



Karpfen aus gutem Grund

Aus der Praxis

Informationen für die Karpfenteichwirtschaft
von Alexander Dresel

Teich-Belüftung

Aufgrund längerer Hitzeperioden in den letzten Jahren ist es in meinen Weihern vor allem bei den Satzfishen K1 und K2 verstärkt zu Engpässen bei der Sauerstoffversorgung gekommen. Deshalb habe ich mir Gedanken gemacht, wie man ohne großen personellen Aufwand für eine kontinuierliche Belüftung sorgen kann. Herkömmliche schwimmende Belüfter mit Schaufelrädern oder Propellern sind aus Kostengründen und mangels ausreichender Stromversorgung ausgeschieden. Über Jahrzehnte wurde wie üblich im Problemfall mit einem selbst gebauten Propeller-Lüfter gepumpt.



Dies war zwar hocheffektiv, hatte aber den Nachteil dass nicht gleichzeitig, in den vier betroffenen Teichen gepumpt werden konnte. Darüber hinaus war dies auch kostenaufwendig (Diesel). Nachdem in den vergangenen Jahren das Weiherhäuschen / Geräteschuppen erneuert wurde, war es auch naheliegend mittels autarker Solaranlage für Strom zu sorgen. Neben kleinem Kühlschranks, LED-Scheinwerfer mit Bewegungsmelder, hat dies auch bezüglich der Belüftung von Teichen neue Möglichkeiten eröffnet.

Aus der Praxis



Nach längeren Recherchen im Internet wurde folgende Anlage installiert.

2 Solarzellen mit je 150W	360 Euro
Befestigungsset für Dach	90 Euro
Batteriekabel Sicherung	25 Euro
Solarkabel 2x6mm (je m)	2,50 Euro
Kleinmaterial	10 Euro
Spannungswandler (1000W)	60 Euro
Laderegler Juta CM2047	30 Euro
Batterie EXIDE ET950	150 Euro



Für die Belüftung wurden Aquarium- bzw. Teichbelüftungs-Membranluftpumpen vom Typ WISA 1000 beschafft.

Leistungswerte:
2 x 500 Liter Luft / Stunde bei 0,1 bar
220 V / 30 Watt
Gewicht 3,9 kg
Abmessung 152 x 224 x 117 mm

Aus der Praxis



Diese Pumpen wurden 40 Jahre gebaut und sind bekannt durch Zuverlässigkeit und Laufruhe. Leider wurde mittlerweile die Produktion eingestellt und die Firma verkauft. Es lassen sich in den bekannten Gebrauch-Portalen im Internet immer mal wieder welche zu Preisen um 100 Euro erstehen.



Da auch mittlerweile nur noch sehr schwierig Ersatzteile (vor allem Ersatz Membrane) zu bekommen sind habe ich mich nun nach Alternativen umgesehen, und bin bei folgendem Modell fündig geworden:

Hailea Aqua Forte V60 oder Osaga MK 60 Membranpumpe – Preis ca. 70 Euro
Förderleistung max. 3600 Liter Luft / Stunde
220 V - Stromaufnahme: 35 Watt
Gewicht: 5,6 kg
Maße: 20 x 20 x 16 cm

Aus der Praxis

Da diese Pumpe eine enorme Leistung bietet – habe mittlerweile 5 Sprudelsteine angeschlossen – wäre u. U. sogar eine kleinere Variante denkbar.



Der Einfachheit halber wurde das System „fest“ installiert, sprich es wurden zu den vier betroffenen Weihern ca. 160 m Kabel verlegt - Typ H07BQ-F 3x1,5 qmm Gummileitung – ca. 1 Euro pro Meter. Die Kabel liegen auf dem Weiherdamm. Nur an den Stellen, an den diese überfahren werden, sind diese im Boden verlegt. Als Abdeckung wurden Sägespäne verwendet, da diese zum Einen gut dämpfen und zum Anderen wieder leicht entfernt werden können, wenn die Anlage im Herbst abgebaut wird.

Die Pumpen wurden im Weihermönch mit Deckel stationär „eingebaut“, sodass diese nicht Wind und Wetter ausgesetzt sind.



An die Pumpe wurden 6-8 Meter lange Kunststoffschläuche (Innen 6mm / Außen 9mm) mit Sprudelsteinen 50mm Durchmesser (10-Pack 8 Euro im Internet) angeschlossen.



Am Ende wurden die Schläuche mit einem Gewicht beschwert (ca. 30cm vor dem Sprudelstein), wobei der Sprudelstein mit Styropor versehen wurde um ein absinken in den Schlamm zu verhindern.

Aus der Praxis



Angeschlossen sind die Membranpumpen im Weiherhäuschen an eine Zeitschaltuhr, welche die Einschaltzeiten regelt. Gewöhnlich wird täglich von 4 Uhr bis 8 Uhr am Morgen und mehrmals am Tag für ca. ½ Stunde gepumpt. Diese Vorgehensweise hat sich bisher bestens bewährt. Die Batterie (135 Ah) bzw. Solarleistung ist bei sonnigem Wetter für 4 Pumpen und einen kleinen Kühlschrank ausreichend.

Der Erstversuch mit nur einem Solarpanel war etwas knapp, sodass ein zweites Feld nachgerüstet wurde. Um bei trüber Witterung etwas mehr Reserven zu haben, wird vermutlich auch noch eine weitere Batterie angeschlossen.

Sollte keine anderweitige Stromversorgung vorhanden sein, kann dies auch ein einfaches kleines Stromaggregat (Baumarkt ca. 75 Euro) übernehmen. Mit Dauer-Leistung von 650 Watt ist der Betrieb mehrerer Pumpen überhaupt kein Problem.

Stromverbrauch, Batteriekapazität und Ertrag zu Solarzellen

Bei der Planung von autarken Solaranlagen sollte man im Vorfeld zunächst einmal einige Begriffe klären auf die im Folgenden kurz eingegangen wird. Es wird typischerweise von 12V-Anlagen ausgegangen.

Stromverbrauch:

Der Stromverbrauch von elektrischen Geräten wird in Watt (W) angegeben. Um diesen zu ermitteln muss der momentane Verbrauch der eingeschalteten Geräte addiert werden.

Also z.B. 4 Stück Membranpumpe je 30 Watt = 120Watt

Diese 120W ist durch die Spannung von 12V zu teilen: $120W / 12V = 10 \text{ Ampere (A)}$

Diese 10A werden also momentan von der Batterie benötigt.

Energieverbrauch:

Um zu sehen wie viel Energie tatsächlich benötigt wird, muss geprüft werden welcher Strom für welche Zeit von der Batterie entnommen wird.

Beispiel $10A \times 4 \text{ Stunden} = 40Ah$

Werden noch weitere Verbraucher benutzt, muss auch deren Leistung in den Energieverbrauch umgerechnet werden. Schlussendlich können alle Verbrauchswerte zusammengezählt werden, um zu erfahren, wie viel Energie z.B. an einem Tag aus der Batterie entnommen werden.

Batteriekapazität:

Die Kapazität der Batterie wird in Ah angegeben und steht im Allgemeinen auf der Batterie. Werden mehrere Batterien parallel angeschlossen, sind die Ah-Werte einfach zusammenzuzählen. Aber: Ältere Batterien erreichen diese Werte gewöhnlich nicht mehr, sodass durchaus 10% Verlust pro Lebensjahr abgezogen werden kann. Außerdem ist die Leistung einer Batterie bei Kälte geringer als bei warmen Wetter.

Aus der Praxis

Auch kann nicht die gesamte Leistung der Batterie entnommen werden (sog Tiefentladung). Dies ist für die Batterie auf Dauer „tödlich“. Deshalb haben Laderegler sowie Spannungswandler gewöhnlich einen sog. Tiefentladungsschutz, der die Entnahme begrenzt.

Solarleistung:

Die Leistung von Solarmodulen wird immer in „Wp“ = Watt-Peak angegeben. Gemeint ist damit die maximale Leistung unter optimalen Bedingungen. Es handelt sich dabei um einen eigentlich theoretischen Wert, der in Europa nicht erreicht werden dürfte.

Um zu sehen, wie viel Strom in die Batterie geladen wird, muss die tatsächlich vom Solarmodul abgegebene Leistung in Ampere umgerechnet werden. Bei dieser Umrechnung ist allerdings mit 17V zu rechnen, nicht mit 12V wie oben! Um eine Batterie laden zu können, muss immer eine höhere Spannung angeboten werden, als die Batteriespannung selbst. Aus diesem Grund sind Solarmodule immer auf 17V Nennspannung ausgelegt.

Da die wirklich momentane Solarzellenleistung nie bekannt ist, sind die Laderegler oft mit einer Anzeige ausgestattet, die direkt den Ladestrom in Ampere anzeigt. Wenn diese Anzeige z.B. 3A anzeigt und diesen Wert 1 Stunde durchgängig hält, so sind theoretisch 3Ah in die Batterie geladen worden (abzüglich Ladeverluste, siehe unten)

Solarertrag:

Die „Ernte“ eines Solarmoduls, also die Menge an Ah, die in die Batterie geladen wird ist nur sehr schwer vorherzusagen, weil sehr viele Faktoren hineinspielen. Da ist zuerst die Solarleistung, also die Größe und die Anzahl der Module. Dann das Wetter, der Standort, die Ausrichtung, die Temperatur, die Jahreszeit ,.....

Es gibt „typischer Erfahrungswerte“ für bestimmte Modul-Nennleistungen (z.B. 75 Wp), für bestimmte Gegenden und Jahreszeiten, diese sind im Allgemeinen aber sehr ungenau

Für eine 75Wp-Anlage wird für Deutschland folgende Ah-Leistung pro Tag geschätzt:

Frühjahr	6Ah
Sommer	10 Ah
Herbst	8 Ah
Winter	<2 Ah

Verluste:

Beim Betrieb elektrischer Geräte sowie beim Laden der Batterie treten ggf. noch zusätzliche Verluste auf, die man bei seinen Berechnungen evtl. beachten muss.

Beim Betrieb von 220V-Geräten muss ein Spannungswandler (von 12V auf 220V) zwischengeschaltet werden. Diese Wandler haben einen Wirkungsgrad von vielleicht 80%. Das bedeutet, es wird mehr Strom entnommen, als das eigentliche Gerät verbraucht.

Auch beim Laden der Batterie treten Verluste auf. Um z.B. 1Ah wirklich in die Batterie zu speichern, sind in Wahrheit ca. 1,3Ah nötig. Die Differenz wird beim Laden in Wärme und Batteriegase umgewandelt. Daneben hat die Batterie noch Verluste durch die Selbstentladung. Wie bereits erwähnt spielt auch die Alterung und Temperatur eine Rolle.

Darüber hinaus gibt es noch die Verluste auf den Stromleitungen.

Nicht zu vergessen sind die Verluste der Solarzellen selbst. Durch Alterung verlieren diese von Jahr zu Jahr an Spitzenleistung, sie bringen also weniger Ertrag.

Fazit:

Grundsätzlich sollte man die Anlage nicht zu knapp konzipieren und Reserven einbauen. So ist z.B. bei einem Solarmodul mit einem max. Strom von 8A ein Laderegler mit 10A ausreichend. Sinnvollerweise sollte dieser aber mindestens 20A bzw. 30A haben, um bei einem Kapazitätsengpass nachträglich noch ein weiteres Feld anzuhängen, ohne den Laderegler tauschen zu müssen.