

7. Badebeckenwassererwärmung

Kaltes Wasser regt den Kreislauf an, stärkt Nerven und Organe. Doch ist dies der Grund für den Bau eines Schwimmbades oder nutzt man dazu besser ein Saunatauchbecken? Im warmen Wasser hingegen lockern sich verspannte Muskeln und der Körper erholt sich so nachhaltig wie sonst nur im Schlaf.

Wenn heute ein Schwimmbad geplant wird, beeinflussen wirtschaftliche Faktoren die Vorgehensweise. Welche finanziellen Mittel stehen augenblicklich zur Verfügung und mit welchem Aufwand muss zukünftig, also während des Betriebes, gerechnet werden? Ein Schwimmbad bietet sehr viel Spaß, trägt zur Gesundheit und zum Wohlbefinden bei. Damit dies auch so bleibt, sollten frühzeitig elementare Planungskriterien mit berücksichtigt werden.

Eines davon ist die Energie, welche notwendig ist, um ein Schwimmbecken zu beheizen. Wenn man nicht gerade von einem Saunatauchbecken redet, beträgt die Wassertemperatur in normaler Weise

- privat genutzten Hallenschwimmbecken
26 °C – 32 °C
- privat genutzten Freibad
24 °C – 28 °C

In öffentlichen Bädern sind folgende Wassertemperaturrichtwerte für die Berechnung der Erwärmung anzunehmen:

Beckenart	Wassertemperatur [°C]
Nichtschwimmerbecken	28 (an Warmbadetagen ca. 2 °C höher)
Schwimmerbecken	
Springerbecken	
Wellenbecken	
Lehrschwimmbecken	
Planschbecken	32
Bewegungsbecken	
Therapiebecken	36
Warmliegebecken	
Whirlpools	

Bei einem nicht beheizten Freibad rechnet man in unseren Breitengraden mit durchschnittlich 60 – 80 Badetagen. In einem Jahr mit einem kalten und regnerischen Sommer können es aber auch nur 20 Badetage sein. Bei einer Beheizung lässt sich die Badesaison auf 5 – 6 Monate ausdehnen.

Dementsprechend stellt sich nicht die Frage ob, sondern welche Wassererwärmung gewählt wird.

Diese Entscheidung hängt von vielen Faktoren ab und sollte mit unseren sopra-Partnern abgestimmt werden.

Entscheidende Faktoren sind:

- Frei- oder Hallenbad
- Beckenwassertemperatur
- Lage des Beckens
- Position der Wasseraufbereitungstechnik
- Wie und wofür soll das Bad genutzt werden?
- Art der Hausheizung
- Investitionskosten und laufende Betriebskosten
- Wärmebedarf

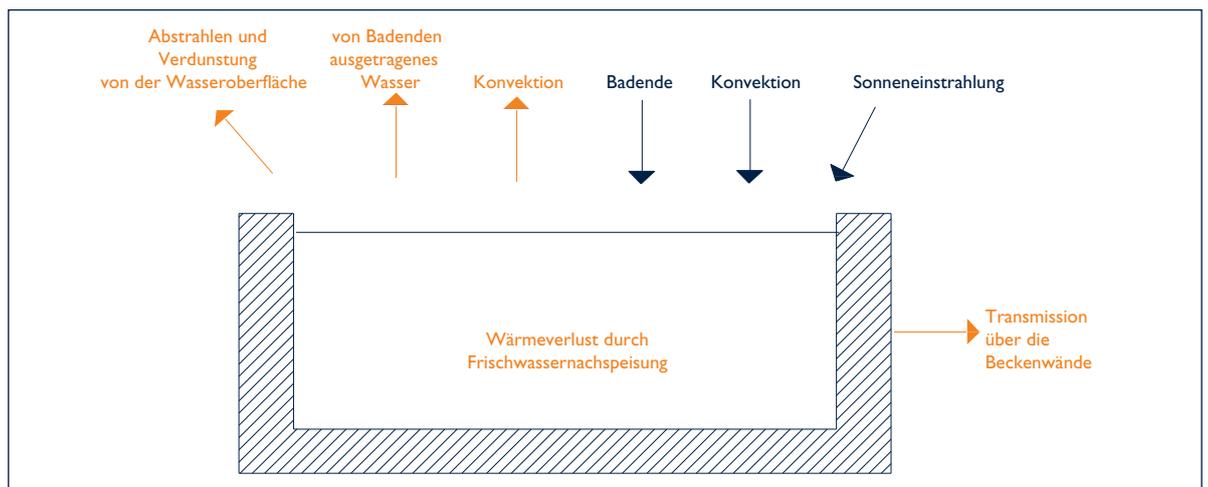
Der Wärmebedarf ergibt sich aus dem Wärmeverlust, dem der Wärmegewinn gegenüber gestellt wird. Um eine möglichst genaue Wärmebilanz aufstellen zu können, ist die Kenntnis aller nachfolgend aufgeführten Kriterien notwendig.

Wärmeverluste:

- durch Transmission über die Beckenwände z. B. an das Erdreich
- durch von Badenden ausgetragenes Wasser
- durch Frischwassernachspeisung
- durch Abstrahlen und Verdunstung von der Wasseroberfläche
- durch Konvektion

Wärmegewinne:

- durch Badende
- durch Konvektion
- durch Sonneneinstrahlung



Wärmeverluste und Wärmegewinne bei einem Freibad

Der Wärmeverlust ist höher als der Wärmegewinn. Daher sind diese Einflüsse bei der Auslegung der Beheizung als Zuschlagsfaktor zu berücksichtigen. Die Lage des Freibades hat dabei einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Zuschlagsfaktors (Kapitel 7.1).

Unsere sopra-Partner bieten alle Systeme für die Beheizung von Schwimmbädern an und beraten Sie gerne bei der Auswahl des für Ihr Bauvorhaben optimalen Systems:

- sopra-Wärmetauscher zum Anschluss an ein zentrales Heizsystem
- sopra-Elektro-Wärmetauscher
- sopra-Freibad-Wärmepumpe
- Solaranlage
- Blockheizkraftwerk

7.1 Wärmetauscher



Die Erwärmung des Schwimmbadwassers über die Gebäudeheizung ist in öffentlichen Anlagen und privaten Hallenbädern die Regel.

Bei Freibädern werden Wärmetauscher sinnvoll in Kombination mit Solarthermie, Wärmepumpe oder Solarabsorber eingesetzt.

Der Anschluss des Heizkreislaufes erfolgt direkt und unregelt am Wärmetauscher. Eine Außentemperaturregelung der Heizung darf keinen Einfluss ausüben können.

Zu beachten ist:

Freibäder werden üblicherweise nur im Sommer und in den Übergangszeiten betrieben und beheizt, also in Schwachlastzeiten. Daher darf die für die Gebäudeheizung errechnete Heizkesselleistung zur Beheizung eines privaten Freibades nicht erhöht werden. Private Hallenbäder werden ganzjährig betrieben. Trotzdem sollte die Schwimmbadbeheizung nur unwesentlich bei der Kesselauslegung berücksichtigt werden. Die Leistung des Wärmetauschers wird im Wesentlichen für die schnelle Erstaufheizung ausgelegt. Die tägliche Nachheizung ist daher ausreichend abgedeckt.

Die wichtigsten Richtwerte für die Auslegung von Schwimmbadwärmetauschern sind:

Aufheizzeit	Tage
Kleine und mittlere Becken	2
Große Becken	4

Abkühlungsfaktoren, tägl. Temperaturverlust	ΔT [K]
Hallenbäder abgedeckt	ca. 1
Freibäder abgedeckt	1 – 2
Freibäder ohne Abdeckung	5 – 8

7.1.1. sopra-Programm

Die unter ökologischen und ökonomischen Aspekten gefertigten sopra-Schwimmbad-Wärmetauscher „Made in Germany“ gibt es für die unterschiedlichsten Einsatzmöglichkeiten. Die energetisch optimal konstruierten Wärmetauscher sind aus hochwertigem Edelstahl-Werkstoff (V4A, Nr. 1.4571) sowie in Titan und Incoloy 825 (für aggressive Wasser, z. B. Solewasser) gefertigt.

Der Wärmetauscher wird grundsätzlich im vollautomatischen Produktionsablauf mittels Robotertechnologie gefertigt und nach jedem Schweißvorgang nochmals zur Sicherheit abgedrückt. Sie gehen alle zur Nachbehandlung ins Beizbad und unterliegen damit selbstverständlich einer sehr hohen Qualitätsprüfung nach EN ISO 9001:2000.

sopra-Wärmetauscher zeichnen sich durch hohe Druck- und Temperaturbeständigkeit sowie geringe Druckverluste aus. Sie sind für verschiedene Vorlauftemperaturen dimensioniert.

Vorteile auf einen Blick:

- sopra-Wärmetauscher bieten
- vielseitige Beheizungsmöglichkeiten
 - Heizleistung (Wasser/Wasser) von 20 kW bis 510 kW
 - hydraulisch und wärmetechnisch einfache Konstruktion
 - keine Kalkablagerungen, dadurch energiesparend

- antibakterielle Wirkung
- hohe Druckbeständigkeit
- korrosionsbeständig durch Einsatz von hochwertigen Werkstoffen
- kostengünstige Temperaturregelung
- einfache Anschlussmöglichkeit

sopra-Wärmetauscher QWT



Gehäuse aus Edelstahl 1.4571, oberflächenbehandelt, zur Erwärmung des Schwimmbadwassers durch Anschluss an ein zentrales Heizsystem. Bestehend aus einem Edelstahlaußenmantel mit eingeschweißter Edelstahlrohrschlange, komplett mit Tauchhülse (\varnothing 15 mm x 50 mm) und Klemme zur Aufnahme eines elektronischen Thermostatfühlers.

Leistung:

20 – 510 kW (bei 90 °C Vorlaufemperatur)

... zur Beheizung von Solebädern sind diese Wärmetauscher auch in Titan erhältlich.

sopra-Solarwärmetauscher SWT



Gehäuse aus Edelstahl 1.4571, oberflächenbehandelt, zur Erwärmung des Schwimmbadwassers durch Anschluss an eine Solarthermieanlage, Wärmepumpe oder Niedertemperaturheizsystem. Bestehend aus einem Edelstahlaußenmantel mit eingeschweißter Edelstahlrohrschlange, komplett mit Tauchhülse (\varnothing 15 mm x 50 mm) und Klemme zur Aufnahme

eines elektronischen Thermostatfühlers.

Leistung:

20 – 52 kW (bei 50 °C Vorlauftemperatur)

... zur Beheizung von Solebädern sind diese Wärmetauscher auch in Titan erhältlich.

sopra-Wärmetauscher aus Kunststoff



Hochwertiger Kunststoff-Wärmetauscher: bestehend aus einem Kunststoffgehäuse (Polyamid) und einer in das Gehäuse montierten Rohrwendel aus V4A 1.4571 oder Titan für Meerwasser.

Leistung:

25 kW oder 47,5 kW (bei 90 °C Vorlauftemperatur)

7.2 Elektro-Wärmetauscher EWT

Die Heizleistung des elektrischen Wärmetauschers richtet sich i. d. R. nach dem vorhandenen Anschlusswert. Auf Grund der gegenüber anderen Heizsystemen höheren Energiekosten sind zusätzliche Wärmedämmmaßnahmen sinnvoll und Sondertarifzeiten zu prüfen.

Elektro-Wärmetauscher werden bei Whirlpools eingesetzt, oder aber, wenn andere Heizarten nicht möglich sind.

7.2.1 sopra-Programm

sopra-Elektro-Wärmetauscher werden nach den gleichen hohen Qualitätsmaßstäben und aus den gleichen hochwertigen Materialien gefertigt, wie unsere Wasser-Wasser-Wärmetauscher.

Alle EWTs werden grundsätzlich vom TÜV geprüft und zertifiziert, um ein größtmögliches Maß an Sicherheit zu bieten.

sopra-Elektro-Wärmetauscher EWT



Gehäuse aus Edelstahl (V4A/AISI 316 Ti), Heizstab aus Incoloy 825, mit Regelthermostat 0 – 40 °C und Druckschalter als Wassermangelsicherung, Oberfläche lackiert, mit zwei Kombimuffen R 1/2" x NW 50 und Edelstahlhalterung.

Leistung: 1,5 kW (230 V) bis 18 kW (380 V)

sopra-Elektro-Wärmetauscher EWT-Titan



Gehäuse aus Titan, Heizstab aus Incoloy 825, mit Regelthermostat 0 – 40 °C, Oberfläche lackiert, mit zwei PVC Klebeverschraubungen DN 40 und Kunststoffhalterungen.

Leistung: 1,5 kW (230 V) bis 18 kW (380 V)

Darüber hinaus bieten wir EWT bis 45 kW für größere Schwimmbäder.

7.3 Freibad-Wärmepumpe

Die verstärkte Nutzung regenerativer Energiequellen führte in den letzten Jahren zu einer stetigen Verbesserung der Wärmepumpentechnik. Auch im

Schwimmbadbereich wird die Wärmepumpentechnik immer mehr zur Beheizung eingesetzt. Die Vorteile dieser wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Anwendung liegen auf der Hand. Niedriger Energieeinsatz bedeutet geringen Schadstoffausstoß, der bei der Wärmepumpe auf die Stromerzeugung beschränkt bleibt.

Eine hohe Verfügbarkeit gepaart mit hoher Versorgungssicherheit und die einfache und kostengünstige Installation sind weitere Vorteile dieser Anwendung. Durch spezielle Tarifmodelle bieten nahezu alle Energieversorger Sonderpreise für den Betrieb von Wärmepumpen an.

Eine etwas andere Nutzung der Wärmepumpe hat in den letzten Jahren im Freibadbereich begonnen. Zur Verlängerung der Nutzungszeit eines Freibades setzen viele Freibadbesitzer auf die Beheizung mit einer Freibadwärmepumpe. Mit dem Einsatz einer Freibadwärmepumpe wird die Nutzungszeit eines Freibades vom zeitigen Frühjahr bis in den Spätherbst hinein verlängert, unabhängig von Bewölkung oder länger anhaltenden Schlechtwetterperioden.

Optimierung der Wärmepumpe auf diesen Einsatz im Freibad ist der Garant für einen hohen Wirkungsgrad und geringe Betriebskosten.

Planung

Bei der Auswahl der richtigen Freibadwärmepumpe sind einige Gegebenheiten zu beachten. Ein erster Schritt ist die Bestimmung der erforderlichen Wärmepumpenleistung. Diese ist von der Beckenwasseroberfläche sowie der Ausstattung und den daraus resultierenden Verlusten abhängig. Beispielsweise hat ein Becken mit Überlaufrinne eine größere Wasserfläche und damit u.U. höhere Verluste als ein Becken mit Skimmer.

Die Heizleistung der Wärmepumpe sollte so bemessen sein, dass die Verluste innerhalb der Filterzeit (10 – 16 h/Tag) ausgeglichen werden können.

Eine wirtschaftliche Betriebsweise ist bereits ab ca. 8 °C möglich. Der rechtzeitige Kontakt zum sopra-Partner in der Planungsphase hilft Fehler bei der richtigen Wahl zu vermeiden.

Die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Auswahl der Wärmepumpe finden Sie in der folgenden Tabelle:

Planungsgröße	Kriterium	Auswahl
Becken	Wasserfläche, Überlaufrinne, Abdeckung, Schiebehalle, Wassertemperatur	Heizleistung in kW
Lage des Pools	ungeschützt, geschützt, am Meer	Heizleistung in kW
Wasserqualität	Süßwasser, Salzwasser, Schwimmteich, Fischbecken	Wärmetauscher Edelstahl/Titan
Wasseraufbereitung	klassisch (pH-Cl), Brom, Ozon, Salzelektrolyse	Wärmetauscher Edelstahl/Titan
Betriebszeit	Sommer, Frühjahr-Herbst, ganzjährig	Heißgasabtauung, Frostwächter, Zusatzheizung
Umfeld	Aufstellort, evtl. Abstand zum Nachbarn	Bauform Außen-/Innenaufstellung

Das technische Prinzip der Wärmepumpe ist seit vielen Jahren bekannt und bewährt. Für den Einsatz im Freibad werden in der Regel Luft-Wasser-Wärmepumpen verwendet. Bei dieser Bauart wird der Umgebungsluft die Wärme entzogen und dem Beckenwasser zugeführt. Geringer Montageaufwand und die

Bauformen und Technik

Die am häufigsten verwendete Bauform ist die Wärmepumpe zur Außenaufstellung. Die einfache Aufstellung und Installation sprechen für diese Bauform. Weniger verbreitet ist die Wärmepumpe zur Innenaufstellung. Bei dieser Bauform ist neben den bau-

lichen Voraussetzungen ein Kanalsystem und Schalldämpfer erforderlich.

Komfort und Kosten

Die laufenden Betriebskosten spielen eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für eine Wärmepumpe. Die Entscheidung für eine Wärmepumpe bedeutet immer eine Erhöhung des Komforts durch die durchgehende Nutzbarkeit eines Freibades auch bei schlechterem Wetter und im Anschluss an eine Schlechtwetterperiode. Im Gegensatz zur Solarbeheizung ist eine Wärmepumpe unabhängig vom Wetter und der Tageszeit.

Für den Vergleich mit anderen Arten der Beheizung eines Freibades kann das nachfolgende Beispiel dienen.

Vorgaben:

Heizöl HEL/Erdgas mit 0,60 €/Liter bzw. m³

Strom Normaltarif 0,23 €/kWh

Strom im Wärmepumpentarif 0,15 €/kWh

Daraus ergeben sich für den Energieverbrauch folgende Energiekosten:

1. Wärmepumpe sopraLine SL 20 F

Heizleistung 8,8 kW, Leistungsaufnahme 1,7 kW

Kosten pro 8,8 kWh Wärmeenergie =

$1,7 \text{ kW} \times 1 \text{ h} \times 0,15 \text{ €/kWh} = 0,255 \text{ €}$

Kosten pro kWh Wärmeenergie = 2,9 Cent

2. Elektrische Direktheizung

Heizleistung 8,8 kW, Leistungsaufnahme 8,8 kW

Kosten pro 8,8 kWh Wärmeenergie =

$8,8 \text{ kW} \times 1 \text{ h} \times 0,23 \text{ €/kWh} = 2,024 \text{ €}$

Kosten pro kWh Wärmeenergie = 23,0 Cent

3. Gas-/Ölheizung

Heizleistung 8,8 kW, 1 m³ Gas/1 l Öl = 9,5 kWh

Kosten pro 8,8 kWh Wärmeenergie =

$0,60 \text{ €/m}^3 \text{ (l)} : 9,5 \text{ kWh/m}^3 \text{ (l)} \times 8,8 \text{ kWh} = 0,556 \text{ €}$

Kosten pro kWh Wärmeenergie = 6,3 Cent

* Preisstand 2007, regionale Unterschiede möglich

7.3.1 sopra-Programm

sopra Freibadwärmepumpen sind äußerst kompakt und leistungsfähig. Die geringen Abmessungen wurden durch spezielle oberflächenoptimierte Wärmetauscher erreicht. Sehr leise laufende Lüfter und sauggasgekühlte vollhermetische Verdichter sorgen für hohe Leistung bei geringer Stromaufnahme. Der Einbau des Verdichters in einem separaten Verdichtertfach außerhalb des Luftstroms und ein strömungsoptimierter Innenaufbau gewährleisten ein sehr geringes Betriebsgeräusch. Die Verwendung hochwertiger Materialien wie Aluminium, Kupfer, Edelstahl und Kunststoff sind Voraussetzung für eine hohe Korrosionsbeständigkeit. Eine wetterfeste eloxierte Verkleidung aus AlMg3 und die Oberflächenbeschichtung der Luft-, Ein- und Austrittsöffnungen sorgen für den optischen Werterhalt des Gerätes.

Einfacher Anschluss und variable Bauformen sind weitere Vorteile dieser Geräte.

sopra Freibadwärmepumpen verfügen in der Regel über eine analoge Regelung. Die Fernsteuerung mit GSM-Modulen per SMS ist problemlos möglich. Bei größeren Geräten mit mehreren Kompressoren werden auch Mikrocontroller zur Steuerung verwendet.

Die optionale Heißgasabtauung ermöglicht den Betrieb unter 8 °C Außentemperatur.

sopraLine F/sopraLine F Titan

Luft-Wasser Wärmepumpe für Freibadbeheizung, in Außenaufstellung, mit elektronischer Wassertempera-



turregelung, Außentemperaturbegrenzer, Überhitzungsschutz und digitaler Anzeige. Wärmetauscher aus Edelstahl oder Titan (für Salzwasser, Thermalwasser, Sole).

Heizleistung: 8,8 kW – 27,6 kW

Leistungsaufnahme: 1,7 kW – 4,8 kW, 400 V

Optionen: Strömungswächter, Heißgasabtauung

sopraLine F-I/sopraLine F-I Titan



Luft-Wasser Wärmepumpe für Freibadbeheizung, in Innenaufstellung mit Segeltuchstützen oder Kanalrahmen, mit elektronischer Wassertemperaturregelung, Außentemperaturbegrenzer, Überhitzungsschutz und digitaler Anzeige. Wärmetauscher aus Edelstahl oder Titan (für Salzwasser, Thermalwasser, Sole).

Heizleistung: 8,8 kW – 27,6 kW

Leistungsaufnahme: 1,7 kW – 4,8 kW, 400 V

Optionen: Strömungswächter, Heißgasabtauung

Vorteile auf einen Blick:

- umweltfreundlich durch geringe Energieaufnahme
- geringe Betriebskosten (hohe Leistung bei geringer Stromaufnahme)
- geringe Betriebsgeräusche
- garantiert warmes Wasser ab 8 °C Außentemperatur unabhängig vom Wetter → Verlängerung der Badesaison von Mai – September auf April – Oktober.
- einfacher, kostengünstiger Anschluss
- hohe Flexibilität durch variable Bauformen
- hochwertige Materialien
- Made in Germany

7.4 Solarbeheizung

In Zeiten rasant steigender Preise für Öl, Gas und Strom und der Diskussion um die Reduzierung der CO₂-Emissionen kommt der Solarenergie eine besondere Bedeutung zu, ermöglicht sie es doch ein Schwimmbad zum Nulltarif zu erwärmen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen.

Freibad

Während der Badesaison von Mai bis September fallen ca. 70% der jährlichen Globalstrahlung von ca. 900 – 1100 kW/m² an, was eine Solarabsorberanlage zur idealen Freibaderwärmung macht. Die Wassertemperatur wird 4 – 10 °C wärmer als bei einem ungeheizten Bad, so sind bereits Anfang Mai Wassertemperaturen von 20 °C möglich.



Eine Kollektoranlage ist nur dann sinnvoll, wenn diese auch zur Warmwasserbereitung im Haus und/oder Heizungsunterstützung verwendet wird.

Die Nutzungsdauer des Freibades während der Badesaison wird erheblich verlängert, da das Wasser deutlich schneller erwärmt wird und auch an bewölkten Tagen noch angenehm warm ist.

Eine Verlängerung der Badesaison oder konstante Badetemperaturen sind nur bedingt möglich.

Hallenbad

Auch zur Erwärmung eines Hallenbades kann Sonnenenergie verwendet werden. Da das Hallenbad jedoch ganzjährig betrieben wird, sollte dies auch für die Solaranlage gelten, wodurch i. d. R. ein Kollektor in Frage kommt.

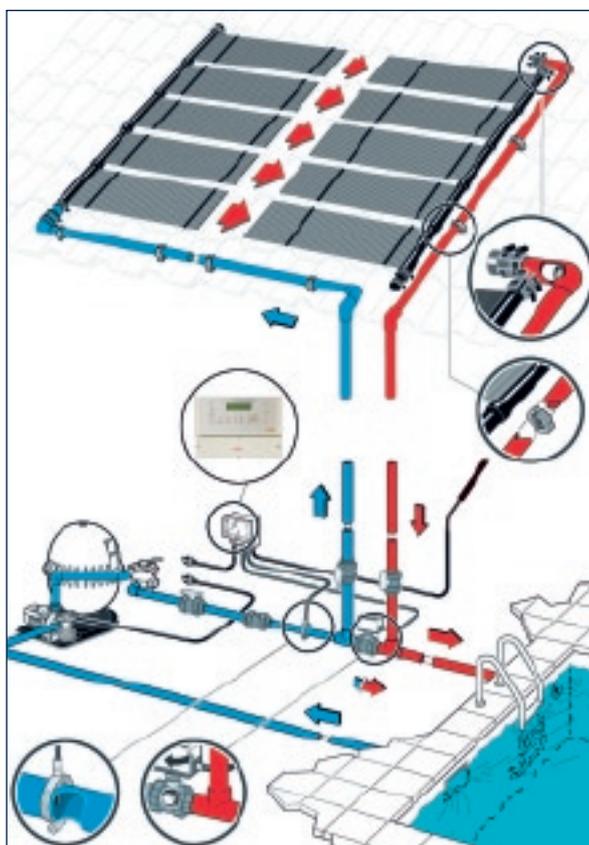
Eine Solarabsorberanlage kann die Erwärmung in den Sommermonaten unterstützen, je nach Wetter und Fläche auch komplett übernehmen.

Egal welcher Anlagentyp auch gewählt wird: Eine konventionelle Heizung ist immer notwendig.

Solaranlagen lassen sich in 3 Systeme unterteilen, die nachfolgend vorgestellt werden:

- Solarabsorber
- Solarkollektoren
- Solarabdeckungen (siehe Kapitel 8)

7.4.1 Solarabsorber



Solarabsorber sind Einkreissysteme, d.h. das Schwimmbadwasser fließt direkt durch den Absorber und wird dabei erwärmt. Diese Systeme sind einfach, kostengünstig und im Schwimmbadwassertemperaturbereich sehr wirkungsvoll.

Es wird eine gegenüber Kollektoren deutlich größere Fläche von mind. 2/3 der Wasserfläche benötigt, besser jedoch 80% der Wasseroberfläche beim abgedeckten und 100% der Oberfläche beim nicht abgedeckten Becken.

Die i. d. R. schwarzen Absorbermatten bestehen entweder aus EPDM, Polypropylen oder HDPE und sind nicht verglast. Das Wasser wird durch viele feine Röhren geleitet und dabei erwärmt. Zur Regelung ist eine Temperatur-Differenz-Regelung notwendig, die ständig Solar- und Wassertemperatur vergleicht und ggf. das Schwimmbadwasser über die Solaranlage leitet. Diese Regelung wird als separate Solarsteuerung (Kapitel 6) ausgeführt oder aber in die Filtersteuerung integriert, was den Vorteil hat, dass die Filteranlage auch außerhalb der Filterlaufzeiten zugeschaltet werden kann, wenn Solarenergie vorhanden ist (Solar-Vorrang-Schaltung).

Die Umwälzung übernimmt entweder die Filterpumpe oder eine separate Solarpumpe. Erstere Version hat den Vorteil, dass keine zusätzliche Energie (Strom) für die Zusatzpumpe benötigt wird.

7.4.2 Solarkollektoren

Solarkollektoren werden als Zweikreissysteme ganzjährig betrieben. Der Schwimmbadkreislauf ist über einen eigenen Solar-Wärmetauscher mit dem Solarkreislauf verbunden. Im Solarkreislauf fließt ein spezielles Glykol-Gemisch, wodurch die Anlage ganzjährig betrieben werden kann und sich damit für die Wassererwärmung im Hallenbad eignet.

Bei Freibädern bietet sich an, die Solaranlage auch zur Brauchwassererwärmung im Haus und zur Heizungsunterstützung zu verwenden.

Kollektoren haben einen höheren Wirkungsgrad und benötigen daher weniger Fläche als Absorber. Durch die technisch aufwändigere Herstellung und Montage und den zusätzlichen Wärmetauscher sind diese Systeme teurer als reine Schwimmbadabsorberanlagen. Jedoch wird aufgrund des besseren Wirkungsgrades eine geringere Fläche benötigt.

7.5 Blockheizkraftwerk (BHKW)

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) koppelt Strom- und Wärmeerzeugung in einem Gerät nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung.

Ein Gas-Ottomotor treibt einen Stromgenerator an. Der produzierte Strom wird entweder selbst verbraucht oder an den Stromlieferanten verkauft. Die Abwärme wird zur Wassererwärmung verwendet.

Der gegenüber lokaler Heizung und zentraler Stromversorgung deutlich höhere Wirkungsgrad von über



90% bewirkt, dass bis zu 40% Primärenergie eingespart werden kann. Gerade ein Hallenbad mit einem konstant hohen Wärmebedarf (Wasser, Halle) ist für den Einsatz eines BHKW prädestiniert.

BHKW werden durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz gefördert, was die Amortisationszeit auf wenige Jahre verkürzt.

Hydraulikplan Blockheizkraftwerk

