

# Infoblatt Wellnessbad

## Energie- und Kosteneffizienz

### 1. Tipps Energie-Optimierung Wellnessbad

#### Ein Bad ist ein komplexes System

Die Experten sind sich einig, dass in den Wellnessbädern grosse Energiesparpotentiale vorhanden sind. Die in diesem Infoblatt aufgelisteten Hinweise sollen Ihnen erste Anregungen geben, wo in Ihrem Bad mögliche Potentiale liegen könnten und wie Sie diese anpacken können.

Das Bad ist ein komplexes System – so müssen hygienetechnische Anforderungen bei der Wasserqualität eingehalten, die Betriebssicherheit garantiert, Kundenwünsche berücksichtigt und Betriebs- und Energiekosten tief gehalten werden. Dieses Zusammenspiel ist für jeden technischen Leiter eine Herausforderung. Eingriffe ins «System-Bad» müssen darum immer bewusst vorgenommen werden.

#### 1.1 Wassertemperatur überprüfen

Je grösser die Differenz zwischen der Umgebungstemperatur und der Wassertemperatur ist, desto grösser sind die Energieverluste.

⇒ Hinterfragen Sie die Wassertemperaturen in den Becken. Prüfen Sie, ob die Wassertemperatur – speziell bei Wassertemperaturen über 32 °C und bei Aussenanlagen – nicht um 1 bis 2 °C reduziert werden kann.

!!! Ist die Wasser-Temperatur im Werbeprospekt aufgeführt, müssen Sie die versprochene Temperatur einhalten. Bringen Sie bei der nächsten internen Besprechung diesen Punkt zu Diskussion. Allenfalls kann der Hinweis bei einer Neuauflage des Prospektes herausgenommen werden, so dass Sie danach mehr Spielraum haben.

Tipp: Senken Sie die Temperatur in kleinen Schritten (z.B. Schritte à 0.3 °C) und lassen Sie zwischen den Schritten eine längere Zeitspanne. Dadurch leben die Kunden den Wechsel mit.

Kosten: eigener Aufwand

Aussenbecken		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m <sup>2</sup> ]	10	50	100
Becken in der Nacht abgedeckt		mit Folie	mit Folie	mit Folie
Betriebsdauer	[Tage/Jahr]	360	360	360
<b>Vorher</b>				
Wassertemperatur	[°C]	33	33	33
<b>Nachher</b>				
Wassertemperatur	[°C]	32	32	32
<b>Energieeinsparung durch tiefere Wassertemperatur</b>				
Energieeinsparung	[kWh/a]	4'000	25'000	51'000
Energieeinsparung	[Liter Öl/a]	400	2'500	5'100
<b>Investitions-Kosten</b>		<b>[CHF]</b>	<b>0.-</b>	<b>0.-</b>
Einsparungen bei einem Heizölpreis für 100 Liter von				
80.-	[CHF/ Jahr]	300.-	2'000.-	4'100.-
90.-	[CHF/ Jahr]	400.-	2'300.-	4'600.-
100.-	[CHF/ Jahr]	400.-	2'500.-	5'100.-
110.-	[CHF/ Jahr]	400.-	2'800.-	5'600.-
120.-	[CHF/ Jahr]	500.-	3'000.-	6'100.-
130.-	[CHF/ Jahr]	500.-	3'300.-	6'600.-

Tabelle 1: Jährliche Kosteneinsparung, wenn die Wassertemperatur im Aussenbecken von 33 °C auf 32 °C reduziert wird.

Innenbecken		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m <sup>2</sup> ]	10	50	100
Betriebsdauer	[Tage/Jahr]	360	360	360
<b>Vorher</b>				
Wassertemperatur	[°C]	33	33	33
<b>Nachher</b>				
Wassertemperatur	[°C]	32	32	32
<b>Energieeinsparung durch tiefere Wassertemperatur</b>				
Energieeinsparung	[kWh/a]	1'500	5'500	11'000
Energieeinsparung	[Liter Öl/a]	150	550	1'100
<b>Investitions-Kosten</b>		<b>[CHF]</b>	<b>0.-</b>	<b>0.-</b>
Einsparungen bei einem Heizölpreis für 100 Liter von				
80.-	[CHF/ Jahr]	100.-	400.-	900.-
90.-	[CHF/ Jahr]	100.-	500.-	1'000.-
100.-	[CHF/ Jahr]	200.-	600.-	1'100.-
110.-	[CHF/ Jahr]	200.-	600.-	1'200.-
120.-	[CHF/ Jahr]	200.-	700.-	1'300.-
130.-	[CHF/ Jahr]	200.-	700.-	1'400.-

Tabelle 2: Jährliche Kosteneinsparung wenn die Wassertemperatur im Innenbecken von 33 °C auf 32 °C reduziert wird.

## 2. Investitionen Wellnessbad

### 2.1 Schwimmbadabdeckung bei Innenbecken

Verdunstung ist die Hauptursache für den Wärmeverlust im Schwimmbad. Beim Verdunsten wird der Umgebung Wärme entzogen, die durch Heizen wieder zugeführt werden muss. Je wärmer das Wasser (resp. je grösser der Unterschied zwischen der Wasser- und der Umgebungstemperatur), desto mehr Wasser verdunstet.

⇒ Prüfen Sie das Nachrüsten einer Schwimmbadabdeckung. Es gibt Schwimmbadabdeckungen, die werden am Rand als Sitzbank verkleidet montiert, andere die im Wasser auf dem Boden montiert und auch solche die an der Decke montiert werden können.

Kosten: Je nach Lösung und Grösse unterschiedlich.

Richtwerte siehe blauer Kasten unten

Innenbecken		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m <sup>2</sup> ]	10	50	100
Wassertemperatur	[°C]	32	32	32
Betriebsdauer	[Tage/Jahr]	360	360	360
<b>Energieeinsparung durch Rolladenabdeckung</b>				
Energieeinsparung Rolladen	[kWh/a]	7'000	37'000	76'000
Energieeinsparung Rolladen	[Liter Öl/a]	700	3'700	7'600
<b>Investitions-Kosten</b>	<b>[CHF]</b>	<b>10'000.-</b>	<b>16'000.-</b>	<b>22'000.-</b>
Einsparungen bei einem Wasser & Abwasserpreis von 3.60 Fr./m <sup>3</sup> und einem Heizölpreis für 100 Liter von				
80.-	[CHF/ Jahr]	700.-	3'100.-	6'200.-
90.-	[CHF/ Jahr]	600.-	3'300.-	6'800.-
100.-	[CHF/ Jahr]	700.-	3'700.-	7'600.-
110.-	[CHF/ Jahr]	1'500.-	7'200.-	14'600.-
120.-	[CHF/ Jahr]	1'400.-	7'700.-	15'900.-
130.-	[CHF/ Jahr]	1'600.-	8'500.-	17'500.-
<b>Rückzahlungsdauer bei einem Heizölpreis für 100 Liter von</b>				
80.-	[CHF/ Jahr]	12.9	3.9	2.6
90.-	[CHF/ Jahr]	15.0	3.6	2.4
100.-	[CHF/ Jahr]	12.9	3.2	2.1
110.-	[CHF/ Jahr]	6.0	1.7	1.1
120.-	[CHF/ Jahr]	6.4	1.6	1.0
130.-	[CHF/ Jahr]	5.6	1.4	0.9

Tabelle 3: Energie- und Kosteneinsparung durch eine Nachrüstung eines Innenschwimmbades mit einer Rolladenabdeckung.

### 2.2 Schwimmbadabdeckung bei Aussenbecken

Aussenbecken haben – aufgrund der grossen Differenz zwischen der Wasser- und der Umgebungstemperatur sehr grosse Wärmeverluste durch Verdunstung. Diese können 70 bis 80 % der Energieverlustes ausmachen.

⇒ Prüfen Sie, das Nachrüsten einer Schwimmbadabdeckung. Bei einer Nutzung im Winter ist eine Abdeckung zwingend, doch auch bei Aussenbecken, welche nur im Sommer genutzt werden zahlt sich der Einbau aus.

Kosten: je nach Lösung und Grösse unterschiedlich.

Richtwerte siehe blauer Kasten unten

Aussenbecken		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m <sup>2</sup> ]	10	50	100
Wassertemperatur	[°C]	32	32	32
Betriebsdauer	[Tage/Jahr]	360	360	360
<b>Energieeinsparung durch Schwimmfolie</b>				
Energieeinsparung Rolladen	[kWh/a]	35'000	180'000	380'000
Energieeinsparung Rolladen	[Liter Öl/a]	3'500	18'000	38'000
<b>Investitions-Kosten</b>	<b>[CHF]</b>	<b>10'000.-</b>	<b>16'000.-</b>	<b>22'000.-</b>
Einsparungen bei einem Wasser & Abwasserpreis von 3.60 Fr./m <sup>3</sup> und einem Heizölpreis für 100 Liter von				
80.-	[CHF/ Jahr]	2'900.-	14'500.-	30'500.-
90.-	[CHF/ Jahr]	3'200.-	16'200.-	34'200.-
100.-	[CHF/ Jahr]	3'500.-	18'000.-	38'000.-
110.-	[CHF/ Jahr]	6'800.-	34'300.-	72'300.-
120.-	[CHF/ Jahr]	7'400.-	37'800.-	79'800.-
130.-	[CHF/ Jahr]	8'100.-	41'400.-	87'400.-
<b>Rückzahlungsdauer bei einem Heizölpreis für 100 Liter von</b>				
80.-	[CHF/ Jahr]	3.1	0.8	0.5
90.-	[CHF/ Jahr]	2.8	0.7	0.5
100.-	[CHF/ Jahr]	2.6	0.7	0.4
110.-	[CHF/ Jahr]	1.3	0.3	0.2
120.-	[CHF/ Jahr]	1.2	0.3	0.2
130.-	[CHF/ Jahr]	1.1	0.3	0.2

Tabelle 4: Energie- und Kosteneinsparung durch eine Nachrüstung eines Aussenschwimmbades mit einer Rolladenabdeckung.

Nest der Rolladenabdeckung und der Schwimmfolie – welche beide unmittelbar auf dem Wasser liegenden – eignen sich im Aussenbereich zudem Schiebeüberdachungen.

### Oberflur- und Inbeckenanlagen

Oberflur- und Inbeckenanlagen eignen sich zur nachträglichen Montage und überall dort, wo der Beckenkörper keine andere Konstruktion zulässt. Die Oberfluranlage kann als Sitzbank verkleidet werden.

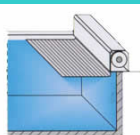


Bild Oberfluranlagen

Quelle: www.ruegg-schwimmbaeder.ch

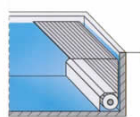


Bild Inbeckenanlage. Montage oberhalb des Beckenbodens

Quelle: www.ruegg-schwimmbaeder.ch

### Rolladenabdeckung

Rolladenabdeckungen bestehen aus einzelnen festen Elementen, die wie ein Rolladen zusammengefügt sind. Sie haben einen relativ guten Wärmeschutz (U-Wert von 4-6 W/m<sup>2</sup>K) und können vollautomatisch bedient werden. So ist es möglich das Becken per Knopfdruck abzudecken.

Kosten: Grundkosten ca. 10'000.- + ca. 120.- pro m<sup>2</sup>

### Schwimmfolie (Isolierfolie)

Schwimmfolien benötigen im aufgerollten Zustand wenig Platz. Sie haben einen sehr guten Wärmeschutz (U-Wert von 3-4 W/m<sup>2</sup>K) und sind günstig in der Anschaffung.

Kosten: Grundkosten 8'000 bis 10'000.- + ca. 60.- pro m<sup>2</sup>

### 2.3 Manuelles Einschalten Sprudelliegen und Sprudelbad

Die Motoren, welche die Liegen und das Sprudelbad mit Luft versorgen, verursachen erhebliche Energiekosten. Durch das Sprudeln wird zudem die Wasserverdunstung erhöht, was zu einem erhöhten Energieverbrauch führt (siehe 2.1).

⇒ Prüfen Sie das Nachrüsten eines Schalters, mit dem die Gäste das Sprudelbad und die Liegen einschalten können. Der Sprudelzyklus sollte rund 5 Minuten dauern und dann automatisch abschalten.

Tip: Sie können zusätzlich den Energieverbrauch reduzieren, indem nach dem 5 Minuten Sprudelbetrieb die Anlage für 2 Minuten gesperrt wird und diese erst danach wieder in Betrieb genommen werden kann.

Kosten: 2'000 bis 4'000 Franken

		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Attraktionen				
- Liegen	[Personen]	2 bis 3	3 bis 5	5 bis 8
- Sprudelbad	[ ]	ja	ja	ja
Betriebsdauer	[Tage/Jahr]	360	360	360
Betriebsstunden pro Jahr	[h/a]	4731	4731	4731
<b>Energieeinsparung durch Einbau Taster</b>				
Energieeinsparung Tasterbetri	[%]	30%	30%	30%
Energieeinsparung Tasterbetri	[kWh/a]	21'000	29'000	43'000
<b>Investitions-Kosten</b>	<b>[CHF]</b>	<b>3'000.-</b>	<b>3'000.-</b>	<b>4'000.-</b>
Einsparungen bei einem Strompreis von...				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3'400.-	4'600.-	6'900.-
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3'800.-	5'200.-	7'700.-
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	4'200.-	5'800.-	8'600.-
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	4'600.-	6'400.-	9'500.-
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	5'000.-	7'000.-	10'300.-
Rückzahlungsdauer der Investition bei einem Strompreis von...				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	0.9	0.7	0.6
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	0.8	0.6	0.5
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	0.7	0.5	0.5
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	0.7	0.5	0.4
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	0.6	0.4	0.4

Tabelle 5: Energie- und Kosteneinsparung, wenn die Gäste die Attraktionen nur mit einem Taster zuschalten können.

### 2.5 Filterpumpen über Nacht auf 50% reduzieren.

Beide Beckenpumpen laufen bei 100% Leistung und wälzen das Beckenwasser auch in der Nacht mit derselben Intensität um wie auch in den Spitzenzeiten. Wenn die Badewasserqualität es zulässt, ist allenfalls eine Reduktion in der Nacht auf 50% möglich. Beachten Sie, bei hoch frequentierten Bädern, wird der Nachtbetrieb benötigt um die Wasserwerte wieder auf die sichere Seite zu bringen, weil am Tag die Werte hart an die Grenzwerte steigen.

⇒ Ziehen Sie einen Fachmann bei der überprüft, ob eine Pumpe während der Nacht ganz ausschaltet werden kann. Sollte sich das bewähren können, Sie eine Schaltuhr einbauen, welche das Zu- und Abschalten nach einem vorgegebenen Stundenplan vornimmt.

!!! Bei einem Kieselgurfilter muss berücksichtigt werden, dass bei einer Montage des Filters oberhalb des Wasserspiegels - ohne automatische Drosselung der Vorlaufleitung - keine Reduktion auf 50% gemacht werden darf, weil sonst die Filtration nicht gewährleistet ist, da der obere Filterteil nicht mehr im Wasser steht.

		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m2]	10	50	100
Reduzierter Betrieb	[h/a]	3189	3189	3189
<b>Pumpenleistung</b>				
Pumpenleistung	[kW]	0.75	3.60	7.50
Energieeinsparung	[kWh/a]	2'400	11'500	23'900
<b>Investitions-Kosten</b>	<b>[CHF]</b>	<b>2'500.-</b>	<b>4'500.-</b>	<b>5'500.-</b>
Einsparungen bei einem Strompreis von...				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	400.-	1'800.-	3'800.-
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	400.-	2'100.-	4'300.-
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	500.-	2'300.-	4'800.-
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	500.-	2'500.-	5'300.-
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	600.-	2'800.-	5'700.-
Rückzahlungsdauer bei einem Heizölpreis für 100 Liter von				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	6.3	2.5	1.4
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	6.3	2.1	1.3
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	5.0	2.0	1.1
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	5.0	1.8	1.0
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	4.2	1.6	1.0

Tabelle 6: Energie- und Kosteneinsparung, wenn eine Filterpumpe in der Nacht ausgeschaltet werden kann.



## 2.4 Drehzahlregulierte Beckenpumpen

Laufen die Beckenpumpen auf 100% Leistung und wird die Wassermenge mit einem Schieber reguliert, wird unnötig Energievernichtet.

⇒ Prüfen Sie das Nachrüsten eines Frequenzumformers, der die Pumpenleistung den jeweiligen Bedarf automatisch anpasst.

		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m <sup>2</sup> ]	10	50	100
Betriebsdauer	[Tage/Jahr]	360	360	360
Betriebsstunden Vollast pro Jz	[h/a]	4'731	4'731	4'731
Wasserumwälzungen pro Tag	[1/d]	12	12	12
<b>Bestehende Situation</b>				
Energieverbrauch	[kWh/a]	3'800	19'000	32'800
<b>Frequenzumformer</b>				
Einsparung FU	[%]	30%	30%	30%
Energieeinsparung	[kWh/a]	1'140	5'700	9'840
<b>Investitions-Kosten [CHF]</b>				
		<b>2'500.-</b>	<b>2'500.-</b>	<b>3'000.-</b>
Einsparungen bei einem Strompreis von...				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	180.-	900.-	1'600.-
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	210.-	1'000.-	1'800.-
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	230.-	1'100.-	2'000.-
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	250.-	1'300.-	2'200.-
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	270.-	1'400.-	2'400.-
Rückzahlungsdauer bei einem Heizölpreis für 100 Liter von				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	13.9	2.8	1.9
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	11.9	2.5	1.7
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	10.9	2.3	1.5
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	10.0	1.9	1.4
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	9.3	1.8	1.3

Tabelle 7: Energie- und Kosteneinsparung, wenn eine Drehzahlregulierte Pumpe eingesetzt wird.

## Pumpen bergen grosses Potenzial

Untersuchungen belegen, dass bei den Pumpen im Schnitt Energieeinsparungen von 50% möglich sind. In vielen Anlagen werden die Wassermengen auch heute noch mit Absperrschiebern gedrosselt, anstatt die Wassermengen nach dem effektiven Bedarf zuregulieren. Man kann sich das vorstellen wie ein Autofahrer, der mit Vollgas fährt und die Geschwindigkeit mit der Bremse reguliert.

### Wie gedrosselte Pumpen optimieren?

Falls in Ihrer Anlage Pumpen, die eine konstante Wassermenge liefern, mit Abstellschiebern gedrosselt werden, prüfen Sie folgende Massnahmen:

**Einstufige Pumpe:** Ersatz durch richtig dimensionierte Pumpe, welche nicht gedrosselt werden muss, prüfen.

**Mehrstufige Pumpe:** kleinst mögliche Stufe wählen und allenfalls nur noch die Feineinstellung durch den Absperrschieber vornehmen.

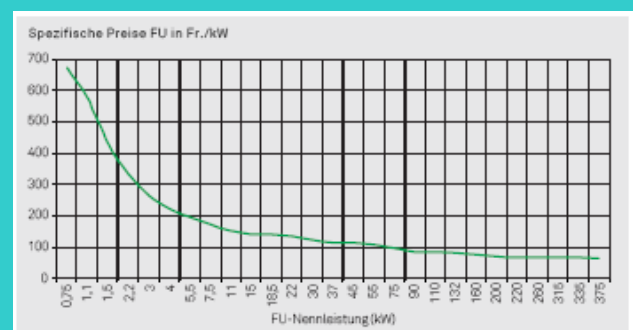
### Potentialabschätzung mit SOTEA

Für eine einfache Potentialabschätzung bietet Topmotors mit dem Excelgestützten Tool SOTEA (*Software Tool für effiziente Antriebe*) ein einfaches Instrument an, mit dem das Potenzial zur Energieeinsparung abgeschätzt werden kann.

<http://www.topmotors.ch/Potentialabschaetzung>

### Frequenzumformer bei variablen Wassermengen einsetzen

Frequenzumformer sollten dort eingesetzt werden, wo sich die Durchflussmengen stets verändern und die Pumpe ihre Leistung entsprechend anpassen muss.



Grafik 1: Spezifische FU-Preise in Abhängigkeit der Nennleistung.

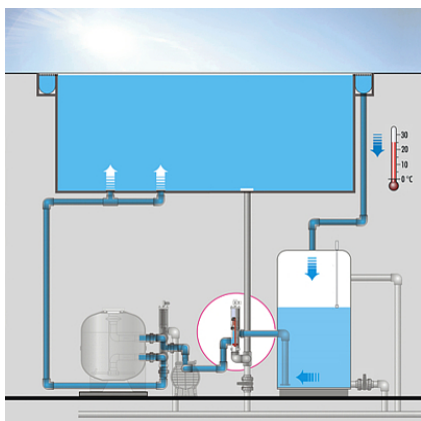
Quelle: [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch)

### Neuanschaffung eines Motors: Effizienz vor Preis

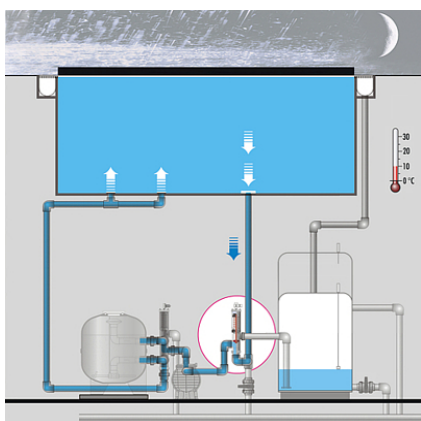
Berücksichtigen Sie beim Kauf eines neuen Elektromotors, dass der Motorstrom 100-mal mehr kostet als der Motor selbst. Die Investition in einen effizienten Motor zahlt sich garantiert aus. (Quelle: Topmotors.ch)

## 2.6 Nachtabenkung Schwimmbäder

Schwimmbekken und Whirlpools mit Rinnen, welche ausserhalb der Öffnungszeiten das Wasser über den Rand in die Rinne fliessen lassen, bergen Energiesparpotentiale. Bei Bädern, die gute Wasserwerte aufweisen (nicht zu hoher Chloramingehalt, genügend Chlor...), kann mittels einer Nachtabenkung (Sparschaltung) die Durchströmung vom Rinnen-Betrieb auf Direktabsaug-Betrieb umgestellt werden.



**Tagbetrieb**  
Das Wasser fliesst über die Rinne in den Überlauf und wird über das 3-Weg-Ventil und den Filter wieder zurück ins Becken gepumpt. Das Wasser durchströmt das Becken vollständig.  
Bild: www.besgo.ch



**Nachtbetrieb**  
Das 3-Weg-Ventil schaltet um und saugt das Wasser direkt aus dem Becken an. Die Energieverluste über die Rinne entfallen. Dafür wird das Becken nicht mehr vollständig durchströmt.  
Bild: www.besgo.ch

Diese Massnahme ist nur möglich bei Bädern und Whirlpools mit Rinnen, die über einen Bodenablauf oder eine Ansaugleitung verfügen, an denen das 3-Weg-Ventil angeschlossen werden kann.

⇒ Prüfen Sie den Einbau eines 3-Wegventils, welches eine Umschaltung zwischen dem Rinnenbetrieb und dem Direktansaug aus dem Becken ermöglicht. Mit einer Schaltuhr kann das 3-Weg-Ventil so programmiert werden, dass es 1 Stunde nach Betriebschluss das 3-Weg-Ventil auf Direktansaug und 1 Stunde vor Betriebsbeginn wieder auf den Rinnen-Betrieb umschaltet.

!!! Beobachten Sie laufend die Wasserqualität. Sollte diese sich verschlechtern, sodass die hygienischen Anforderungen nicht mehr eingehalten werden, reduzieren Sie die Nachtabenkungsdauer solange, bis die Wasserwerte wieder eingehalten werden.

		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m <sup>2</sup> ]	10	50	100
Rinnenfläche	[m <sup>2</sup> ]	4	10	20
Ø Nachtabenkung pro Tag	[h/d]	9	9	9
<b>Energieeinsparung</b>				
Energieeinsparung	[kWh/a]	4'900	12'300	24'600
Energieeinsparung	[Liter Öl/a]	490	1'230	2'460
<b>Investitions-Kosten [CHF]</b>				
		<b>2'000.-</b>	<b>4'000.-</b>	<b>7'000.-</b>
Einsparungen bei einem Heizölpreis für 100 Liter von				
80.-	[CHF/ Jahr]	400.-	1'000.-	2'000.-
90.-	[CHF/ Jahr]	400.-	1'100.-	2'200.-
100.-	[CHF/ Jahr]	500.-	1'200.-	2'500.-
110.-	[CHF/ Jahr]	500.-	1'400.-	2'700.-
120.-	[CHF/ Jahr]	600.-	1'500.-	3'000.-
130.-	[CHF/ Jahr]	600.-	1'600.-	3'200.-
Rückzahlungsdauer bei einem Heizölpreis für 100 Liter von				
80.-	[CHF/ Jahr]	5.0	4.0	3.5
90.-	[CHF/ Jahr]	5.0	3.6	3.2
100.-	[CHF/ Jahr]	4.0	3.3	2.8
110.-	[CHF/ Jahr]	4.0	2.9	2.6
120.-	[CHF/ Jahr]	3.3	2.7	2.3
130.-	[CHF/ Jahr]	3.3	2.5	2.2

Tabelle 8: Einbau einer Nachtabenkung in einem Hallenbad.

### Whirlpools

Für Whirlpools können die vorgeschlagenen Massnahmen ebenfalls geprüft werden. Die Whirlpools haben kleinere Wasserflächen als Schwimmbäder, dafür höhere Temperaturen und sprudeln stärker.

So gibt es faltbare Isolier-Abdeckungen, welche einfach auf den Whirlpool gelegt werden können und so die Wärmeverluste erheblich mindern.

## 2.6 Schwimmbad: Beckenbeleuchtung ersetzen

Die Beckenbeleuchtung im Schwimmbad hat lange Betriebszeiten und die Lampen haben in der Regel eine grosse Leistung. Steht eine Erneuerung der Beckenbeleuchtung an, ist dies der richtige Moment, die neueste Technologie zu nutzen.

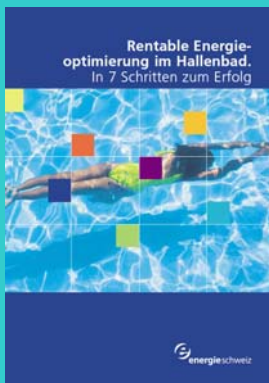
⇒ Ersetzen Sie die bestehende Beckenbeleuchtung im Schwimmbad durch moderne LED-Lampen. Die LED-Lampen haben einen 4 bis 6 mal tieferen Energieverbrauch und sparen entsprechend Kosten. Zudem haben diese eine Lebensdauer von bis zu 50'000 Betriebsstunden. Sie müssen somit nicht wie bis heute die Lampen drei bis vier Mal pro Jahr auswechseln.

Tipp: Mit farbigen LED Lampen können unterschiedlich wechselnde Stimmungen im Wasser geschaffen werden.

		Kleine Anlage	Mittlere Anlage	Grosse Anlage
Wasserfläche	[m2]	10	50	100
Anzahl Lampen	[Stück]	4	7	13
<b>Lampen</b>				
Leistung Lampen bestehend	[W]	200	200	200
Leistung Lampen LED (neu)	[W]	75	75	75
<b>Betriebsdauer Schwimmbadbeleuchtung</b>				
Tage pro Jahr	[d]	360	360	360
Betriebsstunden pro Jahr	[h/a]	4731	4731	4731
<b>bestehende Lampen</b> (z.B. Halogen UWS 200W)				
Lebensdauer	[h]	1'000	1'000	1'000
Lampenbeschaffungskosten	[CHF/a]	760	1'320	2'460
<b>neue LED-Lampen LED</b> (z.B. UWS 24 x 3 Watt)				
Lebensdauer	[h]	50'000	50'000	50'000
Lampenbeschaffungskosten	[CHF/a]	0	0	0
<b>Jahresenergieverbrauch</b>				
E-Verbrauch Lampen bestehend	[kWh/a]	3'785	6'624	12'302
E-Verbrauch Lampen LED (neu)	[kWh/a]	1'419	2'484	4'613
Energieeinsparung	[kWh/a]	2'366	4'140	7'689
<b>Investitions-Kosten</b>				
pro Lampe	[CHF]	4000	6300	10400
	[CHF]	1000	900	800
Einsparungen Lampenersatz und Energiekosten bei einem Strompreis von...				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	1'100.-	2'000.-	3'700.-
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	1'200.-	2'100.-	3'800.-
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	1'200.-	2'100.-	4'000.-
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	1'300.-	2'200.-	4'200.-
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	1'300.-	2'300.-	4'300.-
Rückzahlungsdauer der Investition bei einem Strompreis von...				
16 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3.6	3.2	2.8
18 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3.3	3.0	2.7
20 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3.3	3.0	2.6
22 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3.1	2.9	2.5
24 Rappen pro kWh	[CHF/ Jahr]	3.1	2.7	2.4

Tabelle 9: Energie- und Kosteneinsparungen Ersatz Schwimmbadbeleuchtung durch LED-System. Darin nicht berücksichtigt ist, das LED-Lampen geringere Unterhaltskosten (Auswechslung) verursachen.

## Rentable Energieoptimierung im Hallenbad



Mit dem Werkzeug «Rentable Energieoptimierung im Hallenbad» erhalten die Hallenbad-Betreiber endlich ein Instrument, mit dem sie mit geringem Aufwand ein Energieoptimierungs-Projekt anpacken und zum Erfolg führen können. Auf welche Punkte im Optimierungs-Projekt zu achten sind, wird in diesem Leitfaden

detailliert beschrieben. Zudem enthält es wertvolle Werkzeuge, wie Ausschreibungstexte, Checklisten und Musterbriefe die dem Hallenbadbetreiber die Arbeit vereinfachen.

Download: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

## Massnahmenliste für die energetische Betriebsoptimierung in Hallenbädern



Die Massnahmenliste für die energetische Betriebsoptimierung von Hallenbädern ist eine Auflistung von technischen Massnahmen, die in einem Hallenbad durchgeführt werden können. Dank der Beschreibung der Massnahmen, einer Abschätzung des Einsparpotentials und der Kosten für

die Umsetzung ist die Liste ein gutes Instrument für engagierte und technisch interessierte Leiter von Hallenbädern.

Download: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

### Weitere Informationen

- [www.aquasuisse.ch](http://www.aquasuisse.ch)
- [www.vhf.ch](http://www.vhf.ch)
- [www.bac.ag/energierechner.html](http://www.bac.ag/energierechner.html)
- [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch)
- [www.aquasolar.ch](http://www.aquasolar.ch): as report Energieeffizienz

### Herzlichen Dank an

Urs Kaltenrieder, Ingenieurbüro IKP  
Stefan Grob, Bieri Alpha Covers  
Joachim Cieslok, inco Ingenieurbüro

### EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen, Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00, [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch), [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)  
THL, 06.2010