effizienz, d.h. das Verhältnis Nutzen (Wärme/Kälte/Rückkühlung) zu Aufwand (Strom) liegt bezogen auf ein Jahr zwischen 15 bis 25 und höher (vgl. Wärmepumpen 3-6).

Durch eine innovative Modulbauweise ist der GSWT® für beliebige Luftmengen und Abmessungen anpassbar, in Einzelteile zerlegbar und luft- und wasserseitig abschott- bzw. absperrbar. Weiterhin entstehen Zwangsströmungen ohne innere Verzweigungen oder Stoßstellen. So wird eine geringe Verschmutzungsneigung erzielt und gewährleistet eine maximale Reinigungsfähigkeit.