

# Viel Hitze, wenig Nahrung: Wie der Klimawandel Algen belastet

**Algen produzieren mehr als die Hälfte des Sauerstoffs, den wir zum Atmen brauchen. Doch der Klimawandel verändert ihren Lebensraum – mit welchen Folgen, wollen Forschende der Eawag in Dübendorf entschlüsseln.**

Sofia van Moorsel

Dutzende giftgrüne Flaschen stehen sauberlich aufgereiht in einem Brutschrank mit dem Namen «Madonna». Weitere Flaschen befinden sich in den benachbarten Inkubatoren «Rihanna» und «Britney», in welchen man die Bedingungen bis ins Detail kontrollieren kann.

Wir befinden uns in einem der Labors des Wasserforschungsinstituts Eawag in Dübendorf. Hier werden verschiedene Algenarten für zwei Wochen gezieltem Temperaturstress und Nährstoffmangel ausgesetzt, während ihr Wachstum gemessen wird.

Algen sind ein wichtiger Bestandteil aller Gewässer auf der Erde und für über 50 Prozent der globalen Sauerstoffproduktion zuständig. Obwohl sie fast überall vorkommen, sind sie sehr heikel, was die Verhältnisse im Wasser betrifft. Damit sie gut wachsen können, muss der Nährstoffcocktail perfekt abgestimmt und Licht in der korrekten Menge vorhanden sein. Algen wachsen deshalb – abhängig von der nicht konstanten Nährstoffverfügbarkeit – oft in Zyklen.

## Hungerperioden im See

Zweimal im Jahr, im Frühling und im Herbst, werden Seen vom Wind durchmischt. Dabei werden Nährstoffe vom Seegrund an die Oberfläche transportiert – dahin, wo die Algen leben.

Mit dem Klimawandel und den höheren Temperaturen kühlt jedoch das Oberflächenwasser nicht mehr richtig ab. Die warme Oberfläche kann sich nicht mehr mit dem kalten Wasser am Seegrund austauschen – die Durchmischung des Sees bleibt aus.



Die leuchtend grünen Algenkulturen, die immer

Folglich erleiden die Algen immer wieder Hungerperioden, weil vom Grund des Sees keine Nährstoffe mehr hoch befördert werden. Davon betroffen sind Gewässer wie der Greifensee, wo die Eawag viel Forschung betreibt und auch immer wieder Algengruppen aus dem Wasser isoliert. Wie sich dieser kombinierte Stress von steigenden Temperaturen und Nährstoffmangel auf verschiedene Algengruppen auswirkt, untersucht die Ökologin Vanessa Weber de Melo in Dübendorf.

«Wir wissen schon ungefähr, wie sich die Temperatur oder Nährstoffe allein auf die Algen auswirken», erklärt die Forscherin, «aber der kombinierte Effekt ist noch zu wenig erforscht.» Man wisse nur, dass es selten einfach ein Aufsummieren der einzelnen Stressfaktoren sei.

ANZEIGE

**Dominic Müller**  
dipl. Ing. ETH

**Hanspeter Schmid**  
Geomatiktechniker FA

**Stadtträte bisher**

wieder in den Stadtrat

Die Mitte  
Dübendorf

## Stadtratskandidaten diskutieren aktuelle Themen

**Podium** Am Mittwoch, 2. März, findet im REZ Dübendorf eine Podiumsdiskussion mit den drei neu antretenden Kandidaten für den Stadtrat statt. Daniel Griesser (SVP), Ivo Hasler (SP) und Adrian Ineichen (FDP) stellen sich vor und diskutieren aktuelle Themen wie Stadtentwicklung, Verkehr, Standortattraktivität, Tempo 30 und bezahlbarer Wohnraum. Das Podium beginnt um 19 Uhr und wird auch via Livestream auf den Parteienhomepages übertragen. red

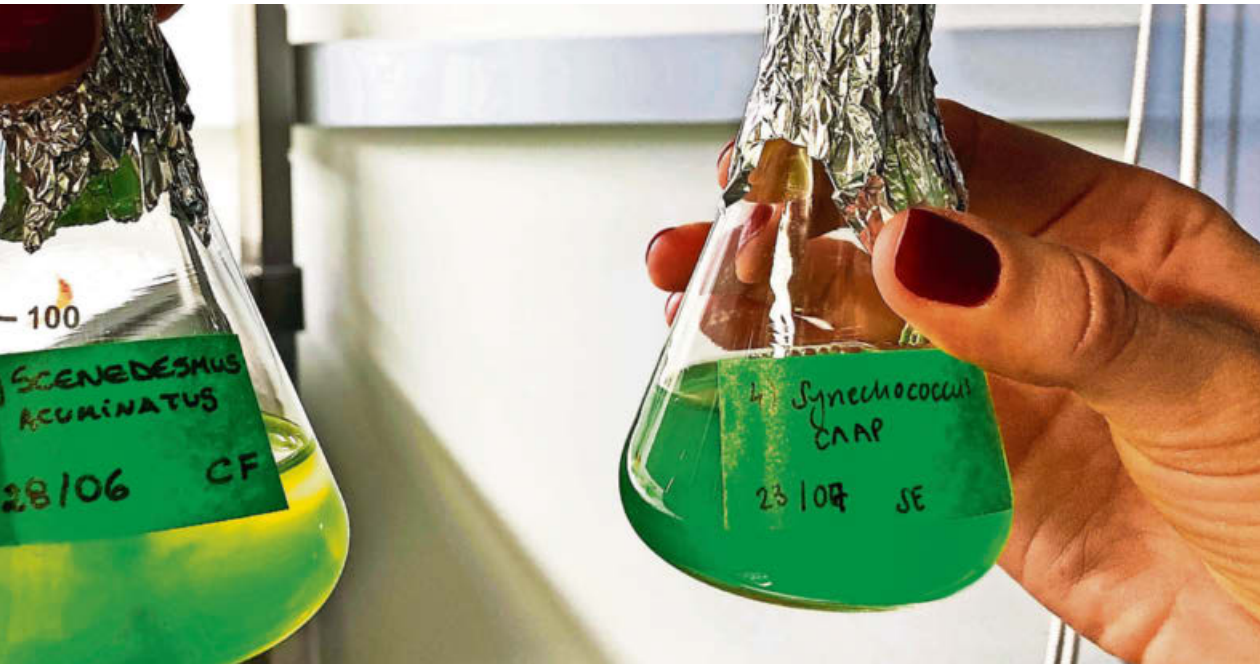
ANZEIGE

**FDP**  
Die Liberalen

**LISTE 5**

**Stefan Angliker**  
bisher

**Am 27. März  
in den Gemeinderat**



wieder für Experimente verwendet werden.

Foto: Sofja van Maarsel

Aufschluss darauf geben könnte der Stoffwechsel der Algen. Weber de Melo will vorhersagen können, welche Stoffwechselprozesse vom Klimawandel wie betroffen sind. Zum Beispiel, ob die Algen unter den neuen Umweltbedingungen weniger Sauerstoff herstellen. Und wie sich die Veränderungen auf das komplexe Zusammenspiel aller Organismen im See auswirken.

Dabei ist die grosse Frage: Reagieren alle Algen gleich? Falls ja, produzieren sie die gleichen Moleküle vermehrt oder vermindert, wenn sie Stress ausgesetzt sind? «Wir hoffen, dass wir ein allgemeingültiges Muster für unterschiedliche Algengruppen entdecken», erklärt die Algenexpertin.

Darum experimentiert sie mit vielen verschiedenen Algarten, die sie mit Nahrungsentzug und Hitze traktiert. Am Schluss der

Experimente extrahiert sie aus den Algenzellen Kleinstmoleküle wie Aminosäuren oder Nukleotide, die im Stoffwechsel entstehen.

Ein Roboter übernimmt dabei die aufwändige Pipettierarbeit – die Forscherin muss trotzdem die Übersicht darüber haben, welche Probe in welches der 384 Löcher der Probenplatte gelangt.

#### Flugbahn verrät Moleküle

Im Labor nebenan brummt es laut. Der Raum ist voller grosser und kompliziert verkabelter Geräte, die via Schläuche mit Flaschen, gefüllt mit Lösungsmitteln, verbunden sind. Hier stehen die sogenannten Massenspektrometer, komplexe Maschinen, welche die chemische Zusammensetzung von Substanzen sichtbar machen. Weber de Melo nutzt sie, um die Zwischen- und Endprodukte von verschiede-

nen Stoffwechselprozessen zu entschlüsseln.



«Dieses Projekt wird zu gleich vielen neuen Fragen wie Antworten führen.»

Vanessa Weber de Melo, Ökologin

«Die Bedienung der Maschine sieht komplizierter aus, als sie tatsächlich ist», sagt die Forscherin lachend. Denn der vorprogrammierte und darum mehrheitlich autonome Massenspektrometer saugt die Proben selbstständig auf

und leitet sie in den Kern des Kunststoffkastens. Dort werden kleinste Moleküle im Algenextrakt ionisiert, also elektrisch aufgeladen, und durch einen Magneten geleitet.

Grössere Moleküle haben eine grössere elektrische Ladung, werden mehr angezogen und folglich stärker abgebremst. Basierend auf der Geschwindigkeit und Flugbahn werden die Massen der Moleküle berechnet und von einem Computer aufgezeichnet.

#### Folgen vorhersagen

Um zu entschlüsseln, welche Moleküle über welche Masse verfügen, sind die Forscher auf Datenbanken angewiesen. «Von einigen Arten, wie der gut erforschten Grünalge Chlamydomonas, gibt es viele Informationen in den Datenbanken», erklärt Weber de Melo. «Aber bei einigen weniger erforschten Algarten, wie zum Beispiel den Kieselalgen, wird es aufwändiger sein, herauszufinden, welche Moleküle dahinterstecken.»

Jedes einzelne Molekül zu charakterisieren und dem entsprechenden Stoffwechselweg zuzuweisen, wird wohl noch Monate dauern. Doch die Forscherin ist überzeugt, dass sich der Aufwand, eine so grosse Fülle an Daten zu generieren, lohnt. «Dieses Projekt wird zu gleich vielen neuen Fragen wie Antworten führen», sagt sie lachend. «Aber wir werden dem Ziel, eine allgemeingültige Reaktion der Algen zu finden, einen grossen Schritt näherkommen.» Dann können Weber de Melo und ihr Team einfacher vorhersagen, wie sich der Klimawandel auf die Algen und somit auf die treibende Kraft der globalen Sauerstoffproduktion auswirkt.

## Vögel verlieren wertvolle Nährstoffquelle

**Klimawandel** Weil es im Frühling als Folge des veränderten Klimas früher warm wird, tauchen die an gesunden Fettsäuren reichen Wasserinsekten früher auf. Aber die Brutzeit der Vögel verschiebt sich nicht in gleichem Masse nach vorne. Dies zeigt eine Analyse, über welche die Wissenschaftler um Ryan Shipleigh von der Dübendorfer Eawag im Fachblatt «Current Biology» berichten. Er und sein Team untersuchten das Insektenvorkommen und die Brutzeit

von Sing- und Zugvogelarten, die ihrem Nachwuchs Insekten verfüttern. Anders als Insekten, die an Land leben, sind Wasserinsekten reich an langkettigen, mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren. Sie stellen eine besonders wertvolle Futterquelle dar. Doch der Zeitraum mit einem reichlichen Angebot an Wasserinsekten habe sich verkürzt und in der Brutzeit nach vorn verschoben, sagte der Ornithologe Shipleigh gemäss einer Mitteilung der Eawag. *red*

ANZEIGE

IN DIE PRIMARSCHULPFLEGE  
27. MÄRZ 2022  
NINA VÖHRINGER  
GRÜNE STADT DÜBENDORF