Im Lärmschutzwall integrierte Solarkollektoren tragen in Crailsheim maßgeblich zur Wärmeversorgung bei

Quelle: Stadtwerke Crailsheim

# KWK und Solarthermie wachsen in Crailsheim durch ein Wärmenetz zusammen

Blockheizkraftwerke (BHKW), Solarthermie- und Speicheranlagen in Crailsheim zeigen, wie die sinnvolle Verknüpfung einzelner Technologien funktionert. So ist ein Fernwärmenetz entstanden, in das zahlreiche dezentrale Anlagen Wärme einspeisen.

Die Stadtwerke des Mittelzentrums Crailsheim mit rd. 35 000 Einwohnern haben frühzeitig die Chancen der umweltschonenden Energieversorgung von Wohngebieten durch hocheffiziente, dezentrale Energieerzeuger erkannt: Bereits 1992 wurde im Wohngebiet Roter Buck eine Anlage der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit seinerzeit zwei BHKW-Kompaktmodulen GG 110 von SOKRATHERM in Betrieb genommen, die das Wohngebiet über ein Nahwärmenetz versorgt und den Strom in das Netz der Stadtwerke einspeist.

## KWK-Anlagen

In den Folgejahren wurden zahlreiche weitere dezentrale Nahwärmenetze aufgebaut und mit KWK-Anlagen bestückt, so dass die Stadtwerke Crailsheim heute fünfzehn BHKW-Module mit insgesamt 3 MW elektrischer und 4,4 MW thermischer Leistung betreiben. Diese laufen mit Erdgas und können ohne technische Änderungen auf erneuerbare Brennstoffe wie Bio-Erdgas oder Synthesegas umgestellt werden.

Im Jahr 2012 wurden in Crailsheim zwei besonders innovative Anlagen in Betrieb genommen: eine solarthermische Anlage mit Großwärmespeichern und der Prototyp des BHKW-Kompaktmoduls GG 530 (Bild 1). Das BHKW erzeugt mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 40 % im Heizkraftwerk Crailsheim 532 kW Strom und 661 kW Wärme. Es wurde seither in verschiedenen Ausführungen bei über 40 BHKW-Projekten eingesetzt, u. a. beim Werk von Procter & Gamble in Crailsheim. Die erste GG-530-Anlage im Heizkraftwerk speist gemeinsam mit zwei Erdgasheizkesseln in das größte Crailsheimer Nahwärmenetz ein, an das auch das Wohn- und Mischgebiet Hirtenwiesen 2 mit rd. 2 000 Bewohnern angeschlossen ist.

## Solarthermieanlage

Der wichtigste Wärmelieferant dieses rd. 42 ha großen, wenige Jahre zuvor auf dem ehemaligen Gelände eines US-Militärstützpunkts erschlossenen Gebiets ist jedoch die Sonne: Hier deckt eine Solarther-

mieanlage mit 7 500 m² Kollektorfläche und rd. 3,75 MW thermischer Leistung rund die Hälfte des Wärmebedarfs aller angeschlossenen Gebäude.

Zwei Drittel der Kollektorfläche (5 000 m²) sind in einem Lärmschutzwall integriert, ein Drittel befindet sich auf den Dächern von Hirtenwiesenhalle (200 m²), Lise-Meitner-Gymnasium (550 m²) und den zu Mehrfamilienhäusern umgebauten ehemaligen Kasernengebäuden (1 750 m²).

## Wärmespeicherkonzept

Europaweit einzigartig ist das Wärmespeicherkonzept: Hier werden zwei miteinander und mit dem Nahwärmenetz verbundene Heißwasserspeicher mit einem Langzeitspeicher im Erdreich kombiniert. Die Solarwärme der Dachkollektoren wird in den 100 m³ fassenden Heißwasserspeicher auf dem Schulhof des Gymnasiums gespeist, die des Lärmschutzwallkollektors in einen 480 m³ fassenden, ebenfalls im Wall integrierten und mit einer Aussichtsplattform versehenen Heißwasserspeicher. Beide Speicher werden mit einem Druck von 3 bar betrieben, was bis zu 108 °C Wassertemperatur und somit die Speicherung von 15 % mehr Wärme als bei konventionellen Speichern ermöglicht.

Die saisonale Wärmespeicherung, also die „Einlagerung" der im Sommer erzeugten Überschusswärme für den Winter, erfordert jedoch ein Vielfaches an Speichervolumen. Als Wasserspeicher ausgeführt wären etwa 10 000 m³ erforderlich gewesen, die in dem Wohngebiet nicht zu realisieren waren. Stattdessen wurden die im Untergrund zwischen Grundwasser in rd. 65 m Tiefe und den Erdschichten (rd. 5 m) befindlichen Gesteins-schichten zu einem großen Wärmespeicher umfunktioniert. Dazu wurde mit einer Isolierung zu den oberen Erdschichten und achtzig je 55 m tiefen, heizwasserdurchströmten Erdsonden insgesamt 37 500 m³ Gestein als Wärmespeicher erschlossen. Dessen gemittelte Temperatur sinkt während seiner Entladung im Winter auf den Tiefstwert von 15 °C im März und steigt in Frühling und Sommer auf 70 °C bei voller Beladung im September an. Diese Wärme aus dem Untergrundspeicher wird – meist nach einer Temperaturanhebung auf 75 °C durch eine Wärmepumpe – in das Nahwärmenetz eingespeist. Wenn die Solarwärme nicht zur Versorgung des Wohngebiets ausreicht, liefert das Heizkraftwerk Crailsheim mit dem GG 530 über das Nahwärmenetz die zusätzlich benötigte Wärme.

Bild 1. Einbringung des ersten GG 530 im Heizkraftwerk Crailsheim

Quelle: SOKRATHERM

## Zukunftsfähige Wärmeversorgung

Die beschriebenen Solarthermie-, Speicher- und KWK-Anlagen haben in den vergangenen Jahren eindrucksvoll belegt, dass sie nicht nur ein innovativer Schritt in Richtung nachhaltiger und zukunftsfähiger Energieversorgung sind, sondern im täglichen Einsatz zuverlässig funktionieren. Jetzt gilt es, sich von der Betrachtung als Einzelanlagen zu lösen und die Technologien immer besser miteinander zu verknüpfen und auszubauen. Für eine zukunftsfähige, verlässliche und bezahlbare Wärmeversorgung müssen – analog zur Stromversorgung – Effizienztechnologien und regenerative Energieerzeuger Hand in Hand arbeiten.

So wurde im Jahr 2018 zwischen den Nahwärmenetzen Roter Buck, dessen ursprüngliche KWK-Anlage nach zwanzig Betriebsjahren durch eine mit doppelter Leistung (GG 201 und GG 140) ersetzt wurde, und dem Heizwerk sowie Hirtenwiesen 2 eine Verknüpfung geschaffen. Durch diese und weitere Maßnahmen ist in Crailsheim ein vergleichsweise ausgedehntes, von zahlreichen dezentralen Anlagen versorgtes Fernwärmenetz entstanden.

Nach einem Jahr Betriebszeit liegen die ersten Betriebserfahrungen dieser Verknüpfung vor. Es hat sich bestätigt, dass das Gesamtsystem auch mit mehreren Technologien und Einspeisepunkten zuverlässig und energieeffizient die

Einwohner mit Wärme versorgt. Die Solarenergie aus der Anlage Hirtenwiesen 2 kann nun im größeren Maß direkt ohne Zwischenspeicherung genutzt werden. Dadurch werden Speicherverluste vermieden und somit die Energieeffizienz weiter gesteigert. Gleichzeitig können die Speicherkapazitäten optimal genutzt werden.

Mit diesen positiven Erfahrungen wird auch in Zukunft die Wärmeversorgung Crailsheims weiterentwickelt. Es werden weitere Gebiete, wie beispielsweise im Jahr 2019 das Gebiet Sauerbrunnen (Bild 2), an das bestehende Wärmenetz angeschlossen und bestehende Teilnetze, wie 2020 im Stadtteil Roßfeld, modernisiert und erweitert. Das jüngste BHKW der Stadtwerke (Typ GG 237) wurde im Dezember 2020 in der Heizzentrale Kreuzberg in Betrieb genommen. So schaffen die Stadtwerke eine ausgezeichnete Basis für einen weiter steigenden Anteil von hocheffizienter KWK und Solarthermie an der Wärmeversorgung in den nächsten Jahren.

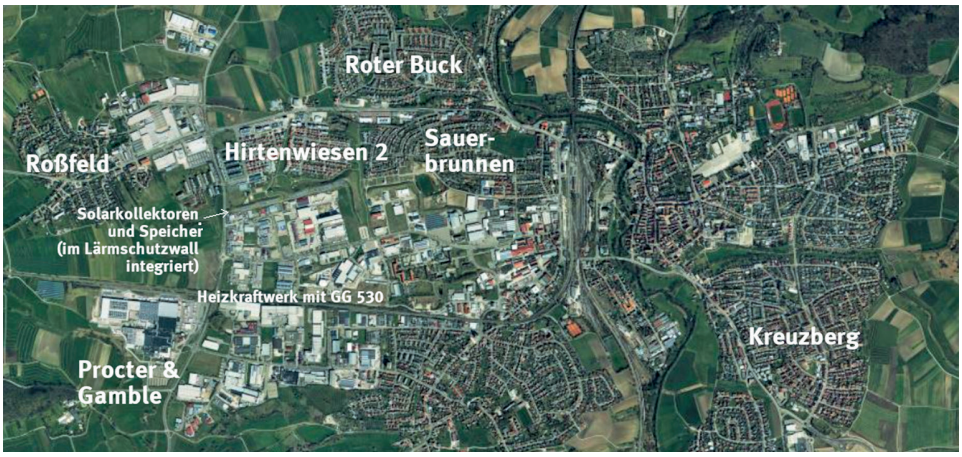


Bild 2. Lage von Solaranlage, Heizkraftwerk und Nahwärmegebieten

Quelle: SOKRATHERM

**Wilhelm Meinhold**
Marketingleiter,
SOKRATHERM GmbH,
Hiddenhausen
**w.meinhold@sokra-therm.de**
www.sokratherm.de

Anzeige

**Online-Seminar: Prüfen von Schutzmaßnahmen sowie Instandhaltung bei Photovoltaikanlagen**

- Prüfung elektrischer Anlagen nach DIN VDE 0100-600, DIN VDE 0105-100 sowie die DIN VDE 0100-712 und 0123-23
- Strategische Vorgehensweise zur Prüfung
- Prüffristen
- Störungs- und Fehlersuche bei PV-Anlagen

Themen-Nr.: pi0900043

**Online-Seminar: Fachkraft für Photovoltaik (VDE/DGS)**

- Modultechnik und PV-Generator
- Anlagentechnik (Wechselrichter, Schutzkomponenten, Speicher…)
- Planung und Auslegung
- Bau und Montage
- Normgerechte Elektro-Installation
- Netzanschluss, Inbetriebnahme und Betrieb

Themen-Nr.: pi0300073

**Netzbetrieb – Das Nieder- und Mittelspannungsnetz versorgungssicher betreiben**

- Aufbau eines Niederspannungsnetzes mit den verschiedenen Netzformen
- Aufbau eines Mittelspannungsnetzes
- Entstörstrategien mit praktischen Beispielen
- Arbeitssicherheit nach geltenden DIN-, BGV- und DGUV-Vorschriften
- Fünf Sicherheitsregeln in der Praxis

Themen-Nr.: pi1000010

**Mehr Informationen und anmelden: www.vde-verlag.de/seminare**