

# WILLKOMMEN BEIM ENERGIEVERBUND BIELERSEE

**ENERGIEVERBUND BIELERSEE**  
RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE



WILLKOMMEN BEIM ENERGIEVERBUND BIELERSEE .....	4
1 PUMPWERK.....	6
2 WÄRMEPUMPEN .....	8
3 ANLAGE .....	10
4 VERTEILNETZ .....	12
5 ABDECKUNG DER SPITZENLAST.....	14
6 HAUSTECHNIK .....	16

**ENERGIEVERBUND BIELERSEE**  
RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE



 **STADT NIDAU**



**Energieverbund Bielersee AG**

Gottstattstrasse 4, rue de Gottstatt · Postfach / Case postale · 2501 Biel/Bienne  
T 032 321 12 11 · [www.esb.ch](http://www.esb.ch)

# WILLKOMMEN BEIM ENERGIEVERBUND BIELERSEE

## **Nachhaltige Energie aus dem Bielersee**

Als grosse lokale Energiequelle bietet der Bielersee die Möglichkeit, Liegenschaften in der Nähe des Sees mit erneuerbarer Heiz- und Kühlenergie zu versorgen. Zu diesem Zweck haben der ESB, die Stadt Nidau und die Bürgergemeinde Nidau zusammen die Energieverbund Bielersee AG gegründet. Mit dem Energieverbund Bielersee können Teile von Biel, Nidau und Ipsach mit nachhaltiger Heiz- und Kühlenergie aus dem See versorgt werden.

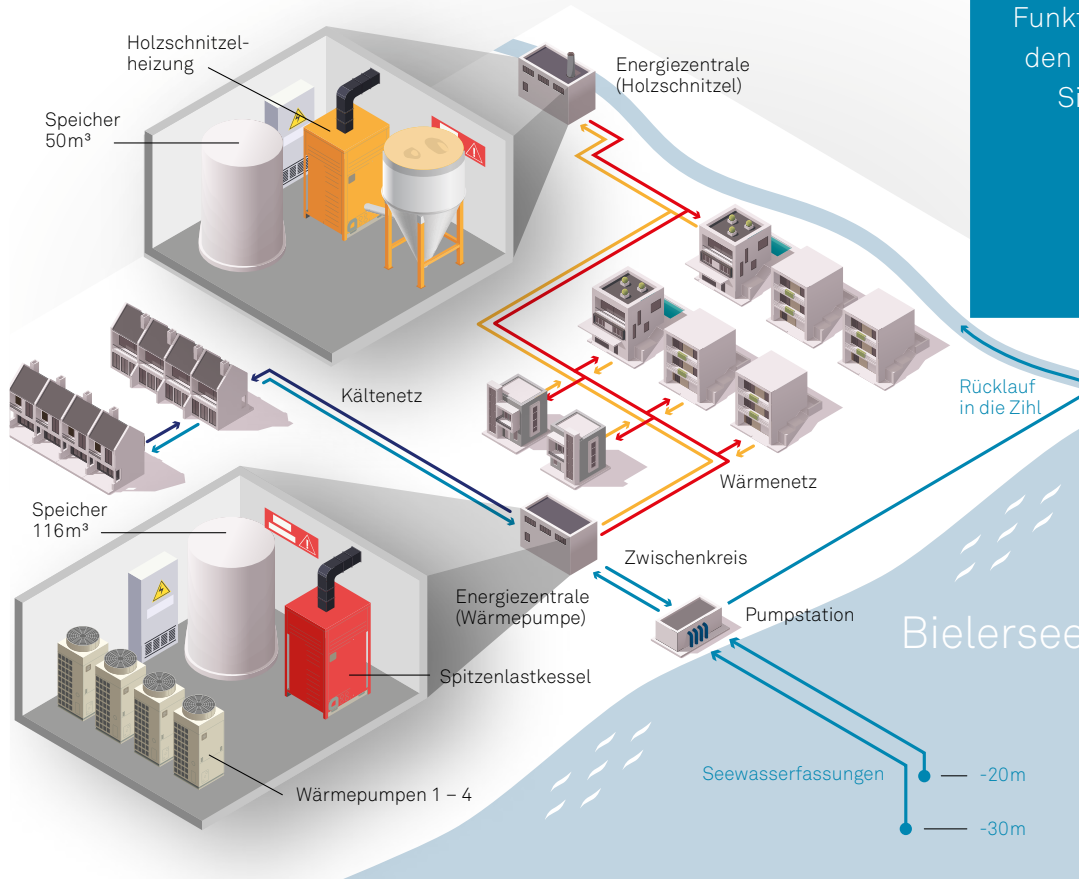
## **Wie wird Energie aus dem Bielersee gewonnen?**

Das Seewasser wird je nach Bedarf in 20 m oder in 30 m Tiefe gefasst. Über die je 1 400 m langen Seeleitungen wird es in das Pumpwerk geleitet. Hier wird es über Wärmetauscher geführt, welche die im Wasser enthaltene Energie an den Zwischenkreis übertragen. Vom Zwischenkreis wird die Kühlenergie direkt in das Kältenetz gespeist und zu den Kältekunden befördert. Die Heizenergie wird mit Wärmepumpen erzeugt.

Mit diesem innovativen Konzept kann der Einsatz von Primärenergie im versorgten Gebiet halbiert werden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken sogar um 88 %, das entspricht einer massiven Reduktion von jährlich 8 255 t CO<sub>2</sub>.

Mit der Integration des bereits bestehenden Wärmeverbunds Bürgerbeunden in den Energieverbund Bielersee wird die Produktion von erneuerbarer Wärme aus dem See mit jener aus Holzschnitzeln ergänzt.

In der Sommersaison wird das gesamte Netz ausschliesslich mit Energie aus dem See versorgt. In der Übergangszeit und im Winter kommt zusätzlich die Energiezentrale Bürgerbeunden zum Einsatz, die mit Holzschnitzeln aus lokalen Wäldern betrieben wird.



Für mehr Informationen zur Funktionsweise scannen Sie den QR-Code und schauen Sie sich das Video an.



# 1 PUMPWERK

## Seeleitungen

Das Seewasser wird durch die zwei je 1 400 m langen Seeleitungen in das Pumpwerk geleitet. Gemäss Konzession dürfen für die Heizenergie im Winter 30 000 l Wasser pro Minute und für die Kühlenergie im Sommer 8 000 l Wasser pro Minute aus dem See entnommen werden.

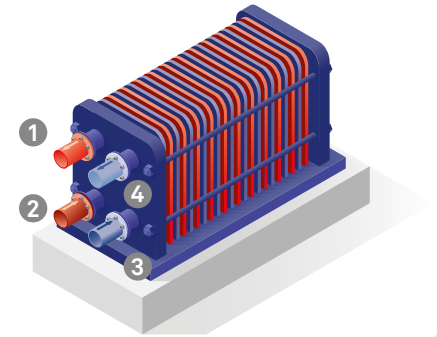
## Wärmetauscher

Die Energie aus dem Bielersee wird sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen verwendet und wird mittels Wärmetauscher an den Zwischenkreis übertragen. Das in 20 m respektive 30 m Tiefe gefasste Wasser weist über das ganze Jahr hindurch eine Temperatur zwischen 4° C und 15° C auf und kann so direkt zur Kühlung verwendet werden. Für das Heizen wird die Energie in die Wärmepumpen in der Heizzentrale geführt.

## Zwischenkreis

Durch den Einsatz eines Zwischenkreises gelangt das Seewasser nicht direkt in die Wärmepumpen. Damit sind letztere vor Muschelbefall und anderen Verunreinigungen geschützt. Das Wasser im Zwischenkreis wird spezifisch aufbereitet, um die Wärmepumpen vor Korrosion zu schützen, enthält jedoch keinen Frostschutz (Glykol).

- 1 Vorlauf Seewasser
- 2 Rücklauf Seewasser
- 3 Vorlauf Zwischenkreis
- 4 Rücklauf Zwischenkreis



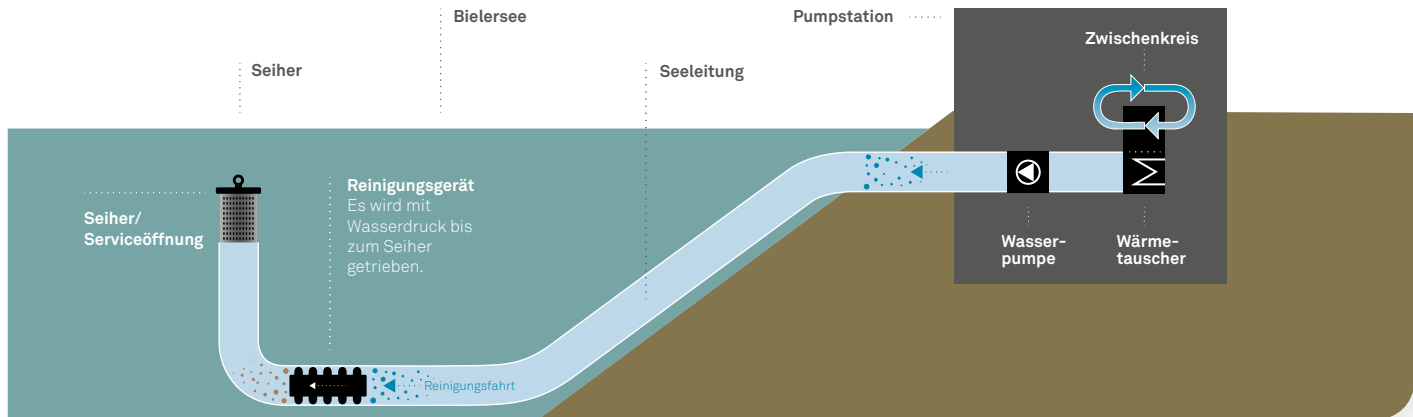
## Rückgabelleitung

Nachdem die Energie dem Seewasser entzogen wurde, wird es vom Pumpwerk aus direkt in die Zihl zurückgeleitet. Die chemische und biologische Zusammensetzung des Wassers wird nicht verändert. Die Temperatur des eingeleiteten Wassers liegt zu jedem Zeitpunkt unter derjenigen der Zihl. Somit ist der Prozess für die Flora und Fauna unbedenklich. Die Auflagen von Bund und Kanton werden stets vollumfänglich eingehalten.

## Reinigung der Seeleitungen

Die Seeleitungen werden mit einem sogenannten Molchsystem gereinigt. Dabei handelt es sich um einen mit Schabringen ausgestatteten Zylinder, der wie ein riesiger Pfeifenputzer durch das Rohr getrieben wird und damit die Innenseiten des Rohres reinigt.

Ist das Gerät im Seiher angekommen, wird dieser mit einem ferngesteuertem Tauchroboter geöffnet, der mit einer Kamera ausgestattet ist. Das Gerät treibt aus der Leitung an die Seeoberfläche auf und wird mit einem Boot an Land gebracht.



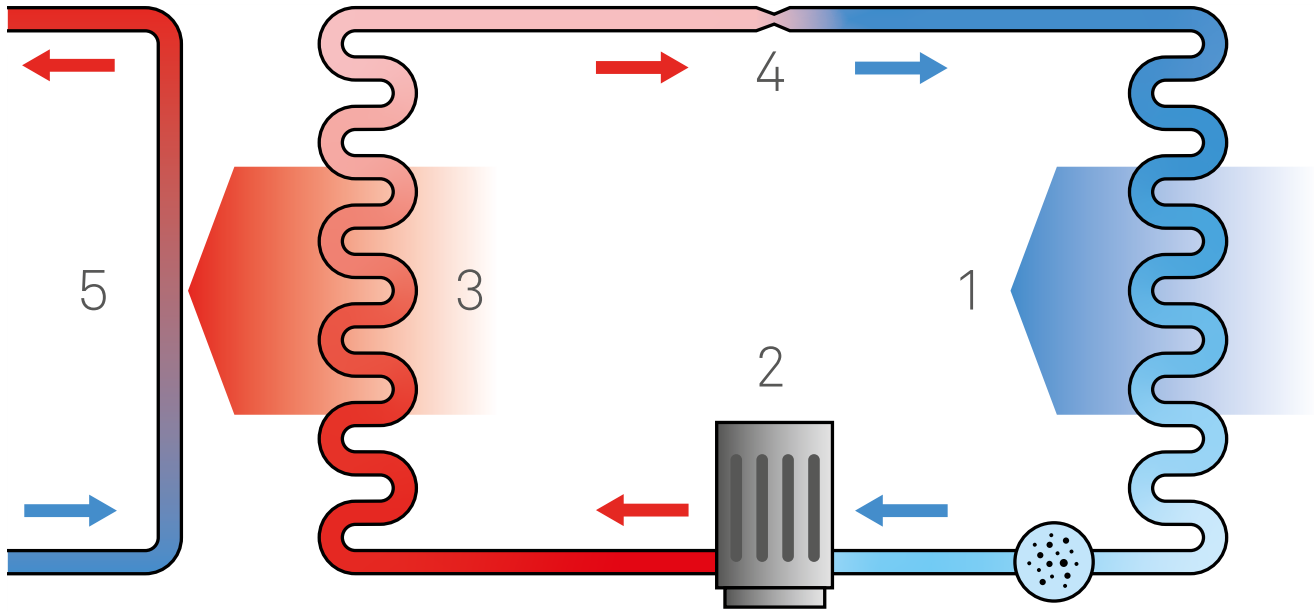
## 2 WÄRMEPUMPEN

### **Wärmeproduktion**

Mit den Wärmepumpen wird das Temperaturniveau aus dem Zwischenkreis auf 65 °C bis 80 °C erhöht, um als Heizenergie ins Wärmenetz eingespeist zu werden. Diese Temperatur variiert je nach Wärmebedarf der Kundschaft. Die Wärmepumpen haben eine Leistung von je 1 400 kW. Sie nutzen auch die Abwärme der Kältekunden, um daraus Wärme zu erzeugen und in das Fernwärmenetz einzuspeisen.

### **Funktionsweise einer Wärmepumpe**

In der Wärmepumpe zirkuliert das klimaneutrale Kältemittel Ammoniak, das über hervorragende thermodynamische Eigenschaften verfügt. Mit Zuführung der Wärme aus dem See wird es verdampft (1). Im Kompressor (2) wird der Druck mit elektrischer Energie erhöht, wodurch durch den Joule-Thomson-Effekt auch die Temperatur steigt. Diese Wärme wird im Kondensator (3) an das Wärmenetz (5) abgegeben. Damit wird das Wasser im Wärmenetz auf die nötige Temperatur von 65 °C bis 80 °C erhitzt. Das Ammoniak kühlt dadurch wieder ab und kondensiert. Das heisst, es wird wieder flüssig, steht aber weiterhin unter hohem Druck. In der Drossel (4) wird der Druck abgebaut, wodurch das Ammoniak nochmals deutlich abkühlt und wieder in den Verdampfer geführt wird, wo der Kreislauf wieder von vorne beginnt.



- 1) Verdampfer
- 2) Kompressor
- 3) Kondensator
- 4) Drossel
- 5) Wärmenetz

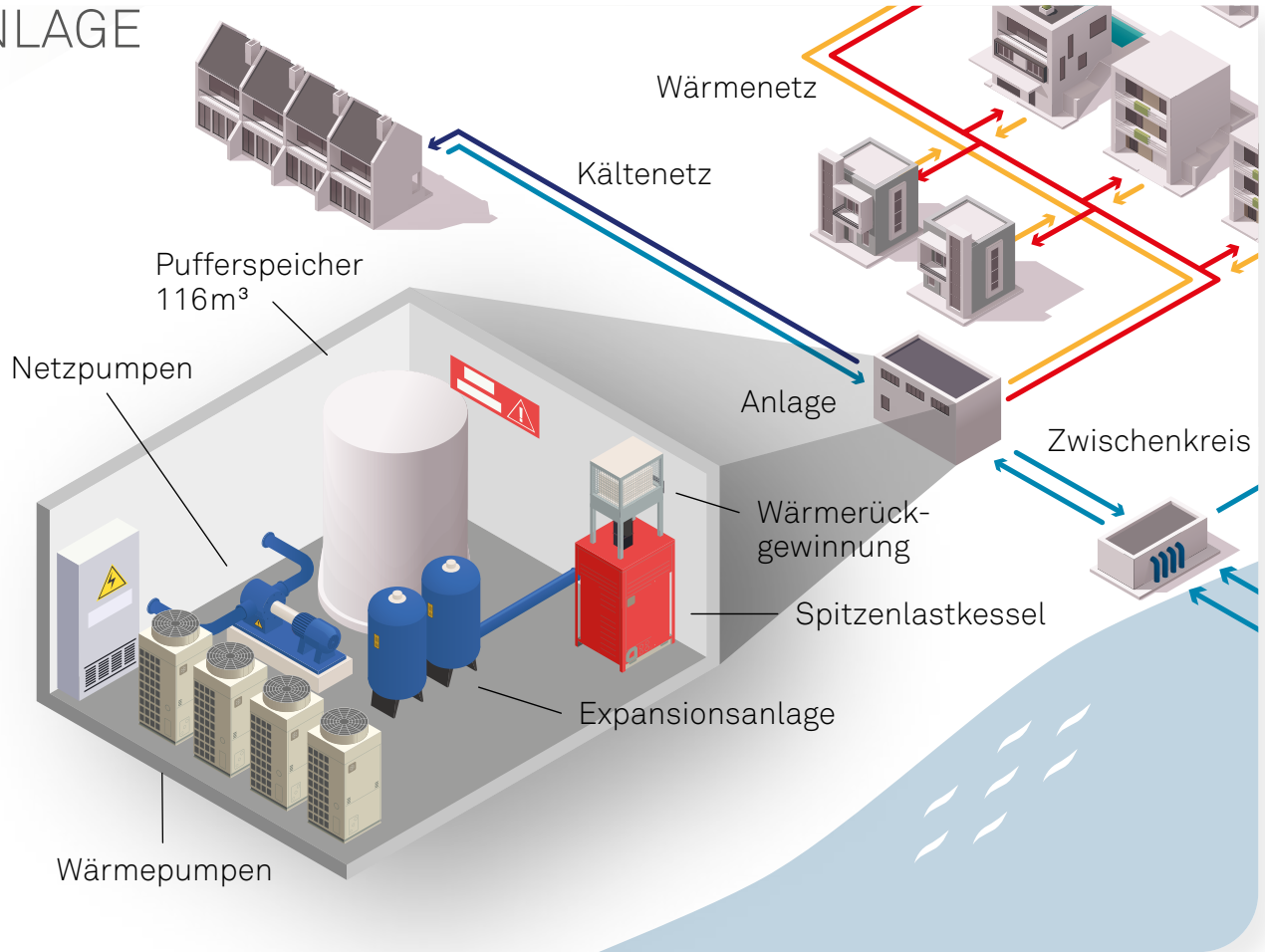
■ Gasförmig  
hoher Druck, heiss

■ Flüssig  
hoher Druck, warm

■ Flüssig  
niedriger Druck, sehr kalt

■ Gasförmig  
niedriger Druck, kalt

### 3 ANLAGE



## **Versorgungsnetze**

Von der Energiezentrale aus werden zwei Wärmenetze und ein Kältenetz betrieben. Ein Wärmenetz versorgt die Gebiete in Nidau und Ipsach. Das andere Wärmenetz und das Kältenetz versorgen die Gebiete in Biel.

## **Netzpumpen**

Die Netzpumpen sind in drei Gruppen aufgeteilt. Zwei Gruppen lassen das Wasser in den Wärmenetzen zirkulieren, damit die Heizenergie über das Verteilnetz zur Wärmekundschaft fließen kann. Eine dritte Gruppe sorgt für die Zirkulation des Wassers im Kältenetz, damit die Kühlenergie zur Kältekundschaft befördert wird.

## **Wärmerückgewinnung**

Die bei der Kältekundschaft im Kühlprozess gewonnene Abwärme wird in der Energiezentrale dem Heizprozess zugeführt. Auf diese Weise findet ein stetiger Energieaustausch unter den angeschlossenen Gebäuden statt. Das heisst, dass die Abwärme der Kältekundschaft genutzt wird, um die Wärmekundschaft zu beliefern.

## **Pufferspeicher**

Die zwei Pufferspeicher gleichen die kurzfristigen Verbrauchsschwankungen aus. Zudem ermöglichen sie bei einem kurzen Unterbruch der Wärmeproduktion eine Überbrückung der Wärmelieferung während rund einer Stunde. Die Speicher fassen je 57 350 l Wasser, das auf einer Temperatur von max. 89 °C gehalten wird.

## **Expansionsanlage**

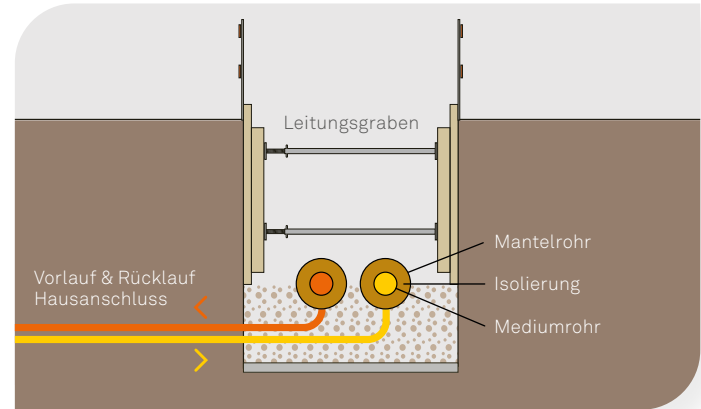
Die Expansionsgefässe gleichen den Druck in den Leitungen aus. Dieser verändert sich je nach Energiebezug der Kundschaft. Beziehen die angeschlossenen Gebäude mehr Energie, sinkt der Druck in den Rücklaufleitungen und umgekehrt.

# 4 VERTEILNETZ

## Rohrsystem

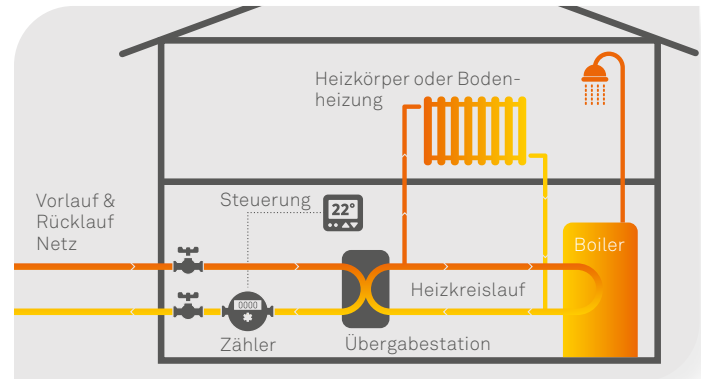
Das Verteilnetz besteht aus Vorlaufleitungen, welche die Heiz- oder Kühlenergie zu den angeschlossenen Gebäuden befördern. Die Rücklaufleitungen führen das Wasser zurück in die Energiezentrale. Die Leitungen sind in rund 1 m Tiefe unter den Strassen von Biel und Nidau gelegt, von wo aus die kleineren Leitungen der Hausanschlüsse abzweigen.

Die Leitungen verfügen über eine äusserst effektive Isolationsschicht, die den Energieverlust beim Transport auf ein Minimum reduzieren.



## Hausinstallation

Von der Vorlaufleitung des Verteilnetzes zweigt die Hausanschlussleitung ab. Diese befördert die Heiz- oder Kühlenergie in das Gebäude. Dort wird sie über einen Wärmetauscher an das Heiz- oder Kühlsystem des Gebäudes übertragen. Ein Zähler misst auf der Rücklaufleitung des Hausanschlusses den Energieverbrauch, bevor das Wasser in die Rücklaufleitung des Verteilnetzes fliesst.



## Perimeter

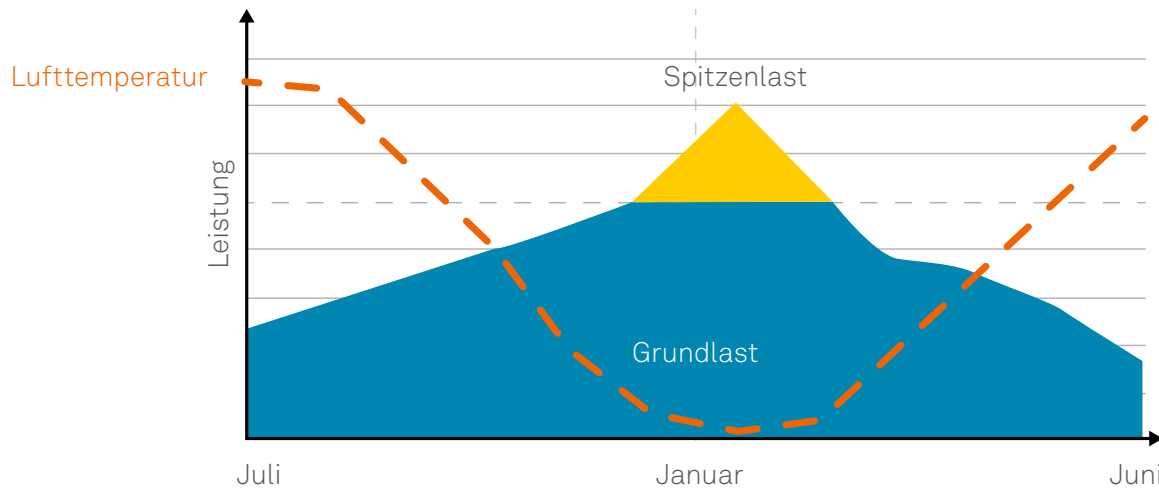


## 5 ABDECKUNG DER SPITZENLAST

### Spitzenlastkessel

Grundsätzlich werden die Lastspitzen über die Holzsnitzelheizzentrale am Beundenring gedeckt. Reicht diese in sehr kalten Winterperioden nicht aus, stehen hocheffiziente Heizkessel mit einer Leistung von je 2 600 kW bereit. Sie können auch bei Ausfällen oder Instandhaltungsarbeiten am Seewasserkreis oder an der Holzsnitzelzentrale eingesetzt werden.

Die Heizkessel können sowohl mit Gas als auch mit Heizöl betrieben werden, was die Versorgungssicherheit zusätzlich erhöht.



## Rückgewinnung Abwärme

Im Obergeschoss befindet sich die Infrastruktur, um die Abwärme aus den Abgasen der Spitzenlastkessel zurückzugewinnen und anschliessend ins Verteilnetz einzuspeisen.

Je tiefer die Rücklauftemperatur aus dem Fernwärmenetz ist, desto effizienter kann die Wärme zurückgewonnen werden. Dabei wird der Wirkungsgrad um bis zu 12 % erhöht.



Wirkungsgrad

**+12 %**

## 6 HAUSTECHNIK

### Elektroinstallation

Die Energiezentrale ist mit einer eigenen Transformatorstation ausgestattet, über die sie an das Mittelspannungsnetz angeschlossen ist.



## Lüftungsanlagen

Die effiziente Lüftungsanlage ist unerlässlich, um die Abwärme aus den Maschinenräumen abzuführen und so weit wie möglich in das Wärmenetz einzuspeisen.

Die beiden Räume der Wärmepumpen sind luftdicht abgeschlossen und mit einer Sturmlüftung ausgestattet. Sollte Ammoniak aus den Wärmepumpen austreten, wird dieses mit der Sturmlüftung aus dem Gebäude nach draussen evakuiert, wo es keinen Schaden anrichtet.



