

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



That's what it looks like when you have done everything right...

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

In naturnahen Gewässern stellen sich nach kurzer Zeit chemische, physikalische und biologische Gleichgewichte ein. Verändert man Faktoren so verschiebt man mehrere Gleichgewichte - oft jedoch in eine unerwartete Richtung.

→ **staunen & wundern**

Viele dieser Paradoxa lassen sich auf bekannte naturwissenschaftliche Grundlagen zurückführen.

In natural ponds the chemical, physical and biological equilibrium is not always where you expect it. Nevertheless it is possible to explain it by science...

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Eine Menge Dreck (Sediment, Detritus, Schlamm) ist im Teich. Das Sediment fault – Sauerstoffmangel im Sediment führt zur Freisetzung von Phosphat. Das Wasser ist grün.

der Spezialist empfiehlt Belüftung

Es wird aber nicht besser... Eine Sauerstoffmessung ergibt dass „trotz“ Belüftung jetzt weniger Sauerstoff im Wasser gelöst ist als vorher

→ **staunen & wundern**

The water of a pond is green due to a lot of dirt – the Specialist says not enough Oxygen → aeration. But after aeration there is less Oxygen in Solution!

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Wissenschaftliche Erklärung:

William Henry; *Elements of Experimental Chemistry* (1799)

Die Konzentration eines Gases über einer Flüssigkeit ist proportional dem Partialdruck über der Flüssigkeit

John Dalton; *Gesetz der Partialdrücke* (1805)

Der Gesamtdruck ist die Summe der Partialdrücke

Scientific explanation: law of Henry, law of Dalton.



Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Algen erzeugen 100% Sauerstoff,
in der Atmosphäre sind es nur 21%.

Durch Belüftung kann nur das Gleichgewicht mit der Atmosphäre eingestellt werden. Wenn vorher jedoch mehr Sauerstoff im Wasser gelöst ist als dem Gleichgewicht mit der Luft entspricht geht Sauerstoff verloren.

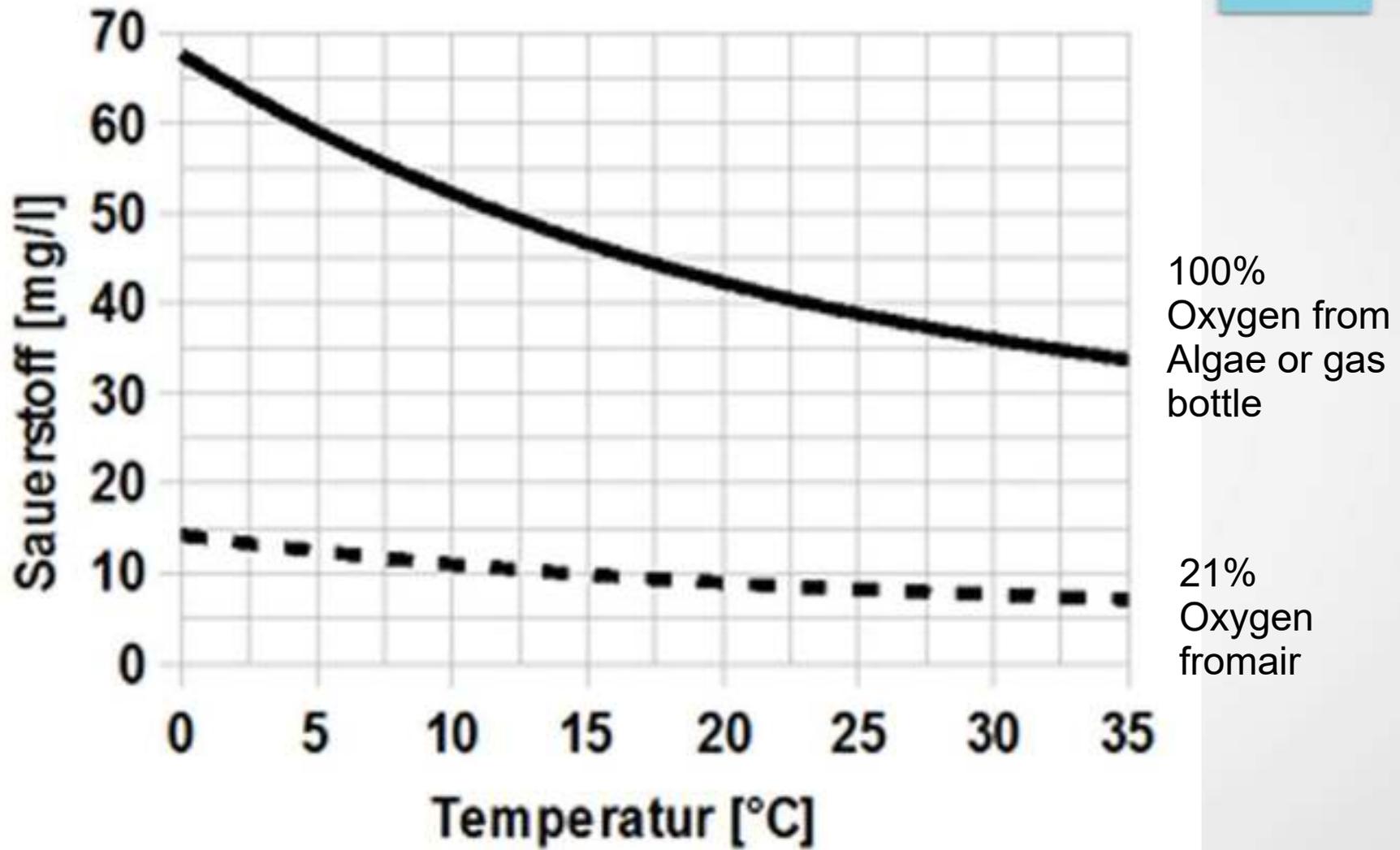
Durch den von Algen und Wasserpflanzen ausgeschiedenen Sauerstoff stellt sich eine Übersättigung ein.

Daher ist die Belüftung von Schwimmteichen nur sinnvoll wenn sie untersättigt sind (<9mg/l bei 20°C).

Das ist nur in Fischteichen üblich!

Algae produce 100% Oxygen, the air has only 21% Oxygen, when you aerate you go from the equilibrium with Algae-Oxygen to the equilibrium with air → you lose Oxygen.

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool



Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Ein neu befüllter Schwimmteich hat einen pH Wert bei 10,5.
Der Besitzer macht sich sorgen...

der Spezialist empfiehlt Neutralisation mit Salzsäure

1 1/2 Kanister, – geschafft: pH = 6,5. Aber am nächsten Tag...

pH = 11,7

→ **staunen & wundern**

A pond shows a pH of 10,5 due to not hadrened cancrete – the Chemist considers to lower the pH with HCl. Done, but next day it is even higher!

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Der Spezialist (ein Chemiker) wird angerufen und

empfiehlt mehr Salzsäure

Einige Kanister später wieder das Gleiche...

staunen & wundern

More hydrochloric acid leads to the same result, the pH rises again!

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Der Teichbauer fragt wie viel Salzsäure er noch hinein leeren soll.

Antwort:

Das hängt davon ab wieviel Kalkies und Kalk im Beton eingebaut wurde.



How much hydrochloric acid will you need to neutralize?
Depends on how much limestone you used!



Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Rechenbeispiel:

Es wurden 20m^3 Kalkkies + 2m^3 Beton eingebaut.

Macht ca. 22.000kg Kalzium, zur Neutralisation wird 32% (10 molare) Salzsäure benutzt, man benötigt ca. 4.400 Liter HCl.

staunen & wundern

Anmerkung: Kies und Beton sind dann aufgelöst!

to neutralize 22 tons of lime gravel you need 4400 liters of hydrochloric acid!
All gravel will be in solution!

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Richtige Lösungen:

- Beton aushärten lassen**
- abwarten**
- Neutralisation mit Trockeneis oder CO₂ aus der Flasche**

Solutions: - Allow concrete to harden - wait
- Neutralization with dry ice or CO₂ from the gas bottle

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Ein heißes Wochenende, im öffentlichen Schwimmbad sind drei mal so viele Badegäste wie erlaubt... Anfang der Woche wird der Hygieniker Proben nehmen...

Der Chef weist den Mitarbeiter an etwas Chlor einzubringen, damit die E. coli und Enterokokken nicht überschritten werden. Aber das Analyseergebnis ist vernichtend!

→ staunen & wundern

The attempt to lower the numbers of coliform bacteria by adding some chlorine to the pond water fails...

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

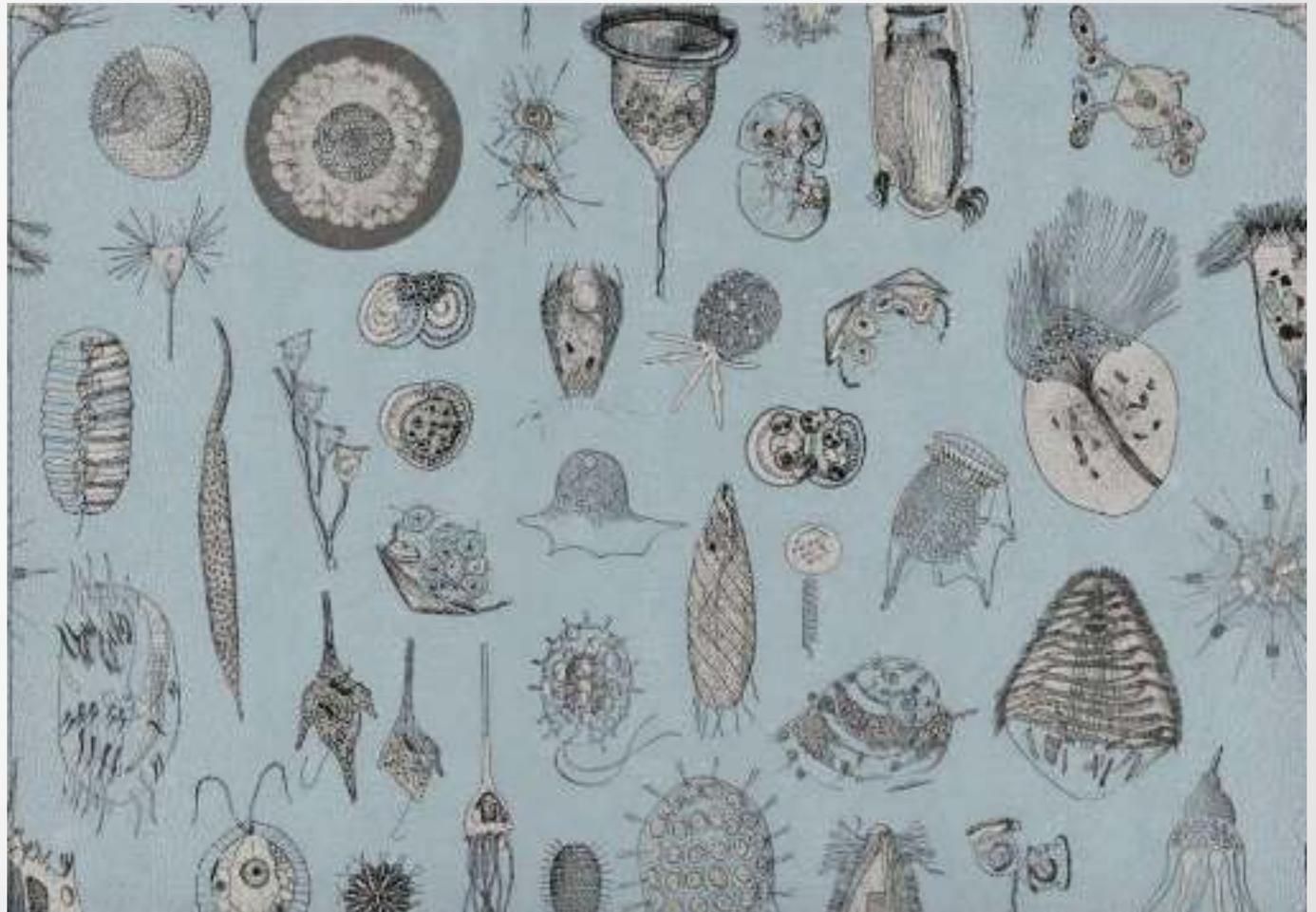
Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Protozoen

Bakterienfresser

reduzieren die
Bakterien jeden Tag
um 90%

Werden die
Protozoen
geschädigt
funktioniert der
Abbau nicht mehr!



In living water Protozoa eat up about 90% of all bacteria each day!
Harm them and get in trouble....

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

PROTOZOEN ALS WESENTLICHE KOMPONENTE PELAGISCHER ÖKOSYSTEME VON SEEN Hartmut ARNDT

Heterotrophe Nanoflagellaten decken über Phagotrophie (Aufnahme vor allem von Bakterien) einen Teil ihres Energiebedarfes decken können (BIRD & KALFF 1986; SANDERS & PORTER 1988). Auch wenn nur ein kleiner Teil des Energiebedarfes über Phagotrophie gedeckt werden sollte, sind jedoch die teilweise in hohen Abundanzen auftretenden mixotrophen Flagellaten für den Konsum von Bakterien im Plankton zu berücksichtigen.

KATALOGE DES OÖ. LANDESMUSEUMS N. F. 71 (1994), 111-147

Heterotrophic Nanoflagelates eat up the Bacteria

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

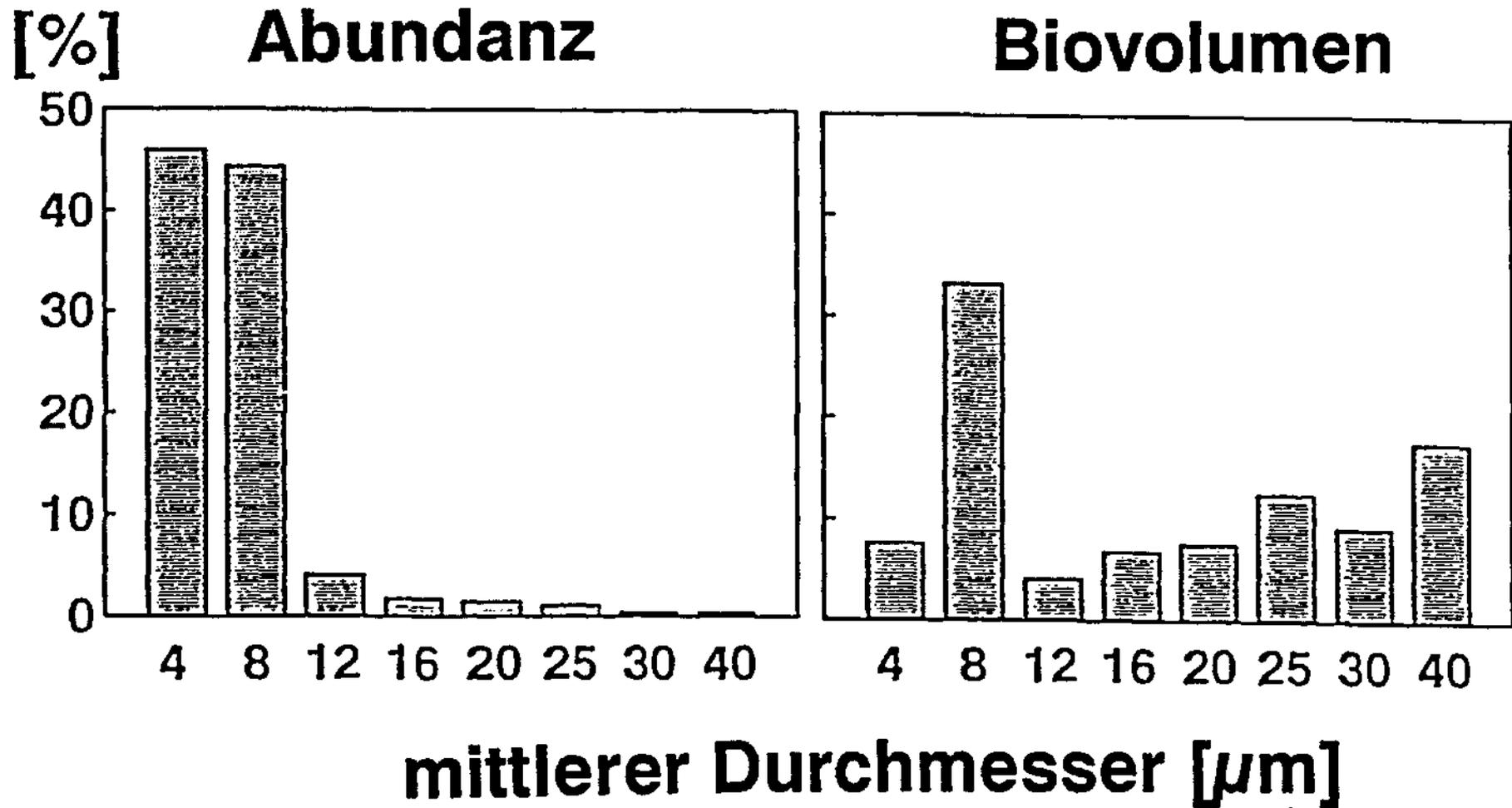


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Größenklassen von heterotrophen Flagellaten im Müggelsee, Berlin. Jahresdurchschnitt, mehrere 1000 Messungen; Original.

Heterotrophic Nanoflagelates the smaler, the more...

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

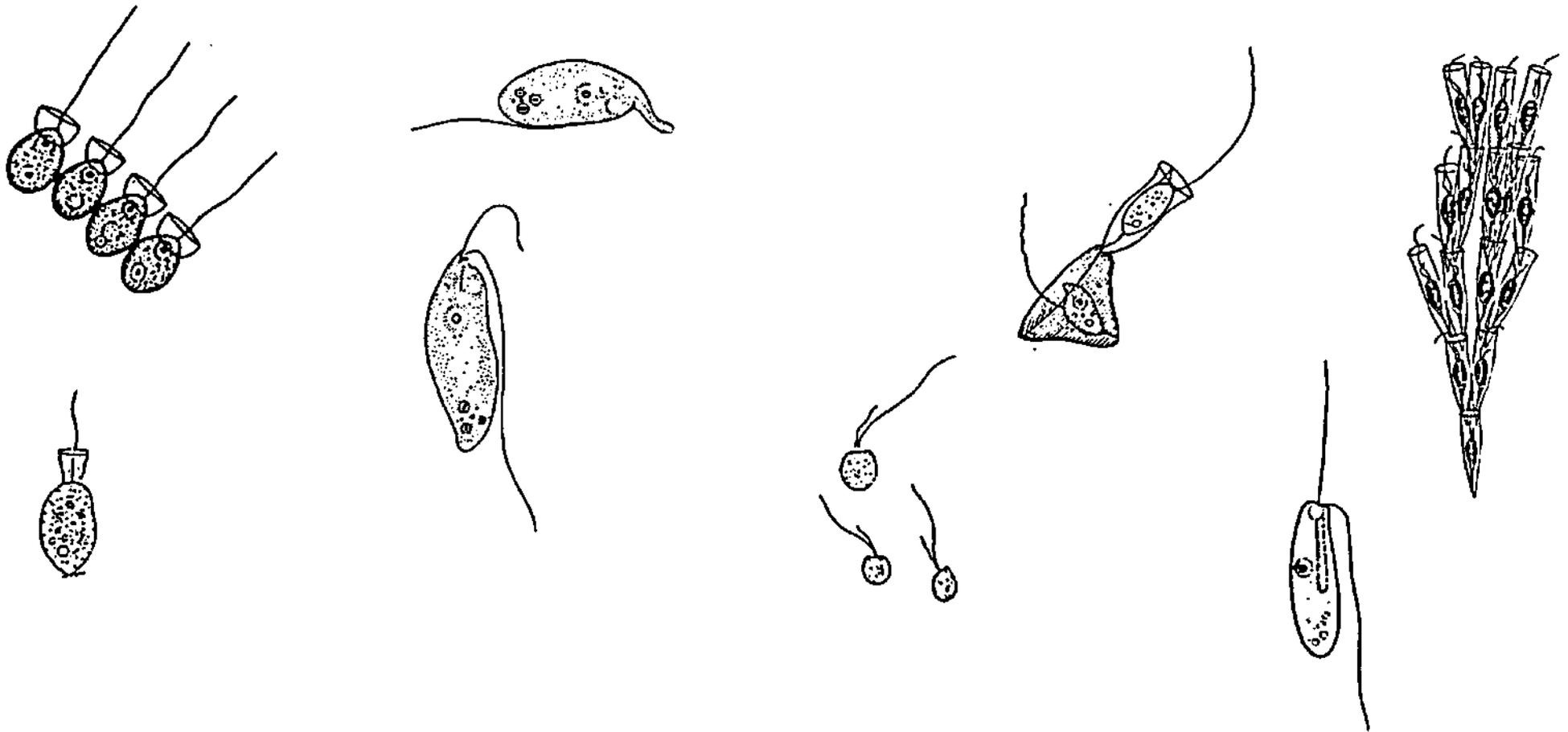


Abb. 6: Typische Vertreter von heterotrophen Nanoflagellaten. Von links nach rechts: Choanoflagellaten, Kinetoplastida, Chrysomonaden. *Kathablepharis*; rechts Kolonie von *Dinobryon* als häufigen Vertreter von mixotrophen Flagellaten; nach verschiedenen Autoren.

Heterotrophic Nanoflagellates what they look like...

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Grundsatz:

Wenn vergiften dann richtig!

**Kein Gift in biologisch gereinigte Gewässer weil die
Protozoen als erstes draufgehen**

Bakterien werden dann nicht mehr abgebaut!

**If you use poisen, poisen properly!
Do not use Poison in natural ponds, you lose...**

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Die Wasserreinigung hat durch biologische Prozesse zu erfolgen.

Für Schwimmteiche und Naturpools sind Eingriffe, die eine Schädigung der Organismen bewirken können, zu unterlassen.

Unzulässig ist insbesondere der Einsatz von:

- Desinfektionsmitteln (zB Chlor, Chlordioxid, Peroxoverbindungen, Ozon, Biguanide),
- Fungiziden,
- Algiziden,
- UV-Desinfektion,
- Ultraschallbehandlung,
- schwermetallhaltigen Produkten,
- technischen Verfahren auf der Basis von Silber und Kupfer. Diese in metallischer Form und deren Verbindungen dürfen in keiner Form (zB Kupferbleche, Armaturen, Elektrodenmaterialien, Rohre) eingebracht werden.

ÖNORM L1128 - thats why, now you know...

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



Düsen reinigen die Stiegen; die Stiegen sind erst recht glitschig → Biofilmwachstum durch Nährstoffanlieferung durch Strömung

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...

Weitere Paradoxa:

das Pflanzenwachstum wird schlechter nach Düngergabe → Nitrit

Einbringen von Stickstoff (Nährstoff) bringt klares Wasser und verhindert Biofilmwachstum → aufheben der N Limitierung, P Limitierung

10°C wärmer Temperatur doppelte Leistung der Biofilter → nein, weil logistisch kontrolliert

Was in Kläranlagen funktioniert, funktioniert im Schwimmteich und Naturpool normal nicht,

Lots of paradoxa more....

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



Staunen: der Naturpool – konsequente P Limitierung

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



Staunen: der Naturpool – konsequente P Limitierung

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



Staunen: der Naturpool – konsequente P Limitierung

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



Staunen: der Naturpool – konsequente P Limitierung

Staunen und Überraschung an Schwimmteich und Naturpool

Eingriffe in komplexe biologische Systeme und deren Folgen...



That's what it looks like when you have done everything right...