

## Absorber im Nagolder Badepark

Absorber sind schwarze Schläuche die sich in der Sonne erwärmen. Sie arbeiten gut im Sommer (geringe Wärmeverluste), wenn nur geringe Wassertemperaturen benötigt werden.

Damit sind sie ideal für die Erwärmung von Badewasser und liefern pro Quadratmeter Absorberfläche durchschnittlich über 350 kWh Wärme je qm und Jahr. Zum Vergleich: ein Quadratmeter Photovoltaik liefert bei gutem Ertrag ca. 200 kWh Strom je qm und Jahr

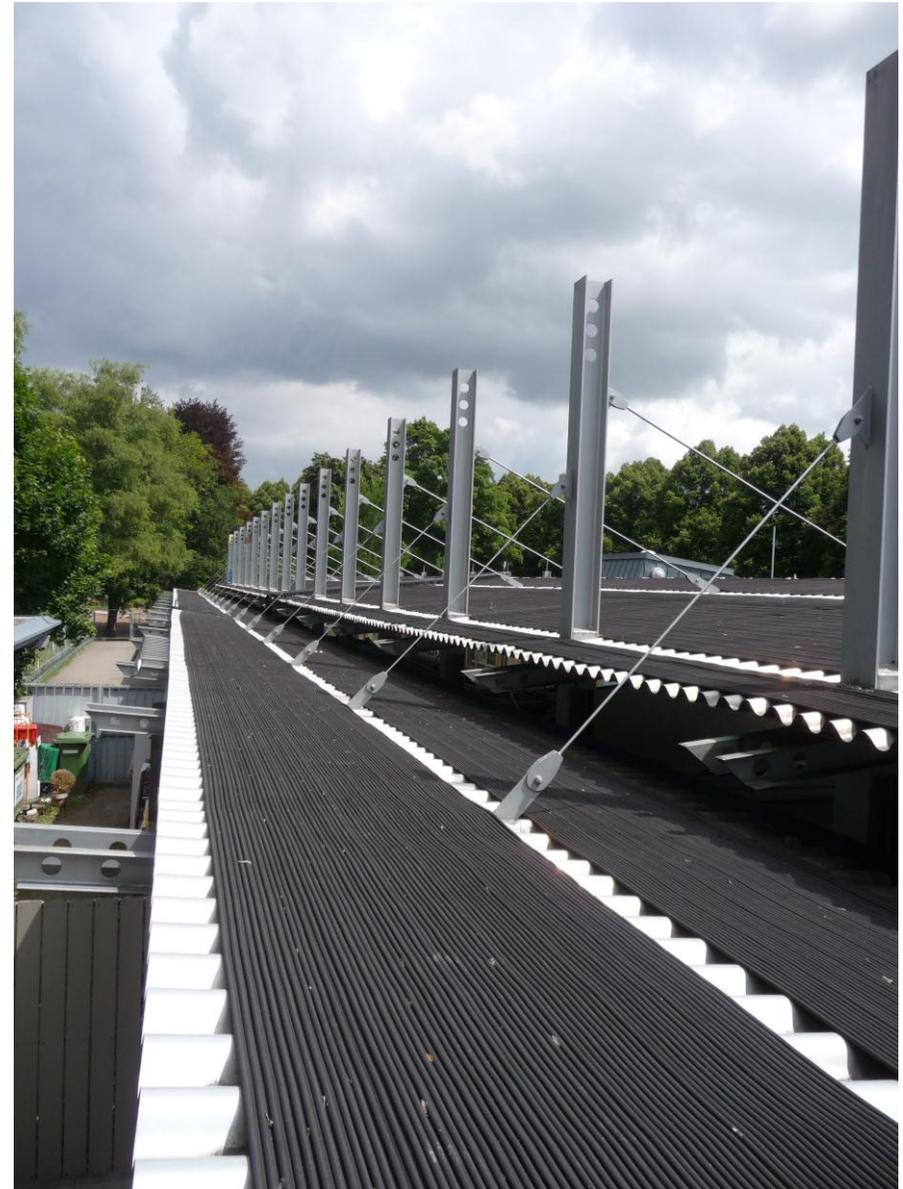
Im Nagolder Badepark wurden auf einer leicht nord(!)exponierten Fläche auf dem Umkleidetrakt insgesamt 1002 qm Absorber installiert. Gerade in Freibädern ist diese Art der Wassererwärmung sinnvoll, weil große Besucherzahlen erst nach einigen warmen Tagen zu verzeichnen sind.

Diese liefern erhebliche Wärmemengen und sorgen für eine Temperierung des Badewassers.

Absorberanlage      Badepark      1002 qm

Jahr	Ernte kWh	Ernte kWh/m <sup>2</sup>
1994	474.840	474
1996	352.780	352
1998	405.790	405
2000	408.780	408
2002	397.180	396
2004	388.930	388
2006	315.520	316
2008	366.470	366
2010	295.240	295

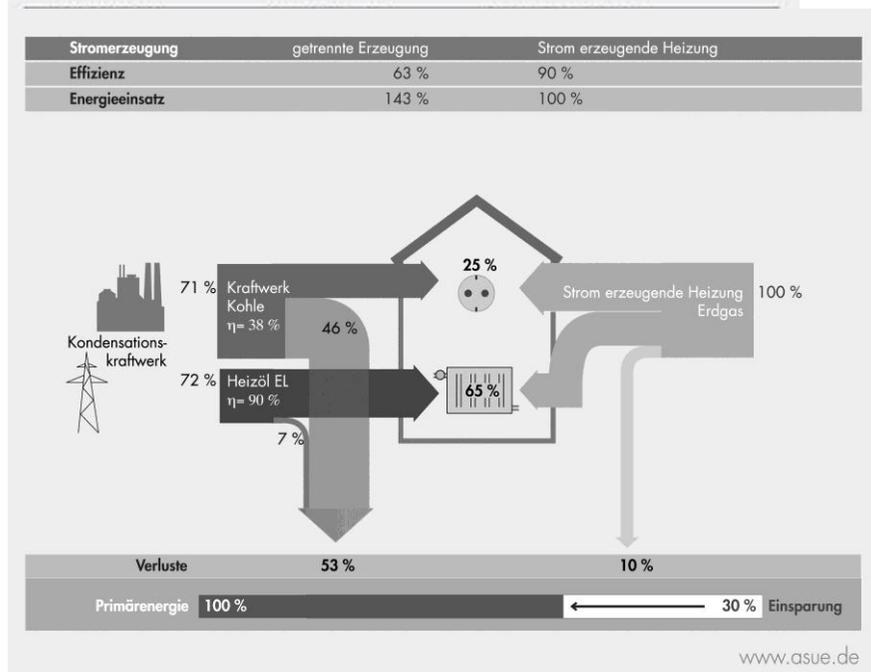
Insgesamt hat die Anlage bisher über 7 000 000 kWh Energie geliefert, was rund 700 000 Liter Öl oder Kubikmeter Gas entspricht und einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von rund 1750 Tonnen – ein enormer Gewinn für die Umwelt und den Geldbeutel.



## Blockheizkraftwerk im Badepark

Blockheizkraftwerke sind Motoren die gleichzeitig Wärme und Strom liefern (Kraft-Wärme-Kopplung). Der Motor treibt den Generator an, der Strom liefert, die anfallende Motorwärme wird zur Heizung genutzt.

Da BHKW's (noch) nur in kleinen Stückzahlen gebaut werden sind sie relativ teuer, erfordern eine umfangreiche Wartung und sollten deshalb möglichst lange laufen. Sie eignen sich deshalb besonders für Objekte in denen ganzjährig Wärme benötigt wird wie Hotels, Altenheime, Krankenhäuser oder eben Bäder zur Deckung der Grundlast.



Bereits beim Umbau des Badeparks in den 90er Jahren war eine Kraft-Wärme-Kopplung angedacht. Realisiert wurde sie im Jahr 2008 mit Unterstützung von Klimaschutz-Plus, einem Förderprogramm des Landes, mit einer Maschine die trotz beengter Verhältnisse im vorhandenen Heizraum untergebracht werden konnte. Die eingesetzte Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass sie modulierend arbeitet, das heißt auch in Teillast. Das hier eingesetzte BHKW

Powertherm hat eine elektrische Leistung von 5 - 20 kw und eine thermische Leistung von 10 - 43 kw. Die Maschine arbeitet wärmegeführt, das heißt, sie läuft wenn Warmwasser benötigt wird.

Dadurch, dass Strom und Wärme gleichzeitig produziert werden, ergeben sich erheblich Einsparungen an Energie und Kohlendioxid im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Wärme (im Heizkessel) und Strom (im Kraftwerk), weil bei der Produktion von Strom in konventionellen Kraftwerken die zwangsläufig anfallende „Abwärme“ nur zu einem kleinen Teil genutzt wird.

Ein kleiner Beitrag zur Verminderung der CO<sub>2</sub> Emission zu der sich Bund und Land verpflichtet haben. Über die erwartete Lebensdauer des BHKW (15 Jahre) wird eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von über 500.000 Kilogramm erwartet.



## Warmwassersolaranlage Badepark (Flachkollektor für Duschwasser)

Im Bereich des Schloßberges wurde 2007 ein zusätzliches Zugangs-, Umkleide- und Duschgebäude errichtet.

Ein Anschluß an die vorhandene Warmwasserversorgung wäre mit erheblichen Leitungsbaumaßnahmen verbunden gewesen, weshalb sich die Stadt hier für eine thermische Solaranlage entschied, mit der das Duschwasser bereitet wird.

Da der Bedarf im Sommer liegt, wo die Sonne intensiv scheint, wurde dies als ausreichend erachtet.



Anlagedaten: Viessmann Flachkollektoren

Kollektorfläche: 25,1 qm  
Speicher: Viessmann Vitocell 1000 I

Ertrag: 27.000 kWh

Kosten: 17.000 €

Bei einem Wirkungsgrad von 85% und einem Heizölpreis von 80 Cent je Liter betragen die Einsparungen ca. 2540 Euro p.a. und 10 Tonnen CO<sub>2</sub>.

## Energieverbrauch der Stadt Nagold

Die Stadt hat einen Energieverbrauch von ca.  
8 000 MWh = 8 000 000 Kilowattstunden pro Jahr

Davon ca.

- 1 % für Heizstrom
- 19 % Strom
- 22 % Holz
- 11 % Öl
- 47 % Gas

Infos & Förderung von Energiesparmaßnahme, Erneuerbaren Energien etc.

<[www.bafa.de](http://www.bafa.de)>

<[www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de)>

<[www.l-bank.de](http://www.l-bank.de)>

<Förderprogramme im Energiebereich für Wohngebäude>

<[www.energiesparcheck.de](http://www.energiesparcheck.de)>

<[www.co2-online.de](http://www.co2-online.de)>

## Pelletsheizung für Burgschule und Bauamt

Während im Otto-Hahn-Gymnasium durch die Demontage von Öltanks große Lagerkapazitäten entstanden, die den Einbau einer großen Hackschnitzelanlage ermöglichten, ist dies bei kleineren Liegenschaften nicht sinnvoll. Hier bieten sich **Pellets** als Alternative an, die folgende **Vorteile** gegenüber Hackschnitzeln haben,

- homogener Brennstoff
- rieselfähig
- mit höherer Energiedichte
- dadurch sind Pelletsheizungen einfacher und zuverlässiger zu betreiben
- Pellets können eingeblasen werden im Gegensatz zu Hackschnitzeln die abgekippt werden müssen

Aus diesem Grund war für die Heizungserneuerung in der Burgschule eine Pelletsheizung die Maßnahme der Wahl.



Holzpellets werden aus getrocknetem und gepresstem Sägemehl hergestellt, haben eine minimale Restfeuchte und einen Aschegehalt von unter 0,5 %. Sie kommen in vollautomatischen Pelletszentralheizungen und Pelletsöfen zum Einsatz und sind die bequemste Art mit Holz zu heizen. 1 Tonne Holzpellets ersetzen 500 Liter Heizöl und bieten den gleichen Heizkomfort!

Die Anlage in der Burgschule versorgt über eine Nahwärmeleitung das Bauamt. Weitere Pelletsheizungen befinden sich in der Schule Gündringen und in der Halle Vollmaringen.

Pelletsanlagen werden gefördert: [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

Invest:	ca. 96.000€ incl. Fachingenieurplanung
Leistung:	150 kw
Hersteller:	KWB
Verbrauch Burgschule 2009	ca. 92.000 kWh
Verbrauch Bauamt 2009	ca. 93.000 kWh

Die Anlage läuft weitgehend störungsfrei.

Die unterschiedlichen Energieträger weisen verschiedene **Emissionsfaktoren** auf (nach Klimaschutz Plus)

Erdgas 0,251 kg Kohlendioxid = CO<sub>2</sub> je Kilowattstunde

**Heizöl 0,319**

Flüssiggas 0,277

Holzhackschnitzel 0,022

**Holzpellets 0,022**

Stückholz 0,019,

RME („Biodiesel“) 0,066

Strom: 0,601

Das bedeutet, dass Holzheizungen im Vergleich zu Gas nur ca. 10% ausstoßen, im Vergleich zu Öl nur 7 Prozent und nur knapp 4% der Kohlendioxidemissionen einer Elektroheizung.

**Preise:** Bei einer Abnahme von 10 Tonnen kostet die Tonne Pellets 200 Euro netto zzgl. 7% Mehrwertsteuer = 214 Euro

Für eine entsprechende Menge Öl von ca. 500 Liter sind (jeweils Stand 25.8.11) incl. MWSt 403,70 Euro fällig.

Auch wenn der Wirkungsgrad von Pelletsheizung etwas geringer ist, sind die Verbrauchskosten deutlich geringer, bei deutlich höheren Anlagekosten

## Photovoltaik-Sonnenstromanlage auf dem Rathaus

Mitte der 90er Jahre wurde das Nagolder Rathaus um einen Neubau erweitert und Neubau, altes Rathaus und Hofackerhaus (Ordnungsamt) durch einen Glaszwischenbau verbunden.

Es entstand die Idee auf dem Anbau eine nach Süden gerichtete Photovoltaikanlage zur Stromgewinnung anzubringen.

Nach umfangreichen Abstimmungen mit dem Denkmalschutz wurde der Glaszwischenbau als möglicher Standort festgelegt, wobei die PV-Anlage zusätzlich einen Sonnenschutz darstellt. Der Standort der Anlage, etwas zurückgesetzt zwischen höheren Gebäuden ist nicht optimal, aber Ziel war es eine „Pionieranlage“ für diese neue „regenerative“ Energie zu zeigen und auszuprobieren.

Um angesichts der angespannten finanziellen Situation diese Anlage doch noch zu realisieren gründete sich der Verein Nagold Solar, der für diese Modellanlage warb und genügend „Solarpioniere“ gewann, die den Bau dieser **2 kW** Anlage finanzierten. Vermutlich handelt es sich dabei um die 2. PV-Anlage in Nagold.

Die damaligen Rahmenbedingungen waren nicht mit den heutigen zu vergleichen, die Kosten höher (ca. 9500 Euro je KW), die Erträge geringer und eine Einspeisevergütung gab es zum damaligen Zeitpunkt nicht.

Allerdings erhielt der Verein einen Zuschuss zu den Investitionskosten in Höhe von 35%, den die Stadt nicht bekommen hätte.

Nach 5 Jahren wurde die Anlage von der Stadt übernommen.

Die Anlage liefert ca. **1300 bis 1500 kWh Strom pro Jahr**.

Die Module mußten ( auf Kosten des Lieferanten ) ein mal getauscht werden.

Seither ist die Entwicklung stürmisch verlaufen, nicht zuletzt durch das EEG, das den Anlagenbetreibern auf 20 Jahre eine hohe Vergütung für den produzierten Strom sichert.

Weitere Anlagen auf städtischen Dächern, die hierfür an private Interessenten verpachtet wurden, entstanden auf der Hohenberghalle, Zellerschule, Schule Emmingen, Halle Iselshausen und durch Nagold Solar auf dem Gertrud-Teufel-Seniorenzentrum. Hinzu kommen die aufgeständerte Anlage auf dem Otto-Hahn-Gymnasium und die Anlage der EnBW auf dem Kindergarten Oberer Steinberg.

Im November 2001 wurden in Nagold 9 PV-Anlagen gezählt. Mittlerweile dürfte es in Nagold über 100 Anlagen mit über 1000 kW Leistung geben, die geschätzt rund 1 Million Kilowattstunden Strom pro Jahr liefern.

