

Nährstoff-Bilanzen

Der Schlüssel zum Erfolg im Schwimmteich

- . Das Wesen und die Funktion der Bilanz
- . Berechnen der Bilanz
- . Konsequenzen für Planung und Pflege



Wolfgang Wesner DI Mag.,

Studium technische Chemie TUWien,
Studium Biologie Botanik, Limnologie.
Aufbau der Richtung Umweltchemie an
der Univ. Wien, Nationalparkforschung
und Naturraummanagement, zzt.
Leiter des Bereichs Umwelttechnik am
Echem, Kompetenzzentrum f.
Angewandte Elektrochemie, als ARGE
Gewässermanagement Dienstleister
für Teichbauer und Systemanbieter.

Das Kriterium für einen funktionierenden Schwimmteich?

$$\text{Eintrag} - \text{Austrag} = 0$$

Die wichtigsten Bilanzen im Schwimmteichbau

1. Wasserbilanz
2. Kohlenstoff/Sauerstoff- (Atmung/Photosynthese-) Bilanz
3. Phosphorbilanz
4. Stickstoffbilanz
5. Mineralstoffbilanzen (K, Mg, Ca,....)

1. Wasserbilanz

Wasser Eintrag (WE)

- WE1 Befüllung mit Brunnenwasser, Leitungswasser**
- WE2 Ergänzung mit Brunnenwasser, Leitungswasser, Regenwasser**
- WE3 Regen**
- WE4 Oberflächenwasser**
- WE5 Sickerwasser**
- WE6 Diverse Einträge (z.B. Körperflüssigkeiten, Getränke....)**

Wasser Austrag (WA)

- WA1 Verdunstung**
- WA2 Undichtheiten im Becken**
- WA3 Bachläufe, Verrohrung, Pumpen**
- WA4 Überlauf, Spritzen etc.**
- WA5 Reinigung, Absaugen, Filtrerrückspülung, Wassertausch und Teichentleerung**
- WA6 Diverse Austräge (z.B. Bewässerung von Topfpflanzen...)**

2a. Kohlenstoffbilanz

C- Eintrag (CE)

CE1 Badegäste (Durchschnittlich 10g C pro Person und Tag)

CE2 Pflanzenteile, Blätter, Wind

CE3 Sickerwasser, Oberflächenwasser

CE4 Dünger, Erde

CE5 Algen

CE6 Füllwasser

C- Austrag (CA)

CA1 Reinigung

CA2 Mechanische Filtersysteme, die entleert werden

CA3 Biologischer Abbau zu CO₂ unter Sauerstoffverbrauch (benötigt Biofilmfläche)

CA4 Ernte von Pflanzen, Algen, Fischen...

CA5 Frösche, Kröten, Insekten etc. beim Verlassen des Teiches.

CA6 Austrag über Wasser, z.B. bei der Filterrückspülung

CA3

Biologischer Abbau durch Biofilm auf Oberflächen.

Die Abbauleistung ist proportional zur Biofilmoberfläche



Es wird Sauerstoff verbraucht!

2b. Sauerstoffbilanz

O₂- Eintrag (OE)

OE1 Photosynthese von (Unter-) Wasserpflanzen und Algen

OE2 Lösen von Luftsauerstoff bis zur Gleichgewichtseinstellung (9mg O₂/l bei 20°C)

O₂- Austrag (OA)

**OA1 Atmung (Alle Lebewesen!!! Bakterien (Biofilm), Tiere,
Wasserpflanzen und Algen (netto Atmung bei Nacht))**

OA2 Entweichen in die Luft bis zur Gleichgewichtseinstellung (9mg O₂/l bei 20°C)

3. Phosphorbilanz

Phosphor Eintrag (PE)

PE1 Badegäste (Durchschnittlich 100mg pro Person und Tag)

PE2 Füllwasser (P-Gehalt x Menge pro Zeit)

PE3 Oberflächenwasser, Sickerwasser...

PE4 Dünger, Erde

PE5 P aus dem Abbau von eingebrachtem organischem Material

PE6 Anorganischer Phosphor aus Baumaterial, Staub

Phosphor Austrag (PA)

PA1 Reinigung

PA2 Mechanische Filtersysteme die entleert werden

PA3 Mineralische Festlegung z.B. als Apatit

PA4 Ernte von Pflanzen, Algen, Fischen...

PA5 Frösche, Kröten, Insekten etc. beim Verlassen des Teiches.

PA6 Austrag über Wasser, z.B. bei der Filterrückspülung

PE5

Nach Redfield C:H:O:N:P = 106:263:110:16:1

- ein Hundertstel des Kohlenstoffes,**
- ein Fünfhundertstel der Trockenmasse des eingebrachten organischen Materials (bei angenommenen 95% Wassergehalt)**
- ein Zehntausendstel der gesamt eingetragenen Menge.**

Die gleiche Menge an organischem Material wie eingetragen und abgebaut wird, steht nach dem Abbau zum photosynthetischen Aufbau von Algen- oder Pflanzenmasse zur Verfügung.

4. Stickstoffbilanz

Stickstoff Eintrag (NE)

NE1 Badegäste (Durchschnittlich 1,6g pro Person und Tag)

NE2 Füllwasser (N-Gehalt x Menge pro Zeit)

NE3 Oberflächenwasser, Sickerwasser...

NE4 Dünger, Erde

NE5 N aus dem Abbau von eingebrachtem organischem Material analog nach Redfield C:H:O:N:P = 106:263:110:16:1 abzuschätzen

NE6 Baumaterial, Staub, Regenwasser (ca.15kgN/ha/a), sonstige N-Einträge

Stickstoff Austrag (NA)

NA1 Reinigung

NA2 Mechanische Filtersysteme, die entleert werden

NA3 Denitrifikation zu Luftstickstoff im Biofilm

NA4 Ernte von Pflanzen, Algen, Fischen...

NA5 Frösche, Kröten, Insekten etc. beim Verlassen des Teiches.

NA6 Austrag über Wasser, z.B. bei der Filterrückspülung

5. Mineralstoffbilanzen (K, Mg, Ca,....)

Mineralstoff Eintrag (ME)

ME1 Freisetzung aus biologischem Abbau

ME2 Erde, Dünger

ME3 Lösen aus Baumaterial

Mineralstoff Austrag (MA)

MA1 Reinigung

MA2 Mechanische Filtersysteme, die entleert werden

MA3 Mineralische Festsetzung durch Fällung als unlösliche Salze

MA4 Ernte von Pflanzen, Algen, Fischen...

MA5 Frösche, Kröten, Insekten etc. beim Verlassen des Teiches.

MA6 Austrag über Wasser, z.B. bei der Filtrerrückspülung