

Pro Saison 12'000 kW Energie sparen – dank rationeller Energienutzung bei Schwimmbädern mit Überlaufrinne



Alternative Energiegewinnung und rationellere Nutzung der Energie sind wieder nach ganz vorn in unser Bewusstsein gerückt – die hohen Ölpreise lassen grüssen! Gerade die optimierte Energienutzung birgt ein beachtliches und schnell verwertbares Potential, das im Verhältnis zur Einsparung relativ wenig kostet.

Ein Paradebeispiel für ein solches Einsparpotential stellt die rationellere Energieverwertung bei Schwimmbädern mit Überlaufrinnen dar. Mit einer Investition von 1'000 € lassen sich hier pro Saison 12'000 kW Energie einsparen; der Payback für die technische Aufrüstung erfolgt bereits nach 2 Jahren.

Energieverlust bei kalten Temperaturen vermeiden

Das Konzept besteht darin, den hohen Energieverlust in den Überlaufrinnen durch die Verdunstung bei kalten Temperaturen zu beseitigen. Dies verlangt nach einem System, das bei kalten Aussentemperaturen über den Bodenablauf und bei warmem Wetter über die Überlaufrinne umwälzt. Der Energieverlust wird markant gesenkt, da das Überlaufwasser bei kalten Temperaturen nicht durch die Rinne fließt und damit nicht der Abkühlung und Verdunstung ausgesetzt ist.



Dazu die Daten eines untersuchten Schwimmbades

Die Untersuchung wurde in einem Freibad von 50 m² mit Überlaufrinne (Riviera Pool) vorgenommen. Das Bad ist jeweils von Ende April bis Ende September in Betrieb. Das Becken ist mit einer automatischen Rollladenabdeckung (Grando) ausgerüstet und wird mit einer Wärmepumpe (SET) beheizt. Da das Becken täglich – oft auch in der Nacht – genutzt wird, wird die Wassertemperatur für die ganze Badesaison bei 30 °C gehalten. Während der 5-monatigen Freibadsaison kann die Aussentemperatur zeitweise recht tief absinken. In Deutschland beträgt die Aussentemperatur im Mai und September beispielsweise lediglich durchschnittlich 14 °C. In der Nacht sinken die Temperaturen oft unter 10 °C.

Berechneter Ansatz:

Gemäss den Berechnungen des Fraunhofer Institutes lassen sich zwischen Mai und September dank einer Rollladenabdeckung ca. 60'000 kW pro Jahr einsparen. Dies primär darum, weil die Verdunstungsverluste stark reduziert werden.

Hier einige Ergebnisse:

Tabelle 1

Wasser	Luft	Verdunstung ohne Abdeckung W/m ²	Verdunstung mit Abdeckung W/m ²	Differenz W/m ²	Einsparung kWh/m ²
30 °C	14 °C (Durchschnitt Mai)	650	170	480	0.48
30 °C	10 °C (kälterer Regentag)	770	205	565	0.56
30 °C	4 °C (kalte Mainacht)	925	260	665	0.65

Die Überlaufrinne kann nicht abgedeckt werden, was dazu führt, dass der Wasserfilm in der Rinne voll der Verdunstung ausgesetzt ist. Dies wiederum führt zu einem bedeutenden Energieverlust. Die Fläche einer Überlaufrinne entspricht in der Regel mindestens 20 % der Schwimmbadfläche.

Die Schwimmfläche des untersuchten Bades von 50 m² wird von einer Rinnenfläche von 12 m² umgeben. Das sind ganze 24 % zusätzliche Fläche, die nicht abgedeckt werden können.

Man kann diesen Energieverlust unterbinden indem man die Rinne trocken legt wenn das Becken nicht benutzt wird und dadurch das Überlaufwasser der Verdunstung entzieht. Die Wasserumwälzung erfolgt dann bei kalten Aussentemperaturen jeweils über den Bodenablauf.

Die Tabelle 2 veranschaulicht eindrücklich die Energieeinsparungen bei einem Becken mit 12 m² Rinne, wenn die Umwälzung über den Bodenablauf erfolgt:

Tabelle 2

Wasser:	Luft	kWh/m ²	kWh (12 m ² Rinne)	bei 12 h	bei 24 h
Formeln:	A	A	A * m ² Rinne = B		B x Umwälzzeit
30 °C	14 °C	0.48	5.76	69 kWh	134 kWh
30 °C	10 °C	0.56	6.72	80 kWh	160 kWh
30 °C	4 °C	0.65	7.8	94 kWh	188 kWh

A: Energieeinsparung bei abgedeckter, in unserem Falle trockengelegter Rinne pro m²

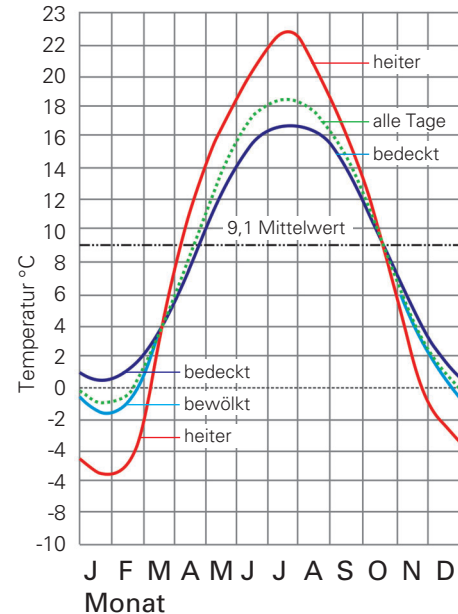
Wie lässt sich das System steuern?

Aqua Solar produziert neben den automatischen **besgo**-Rückspülventilen für Sandfilter auch **besgo**-3-Wege-Ventile. Diese werden ebenfalls mit Druck (Luft oder Wasser) angetrieben und über Magnetventile geschaltet. Neben der einfachen Montage und der absolut sicheren Betriebsweise zeichnen sich die Ventile dadurch aus, dass sie umgeschaltet werden können, ohne dass die Pumpe abgestellt werden muss. Die Ventile sind also äusserst einfach in der Ansteuerung (Umschalten ohne Abschalten). Wenn über die Rinne umgewälzt wird, sprich aus dem Ausgleichstank angesaugt werden soll, liefert die Steuerung 230V auf das Magnetventil und der Steuerdruck öffnet das **besgo**-3-Wege-Ventil.

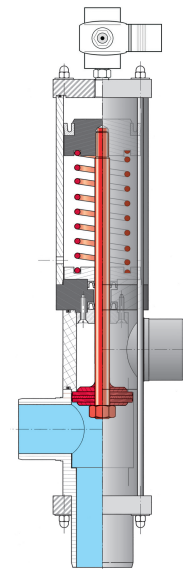
Bei offenem besgo-Ventil wird immer über die Rinne umgewälzt. Sobald eine zu definierende Aussentemperatur unterschritten wird (bspw. 20 °C), schliesst das Ventil und die Pumpe saugt über den Bodenablauf an. Die Rinne wird dadurch trocken gelegt (energetisch gesehen abgedeckt).

Auslegung Freibad-Wärmepumpe

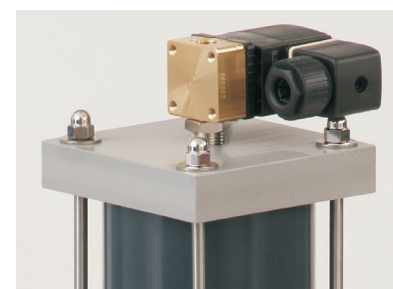
Monat	Aussentemperaturen
März	4 °C
April	10 °C
Mai	14 °C
Juni	17 °C
Juli	19 °C
August	17 °C
September	14 °C
Oktober	10 °C
November	4 °C



Temperaturwerte für Deutschland



besgo-3-Wege-Ventil



Magnetventil wird angesteuert

Empirische Untersuchung

Die genannten berechneten Werte haben sich auch im Praxistest eindrücklich bestätigt – ja wurden sogar übertroffen.

Bei einer mittleren Aussentemperatur von 10 °C und einer Wassertemperatur von 30 °C verlor das vorgestellte Becken bei Umwälzung über die Rinne innert 12 Stunden 2,5 °C Wärme. Bei Umwälzung über die Bodenabläufe hat das Becken bei den exakt gleichen Bedingungen und im exakt gleichen Zeitraum nur deren 1,0 °C verloren. Dank der Umwälzung über den Bodenablauf wurden somit über einen Zeitraum von 12 Stunden ganze 1,5 °C eingespart. Bei einem Beckenvolumen von 80 m³ entspricht dies einer Energieeinsparung von 140 kWh. Hochgerechnet auf einen Tag können bei diesen Bedingungen 280 kWh Energie oder 28 Liter Heizöl (heute rund 14 €) eingespart werden!

Tabelle 3

Wasser	Luft	Wärmeverlust in 12 h bei Umwälzung		Differenz	Energieeinsparung Becken 80 m ³	
		über die Rinne	über den Bodenablauf		in 12 h	in 24 h
30 °C	10 °C	2,5 °C	1,0 °C	1,5 °C	140 kWh	280 kWh

Stehende Wasseroberfläche contra bewegte Wasseroberfläche: In der Praxis noch besser als berechnet!

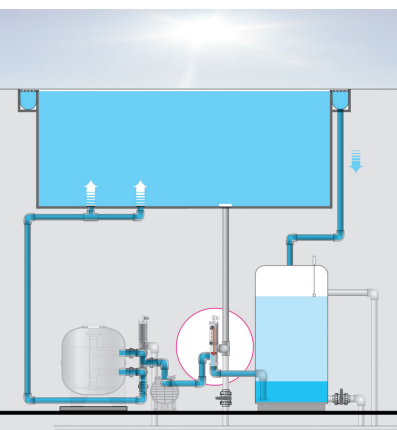
Es stellt sich die Frage, warum die Resultate im empirischen Test wesentlich besser ausfallen als im berechneten Ansatz. Laut berechnetem Ansatz sparen wir 80 kWh bei 30 °C Wasser/10 °C Luft in 12 Stunden ein. In der empirischen Verifikation kommen wir gar auf 140 kWh Einsparung in 12 Stunden bei gleichen Bedingungen.

Die Erklärung ist einfach: Der berechnete Ansatz geht von einer stehenden Wasseroberfläche aus. In der Realität fließt das Wasser in der Rinne. Bewegte Wasseroberflächen verdunsten aufgrund der vergrößerten Oberfläche sehr viel stärker. Dies kann man bei obigen Bedingungen und Umwälzung über die Rinne an den aufsteigenden Dunstfahnen in der Rinne beobachten.

Auswirkungen während einer Badesaison

Wieviel Energie lässt sich so während einer Badesaison von 5 Monaten bei 30 °C Wassertemperatur einsparen? Wir gehen bei dieser Betrachtung wiederum vom konservativeren berechneten Ansatz und nicht vom wesentlich vorteilhafteren empirischen Ansatz aus:

Das Fraunhofer Institut berechnet bei 30 °C Wassertemperatur, bei einem Becken mit 50 m² Wasserfläche und 23 Stunden Abdeckdauer eine Energieeinsparung von 60'000 kWh. Die Rinne eines Schwimmbades erzeugt eine zusätzliche, nicht abgedeckte Fläche von rund 20 %. Folglich kann von einer Energieeinsparung von 12'000 kWh ausgegangen werden. Das wiederum bedeutet eine Einsparung von 600 € bei einem Ölpreis von 50 € pro 100 Liter Öl. Die Anschaffungskosten für ein **besgo-3-Wege-Ventil** belaufen sich auf 620 € (zzgl. MwSt). Zusätzlich werden für das System Wasser- oder Luftdruck sowie eine kleine Temperaturregelung benötigt. Teilweise verfügen heutige Filtersteuerungen bereits standardmässig über diese Ansteuermöglichkeit. Fazit: In weniger als 2 Jahren ist die Investition in eine intelligente Regelung sowie in ein **besgo-3-Wegeventil** bereits amortisiert.



Weitere Vorteile des Systems

Wird das Ventil so gesteuert, dass die Rückspülung immer direkt aus dem Becken und nicht aus dem Schwallwassertank erfolgt, kann der Schwallwassertank um das Rückspülwasser, also um 1'000 – 3'000 Liter kleiner dimensioniert werden. Das ist nicht nur preiswerter, sondern spart auch noch Platz und die 1'000 – 3'000 Liter Schwallwasser zum Rückspülen müssen auch nicht zusätzlich mit beheizt werden.

Beim beschriebenen Testbad ermöglicht die intelligente Regelung zudem eine wesentlich kleinere Auslegung der Wärmepumpe. Eine grössere Wärmepumpe hätte einen Mehrpreis von 4'000 € bedeutet.

Anwendung auch im Hallenbad sinnvoll

Der gleiche Einspareffekt mit etwas höherer Amortisationszeit lässt sich auch beim Hallenbad mit Überlaufrinne erzielen. Fließt das Wasser nicht über die Rinne, ist die Verdunstung um 20 % geringer. Damit entfallen 20 % an Entfeuchtung was die Energiekosten um 20 % reduziert. Zudem erhöht sich die Lebensdauer des Entfeuchtungsgerätes um 20 %. Bei der aufwendigen Technik dieser Geräte ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor.

Darüber hinaus gewinnt der Hallenbadbesitzer an Komfort. Auf Knopfdruck kann er die Ansaugung über den Bodenablauf schalten und eliminiert damit Fliess- und Plätschergeräusche. Bei einem Drink genießt er jetzt die Ruhe oder die Musik ohne störende Nebengeräusche.

Kritik

Natürlich ist der Energieverbrauch am tiefsten, wenn wir das Becken gar nicht oder nicht so hoch beheizen. Diese Denkhaltung lässt sich aber auch auf unzählige weitere Aspekte unserer Gesellschaft anwenden; beispielsweise auf das Autofahren. Auch hier würde jeder – u.U. sogar sicherer – ans Ziel kommen, wenn er lediglich mit 50 und nicht mit 200 PS motorisiert unterwegs wäre. Sich nicht auf das Minimum zu beschränken, ist beim Auto wie auch in vielen anderen Bereichen unseres Lebens aber Tatsache, auch wenn dafür 30 – 40 % höhere Energie- und Unterhaltskosten in Kauf genommen werden müssen. Der Mensch strebt nach immer mehr Komfort. Beim Schwimmbad heisst das längere Nutzung und wärmeres Wasser. Entscheidend ist die Bereitschaft, in Technologien zu investieren, die sich energiewirtschaftlich vorteilhaft auswirken, ohne dabei Abstriche beim Komfort in Kauf nehmen zu müssen.

Kritiker mögen monieren, dass die Freibäder in der Nacht sowieso nicht umgewälzt werden und somit die Einsparung wesentlich kleiner ist. Das stimmt in der Regel bei privaten Freibädern ohne Wärmepumpe. Öffentliche Bäder müssen während 24 Stunden umgewälzt werden. Auch bei privaten Freibädern sind in der Regel 24 Stunden Umwälzzeit einzukalkulieren, sollen sie in nützlicher Frist aufgeheizt sein (vor allem bei Wärmepumpen). Zudem nutzen mittlerweile viele Besitzer von Wärmepumpen den preiswerteren Nachtstrom, wälzen also während der Nacht um.

Im Weiteren gilt zu beachten, dass es in den 5 Bademonaten nicht nur in den Nächten abkühlt. Immer wieder sind leider auch im Juni und Juli Wochen mit 15 °C maximaler Tagestemperatur zu verzeichnen (Stichwort Schafskälte). Selbst wenn das berechnete (gegenüber dem empirischen Test konservativere) Szenario nur zu 50 % eintrüfe, profitierte man immer noch von einer Energieeinsparung von 6'000 kWh pro Saison, also von rund 600 Litern Öl (300 €).

Wir freuen uns demnach über ein System, das auch unter den pessimistischsten Annahmen in Rekordzeit amortisiert ist.

Investieren Sie in smarte Technik und intelligente Regelungen. Sparen Sie Geld und schonen Sie erst noch aktiv unsere natürlichen Ressourcen. Nirgendwo erzielen Sie solch hohe und sichere Renditen. Unsere Umwelt wird es Ihnen danken!

