

## Bezirk Uster

# Der Klimawandel belastet die Algen: Viel Hitze, wenig Nahrung

**Dübendorf** Mehr als die Hälfte des Sauerstoffs, den wir zum Atmen brauchen, produzieren Algen. Der Klimawandel aber verändert ihren Lebensraum. Forscher der Eawag wollen entschlüsseln, mit welchen Folgen.

Sofia van Moorsel

Dutzende giftgrüne Flaschen stehen sauberlich aufgereiht in einem Brutschrank mit dem Namen «Madonna». Weitere Flaschen befinden sich in den benachbarten Inkubatoren «Britney» und «Rihanna», 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.

Folglich erleiden die Algen immer wieder Hungerperioden, weil vom Grund des Sees keine Nährstoffe mehr hochbefördert werden. Davon betroffen sind Gewässer wie der Greifensee, wo die Eawag viel Forschung betreibt und auch immer wieder Algengruppen aus dem Wasser isoliert.

### Eins plus eins ist nicht zwei

Wie sich dieser kombinierte Stress von steigenden Temperaturen und Nährstoffmangel auf verschiedene Algengruppen auswirkt, untersucht die Ökologin



Ökologin Vanessa Weber de Melo zeigt die leuchtend grünen Algenkulturen für die Experimente. Foto: Sofia van Moorsel

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.

Aufschluss darauf geben könnte der Stoffwechsel der Algen. Weber de Melo will vorhersehen 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 Algenarten, 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 aufwendige Pipettierarbeit – die Forscherin muss trotzdem die Übersicht darüber haben, welche Probe in welches der 384 Löcher der Probenplatte gelangt.

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 verschiedenen Stoffwechselprozessen zu entschlüsseln.

«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 selbständig 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 Algenarten, wie zum

Beispiel den Kieselalgen, wird es aufwendiger 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 näher kommen.» 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.



«Wir hoffen, dass wir ein allgemeingültiges Muster für unterschiedliche Algengruppen entdecken.»

Vanessa Weber de Melo  
Ökologin an der Eawag, Dübendorf

## Wegen Amtsunfähigkeit und Amtsunwürdigkeit

**Fällanden** Das Bundesgericht hat die Abberufung der Pfarrerin vom Oktober 2019 bestätigt. In der Gemeinde war es damals zu grossen Zerwürfnissen gekommen.

Das Bundesgericht schreibt in seinem gestern Donnerstag veröffentlichten Urteil, die Rekurskommission der Evangelisch-reformierten Landeskirche des Kantons Zürich habe die Abweisung des Rekurses der früheren Pfarrerin sorgfältig und ausführlich begründet. Der Kirchenrat hatte die Pfarrerin 2019 nach Abschluss der Untersuchung per sofort abberufen. Dabei berief er

sich auf den Abberufungsgrund der Amtsunfähigkeit und Amtsunwürdigkeit.

Die Pfarrerin wollte nicht mit ihren Kollegen und Mitarbeitenden zusammenarbeiten, reichte eine Strafanzeige gegen eine Mitpfarrerin und den Kirchenpflegepräsidenten ein und stellte ihre Anliegen über jene der Kirchgemeinde, wie aus dem Urteil hervorgeht. (sda)



Die reformierte Kirche Fällanden. Archivfoto: Martin Liebrich

## Tageswanderung der Pro Senectute von Tegerfelden nach Niederweningen

**Uster** Am kommenden Donnerstag, 3. März, gibt es eine leichte dreieinhalbstündige Wanderung der Pro Senectute durch das Surbtal. Die Route führt vorbei an ehemaliger jüdischer Baukultur der Schweiz.

Die Wanderung beginnt in Tegerfelden, führt über Endingen und dort den ältesten noch existierenden jüdischen Friedhof der Schweiz nach Schneisingen zur Mittagsrast im Restaurant. Danach geht die Wanderung weiter in Richtung Etappenziel Niederweningen.

Diese Wanderung führt über 13,5 Kilometer, wobei 300 Meter auf- und 230 Meter abwärts gehen.

### Anmeldung bis 1. März

Eine Anmeldung ist erforderlich bis zum Dienstag, 1. März, um 12 Uhr bei Jürg Zbinden unter Telefon 079 624 52 76 oder online über die Website der Pro Senectute Kanton Zürich pszh.ch/wandernuster.

Der Preis für das Gruppenbillett beträgt mit Halbtax-Abonnement 16 Franken. (zo)