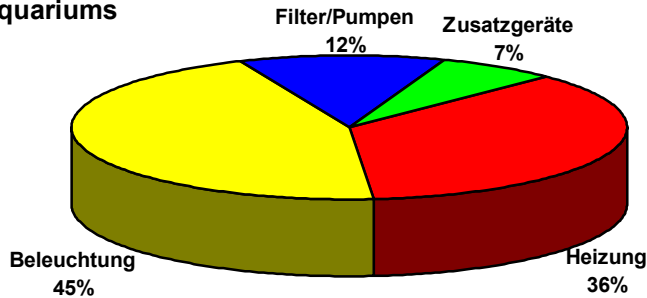


Energiesparen bei Aquarienanlagen

Einleitung

Aquarien verursachen einen nicht unbedeutenden Anteil des Stromverbrauches und damit der Energiekosten eines Haushalts. Je nach Größe, Standort, Ausstattung und Betriebsweise eines Aquariums können leicht 500 bis 2000 kWh Strom im Jahr verbraucht werden. Das bedeutet rund 150 bis 600 DM Stromkosten. Bei mehreren Aquarien oder gar einer Zuchtanlage vervielfacht sich dieser Wert nochmals. In Bild 1 ist an einem Beispiel die typische Verbrauchsstruktur eines Aquariums dargestellt.

Bild 1. Typische Energieverbrauchsanteile eines Aquariums



Grundsätzlich kann jeder Energieverbrauch durch geeignete Maßnahmen beeinflusst werden. Das gilt auch für Aquarienanlagen. Energiesparen bedeutet Geld sparen und die Umwelt schonen.

Aquarianer sollten nicht nur durch artgerechte Pflege von Fischen und Pflanzen ihre Naturverbundenheit dokumentieren; auch mittels der Realisierung von Energiesparmaßnahmen läßt sich ein Beitrag zum Schutz der Umwelt leisten.

Energiesparen soll aber nicht dem Selbstzweck dienen. Der Aufwand sollte ein günstiges Verhältnis zum Nutzen aufweisen. Deshalb gilt es, Energiesparmaßnahmen wirtschaftlich zu bewerten. Auch darf Energiesparen nicht zu negativen Auswirkungen auf die biologischen Lebensverhältnisse im Aquarium führen.

Über Energiesparen bei Aquarien ist schon viel geschrieben worden. Doch meist enthalten diese Berichte nur unvollständige Aufzählungen einzelner Sparmöglichkeiten, ohne diese näher zu untersuchen. Der interessierte Aquarianer will aber auch wissen, welche Maßnahmen geeignet sind, wie das Wirkungsprinzip ist, wie die Maßnahmen realisiert werden können und wieviel Energie oder Energiekosten gespart werden können.

In den nachfolgenden Kapiteln werden Möglichkeiten des Energiesparens bei der Beheizung, der Beleuchtung, der Filterung und Wasserumwälzung aus der Sicht eines Energieberaters, der gleichzeitig langjähriger Aquarianer ist, untersucht. Weiterhin werden die Wechselwirkungen der energieverbrauchenden Geräte dargestellt, die Einflüsse der Energietarif- und -preisgestaltung auf die Höhe der eingesparten Energiekosten dokumentiert und ein Praxisbeispiel zur Nutzung von Abwärme zur Aquarienbeheizung beschrieben.

Kapitel 1: Energieeinsparung bei der Beheizung von Aquarien

Abgesehen von einigen wenigen noch vorhandenen Kaltwasser-Aquarien kommt heute kein Aquarium ohne eine Beheizung - in welcher Form auch immer - aus. Fast ausnahmslos wird für die Aquarienbeheizung Strom verwendet; eine hoch veredelte Energieart, die ihren Preis hat.

Zunächst einiges zum besseren Verständnis der dabei ablaufenden Vorgänge. Die Wassertemperatur eines Aquariums liegt mit 22 bis 28°C immer über der angrenzenden Raumtemperatur, die meist 20°C beträgt. Das bedeutet, das Aquarium muß durch Energiezufuhr auf das höhere Temperaturniveau gebracht werden. Zugleich wird durch die Aquarienscheiben und die Wasseroberfläche ständig Energie an die Umgebung abgegeben (Transmissionswärmeverlust). Dieser Energieverlust muß durch die Beheizung fortlaufend ausgeglichen werden, um die Wassertemperatur konstant zu halten.

Aus dieser Überlegung erkennt man die zwei grundsätzlichen Methoden, den Heizbedarf eines Aquariums zu senken:

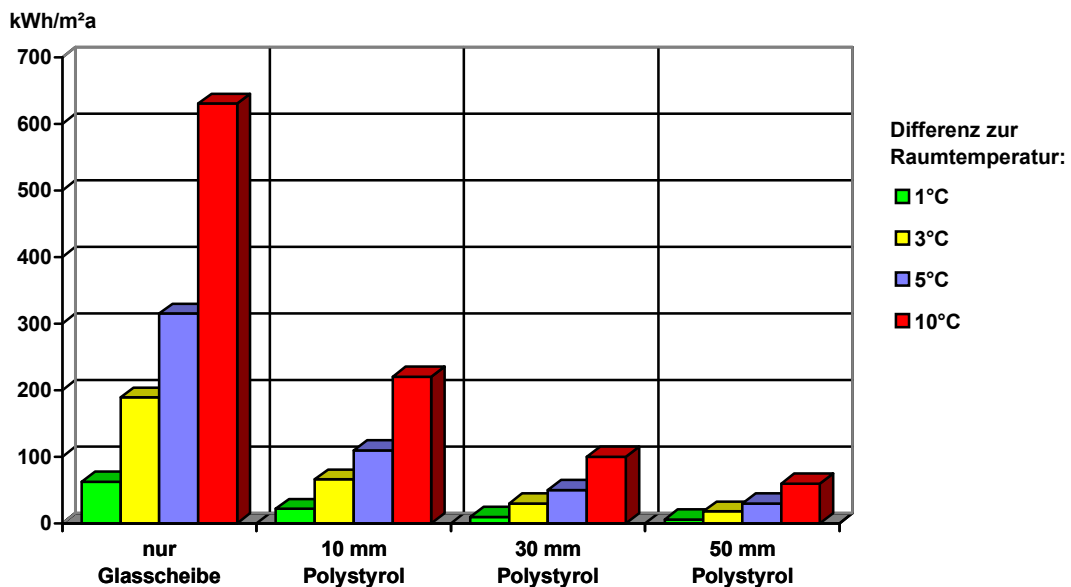
1. Verhinderung bzw. Minimierung des Wärmeaustausches mit der Umgebung durch Wärmedämmmaßnahmen
2. Verringerung der Differenz zwischen der Wasser- und der Umgebungstemperatur durch Einstellung einer niedrigeren Wassertemperatur

Wärmedämmung von Aquarien

Ähnlich der Wärmedämmung eines Hauses kann man auch durch Dämmung der Aquarienwände eine beachtliche Energieeinsparung erzielen. Bemessungsgrundlage für den Dämmwert ist der sogenannte k-Wert. Er gibt an, welche Wärmemenge (Watt) bei einer Temperaturdifferenz von einem Grad (K) pro Zeiteinheit hindurch geht. Der k-Wert wird in W/m^2K angegeben und er ist um so günstiger, je kleiner der Wert ist. Der k-Wert einer einfachen Glasscheibe beträgt ca. $7 W/m^2k$. Mit Dämmmaterialien kann man den k-Wert auf unter $1 W/m^2k$ absenken.

In der Praxis haben sich Dämmungen mit Polystyrolplatten bestens bewährt. Bei Platten der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040 (handelsüblich) lassen sich in Abhängigkeit von Dämmstärke und Temperaturdifferenz zum Raum beträchtliche Energieeinsparungen erzielen (Bild 2).

Bild 2. Heizenergiejahresbedarf je m^2 Aquarienwand bei verschiedenen Dämmstärken



Beispiel : Ein Aquarium mit 30 mm dicker Polystyrol-Dämmung benötigt bei $5^{\circ}C$ Temperaturunterschied zwischen Wasser- und Raumtemperatur 50 kWh Strom je m^2 Aquarienwand im Jahr. Ohne Dämmung wären es 315 kWh.

Polystyrolplatten können an der Rückwand und den Seitenwänden problemlos angebracht werden. Und wer die kleine Mühe nicht scheut, kann des nachts oder bei längerer Abwesenheit aus der Wohnung eine vorbereitete Dämmplatte auch an die Frontscheibe stellen. Wer jedoch ein freistehendes Aquarium bevorzugt, muß unweigerlich höhere Stromkosten in Kauf nehmen.

An der Bodenplatte ist keine zusätzliche Dämmung erforderlich, weil sich da meist eine elastische Unterlage befindet, die ebenfalls eine Wärmedämmfunktion gewährleistet.

Bei einem gut gedämmten Aquarium kann meist auf Aquarienheizer vollständig verzichtet werden. Denn auch die bei der Beleuchtung und durch andere Zusatzgeräte entstehende Wärme heizt ein Aquarium auf und kann den geringen Wärmebedarf eines gut gedämmten Beckens vollständig abdecken. Das ist ein erstrebenswertes Ziel, doch Achtung ! Auch überdimensionierte, überflüssige und defekte Zusatzgeräte können zu diesem Zustand beitragen. Darauf wird in den folgenden Kapiteln noch näher eingegangen.

Aquarien mit niedrigeren Temperaturen betreiben ?

Die Haltung und Zucht von tropischen Fischen und Pflanzen erfordert auch tropische Temperaturen. Davon sollen keine Abstriche gemacht werden. Doch hierbei gibt es wie bei allen Vorgängen in der Natur auch einen natürlichen Schwankungsbereich. In einem Aquarium müssen nicht 28°C Wassertemperatur herrschen. 24°C tun es auch. Bei einer angenommenen Raumtemperatur von 20°C bedeutet das etwa eine Halbierung des erforderlichen Heizenergiebedarfes. In Tabelle 1 ist dargestellt, wie sich das auf den Heizenergiejahresbedarf eines 100-l-Aquariums auswirkt.

Tabelle 1. Heizenergiejahresbedarf eines Aquariums in Abhängigkeit von der Wassertemperatur

Wasser (Liter)	Dämmung	Heizenergiejahresbedarf (kWh/a) eines Aquariums bei einer Raumtemperatur von 20°C und einer Wassertemperatur von			
		22°C	24°C	26°C	28°C
100	keine, Aquarium freistehend	114	219	333	438
100	an 3 Seiten 50 mm gedämmt	47	84	131	168

Energieeinsparung durch Aquarienabdeckungen

Freistehende nach oben offene Aquarien kommen immer mehr in Mode. Diese „Teiche im Wohnzimmer“ verursachen neben der fehlenden Seitendämmung auch durch die offene Wasseroberfläche erhebliche Energieverluste. Eine 1,2 m x 0,4 m große Wasseroberfläche verursacht bei 4°C Temperaturdifferenz zur Raumtemperatur einen jährlichen Energieverlust von ca. 100 kWh. Mit einer Abdeckung würde der Energieverlust nur ca. 30 kWh betragen.

Bei der Verwendung von Lampenkästen, die auf das Aquarium aufgesetzt sind, übernehmen diese - wärmetechnisch gesehen - die Funktion von Deckscheiben. Dabei bleibt die durch die Lampen abgestrahlte Wärme zunächst unberücksichtigt.

Wer offene Aquarien mit aus dem Wasser herauswachsenden Pflanzen bevorzugt, muß in jedem Fall mit höheren Energiekosten rechnen.

Wirtschaftlichkeit und positive Nebeneffekte

Eine Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen zur Aquariendämmung muß nicht nachgewiesen werden.

Polystyrolplatten sind extrem billig. Zur Verwendung geeignet sind auch Verpackungselemente, die garnichts kosten. Auch geringfügig teurere Dämmplatten aus Naturmaterialien, wie Holzfasern, Kork, Schilfrohr oder Zellulose sind geeignet. Bei ausreichender Wärmedämmung kann man meist sogar auf teure Aquarienheizer und Temperaturregler verzichten.

Bei der Verwendung von Polystyrolplatten können diese zusätzlich noch zu einer dekorativen Rückwand umgestaltet werden, indem man mit einem Messer Brocken herausschneidet und die ganze Fläche mit blaugrüner Farbe besprüht. Ein nochmaliges Besprühen von schräg oben nur auf die Spitzen mit einer hellen Farbe verstärkt die Tiefenwirkung und täuscht das Eindringen von Sonnenstrahlen vor. Eine solche Platte ist von einer natürlichen Felswand kaum zu unterscheiden. Um die Wärmedämmfunktion nicht zu beeinträchtigen, muß die Platte ohne Zwischenraum an der Rückwand anliegen und umlaufend abgedichtet werden.

Das „Niedrigenergiehaus Aquarium“

Ein Aquarium aufheizen ohne Heizgeräte. Da ist der Vergleich mit einem „Niedrigenergiehaus“ durchaus angebracht. Denn auch dort entsteht durch Super-Wärmedämmung nur ein geringer Energiebedarf, der weitestgehend durch die „innere Wärme“ (Beleuchtung, elektrische Haushaltgeräte, Solargewinne, Stoffwechsel der Bewohner) abgedeckt wird. Deshalb kann es in einem gut gedämmten Aquarium - ebenso wie in einem Niedrigenergiehaus - in sommerlichen Hitzeperioden auch einmal zu übermäßig hohen Temperaturen kommen.