



Technologieführer  
für Solarwärme



## Ausgewählte Projekte

*Nichts ist mächtiger als eine Idee,  
deren Zeit gekommen ist.*

– Victor Hugo –

**Ritter XL Solar** steht für Hochleistungs-Solarthermie im Großformat „made in Germany“. Wir haben in den letzten Jahren die Mehrzahl der großen deutschen Solarthermie-Anlagen für unterschiedliche Anwendungen erfolgreich geplant und realisiert. Unser Schwerpunkt liegt auf der solarthermischen Unterstützung von ländlichen und städtischen Wärmenetzen. Solaranlagen von Ritter XL Solar liefern solare Wärme ganzjährig mit den geforderten Temperaturen und garantierten Erträgen.

Die Anlagentechnik von Ritter XL Solar kombiniert unsere Hochleistungs-Vakuumröhren-Kollektoren mit innovativer Systemtechnik. Unsere ausgefeilten Systeme sind ökologisch, weil sie Wasser als Wärmeträger nutzen. Betreiber erhalten für viele Jahre höchste Erträge bei nahezu verschleißfreiem Betrieb.

Ritter XL Solar ist eine Marke der Ritter Energie- und Umwelttechnik. Das Unternehmen wurde 1988 vom Schokoladenfabrikanten Alfred T. Ritter gegründet und steht seitdem für innovative und ökologisch konsequente Wärmesysteme. Der Klimaschutz liegt uns am Herzen, unsere Technik ist einer der Motoren der Wärmewende.



Mehr Projekte und Informationen unter [www.ritter-xl-solar.de](http://www.ritter-xl-solar.de)

# Ritter XL Solar

Ein Team, auf das Sie zählen können.



## CHRISTOPH BÜHLER

Bereichsleiter  
Ritter XL Solar

07157 5359 1130  
c.buehler@ritter-xl-solar.de



## PAUL GASPAR

Projektingenieur  
Solare Großanlagen

07157 5359 1136  
p.gaspar@ritter-xl-solar.de



## DORTHEA LEHMANN

Projektingenieurin

07157 5359-1138  
d.lehmann@ritter-xl-solar.de



## JENS HIMMERKUS

Außendienstmitarbeiter  
Projektvertrieb  
Solare Großanlagen

07157 5359-1373  
j.himmerkus@ritter-xl-solar.de



## DR. ROLF MEISSNER

Leiter Forschung  
und Entwicklung

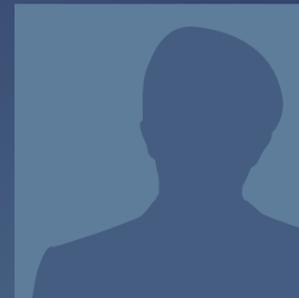
07157 5359-1133  
r.meissner@ritter-xl-solar.de



## ALEXANDER JANDREY

Projektingenieur  
Solare Großanlagen

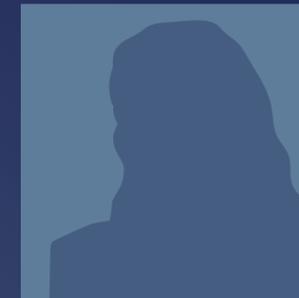
07157 5359-1131  
a.jandrey@ritter-xl-solar.de



## ANDREAS EITELBUSS

Projektingenieur

a.eitelbuss@ritter-xl-solar.de



## MIRJAM BRIELMAIER

Projektingenieurin

07157 5359-1286  
m.brielmaier@ritter-energie.de



## JAN NEYRINCK

Leiter Technik  
und Projekte

07157 5359-1132  
j.neyrinck@ritter-xl-solar.de



## BRAM LERNOUT

Projektingenieur  
Solare Großanlagen

07157 5359-1135  
b.lernout@ritter-xl-solar.de



## MARTIN WILLIGE

Key Account Manager

07157 5359-1134  
m.willige@ritter-xl-solar.de



## SEBASTIAN HAUKE

Bauleiter  
Solare Großanlagen

07157 5359-1137  
s.hauke@ritter-xl-solar.de

# Solare Fernwärme

Zwar ist in der energiepolitischen Diskussion oft nur vom elektrischen Strom die Rede, jedoch wird in Deutschland ungefähr die Hälfte der Energie im Wärmesektor verbraucht – über 80 % davon entfallen auf die Raumheizung und Warmwasser. Alle Klimaschutzziele, alle Ziele zur drastischen Reduzierung unserer CO<sub>2</sub>-Emissionen, sind nur erreichbar, wenn es gelingt, den fossilen Primärenergiebedarf unseres Gebäudebestands bis Mitte dieses Jahrhunderts durch eine Kombination aus Energieeinsparung und dem Einsatz erneuerbarer Energien drastisch zu senken.

## Ohne Wärmewende keine Energiewende!

Während im Neubaubereich diese Ziele vergleichsweise einfach zu erreichen scheinen, liegen die großen Herausforderungen der Wärmewende zweifellos im Gebäudebestand. Vor allem in unseren Städten sind die Möglichkeiten zur nachträglichen Wärmedämmung oder zur Umstellung von Einzelheizungen auf erneuerbare Energieträger oftmals begrenzt. Hier liegt die große Bedeutung von Wärmenetzen. Die Fernwärme bietet prinzipiell die Möglichkeit, durch die Umstellung der zentralen Wärmeerzeugung für große Teile des Gebäudebestands die Wärmewende viel schneller zu bewerkstelligen, als dies durch Einzelmaßnahmen möglich wäre. ►



Anlage der Festo AG in Esslingen | Foto: Oliver Killig

## Staatlich gefördert

Große solarthermische Anlagen für Wärmenetze profitieren von hohen Förderungen. Wichtigstes Instrumentarium ist dabei das **KfW-Programm 271 „Erneuerbare Energien Premium“**. Es bietet im Zusammenhang mit einer zinsgünstigen Finanzierung Tilgungszuschüsse von mindestens 40 % der Investitionssumme. Leistungsstarke Kollektoren können im Rahmen der ertragsabhängigen Fördervariante noch deutlich höhere Zuschüsse erhalten. Die Förderhöchstgrenzen für Unternehmen werden dabei durch die AGVO in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße festgelegt. Interessante Fördermöglichkeiten eröffnen sich für spezielle Projekte auch durch die 2018 erstmals ausgeschriebene **„Innovative KWK“** und das Programm **„Wärmenetze 4.0“**. Wir beraten Sie gerne. **Hinweis: Diese Förderprogramme werden durch die kommende „Bundesförderung effektive Wärmenetze BEW“ ganz neu strukturiert** – voraussichtlich im zweiten Quartal 2021.

## Technologie: AquaSolar System

**Solaranlagen von Ritter** sind immer die Kombination von Hochleistungs-Vakuumröhren-Kollektoren mit Wasser als Wärmeträger. Wasser ist allen anderen Wärmeträgern in allen Belangen überlegen. Die Kollektoren von Ritter XL Solar sind die **leistungstärksten Kollektoren** auf dem Markt überhaupt und garantieren hohe Wärmeerträge.

## Flächenbedarf für Solarthermie

Kollektoren von Ritter liefern, projekt- und standortabhängig, einen typischen **Jahresertrag von 500 kWh pro m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche**. Dafür benötigt man ungefähr 2 m<sup>2</sup> Aufstellfläche. Mit Rand- und Verkehrsflächen ergibt sich als Faustformel ein Flächenbedarf vom **2,5-fachen der Kollektorfläche**. Beispiel: Eine Solaranlage mit einem geplanten Jahreswärmeertrag von 10 GWh hätte eine Kollektorfläche von rund 20.000 m<sup>2</sup>. Dafür würde eine Aufstellfläche von ungefähr 5 ha benötigt werden.



Solare Fernwärme für Großstädte: eine Herausforderung

## Quo vadis, Solarthermie?

Das Bundeswirtschaftsministerium geht davon aus, dass die Solarthermie zu unserem Energiesystem ab 2050 je nach Ziel-szenario **jährlich zwischen 40 und 82 TWh** beitragen soll (heute: 7 TWh). Experten erwarten, dass 26 TWh davon in Wärmenetze fließen werden – das entspricht einer Fläche von rund **52.000.000 m<sup>2</sup> Hochleistungskollektoren**. Im Durchschnitt müssten bis zum Jahr 2050 also jedes Jahr über 1.600.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche gebaut werden, nur für die Fernwärme! Im Jahr 2018 wurde in Deutschland für alle Anwendungen nicht einmal ein Drittel so viel Fläche zugebaut. Wir sollten uns an die Arbeit machen.

► Für die mittel- und langfristige Umstellung der Fernwärmeerzeugung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien hat sich inzwischen das Schlagwort von der Dekarbonisierung der Fernwärme etabliert.

**Dafür existiert aus heutiger Sicht nur eine begrenzte Zahl technologischer Optionen, nämlich:**

- **Biomasse, z. B. Holz oder Biogas**
- **Geothermie**
- **Solarthermie**
- **„Power to heat“, z. B. mit Großwärmepumpen**
- **„Power to gas“**

Es ist leicht zu ersehen, dass die Potentiale aller dieser Technologien begrenzt sind. Biomasse stößt schon heute absehbar an ihre Grenzen, Geothermie ist nur in bestimmten Regionen verfügbar, die Solarthermie braucht bezahlbare Flächen in der Nähe der Fernwärmenetze und bei den „Power to X“-Technologien sind wir noch weit davon entfernt, um dafür über nennenswerte Strom-Überschüsse aus erneuerbaren Quellen zu verfügen. Deshalb wird es für die Dekarbonisierung der Fernwärme darauf ankommen, alle verfügbaren regenerativen Erzeugungsoptionen einzusetzen und entsprechend den jeweiligen Bedingungen vor Ort optimal zu kombinieren.

Die Bundesregierung weist der Solarthermie bei der Dekarbonisierung des Wärmesektors eine wesentliche Rolle zu und stellt deshalb, gerade für den Einsatz der Solarthermie in Wärmenetzen, sehr attraktive Förderinstrumente zur Verfügung.

Die Firma Ritter mit der Marke Ritter XL Solar hat den Ehrgeiz und den Anspruch, mit großflächigen solarthermischen Anlagen für die Fernwärme einen wesentlichen Beitrag zur Wärmewende zu leisten. Dabei stehen wir in Deutschland zwar noch ganz am Anfang, jedoch befassen sich immer mehr Stadtwerke und andere Fernwärmebetreiber mit dem Thema *Solare Fernwärme*.

Angeregt vom Beispiel unseres Nachbarlandes Dänemark, und auch von den in den letzten Jahren in Deutschland entstandenen dörflichen Wärmenetzen mit großen Solaranlagen, beginnt die Solarthermie auch in der klassischen städtischen Fernwärme Fuß zu fassen. Ein Meilenstein war dabei der Bau der mit 8.300 m<sup>2</sup> bislang größten solarthermischen Anlage Deutschlands für das Fernwärmenetz der Stadtwerke Senftenberg im Jahr 2016. Ritter XL Solar hat für dieses Projekt die Solaranlagenplanung, das Kollektorfeld und die Regelungstechnik beigesteuert.

Folgeprojekte sind in Sicht. Dabei sind durchaus auch Themen wie die Flexibilisierungsoptionen durch Solarthermie für den wirtschaftlichen Betrieb von KWK-Anlagen oder das Augenmerk auf attraktive Primärenergiefaktoren treibende Kräfte.

Auch die 2018 startenden Ausschreibungen sogenannter „Innovativer KWK-Systeme“, die einen Mindestanteil von 30 % Wärme aus erneuerbaren Quellen aufweisen müssen und dafür mit einem deutlich höheren KWK-Zuschlag rechnen können, werden der Solarthermie in der Fernwärme zusätzlichen Schub verleihen. —

# SOLARE FERNWÄRME

## EWP – ENERGIE UND WASSER POTSDAM

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Seit dem Jahr 2017 gilt für Potsdam der „Masterplan 100 % Klimaschutz bis 2050“. Darin setzt die Stadt sich eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 95 % bis zum Jahr 2050 zum Ziel. Ein Schwerpunkt dabei wird und muss die Dekarbonisierung des großen Potsdamer Fernwärmenetzes sein. Um das zu erreichen, soll auf der Abnehmerseite des Fernwärmenetzes der Endenergiebedarf nach und nach stark reduziert werden, z. B. durch energetische Gebäudesanierung und hohe Anforderungen an Neubauten. Auf der anderen Seite des Netzes wird es nötig sein, alle erneuerbaren Quellen, die mit einem realistischen Aufwand erschlossen werden können, für die klimaneutrale Wärmeerzeugung der Zukunft zu nutzen.

Neben Geothermie, Wärmepumpen und Power-to-heat wird dabei in Potsdam die Solarthermie ein wichtiger Baustein sein. Mehrere Studien der letzten Jahre sagen, dass die Solarthermie einen Beitrag von 10 bis 20 % zur Dekarbonisierung der deutschen Fernwärmenetze leisten müssen. Die im Dezember 2019 eingeweihte neue solarthermische Anlage ist also für Potsdam ein erster Schritt auf einem langen Weg.



Brandenburgs Landeshauptstadt Potsdam

### ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Einwohner             | 178.000              |
| Anschlüsse            | ~ 60 % der Haushalte |
| Jahreswärmebedarf     | 2.238 GWh            |
| Mindestlast           | 62 MW                |
| Netztemperatur Sommer | 85/67 °C             |
| Netztemperatur Winter | 125 (max.)/60 °C     |

### ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

| Standort                  | Potsdam (Brandenburg)              |
|---------------------------|------------------------------------|
| Grundstück                | Brachfläche beim Heizkraftwerk Süd |
| Inbetriebnahme            | Dezember 2019                      |
| Bruttokollektorfläche     | 5.157 m <sup>2</sup>               |
| Grundfläche               | 10.000 m <sup>2</sup>              |
| Jahreswärmeertrag         | 2,3 GWh                            |
| Spezifischer Jahresertrag | 446 kWh/m <sup>2</sup> a           |
| Maximale Dauerleistung    | 3,1 MW                             |

### TECHNISCHE FAKTEN ZUR ANLAGE

Nach einer längeren Planungsphase und nach mehrwöchiger Bauzeit ging zur Jahreswende 2019/2020 diese erste Solarthermieanlage für die Potsdamer Fernwärme in Betrieb. Sie wurde auf einem Brachgrundstück am Gleisdreieck Drewitz, das zum Heizkraftwerk Süd gehört, errichtet und ist eine der größten ihrer Art in Deutschland. Die EWP Potsdam hat sich für ein System von Ritter XL Solar entschieden, wobei das ausschlaggebende Kriterium der günstigste Wärmepreis gegenüber den Mitbewerbern war. 1.044 Vakuumröhren-Kollektoren vom Typ Ritter XL 19/49 P wurden mit dem bewährten, auf Rammpfählen gegründeten Montagesystem zu einem mehr als 5.000 Quadratmeter großen Kollektorfeld zusammengeschlossen.

Die Systemtechnik von Ritter XL Solar weist dabei ein paar Besonderheiten auf: Zum einen erlauben die Hochleistungskollektoren, dass die Anlage stets, Sonne vorausgesetzt, mit den gerade benötigten Solltemperaturen in den Vorlauf des Fernwärmenetzes einspeist, auch im Winter (max. 105 °C). Zum andern wird die Anlage mit Wasser als Wärmeträgermedium betrieben. Dies macht die Anlage besonders betriebsicher und ist eine umweltfreundliche und nachhaltige Alternative zum in herkömmlichen Anlagen verwendeten Glykol als Frostschutzmittel. Weil die maximal mögliche Leistung der Anlage stets unter dem Mindestbedarf des großen Potsdamer Netzes liegt, kann das System ohne Speicher direkt in den Netzvorlauf einspeisen. Die Ertragsgarantie von Ritter XL Solar, verbunden mit vertraglich vereinbarten Strafzahlungen bei Nichterreichen, gibt der EWP Sicherheit in der betriebswirtschaftlichen Kalkulation ihrer Investition.



Kollektorfeld mit Hochleistungskollektoren von Ritter XL Solar

# SOLARE FERNWÄRME

## STADTWERKE SENFTENBERG

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Mitte August 2016 ging in Senftenberg die größte solarthermische Anlage Deutschlands in Betrieb. Im Herzen der ehemaligen Braunkohleregion der Lausitz unternahmen die Stadtwerke Senftenberg diesen Schritt, um ihre eigene Wärmewende einzuleiten. Nachdem die Wärmeerzeugung in der Senftenberger Fernwärme jahrzehntelang auf der Braunkohle basierte, wird das Netz heute mittels Erdgas und der neuen solarthermischen Anlage versorgt. Damit hat sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Senftenberger Fernwärme auf einen Schlag drastisch reduziert – bei gleicher Leistungsfähigkeit. Das System wird kurzfristig noch um die Einspeisung aus einer Biogas-KWK-Anlage als weiteren CO<sub>2</sub>-neutralen Baustein ergänzt.

Mit der Fläche von 8.300 m<sup>2</sup> ist die Anlage nicht nur die größte thermische Solaranlage Deutschlands, sondern auch eine der größten Vakuumröhren-Kollektoranlagen der Welt. Zugleich ist sie die erste Anlage dieser Größenordnung in Deutschland, die in ein städtisches Fernwärmenetz einspeist. Trotzdem handelt es sich hierbei nicht um ein Pilot- oder Demonstrationsvorhaben. Die Entscheidung der Stadtwerke Senftenberg war rein wirtschaftlich motiviert.



Senftenberg – im Herzen der ehemaligen Braunkohleregion der Lausitz

### ECKDATEN WÄRMENETZ

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Einwohner               | 25.000               |
| Anschlussrate Kernstadt | 80 % der Gebäude     |
| Trassenlänge            | 33 km                |
| Wasserinhalt            | 2.000 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmebedarf       | 100 GWh              |
| Mindestlast             | 3,8 MW               |
| Netztemperatur Sommer   | 85/65 °C             |
| Netztemperatur Winter   | 105/55 °C            |

### ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Standort                  | Senftenberg (Lausitz, Brandenburg)                                   |
| Grundstück                | Ehemalige Bauschuttdeponie, wiederaufgefülltes Braunkohleabbaugebiet |
| Inbetriebnahme            | August 2017  |
| Bruttokollektorfläche     | 8.300 m <sup>2</sup>   |
| Grundfläche               | 20.000 m <sup>2</sup>  |
| Jahreswärmeertrag         | 4 GWh (= 4 % der gesamten Wärmemenge)                                |
| Spezifischer Jahresertrag | 482 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Maximale Dauerleistung    | 5 MW   |

### TECHNISCHE FAKTEN ZUR ANLAGE

Technische Besonderheit der Anlage ist, dass die Anlage nicht an der Heizzentrale direkt am hydraulischen Nullpunkt eingebunden ist. Die solarthermische Anlage befindet sich eher genau am entgegengesetzten Ende des Netzes. Die Einspeisung der Wärme findet also dezentral statt.

Wahlweise wird zwischen Solarvorlaufspeisung und Rücklaufanhebung umgeschaltet. Der absolut mehrheitliche Betrieb stellt hierbei die Vorlaufspeisung dar. Nur in Phasen geringer Einstrahlung – beispielsweise morgens beim Anlauf der Anlage oder abends wenn die Sonne langsam untergeht – schaltet die Anlage in die Rücklaufanhebung.

Vermeint kommt die Rücklaufanhebung im Winter vor. Hier ist der Betrieb der Rücklaufanhebung bei geringen thermischen Leistungen dann auch umso sinnvoller, da die Druckdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf des Netzes im Winter deutlich höher ist und damit mehr Strom zur Vorlaufspeisung für die einspeisenden Pumpen benötigt werden würde. Allerdings wird dieser Strom an den zentralen Treiberpumpen des Kraftwerks wieder eingespart. Ebenfalls Grund für die Rücklaufanhebung im Winter ist die gleitende Fahrweise des Netzes. Im Winter wird im Vorlauf des Netzes mit maximal 105 °C gefahren. Um den solaren Ertrag hier zu erhöhen wurde ebenfalls die Rücklaufspeisung bevorzugt.

Das System arbeitet ohne Wärmespeicher. Die solarthermische Anlage ist so ausgelegt, dass sie nur zu wenigen Zeiten im Sommer mehr Leistung bringt als das Netz benötigt. Zu diesen Zeiten wird das Netz selbst als Puffer genutzt. Durch einen Bypass an den zentralen Treiberpumpen kann die Solarwärme das gesamte Netz durchströmen.



Das Kollektorfeld von Ritter XL Solar in Senftenberg

# SOLARE FERNWÄRME ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Ein 70 Jahre alter Hochbunker, erbaut im Zweiten Weltkrieg und 65 Jahre lang eine Ruine, wurde 2013 zur Energiezentrale eines neuen Wärmenetzes der Hamburg Energie für das Reihersstiegviertel in Hamburg-Wilhelmsburg umgewidmet. Das düstere Relikt aus der Vergangenheit in der Neuhöfer Straße wurde zum Leuchtturmprojekt der Internationalen Bauausstellung 2007 bis 2013 in Hamburg. Das Versorgungsgebiet umfasst die Quartiere rund um den Bunker und hat eine Größe von ca. 0,5 km<sup>2</sup>. In dem Gebiet liegen mehr als 80 Wohngebäude, öffentliche Einrichtungen und Gebäude für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.



Energiebunker in Hamburg | Foto: Oliver Killig

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Trassenlänge          | 7 km       |
| Jahreswärmebedarf     | 22.000 MWh |
| Mindestlast           | 3,8 MW     |
| Netztemperatur Sommer | 80/65 °C   |
| Netztemperatur Winter | 90/60 °C   |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Standort                  | Hansestadt Hamburg                          |
| Grundstück                | Energiebunker Wilhelmsburg, Neuhöfer Straße |
| Inbetriebnahme            | April 2013                                  |
| Bruttokollektorfläche     | 1.350 m <sup>2</sup>                        |
| Grundfläche               | 3.250 m <sup>2</sup>                        |
| Jahreswärmeertrag         | 590 MWh                                     |
| Spezifischer Jahresertrag | 438 kWh/m <sup>2</sup> a                    |
| Maximalleistung           | 810 kW                                      |

## FAKTEN ZUR ANLAGE

Die Südfassade des Energiebunkers wird von einer PV-Anlage genutzt. Über das gesamte Dach erstreckt sich die thermische Solaranlage, bestehend aus 315 Kollektoren der Baureihe XL 19/33 - 49 P von Ritter XL Solar. Die Kollektorreihen sind nur um 15 Grad geneigt, um das ganze Jahr mit wenig Verschattung mit einer möglichst großen Solarfläche ein Maximum an Wärme zu gewinnen und um die Windlast in 50 m Höhe möglichst gering zu halten. In dieser exponierten Lage kommen nur Kollektoren in Frage, die 20 Jahre nahezu wartungsfrei arbeiten, weil sie nach Abschluss der Bauarbeiten schwer zugänglich sind.

Das für Hamburg typische Wetter ist dabei eine besondere Herausforderung für hohe jährliche Solarerträge. Im Sommer bestreitet die Solaranlage einen großen Teil der Wärmeerzeugung für das Stadtteilnetz. Der Teil der Solarwärme, der nicht direkt vom Wärmenetz abgenommen werden kann, wird von einem 2.000 m<sup>3</sup> großen drucklosen Speicher im Innern des teilweise entkernten Bunkers aufgenommen, in dem sich auch die übrigen Wärmeerzeuger befinden: Ein Biogas-BHKW und Erdgas Spitzenlastkessel.

Der Speicher ist ein Multifunktionspeicher, der sowohl dazu dient, industrielle Abwärme aus naheliegenden Betrieben aufzunehmen, als auch die notwendige Spitzenleistung der Wärmeerzeuger klein halten zu können. Die Solaranlage selbst hätte nur ein Bruchteil des Speichervolumens benötigt.



Das Kollektorfeld auf dem Energiebunker in Hamburg

# SOLARE FERNWÄRME MESSESTADT WELS IN ÖSTERREICH

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Mit dem Schritt, im Mai 2011 eine solarthermische Anlage der Firma Ritter auf dem Dach der Messehalle in Wels zu installieren und deren Wärme direkt in das städtische Fernwärmenetz einzuspeisen, haben die Elektrizitätswerke Wels Pionierarbeit geleistet. Aber auch nach dem Bau dieser Anlage kam die solare Fernwärme noch nicht ins Rollen. Erst jetzt, Jahre später, erkennt auch Deutschland die Möglichkeiten dieser Technologie und setzt für die Wärmewende verstärkt auf die Solarthermie als CO<sub>2</sub>-neutralen Baustein.



Die Messestadt Wels in Österreich | Foto: Stadt Wels

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Einwohner             | ~ 60.000   |
| Anschlussrate         | > 25 %     |
| Haushalte             | > 7.500    |
| Trassenlänge          | > 35 km    |
| Jahreswärmebedarf     | 156 GWh    |
| Mindestlast           | 3 bis 4 MW |
| Höchstlast            | 72 MW      |
| Netztemperatur Sommer | 90/65 °C   |
| Netztemperatur Winter | 95/60 °C   |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

| Standort                  | Wels (Österreich)        |
|---------------------------|--------------------------|
| Grundstück                | Dach der Messehalle Wels |
| Inbetriebnahme            | Mai 2011                 |
| Bruttokollektorfläche     | 3.400 m <sup>2</sup>     |
| Dachfläche                | 15.000 m <sup>2</sup>    |
| Jahreswärmeertrag         | 1,3 GWh                  |
| Spezifischer Jahresertrag | 382 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Deckungsgrad Solar        | 0,8 %                    |
| Maximale Dauerleistung    | 2 MW                     |

### TECHNISCHE FAKTEN ZUR ANLAGE

In einem nur 50 m<sup>2</sup> großen Techniraum ist alles untergebracht, was für den Betrieb der solarthermischen Anlage erforderlich ist. Ein Speicher hätte somit auch gar keinen Platz gehabt, wäre er denn nötig gewesen. Die Anlage wurde so ausgelegt, dass es zu keiner Zeit solare Überschüsse gibt, der Wärmeverbrauch am Netzeinspeisepunkt also stets größer ist, als die Wärmeerzeugung der Solaranlage. Im Sommer können trotzdem zeitweise über 50 % an Erdgas eingespart werden.

Bewusst hat man in Wels auf hocheffiziente Vakuumröhren-Kollektoren aus deutscher Produktion gesetzt, um trotz der hohen Einspeisetemperaturen maximale Erträge ernten zu können. Schlussendlich bekam die wirtschaftlichste Variante den Vorzug.

Die Besonderheiten, die mit einer dezentralen Einspeisung in ein Wärmenetz verbunden sind, wurden frühzeitig erkannt und berücksichtigt. Sobald die Solaranlage einspeist, erfolgt eine Rückkopplung mit den zentralen Treiberpumpen, die entsprechend runter geregelt werden. Die Entwicklung der Steuerungstechnik für das Welsener Projekt durch Ritter XL Solar war der Grundstein dafür, dass Ritter heute die dezentrale Einspeisung solarer Wärme standardisiert anbieten kann.

Die Anlage war ursprünglich 20 % größer geplant. Es mussten aber aufgrund statischer Aspekte größere Reihen- und Seitenabstände gewählt werden. Zudem ist die Anlage durch das Tragwerk des Daches teilweise verschattet und weicht mit 45 Grad aus Süden nach Westen ab. Dafür ist der erzielte Ertrag für die damalige Kollektortechnik beachtlich. Das Institut ASIC (Austria Solar Invention Center) führte 2012 ein Monitoring des kompletten ersten Betriebsjahres durch und bescheinigte der Anlage „excellent performance“.



Kollektorfeld in Wels | Foto: Oliver Killig

# SOLARE FERNWÄRME STADTWERKE ERFURT

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Marbach ist ein Ortsteil der Thüringer Landeshauptstadt Erfurt. Die Wärmeversorgung der 4.041 Marbacher Einwohner wird größtenteils über ein Sekundärnetz der Stadtwerke Erfurt bewerkstelligt. Ein Sekundärnetz ist ein Teilnetz, das überwiegend über einen Wärmetauscher vom Hauptnetz abgetrennt ist. Es wird in den meisten Fällen auf niedrigeren Temperaturen, wie das Hauptnetz, betrieben.

Ziel der Stadtwerke Erfurt ist, die zwei üblichen Markttechnologien der Flachkollektoren und der Röhrenkollektoren zu vergleichen – neben dem Einstieg in die erneuerbare Solarwärme. Die Technologie, die sich dann nach den ersten Betriebserfahrungen als die wirtschaftlichere herausstellt, soll dann in einer weiteren und größeren Anlage umgesetzt werden.



Vakuurröhren-Kollektoren in Erfurt | Foto: Steve Bauerschmidt

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Einwohner         | ca. 4.000               |
| Anschlüsse        | ~ 1.600                 |
| Trassenlänge      | 191 km                  |
| Pufferspeicher    | Direkte Netzeinspeisung |
| Jahreswärmebedarf | 600 GWh                 |
| Netztemperaturen  | 86/65 °C                |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| Standort                  | Erfurt-Marbach           |
| Grundstück                | Alte Kohlelagerstätte    |
| Inbetriebnahme            | April 2019               |
| Bruttokollektorfläche     | 1.156 m <sup>2</sup>     |
| Grundfläche               | ca. 2.000 m <sup>2</sup> |
| Jahreswärmeertrag         | 499 MWh                  |
| Spezifischer Jahresertrag | 432 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Temperaturen Solar        | 88/67 °C                 |
| Maximale Dauerleistung    | 694 kW                   |

### TECHNISCHE FAKTEN ZUR ANLAGE

Ende Oktober 2018 hat Ritter XL Solar den Zuschlag für den Bau der Solarthermie-Anlage erhalten. Bis Ende des Jahres 2018 wurde die Anlage geplant, bis Ende März 2019 erfolgte der Bau der Anlage, am 03. April 2019 startete der Betrieb.

Die Anlage liegt im hinteren Bereich (Abbildung von Steve Bauerschmidt). Im Vordergrund ist die Flachkollektoranlage des Wettbewerbers zu sehen, die 534 m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche umfasst. Nach sieben Monaten Betrieb (April bis Oktober) hatte die Vakuurröhren-Kollektoren-Anlage von Ritter XL Solar bereits 96% Ihres Garantievertrags erwirtschaftet. Der Garantievertrag wird in Zukunft noch deutlich überschritten werden.

Das Kollektorfeld ist das Herzstück der solarthermischen Anlage. Es besteht aus 234 CPC-Hochleistungs-Vakuurröhren-Kollektoren vom Typ XL19/49 P. Momentan ist der Plasmakollektor der ertragreichste Röhrenkollektor auf dem Weltmarkt. Die Plasmakollektoren bilden eine Bruttokollektorfläche von 1.156 m<sup>2</sup>. Das gesamte Solarsystem wurde von Ritter XL Solar geplant und schlüsselfertig errichtet. Durch den Betrieb der solarthermischen Anlage werden nun jährlich ca. 499 MWh Wärme in das Sekundärnetz eingespeist.



Hauptleitung zum Technikraum



Vakuurröhren-Kollektor-Anlage der Firma Ritter, Flachkollektoren  
Foto: Steve Bauerschmidt

# Solarunterstützte Wärmenetze für Dörfer

Seit über 10 Jahren gibt es in Deutschland Bioenergiedörfer. Inzwischen sind es fast 200 Dörfer, die ihren Strom- und Wärmebedarf mit überwiegend regionalen nachwachsenden Rohstoffen selbst decken. In den meisten Fällen kommen dabei bisher Biogas-BHKW zum Einsatz. Zentraler Baustein der Wärmeversorgung ist stets ein Wärmenetz, an das sehr viele, manchmal fast alle Gebäude angeschlossen sind und das so die meist mit Heizöl betriebenen Einzelheizungen ersetzt. Ein Dorf, das sich ein eigenes Wärmenetz zulegt, schafft sozusagen die Wärmewende auf einen Schlag. Der Weg über normale Sanierungen der Heizungsanlagen Haus für Haus würde dagegen Jahrzehnte in Anspruch nehmen.

Neben der umwelt- und klimapolitischen Motivation spielt bei diesen Projekten der Aspekt der regionalen Wertschöpfung eine tragende Rolle. Während bei einer überwiegend auf Heizöl basierten Wärmeversorgung Kaufkraft in erheblichem Umfang an die internationalen Erdölproduzenten abfließt, bleibt diese Kaufkraft den regionalen Wirtschaftskreisläufen erhalten, wenn das Wärmenetz mit nachwachsenden Brennstoffen aus der Region betrieben wird. ►

## 2.000 Solardörfer in Deutschland?

In Deutschland gibt es ca. 8.800 Gemeinden mit einer Einwohnerzahl zwischen 200 und 10.000. Experten sagen, dass bei heutigen Energiepreisen vielleicht in einem Viertel dieser Gemeinden – also in ungefähr 2.200 – die Bedingungen gegeben sind, um technisch und wirtschaftlich sinnvoll Wärmenetze betreiben zu können. Würde man in diesen 2.200 Gemeinden ein Wärmenetz aufbauen und mit einer solarthermischen Großanlage ausstatten, die ca. 20 % des jährlichen Wärmebedarfs decken würde, so würde man bereits mehrere Millionen m<sup>2</sup> an Kollektorfläche benötigen.



Ein Viertel der deutschen Dörfer könnten Wärmenetze betreiben – genug Platz dafür gibt es.

## Wer macht denn so was?

Für den Bau und den Betrieb von Wärmenetzen in Dörfern gibt es verschiedene Modelle: Stadtwerke bzw. Gemeindewerke können das übernehmen oder eigens dafür ins Leben gerufene Genossenschaften. Auch privat-wirtschaftlich organisierte Betreiber spielen eine wichtige Rolle.

### Beispiele:

- Die Verbandsgemeindewerke Simmern gründeten die „Energieversorgung Region Simmern“ (ERS) als kommunalen Eigenbetrieb für den Bau und Betrieb des Wärmenetzes der Gemeinden Neuerkirch und Külz.
- In Büsingen und in 12 weiteren Kommunen im südlichen Baden-Württemberg übernahm die solarcomplex AG aus Singen diese Rolle.
- In Breklum in Nordfriesland wird das örtliche Wärmenetz von den Bürger-GemeindeWerken genossenschaftlich betrieben. Im hessischen Bergheim macht dies die Energiegenossenschaft Bergheim.
- Bundesweit ist auf diesem Gebiet die NATURSTROM AG aktiv.

## Technische Daten der Solardörfer im Überblick

|                        | Büsing               | Neuerkirch-Külz      | Hallerndorf          | Gimbweiler            |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>Kollektortyp</b>    | Ritter XL 19/49 P    |                      |                      | Ritter XL19/49        |
| <b>Kollektorfläche</b> | 1.090 m <sup>2</sup> | 1.422 m <sup>2</sup> | 1.304 m <sup>2</sup> | 1.186 m <sup>2</sup>  |
| <b>Aufstellfläche</b>  | 2.500 m <sup>2</sup> | 3.700 m <sup>2</sup> | 3.000 m <sup>2</sup> | 2.850 m <sup>2</sup>  |
| <b>Speichergröße</b>   | 100 m <sup>3</sup>   | 120 m <sup>3</sup>   | 85 m <sup>3</sup>    | 2 x 50 m <sup>3</sup> |
| <b>Solarertrag / a</b> | 565 MWh              | 625 MWh              | 600 MWh              | 535 MWh               |
| <b>Solarquote</b>      | 14 %                 | 20 %                 | 22 %                 | 29 %                  |

|                        | Breklum               | Randegg              | Ellern               | Bergheim             |
|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Kollektortyp</b>    | Ritter XL 19/49 P     |                      |                      | Ritter XL19/49       |
| <b>Kollektorfläche</b> | 652 m <sup>2</sup>    | 2.400 m <sup>2</sup> | 1.245 m <sup>2</sup> | 1.334 m <sup>2</sup> |
| <b>Aufstellfläche</b>  | 1.500 m <sup>2</sup>  | 5.700 m <sup>2</sup> | 3.000 m <sup>2</sup> | 3.300 m <sup>2</sup> |
| <b>Speichergröße</b>   | 2 x 44 m <sup>3</sup> | 300 m <sup>3</sup>   | 105 m <sup>3</sup>   | 88 m <sup>3</sup>    |
| <b>Solarertrag / a</b> | 290 MWh               | 1.067 MWh            | 575 MWh              | 600 MWh              |
| <b>Solarquote</b>      | 8 %                   | 19 %                 | 16 %                 | 17 %                 |

► In den letzten Jahren gewinnt neben dem Biogas-BHKW eine weitere Variante erneuerbarer Wärmeerzeugung für diese dörflichen Wärmenetze an Bedeutung. Holzkessel, befeuert mit Hackschnitzeln oder Pellets aus der Region, tragen die Hauptlast der Wärmeerzeugung während der Heizperiode, große solarthermische Anlagen übernehmen diesen Part in den Sommermonaten.

### Das ist gleich aus mehreren Gründen sinnvoll:

- **Moderne Hochleistungskollektoren gewährleisten heutzutage Wärmepreise, die in einer Vollkostenrechnung nicht höher, sondern oft sogar unter denen von Hackschnitzeln liegen.**
- **Ein Teillastbetrieb großer Holzkessel im Sommer sollte aus technischen und wirtschaftlichen Gründen besser unterbleiben.**
- **Holz ist zwar regenerativ, aber trotzdem kostbar: Um mit Holzkesseln die gleiche Wärmemenge wie eine solarthermische Anlage zu erzeugen, benötigt man ungefähr die 60-fache Waldfläche. Bei Energiepflanzenanbau (z. B. Mais) ist das Verhältnis noch ungünstiger.**

Die Gemeinde Büsingen am Hochrhein hat hier im Jahr 2013 die Vorreiterrolle übernommen: Zwei Hackschnitzelkessel im Zusammenspiel mit einer über 1.000 m<sup>2</sup> großen Kollektoranlage von Ritter XL Solar versorgen über das neue Wärmenetz nicht nur die Mehrzahl der Wohngebäude im Ort, sondern auch gewerbliche Objekte und fast alle öffentlichen Gebäude. Büsingen hat inzwischen einige Nachahmer gefunden (siehe Tabelle). Weitere Projekte in verschiedenen Regionen Deutschlands befinden sich derzeit in Planung.

Die Firma Ritter hat sich mit der Marke Ritter XL Solar auf die Entwicklung, die Planung und den Bau großer solarthermischer Anlagen spezialisiert und hat in Deutschland die mit Abstand größte Erfahrung auf diesem Gebiet. In Solaranlagen für Wärmenetze im ländlichen Raum sehen wir ein großes Potential.

Denn während in der klassischen städtischen Fernwärme geeignete Flächen oft eine Herausforderung darstellen, dürfte sich in Dörfern eigentlich immer eine passende Wiese am Dorfrand finden. Die Bundesregierung hat die Bedeutung von Wärmenetzen für die Energiewende erkannt und stellt sehr attraktive Förderinstrumente zur Verfügung. In besonderem Maße gilt das für große Solarkollektoranlagen, auch und gerade in Wärmenetzen.

# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER GIMBWEILER

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Gimbweiler gehört zur Verbandsgemeinde Birkenfeld in Rheinland-Pfalz und liegt im westlichen Hunsrück an der Grenze zum Saarland. Zu den Projektzielen heißt es auf [www.gimbweiler.de](http://www.gimbweiler.de): „Ziel des Modellprojektes ist es, den Wärmebedarf der Gemeinde Gimbweiler zu 100% aus regenerativen Energieträgern zu decken. Der hohe innovative Charakter des Vorhabens wird durch das Anstreben eines hohen solaren Deckungsanteils und die regenerative Erzeugung des Betriebsstroms unterstrichen. Im Bereich Mobilität ist ein vorbildhaftes Vorgehen der Gemeinde durch das Einrichten eines kommunalen Elektrofahrzeugs vorgesehen.“

Durch die geplante Nahwärmeversorgung auf der Basis von solarthermischen Kollektoren (Sommerbetrieb) und biomassebasierten Heizkesseln wird eine 100-prozentige regenerative Wärmeversorgung ermöglicht. Weitere antragsübergreifende Infrastrukturmaßnahmen wie z. B. Verlegung eines Glasfasernetzes werden mit den Tiefbauarbeiten zum Legen des Nahwärmenetzes gebündelt. Mit dem Elektrofahrzeug wird ein Bürgerbus-Konzept zur besseren Anbindung von Gimbweiler an die Stadt Birkenfeld und das Mittelzentrum St. Wendel realisiert.“ Das neue Nahwärmenetz soll bis Frühjahr 2020 fertiggestellt sein und die Wärmeversorgung aufnehmen.



Das Kollektorfeld in Gimbweiler

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Einwohner             | ~ 400               |
| Anschlüsse            | ~ 80 Haushalte      |
| Trassenlänge          | 4.000 m             |
| Jahreswärmebedarf     | 1.833 MWh           |
| Mindestlast           | 80 kW               |
| Netztemperatur Sommer | VL/RL 70/50 °C      |
| Netztemperatur Winter | VL max./RL 85/50 °C |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| Standort                  | Gemeinde Gimbweiler            |
| Grundstück                | Am Heizhaus des Nahwärmenetzes |
| Inbetriebnahme            | Frühjahr 2020                  |
| Bruttokollektorfläche     | 1.186 m <sup>2</sup>           |
| Speichervolumen           | 2 x 50 m <sup>3</sup>          |
| Jahreswärmeertrag         | 535 MWh                        |
| Spezifischer Jahresertrag | 451 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Deckungsgrad Solar        | 29%                            |
| Maximalleistung           | 710 kW                         |

### WÄRMEERZEUGUNG DURCH DIE SOLARANLAGE

Die solarthermische Anlage besteht aus 240 Kollektoren vom Typ Ritter XL 19/49. Die Anlage wird umweltfreundlich mit Wasser als Wärmeträger betrieben, auf Chemie wird verzichtet. Während in der Heizperiode die Wärmezeugung hauptsächlich durch große Holzhackschnitzelkessel erfolgt, übernimmt im Sommerhalbjahr die Solaranlage die Hauptarbeit. Diese schon in etlichen anderen dörflichen Netzen erprobte Arbeitsteilung hat zur Folge, dass im Sommer und an schönen Tagen im Frühjahr und im Herbst für die Wärmeversorgung überhaupt nichts mehr verbrannt werden muss. Insgesamt wird die Solaranlage mindestens 29% der jährlich benötigten Wärmemenge beisteuern.

### DAS NEUE WÄRMENETZ

Das neue Wärmenetz von Gimbweiler wird in der ersten Ausbaustufe rund 80 Haushalte mit Wärme versorgen. Das Netz vermeidet jedes Jahr den Einkauf und die Verbrennung von weit über 200.000 Litern Heizöl, diese Kaufkraft bleibt also künftig in der Region. Gleichzeitig bedeutet das eine Einsparung von rund 600 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich zugunsten des Klimaschutzes. Das Wärmenetz gehört der Gemeinde und wurde auch mit großer Bürgerbeteiligung in vielen Arbeitseinsätzen realisiert. Gimbweiler hat die Chance des Wärmenetzbaus genutzt und gleichzeitig ein modernes Glasfasernetz realisiert. Zur Bequemlichkeit eines Wärmenetzes kommt für die Anschlussnehmer also noch der Vorteil eines schnellen Internets. Der Betriebsstrom für die Solaranlage und die ganze Heizzentrale wird übrigens auch nachhaltig produziert. Dafür sorgt eine neben den thermischen Kollektoren errichtete Photovoltaikanlage (siehe großes Foto).



Gemeinde Gimbweiler in Rheinland-Pfalz | Foto: Ortsgemeinde Gimbweiler



# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER ELLERN

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Ellern ist eine Ortsgemeinde im Rhein-Hunsrück-Kreis in Rheinland-Pfalz mit ca. 850 Einwohnern. Den Bau des Nahwärmenetzes haben die Bürgerinnen und Bürger der Ortsgemeinde am Fuß des Soonwaldes selbst angestoßen. Um Anschlussnehmer zu finden und das Projekt ins Leben zu rufen gründeten die Bürgerinnen und Bürger den Arbeitskreis „Dorfwärme Ellern“. Geschulte Mitglieder des Arbeitskreises leisteten Aufklärungsarbeit und zogen sozusagen von Nachbar zu Nachbar, um Anschlussnehmer unter den Gemeindemitgliedern zu gewinnen.

Nach der Erfolgsgeschichte des nur 18 km entfernten Nahwärmeverbunds Neuerkirch-Külz ist jetzt auch Ellern mit einer solaren Großanlage „fit für die Zukunft“. Nicht nur wegen der umweltfreundlichen Nahwärme, die aus der Sonnenkraft kombiniert mit regionalem Holz stammt, sondern auch weil mit der Verrohrung zugleich Glasfaserkabel verlegt werden konnten, die den Bewohnern Datenübertragungsraten von bis zu 300 Mbit bringen. Der Bau der Solaranlage sorgt dafür, dass die 110 Wohnhäuser in Ellern von April bis September völlig CO<sub>2</sub>-frei und nachhaltig mit Wärme versorgt werden. Die Gemeinde hat mit dem neuen Wärmenetz ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 87 % reduziert.



Das Kollektorfeld

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Einwohner             | ~ 850             |
| Anschlüsse            | 110 Gebäude       |
| Trassenlänge          | 5,5 km            |
| Wasserinhalt          | 30 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmebedarf     | 3.500 MWh         |
| Netztemperatur Sommer | 80/60 °C          |
| Netztemperatur Winter | 80/55 °C          |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Standort                  | Ellern (Hunsrück)      |
| Grundstück                | Dorfrand               |
| Inbetriebnahme            | Oktober 2018           |
| Bruttokollektorfläche     | 1.245 m <sup>2</sup>   |
| Grundfläche               | 3.000 m <sup>2</sup>   |
| Speichervolumen           | 1 x 105 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmeertrag         | 575 MWh                |
| Spezifischer Jahresertrag | 462 kWh/m <sup>2</sup> |
| Deckungsgrad Solar        | 16 %                   |
| Maximale Dauerleistung    | 747 kW                 |

### FAKTEN ZUR ANLAGE

Die solare Großanlage wurde im Oktober 2018 in Betrieb genommen. Sie steht auf einer Fläche von ca. 3.000 m<sup>2</sup> am Dorfrand von Ellern und hat eine Bruttokollektorfläche von 1.245 m<sup>2</sup>. Die Solaranlage ist ausgestattet mit den weltweit effizientesten Vakuumröhren-Kollektoren der Firma Ritter. An das Kollektorfeld ist ein 105 m<sup>3</sup> großer Pufferspeicher angeschlossen. Im Sommer übernimmt die Solaranlage den Betrieb des Nahwärmenetzes ganz allein. Der solare Deckungsgrad bezogen auf das ganze Jahr liegt bei 16%.

### DAS WÄRMENETZ

Das Wärmenetz hat eine Trassenlänge von 5,5 km. Hier sind 110 Gebäude angeschlossen. Im Sommer weist das Wärmenetz Temperaturen von 80/60 °C und im Winter von 80/55 °C aus. Das Projekt Ellern wurde von dem Ingenieurbüro ibs Energie aus Stromberg, das zuvor schon für das solare Nahwärmenetz in Neuerkirch und Külz verantwortlich zeichnete, geplant und erfolgreich realisiert.



Solare Hydraulikbaugruppe inklusive Regelung



Speicher und Heizzentrale

# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER BREKLUM

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Breklum ist eine Gemeinde im Kreis Nordfriesland in Schleswig-Holstein. Im Jahr 2015 haben sich Breklumer Bürger zu der Genossenschaft „BürgerGemeindeWerke Breklum eG“ zusammengeschlossen, mit dem Ziel, eine nachhaltige Wärmeversorgung für den Ort aufzubauen. Die BürgerGemeindeWerke beauftragten die Firma Gottburg Energie- und Wärmetechnik GmbH & Co KG aus Leck mit dem Bau und Betrieb eines Wärmenetzes. Das Wärmenetz wurde zunächst im Ortskern aufgebaut und bildet jetzt den Grundstein einer klimafreundlichen Wärmeversorgung für Breklum. Es soll sich in den kommenden Jahren über das gesamte Dorf ausbreiten. An das Wärmenetz sind schon heute neben Privathäusern auch größere Gebäude wie ein Möbelhaus, ein Freibad und kirchliche Einrichtungen angeschlossen.

Ein zentraler Baustein ist die solarthermische Großanlage, die im Sommer die Hauptlast der Wärmebereitstellung des Netzes übernimmt. Um aus der begrenzt zur Verfügung stehenden Fläche ein Maximum an Wärme generieren zu können, wurde die hocheffiziente Technologie von Ritter XL Solar eingesetzt.



Kollektorfeld mit CPC Vakuumröhren-Kollektoren

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Einwohner             | 2.364                  |
| Anschlüsse            | 40 Gebäude (im Ausbau) |
| Trassenlänge          | 3 km                   |
| Wasserinhalt          | 15 m <sup>3</sup>      |
| Jahreswärmebedarf     | 3.700 MWh              |
| Netztemperatur Sommer | 70/45 °C               |
| Netztemperatur Winter | 85/55 °C               |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Standort                  | Breklum                |
| Grundstück                | Innerorts              |
| Inbetriebnahme            | August 2018            |
| Bruttokollektorfläche     | 652 m <sup>2</sup>     |
| Grundfläche               | 1.500 m <sup>2</sup>   |
| Speichervolumen           | 2 x 44 m <sup>3</sup>  |
| Jahreswärmeertrag         | 290 MWh                |
| Spezifischer Jahresertrag | 445 kWh/m <sup>2</sup> |
| Deckungsgrad Solar        | 8%                     |
| Maximale Dauerleistung    | 391 kW                 |

### FAKTEN ZUR ANLAGE

Im August 2018 wurde die bis heute größte Solarthermieanlage Schleswig-Holsteins in Betrieb genommen. Sie besteht aus 132 Vakuumröhren-Kollektoren, die eine Bruttokollektorfläche von 652 m<sup>2</sup> bilden. Das Solarfeld ist an zwei 44 m<sup>3</sup> große Pufferspeicher angeschlossen. Neben der Solarthermieanlage wurden für das Wärmenetz ein BHKW und zwei Biogaskessel installiert, die mit zertifiziertem Grünsas betrieben werden. Die solarthermische Anlage übernimmt hierbei den Großteil des sommerlichen Wärmebedarfs.

### REMOTE-ÜBERWACHUNG PER WEBPORTAL

Eine Anlage von Ritter XL Solar zu erwerben bedeutet Komfort. Alle Sensorwerte, Anlagenparameter und eventuelle Alarme werden von dem Regler an das Webportal übertragen.

#### Das Webportal bietet folgende Kernfunktionen:

- Speicherung von Messdaten
- Visualisierung von Messdaten
- Live-Monitoring der Solaranlage
- Störungsmeldung und -weiterleitung
- Parameteranpassung

Dadurch können die wichtigsten Werte auch aus der „Ferne“ überwacht und ausgewertet werden.



2 x 44 m<sup>3</sup> Pufferspeicher, Außenaufstellung



Das Kollektorfeld von oben

# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER RANDEGG

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Randegg ist ein Ortsteil von Gottmadingen im Landkreis Konstanz. Seit neun Jahren wird das Dorf bereits über ein Nahwärmenetz klimaneutral mit Wärme versorgt. Im Jahr 2006 wurde von der Firma Ottilien-Quelle GmbH, einem ortsansässigen Getränkehersteller, dafür der Grundstück mit einer 700 kW starken Holzpelletsanlage gelegt. Die Ottilien-Quelle benötigt die Wärme hauptsächlich für den Betrieb ihrer Flaschenwaschanlage im Sommer. Damit die Anlage auch im Winter ausgelastet werden konnte, wurden die Bürger von Randegg miteinbezogen. Diese Idee fand so großen Anklang, dass 2009 das Wärmenetz mit einem 2 MW-Kessel erweitert wurde. Seit der Erweiterung reifte das Projekt Solarwärme. Die Firma solarcomplex AG realisierte bereits 2013 in der direkten Nachbarschaft zu Randegg das Erzeugungskonzept des Bioenergiedorfs in Büsingen und sollte nun auch für Randegg das Projekt Solarwärme umsetzen.

Im August 2018 wurde die 2.400 m<sup>2</sup> große Vakuumröhren-Kollektoranlage in Betrieb genommen. Die hohen benötigten Temperaturen der Flaschenspülanlage erleichterten die Entscheidung für einen Hersteller: Die Wahl fiel auf die hocheffiziente Kollektortechnik von Ritter XL Solar. Die Anlage sorgt jetzt dafür, dass der Holzessel während der Sommermonate außer Betrieb ist.



Kollektorfeld

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Einwohner             | ~ 1.400           |
| Anschlüsse            | ~ 150 Gebäude     |
| Trassenlänge          | 6,6 km            |
| Wasserinhalt          | 35 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmebedarf     | 5.680 MWh         |
| Netztemperatur Sommer | 80/55 °C          |
| Netztemperatur Winter | 96/87 °C          |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Standort                  | Randegg                |
| Grundstück                | Am Ortsrand            |
| Inbetriebnahme            | August 2018            |
| Bruttokollektorfläche     | 2.400 m <sup>2</sup>   |
| Grundfläche               | 5.700 m <sup>2</sup>   |
| Speichervolumen           | 3 x 100 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmeertrag         | 1.067 MWh              |
| Spezifischer Jahresertrag | 445 kWh/m <sup>2</sup> |
| Deckungsgrad Solar        | 19%                    |
| Maximale Dauerleistung    | 1.440 kW               |

### FAKTEN ZUR ANLAGE

Ende März 2018 fiel der Startschuss für den Baubeginn. Bereits Anfang August konnte die Anlage in Betrieb genommen werden. Das Solarfeld steht ca. 200 m Luftlinie von der Heizzentrale entfernt auf einer ehemaligen Ackerfläche und bildet nun die ideale Ergänzung zu der bestehenden Holzesselanlage. Die Größe der Anlage ist mit der Fläche eines Fußballfeldes vergleichbar. Zwischen den Kollektoren wachsen Blumen und Gräser, man gibt der Natur neuen Raum, sodass der ökologische Wert des Geländes im Vergleich mit der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung wesentlich steigen wird.

### HOCHLEISTUNGSKOLLEKTOREN VON RITTER XL SOLAR

Das Kollektorfeld ist das Herzstück der solarthermischen Anlage. Es besteht aus 486 Hochleistungs-CPC Vakuumröhren-Kollektoren vom Typ XL19/49 P. Die Kollektoren in Randegg bilden eine Bruttokollektorfläche von 2.400 m<sup>2</sup>. Das gesamte Solarsystem wurde von Ritter XL Solar geplant und schlüsselfertig errichtet. Durch den Betrieb der solarthermischen Anlage wird ein Öläquivalent von ca. 130.000 l Öl im Jahr eingespart. In Hackschnitzeln ergibt sich eine jährliche Einsparung von ca. 1.800 Schüttraummetern.



Die Heizzentrale



Im Bild v. l.: Martin Sauter, Vertreter der Gemeinde Randegg, Christoph Bühler von Ritter XL Solar, Clemens Fleischmann von der Randegger Ottilien-Quelle, Bene Müller, Vorstand der solarcomplex AG und Jörg Dürr-Pucher, Präsident der Bodenseestiftung bei der Einweihung des Kollektorfelds.

# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER BÜSINGEN

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Büsingen am Hochrhein gehört zum Landkreis Konstanz und ist die einzige deutsche Exklave, rundherum umgeben von Schweizer Hoheitsgebiet. Büsingen bekam 2012 ein neues Nahwärmenetz, an das neben vielen Privathäusern auch das Rathaus und weitere öffentliche und gewerbliche Gebäude angeschlossen sind (Post, Kindergarten, Schule, Autohaus, Sparkasse, Hotel, etc.). Das Projekt der solarcomplex AG aus Singen hat Modellcharakter: Während im Winterhalbjahr je nach Bedarf ein oder zwei große Holzhackschnitzelkessel die Hauptarbeit verrichten, übernimmt im Sommerhalbjahr die im Jahr 2013 errichtete große Solaranlage. Die Holzkessel bleiben dann mehrere Wochen außer Betrieb, was wegen des reduzierten Wirkungsgrades solcher Kessel im Teillastbetrieb besonders willkommen ist. Außerdem wiegt der durch die Solaranlage eingesparte Wartungsaufwand der Holzkessel mehrfach die Betriebskosten der solarthermischen Anlage auf.

Das Erzeugungskonzept des Bioenergieorfes Büsingen war bundesweit das erste dieses Typs und wurde in den letzten Jahren schnell zum Vorbild für etliche andere Gemeinden in Deutschland. Für ihr richtungsweisendes Vorzeigeprojekt erhielt die solarcomplex AG 2014 den Georg-Salvamoser-Preis sowie weitere Auszeichnungen.



Die Gemeinde Büsingen am Hochrhein

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Einwohner             | ca. 1.400         |
| Anschlüsse            | 105 Gebäude       |
| Trassenlänge          | 5,8 km            |
| Wasserinhalt          | 30 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmebedarf     | 4.200 MWh         |
| Netztemperatur Sommer | 80/60 °C          |
| Netztemperatur Winter | 90/55 °C          |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Standort                  | Büsingen am Hochrhein  |
| Grundstück                | Dorfrand               |
| Inbetriebnahme            | Juni 2013              |
| Bruttokollektorfläche     | 1.090 m <sup>2</sup>   |
| Grundfläche               | 2.500 m <sup>2</sup>   |
| Speichervolumen           | 2 x 50 m <sup>3</sup>  |
| Jahreswärmeertrag         | 565 MWh                |
| Spezifischer Jahresertrag | 518 kWh/m <sup>2</sup> |
| Deckungsgrad Solar        | 13,5 %                 |
| Maximale Dauerleistung    | 650 kW                 |

### FAKTEN ZUR ANLAGE

Die Solaranlage setzt sich aus zwei fast 500 m<sup>2</sup> großen Kollektorfeldern im Freiland und einem zusätzlichen 100 m<sup>2</sup> großen Feld an der Fassade des Kesselhauses zusammen. Das gesamte Solarsystem wurde von Ritter XL Solar geplant und schlüsselfertig errichtet. Durch den Betrieb der solarthermischen Anlage werden nun jährlich über 70.000 l Heizöl eingespart. Kaufkraft, die nun in der Region bleibt.

### EINSATZ DER RAMMPFAHL-MONTAGETECHNIK

Die Solaranlage von Büsingen war auch die erste, bei der die Rammpfahl-Montagetechnik – im Prinzip bekannt von der Freiflächen-Photovoltaik – bei einer großen solarthermischen Anlage zum Einsatz kam.



Das Kollektorfeld in Büsingen | Foto: www.solarcomplex.de

# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER HALLERNDORF IN OBERFRANKEN

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Alles begann im Frühjahr 2015 mit dem Neubaugebiet „Boint“ und der Suche nach einer Lösung für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung. Eine nachhaltige Energieversorgung war schon seit Jahren ein Thema in Hallerndorf. Der Ortsteil Willersdorf wird bereits durch ein genossenschaftliches Wärmenetz versorgt. Auch im Gewerbegebiet Schlammersdorf sorgt eine von der NATURSTROM AG betriebene Biogasanlage für eine nachhaltige Energieversorgung. Dadurch entstand auch der Kontakt der Gemeinde zur NATURSTROM AG.

Dank der guten und vertrauensvollen Zusammenarbeit mit der Gemeinde konnte das Projekt in einer Rekordzeit von nur 1,5 Jahren verwirklicht werden. Die Bürgerinnen und Bürger konnten sich bei verschiedenen Informationsveranstaltungen über das Vorhaben und den Werdegang ihrer zukunftsfähigen Wärmeversorgung erkundigen. Nach Fertigstellung feierte die NATURSTROM AG am 27. April 2017 mit allen Projektbeteiligten sowie Einwohnerinnen und Einwohnern ein Frühlingsfest. Das gemeinsame Engagement wurde von der Bundesregierung honoriert: Der Rat für Nachhaltige Entwicklung zeichnete das Nahwärmeprojekt in Hallerndorf als „Projekt Nachhaltigkeit 2017“ aus. Diesen Preis erhalten Projekte und Gemeinden, die mit vorbildlichem Engagement einen beachtlichen Beitrag zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele bis 2030 leisten. Die Nahwärmeversorgung in Hallerndorf zeigt, wie eine umweltfreundliche Wärmeversorgung und gelebter Klimaschutz auf Gemeindeebene funktionieren kann.



Hallerndorf in Oberfranken | Foto: Gemeinde Hallerndorf

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Einwohner             | 3.950 (Stand 2008) |
| Anschlussrate         | 50 % der Gebäude   |
| Trassenlänge          | 4,4 km             |
| Wasserinhalt          | 20 m <sup>3</sup>  |
| Jahreswärmebedarf     | 2.250 MWh          |
| Mindestlast           | 80 kW              |
| Netztemperatur Sommer | 70/55 °C           |
| Netztemperatur Winter | 80/60 °C           |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Standort                  | Hallerndorf (Oberfranken)                     |
| Grundstück                | Am Fuße des Kreuzbergs,<br>Kreuzbergstraße 36 |
| Inbetriebnahme            | April 2017                                    |
| Bruttokollektorfläche     | 1.304 m <sup>2</sup>                          |
| Grundfläche               | 3.000 m <sup>2</sup>                          |
| Speichervolumen           | 1 x 85 m <sup>3</sup>                         |
| Jahreswärmeertrag         | 600 MWh                                       |
| Spezifischer Jahresertrag | 460 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Deckungsgrad Solar        | 22 %  |
| Maximale Dauerleistung    | 783 kW  |

### DAS PROJEKT HALLERNDORF

Das Projekt Hallerndorf zeichnet sich durch eine einzigartige Sektorenkopplung aus: Die benötigte Wärmemenge von 2,25 Mio. kWh pro Jahr wird durch eine innovative Kombination verschiedener Technologien erzeugt. Dadurch werden eine effiziente Auslastung sowie eine verlässliche Versorgung der angeschlossenen Haushalte gewährleistet.

In der Energiezentrale arbeiten vier modular geschaltete Holzhackschnitzel-Kessel mit einer Leistung von je 145 Kilowatt (kW) sowie ein Kessel mit 300 kW. Zum Einsatz kommen Holzhackschnitzel und Pellets aus der nahen Umgebung. Je nach Wärmebedarf können die Kessel individuell hinzugeschaltet werden. Dadurch lässt sich sicherstellen, dass weder zu viel noch zu wenig Wärme vorhanden ist. Garantiert hohe Kessel-Nutzungsgrade führen somit zu einer Minimierung der Wärmeverluste.

### DIE GRÖSSTE SOLARTHERMIEANLAGE IM FREISTAAT

Einzigartig für Bayern: Die direkt vor der Energiezentrale realisierte Solarthermieanlage der Firma Ritter ist mit einer Fläche von 1.304 m<sup>2</sup> und einer Leistung von 783 kW in Kombination mit einem Nahwärmenetz die größte im Freistaat. Im Sommer leistet die Anlage den wichtigsten Beitrag für die Wärmeversorgung Hallerndorfs, wenn sie die Energie der Sonne in Wärme für Warmwasser und Heizung umwandelt. Durch die Anlage wird in der Energiezentrale der Einsatz von Holz erheblich reduziert. Die solarthermische Anlage mit hocheffizienten CPC Vakuumröhren-Kollektoren fährt direkt mit dem Wasser des Nahwärmenetzes, also ohne Systemtrennung (kein Wärmetauscher zwischen Solaranlage und Wärmenetz) auf einen Pufferspeicher. Der Pufferspeicher mit einem Fassungsvermögen von 85 m<sup>3</sup> speichert überschüssige Wärme der Solarthermieanlage für Phasen, in denen die Sonne von Wolken verdeckt wird und weniger Einstrahlleistung liefert.



Das Kollektorfeld in Hallerndorf | Foto: Naturstrom AG

# SOLARUNTERSTÜTZTE WÄRMENETZE FÜR DÖRFER NEUERKIRCH-KÜLZ IM HUNSRÜCK

RUND  
UM  
DIE  
ANLAGE

Neuerkirch und Külz sind zwei kleine, aber lebhaft, dicht nebeneinander liegende Ortsge-  
meinden im östlichen Hunsrück und gehören zur Verbandsgemeinde Simmern. Schon unge-  
fähr 10 Jahre vor der Inbetriebnahme des Nahwärmenetzes und der Heizzentrale begannen  
die ersten Aktivitäten innerhalb der Gemeinde Külz in Sachen „nachhaltige Wärmeversorgung“.  
So wurde ein kleines Biomasse gespeistes Wärmenetz gebaut, welches von einer eigenstän-  
digen Gbr betrieben wurde. Eine Machbarkeitsstudie für die Gemeinde Külz ergab als Ergebnis  
eher kleinere Nahwärmeinseln anstelle eines großen zentralen Wärmenetzes. Parallel dazu –  
angetrieben durch eine Ökogruppe – führte auch Neuerkirch eine Machbarkeitsstudie durch.  
Hier waren 2/3 der Anschlussnehmer für die Realisierung eines zentralen Netzes und den  
Einsatz einer solarthermischen Großanlage, allerdings war dies allein für Neuerkirch noch nicht  
wirtschaftlich darstellbar. Erst die Idee einer gemeinsamen Versorgung beider Gemeinden  
über ein Wärmenetz brachte die Wende.



Solarthermische Großanlage von Ritter XL Solar in Neuerkirch-Külz | Foto: ibs Energie

## ECKDATEN WÄRMENETZ

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Einwohner             | 749               |
| Anschlussrate         | 80 % der Gebäude  |
| Trassenlänge          | 6 km              |
| Wasserinhalt          | 30 m <sup>3</sup> |
| Jahreswärmebedarf     | 3.100 MWh         |
| Mindestlast           | 60 kW             |
| Netztemperatur Sommer | 75/60 °C          |
| Netztemperatur Winter | 80/55 °C          |

## ECKDATEN ZUR SOLARTHERMISCHEN ANLAGE

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Standort                  | Neuerkirch-Külz (Hunsrück)                 |
| Grundstück                | Wiese nahe Sportgelände, Külzbachstraße 17 |
| Inbetriebnahme            | März 2016                                  |
| Bruttokollektorfläche     | 1.422 m <sup>2</sup>                       |
| Grundfläche               | 3.700 m <sup>2</sup>                       |
| Speichervolumen           | 2 x 60 m <sup>3</sup>                      |
| Jahreswärmeertrag         | 625 MWh                                    |
| Spezifischer Jahresertrag | 440 kWh/m <sup>2</sup> a                   |
| Deckungsgrad Solar        | 20 %                                       |
| Maximale Dauerleistung    | 853 kW                                     |

### DIE KOOPERATION ZWISCHEN DEM INGENIEURBÜRO IBS & DEN ZWEI GEMEINDEN

Das Ingenieurbüro ibs aus dem nahen Stromberg führte für das Vorhaben eine wirtschaftliche Betrachtung durch und kam zu dem Ergebnis, dass eine 100 % nachhaltige Lösung MIT einer solarthermischen Anlage die wirtschaftlichste Alternative zur aktuellen Situation der dezentralen Einzelwärmeversorgung ist. Durch das hohe Engagement der Bürgermeister beider Gemeinden, die beide ein sehr großes Vertrauen in ihren Kommunen genießen, konnte in kurzer Zeit eine deutliche Mehrheit für das Projekt gewonnen werden.

Die Entwicklung zeigt einmal mehr, was für eine erfolgreiche Anbahnung eines solchen Projekts zwingend notwendig ist: Eine Bewegung aus der Kommune kommend (hier die Neuerkircher Ökogruppe), Vertreter der Kommune (hier die Bürgermeister), die von der Sache überzeugt sind und sich stark engagieren, ein kompetentes Ingenieurbüro, das nicht nur eine saubere wirtschaftliche Entscheidungsgrundlage schafft, sondern auch eine technisch einwandfreie Umsetzung bietet, und eine gute Kommunikation gegenüber den Bürgern. Die Energiewende kann nicht von oben verordnet werden, sie muss von den Menschen gelebt und mit getragen werden.

### MUSTERBEISPIEL FÜR EINE DEZENTRALE ENERGIEWENDE

Durch die Umstellung auf eine 100 % nachhaltige Wärmeversorgung werden jährlich ca. 400.000 Euro Heizöl eingespart und mehr als 1.200 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden. Neben der nun 100 % nachhaltigen Wärmeerzeugung wurden in beiden Gemeinden in den letzten Jahren bereits ca. 650 kWp an PV-Dachanlagen installiert. Auf den Gemarkungen beider Gemeinden stehen zudem jeweils neun Windkraftanlagen, mit deren Pachteinnahmen das Projekt mitfinanziert werden konnte. Ein Musterbeispiel für Bürgerengagement und eine dezentrale Energiewende.

„Wenn die Sonne scheint darf nichts aus dem Schornstein kommen“. Nach dieser Devise wurde die Anlage für die Gemeinden Neuerkirch und Külz gleich so ausgelegt, dass im Sommer das Einschalten eines Kessels auf ein sehr geringes Niveau reduziert wurde. Gerade im Sommer haben speziell Biomassekessel oftmals sehr geringe Nutzungsgrade, da sie im Teillastbetrieb arbeiten müssten und vermehrte An- und Ausschaltvorgänge die Folge wäre. Das mindert nicht nur den Nutzungsgrad dieser Kessel, sondern hat zudem hohe Wartungsaufwände zur Folge. 20 % der jährlich benötigten Wärme wird nun preisstabil von der solarthermischen Anlage beigesteuert.

Vorteil der Ritter-Solartechnik: Die Anlage wird mit Wasser betrieben und kann so ohne Systemtrennung mit einfacher und effizienter Technik die Wärme direkt in die 2 x 60 m<sup>3</sup> Pufferspeicher einbringen, aus denen dann das Netz mit Wärme gespeist wird. Auch bei hohen Systemtemperaturen schafft es die CPC Vakuumröhren-Technologie, ca. 45 % der Jahreseinstrahlung in Wärme umzuwandeln – ein unschlagbarer Wert.