

SportSolar und **Wärmepumpenanlage**
im Winterbetrieb
als **Eislaufplatz mit Abwärmenutzung**
und im Sommermodus
als **Solar-Wärmepumpenanlage**

Am Beispiel des Sportzentrums Kolobrzeg / Kohlberg
(Polen)



Die Stadt Kolobrzeg mit ca. 25.000 Einwohnern hat ca. 25.000 Dauergäste im Kurbereich und im Sommer nochmals 60.000 Gäste pro Tag. Daher hat Kolobrzeg kontinuierlich seine Sportsstätten für seine Einwohner und Gäste entwickelt. Der erste Ausbauteil war im Jahr 2000 das Hallenbad mit dem Konferenz-Zentrum. 2005 entschloss sich die Stadt, den Sportkomplex um eine Sporthalle (vor allem für Bogenschiessen; einer Sportart bei der Kolobrzeg führend ist) und einen Eislaufplatz mit Sportflächen zu erweitern.

Das Konzept von SOLKAV, einen **Sportboden in tartanähnlicher Art** anzubieten, der im **Sommer als Sportplatz nutzbar** ist und im **Winter als Eislaufplatz**, überzeugte. Speziell auch dadurch, dass die Abwärme des Eislaufplatzes im Hallenbad Verwendung findet und ausserhalb der Eissaison der Sportplatz als Solaranlage kontinuierlich Energie für das Schwimmbad liefert.

Der **Eislaufplatzbetrieb ist im Winter energetisch neutral**, da die Abwärme einen bedeutenden Teil der bezogenen Fernwärme ersetzt. (komplett die Energie für die Schwimmbecken und einen Grossteil des Warmwassers). Im **Sommerbetrieb werden die Becken und das Warmwasser beheizt** - und damit ca. **75% des Energiebedarfs** über die Solaranlage bzw. in Kombination mit der Wärmepumpe preisgünstigst versorgt.

Das Projekt wurde von der **Europäischen Union** mit einem Drittel der Investitionssumme unterstützt.

Der Sportkomplex Kolobrzeg hat nachfolgende Eckdaten:

- 600 m² Beckenfläche Innen (inkl. Whirlpool) mit 3 Filterkreisen
- 30 m² Duschwasserbedarf pro Tag.
- 800 m² beheizte Hallenbadräume
- 2.500 m² andere Flächen des Komplexes
- 2,2 Mio. kWh Fernwärmeverbrauch p.a.
- Fernwärmekosten pro kWh von 4,5 Cent (Stand 2007)

Solkav Alternative Energie Systeme hat hier eine **Kombination von Solarabsorber-Anlage und Wärmepumpe erstellt**, welche nachfolgende Eigenschaften aufweist:

Die technischen Daten der Anlage sind:

- 1.800 m² SportSolar-Absorberanlage
- 3.200 m² Sportsolarboden (ohne Absorberuntergrund)
- 660 KW Kälteleistung bei -15° Verdampfung und 47° Kondensation
- mittels einer redundanten Dreischraubenkompressoranlage mit drei unabhängigen Kältekreisen.
- 1.000 KW Wärmeleistung im Sommermode (ca. 0° Verdampfung und 47° Kondensation)
- Doppelpumpenstation mit 180 m³ Glykol-Wassergemischdurchfluss
- Speicherstation mit 10 m³ Fassungsvermögen
- Einbau in einen separaten Technikcontainer
- RemoteControl-fähige Steuerung, die online Diagnostik und Einstellung ermöglicht

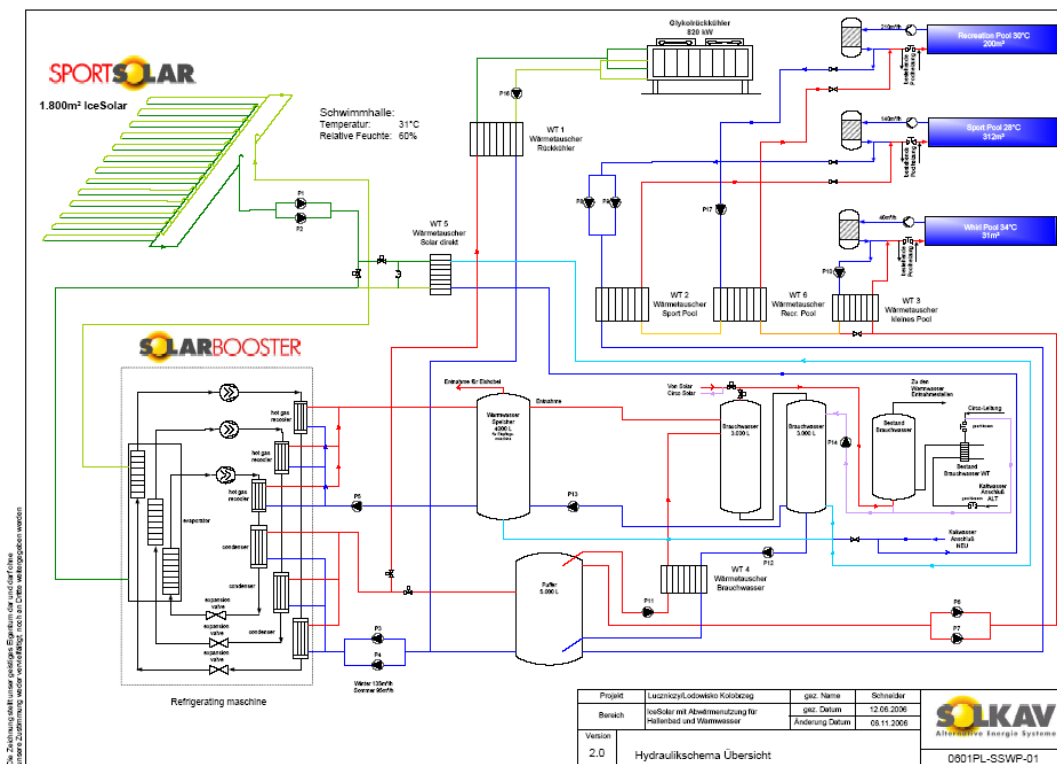
Die **besonderen Anforderungen an die Kältetechnik** ist die klimatische Lage von Kolobrzeg mit ihren warmen Wintern; viel Winterregen und Windbelastungen von durchschnittlich 25 km/h und üblichen Windspitzen über viele Stunden von 60 bis 80 km/h. Obwohl die Anlage auf offenem Feld steht und damit sehr windanfällig ist, musste der Betrieb nur 2-mal für einen Tag geschlossen werden. Bei Wind-Regenböen von ca. 80 – 100 km/h war die Nutzbarkeit aber ohnedies begrenzt.

Im Sommerbetrieb:

- Wird der Solarabsorber rund um die Uhr genutzt:
 - o Als Solarenergiequelle, wenn die Sonneneinstrahlung ausreicht
 - o Als Luftwärmetauscherquelle, kombiniert mit Absorption von diffuser Strahlung
- Die Wärmepumpe erhöht die Primärenergiewärme des Absorbers auf Badewasservorlaufniveau (ca. 45°). Warmwasser wird teilerwärmt. Als Verteiler auf die verschiedenen Abnehmer wurde ein Pufferspeicheranlage gebaut.
- Als Kältemittel wird ein Halbfluorkohlenwasserstoff (R 134a) eingesetzt, der gute COP's bis ca. 50° gewährleistet z.B.: Verdampfung: 0°; Kondensation: 47°; Kondensatoraustritt: 42°; Heizleistungs-COP: 4,0.

Im Winterbetrieb:

- Wird die Absorberfläche zur Eisfläche. Die Eisqualität ist excellent und anerkannt für die Eishockeyliga zugelassen. (siehe oben).
- Wird die Abwärme wie folgt genutzt:
 - o Erwärmung der drei Hallenbadbecken
 - o Warmwasservorerwärmung auf ca. 42°
 - o Bereitstellung des Eishobelwassers zur Eisflächenbearbeitung
- Wärmeüberschüsse entsorgt ein Luftkondensator mit ca. 800 KW Abwärmeleistung.



Technisch besteht die Anlage aus:



Der Absorberboden wird mit einem

- EPDM (pur<; kein <Recyclingmaterial) – PU Gemisch wasserdurchlässig aufgebaut -
- in zwei Schichten aufgebaut -
- Schicht 1: schwarz und Absorberröhrchen überdeckend -
- Schicht 2: in Farbe (im vorliegendem Fall: grün - schwarz -
- Aufbau ca. 18 mm insgesamt -
- Unterboden: Dämmschicht 10 cm; Grobkiesel 40 cm und dann Sickerspalt mit 10 cm -

Absorber



Im Endzustand wird das System mit einem Glykol-Wassergemisch befüllt.

In Kolobrzeg wurde installiert

- 1.800m² Solkav SportSolar mit Absorber -
- 3.200 m² Solkav SportSolar ohne Absorber -
- Tichelmann Verrohrung -
- Durchmesser DA 220 PE -
- Betriebsdruck im System: 0,8 – 1,2 bar -
- Am Untergrund verklebt und dann in Schichten

Technik-Container



Die Technik ist

- in einem Technikcontainer mit einer
 - Grundfläche von ca. 60 m² -
 - und einer Bauhöhe von ca. 5 Metern untergebracht -
- Die Einbindung in die Schwimmbecken mit separaten Wärmetauschern mit 3° Δt wurde im Filterraum vorgenommen -
- zwischen dem Technikcontainer und dem Hallenbad laufen unterirdisch isolierte Leitungen -

Kompressoranlage SK 800



Kompressoranlage SK 800

- 660 KW Kälteleistung bei -15° Verdampfung und 47° Kondensation -
- mittels einer redundanten Dreischraubenkompressoranlage mit drei unabhängigen Kältekreisen -
- 1.200 KW Wärmeleistung im Sommermode
 - (ca. 0° Verdampfung und 47° Kondensation)
 - COP 4,0

Controller



SOLKAV 3000, die

- das Gesamtsystem regelt -
- Mit Fernwartungsfunktion und damit online betreubar ist (aus Österreich) -
- (Optional ist zusätzlich ein Visualisierungsmodul möglich) -
- Schaltschranksystem mit allen notwendigen Sicherheitseinrichtungen und CE Zulassungen -
- Die Steuerung wurde von Solkav programmiert; zwischen „Sommer“ und Winterbetrieb wird per remote-control umgeschaltet -

Pumpen, Wärmetauscher



Kreiselpumpen und Edelstahl- Plattenwärmetauscher

- Alle Wärmetauscher und Pumpen sind in Badewasserqualität bzw. Glykolkonsistenzqualität ausgeführt -
- Die Wärmetauscher sind auf niedrige Δt ausgelegt (4°) -
- Die gesamte hydraulische Auslegung wurde schlüsselfertig von Solkav vorgenommen und hergestellt -

Puffer - und Warmwasserspeicheranlage



Die Abwärme im Eislaufbetrieb

- wird über Pufferspeicher an die Schwimmbecken verteilt -
- Über Warmwasserspeicher wird das Hallenbad mit Vorerwärmten Warmwasser versorgt -

Im Wärmepumpenbetrieb wird die solare bzw. Wärmepumpenerhöhte Energie über das gleiche System verteilt; quasi nur im Wärmepumpenmodus ohne Eis.



Für den Sportsolarboden wurde ein langjähriges SOLKAV Patent genutzt.

Die Anlage versorgt im Sommermodus

- die Hallenbadbecken komplett -
- das Warmwasser solar direkt und auch in Kombination mit der Wärmepumpe die Hallenbadbecken -
- im Wintermodus mit der Abwärme
 - o das Hallenbadbadewasser
 - o das Warmwasser teilweise und
 - o stellt das Warmwasser für die Eisbereitung zur Verfügung (ca. 50°)
- die überschüssige Wärme wird über einen Dachkondensator entsorgt. Überlegungen das Fussballfeld nebenan auch im Winter beispielbar zu halten (zu beheizen) sind im Gange.
- Ein etwaiges Freibad könnte ebenfalls problemlos mitbeheizt werden.

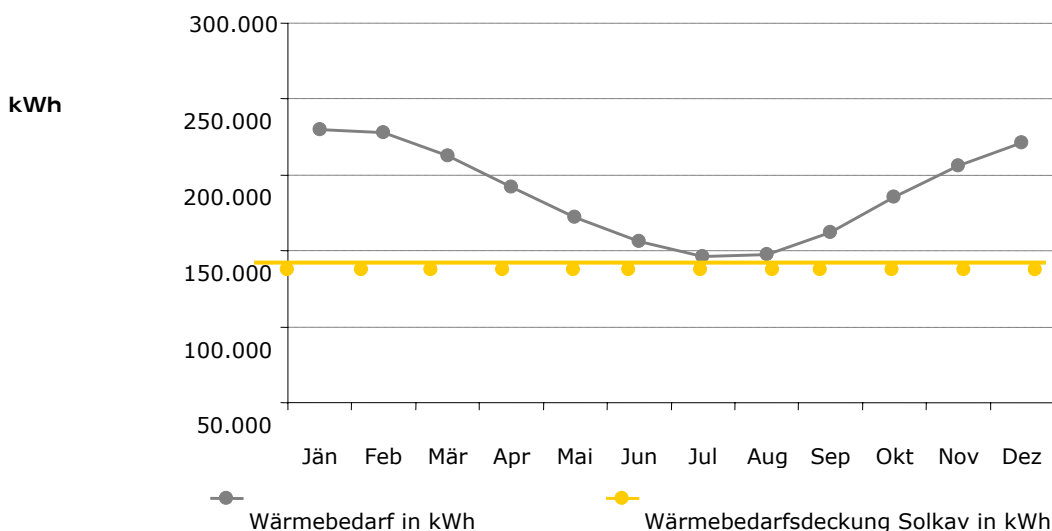
Die Anlage wird im **Jahresdurchschnitt** ca. **55%** des **Wärmebedarfs** des Bades decken. Dabei kann in den Spitzenmonaten (Juni, Juli und August) eine Abdeckung von **90%** erreicht werden. In den Eisbetriebsmonaten werden immer noch ca. **40% - 45%** des Wärmebedarfs (Badewasseranteil + Warmwasser) erzielt (siehe auch nachfolgende Grafik).

Bei einem normalen Hallenbad (ohne den Kongresszentrums-Anteil) wäre der Deckungsgrad auch im Winter bei ca. **65%**.

Wärmebedarf des Hallenbades Kolobrzeg

Wärmebedarf und solargestützte Bedarfsdeckung

Anlage Kolobrzeg



Der Fernwärmebedarf wird insgesamt um 45% reduziert. An Energiekosten erspart sich Kolobrzeg p.a. **ca. 17.000 EUR** und **betreibt zusätzlich** mit dem Energieaufwand, den sonst das Hellenbad benötigen würde, einen Eislaufplatz **ohne energetischen Mehraufwand**.

Die Anlage wird Besucherseits sehr gut angenommen und kommt auf ca. **65.000 Besucher** p.a.

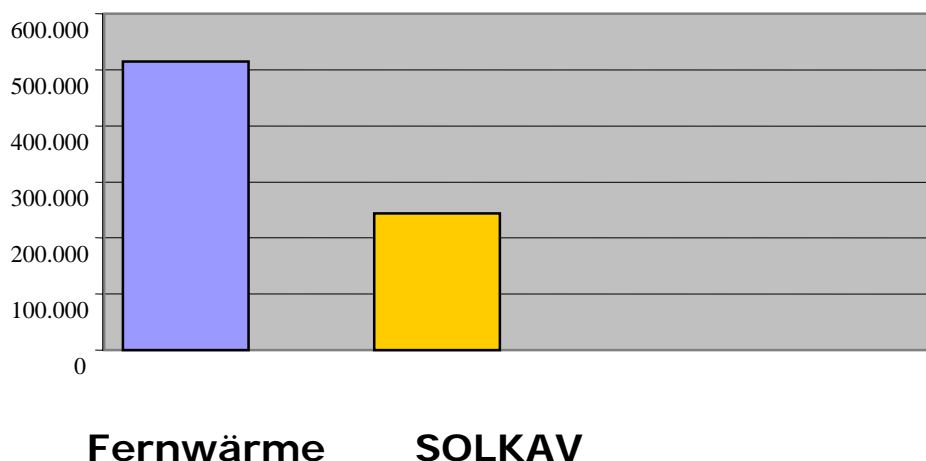
Im Sommer steht an Sporteinrichtungen zur Verfügung:

- Tennis
- Badminton
- Basketball und
- Fussball

Die Anlage reduziert auch deutlich die **Schadstoffemissionen an CO²** der Stadt Kolobrzeg. Dadurch dass das Fernwärmewerk kalorisch beheizt wird, liegt die **Co² Emissionsrelation** zwischen Elektrischer Energie und Fernwärme bei 1:2. Der durchschnittliche Heizleistungs-COP liegt bei 4,0.

Damit reduziert jede gelieferte Wärmeeinheit mit der Solar-Wärmepumpenstation die **CO² Emission im Umfange der Lieferung um 50%**.

kg CO² VERBRAUCH p.a.



Kontaktieren Sie uns und wir erstellen für Sie gerne unentgeltlich Ihr individuelles Eisbahn und - Wärmeeinsparungskonzept.

SOLKAV UND sein Team stehen zu Ihrer Verfügung!

SOLKAV GmbH

Floridusgasse 26
A – 1210 Wien

office@sol kav.eu
www.sol kav.eu

+43 (0)27 45/830 28 - 0

Unser Ansprechpartner vor Ort:

