

Auf der Suche nach der Unsterblichkeit

Der Oberwiler Gymnasiast Zamir Borojevic hat erforscht, wie Bärtierchen unter dem Einfluss von Säuren/Laugen sowie UV-C-Licht reagieren. Dafür hat er bei Schweizer Jugend forscht ein «hervorragend» erhalten und zusätzlich den Swiss Junior Water Prize gewonnen.

Von Markus Kocher

Zarte 19 Jahre jung und seit wenigen Tagen einer der Preisträger des diesjährigen nationalen Wettbewerbs von Schweizer Jugend forscht: Der Gymnasiast Zamir Borojevic begeistert mit seiner Maturarbeit zum Thema «Bärtierchen unter dem Einfluss von Säuren/Laugen sowie UV-C-Licht» die Fachwelt. Doch wie kommt ein junger Mann dazu, tagelang über Petrischalen zu brüten, statt die neusten Tweets von Cristiano Ronaldo zu verfolgen oder den eigenen Körper stundenlang im Fitnessstudio zu stählen?

Zamir Borojevic lacht und sagt: «Mein bester Freund hat im Biologieunterricht einen Vortrag über Bärtierchen gehalten und mir erzählt, wie spannend diese rund einen Millimeter grossen Lebewesen sind. Anfänglich habe ich ihn skeptisch angeschaut, doch je mehr ich darüber erfahren habe, desto spannender habe ich das Thema gefunden.» Besonders die Kryptobiose, eine besondere Form der Resistenzstadien, verblüffe die Wissenschaftler. Denn: «In der Kryptobiose lässt sich kein Stoffwechsel mehr nachweisen. Die Tiere sind de facto tot, können diesen Zustand bei günstigeren Um-

weltbedingungen aber wieder verlassen.» So sei er letztlich auf das Thema seiner Maturarbeit gestossen. «Ich wollte in zwei Experimenten erforschen, wie die Toleranz und Vitalität des Bärtierchens, *Hypsibius exemplaris*, unter Einfluss von UV-C-Licht sowie pH-Werten zwischen 2 und 13 reagiert.»

In einem ersten Schritt bestellte der Nachwuchswissenschaftler in Grossbritannien fünf Kolonien à 100 Bärtierchen (Kostenpunkt Fr. 100.-) inkl. Eiern und Futter (zur Hauptsache Algenzellen). Mikroskope und Stereomikroskope sowie Deckgläser mit Objektträgern und weiteres Material bekam der begeisterte ehemalige Tischtennispieler von Dr. Peter Veit geliehen, dem Leiter der Milan Analytica AG. Säuren und Laugen habe er von der Schule erhalten und gemischt.

UV-C-Licht lässt keine Überlebenschance

«Des Weiteren musste ich ein pH-Experiment sowie ein UV-C-Licht-Experiment designen, die es erlaubten, aussagekräftige Ergebnisse in Bezug der Toleranz und Vitalität zu erhalten.»



In seiner Freizeit erholt sich Zamir Borojevic gerne beim Wandern in der Natur. BILDER: ZVG

Beim UV-C-Licht-Experiment verteilte Borojevic je 5 Bärtierchen auf 21 Petrischalen. «Anschliessend wurden alle Petrischalen in den UV-C-Licht-Sterilisator gelegt und je drei davon während 64, 32, 16, 8, 4, 2 oder 1 Minute bestrahlt.» Als Kontrollversuch diente eine weitere Petrischale mit fünf Bärtierchen, die während 64 Minuten in eine kleine Box gestellt wurde. Das Resultat des Experiments: Bei einer Dosis von 64 Minuten (entspricht 2304 kJ/m²) waren alle untersuchten Bärtierchen direkt nach der Bestrahlung tot. Bei der Bestrahlungszeit von 32 Minuten waren 15 Minuten nach dem Bestrahlungsende drei Bärtierchen tot. 24 Stunden nach Bestrahlungsende waren alle Tierchen tot. Bei einer Dosierung von 16 Minuten starben anfangs keine Versuchstiere und über die nächsten 14 Tage rund ein Drittel. Ab 8 Minuten überlebten sämtliche Versuchstiere. Fazit Borojevic: «Interessanterweise griff kein einziges Bärtierchen beim UV-C-Licht-Experiment auf ein Resistenzstadium zurück. Ein möglicher Grund wäre, dass kein Resistenzstadium dem UV-

C-Licht trotzen kann, oder die Tierchen nicht bemerken, dass DNA- und Proteinschäden auftreten.»

Nicht minder spannend sind die Resultate des pH-Experiments. Dem pH-2-Wert waren die Bärtierchen nicht gewachsen. Zwar seien die Tierchen anfangs in der Lösung sehr

innerhalb von 15 Minuten von ihrer Kryptobiose zu erholen. Ab pH 3,5 bis pH 11 zeigten sich die Bärtierchen relativ unbeeindruckt. Die nächste grössere Veränderung kam bei pH 12: Hier waren alle Bärtierchen nach der Zugabe der Lösung sofort aktiv, starben allerdings in den nächsten 10 Minuten. Borojevic: «Spannend ist in diesem Zusammenhang, dass sich der Tod im sauren Milieu von dem im alkalischen unterscheidet. Im sauren Milieu scheint sich die äusserste Schicht ihres Körpers beinahe aufzulösen. Ganz anders bei pH 12 bis 13. Hier löste sich nichts auf, sondern die Bärtierchen streckten sich und quollen auf.»

Doch wie sieht Borojevics Zukunft sonst aus? Der junge Mann lacht und sagt: «Jetzt bereite ich mich erstmal auf meinen Auftritt am Wettbewerb des Stockholm Junior Water Prize in der World Water Week vom 24. bis 30. August in Stockholm vor. Dann gehts ab in den Zivildienst und im Herbst 2020 beginne ich voraussichtlich mit dem Studium in Humanmedizin oder Biologie/Chemie.»

«Je mehr ich über Bärtierchen erfahren habe, desto spannender habe ich das Thema gefunden.»

Zamir Borojevic

aktiv gewesen, erklärt Borojevic. «Doch bereits nach 5 Minuten sind alle gestorben.» Auch in pH 3 zappelten die Bärtierchen anfangs sehr stark. In der folgenden halben Stunde wechselten sämtliche Tierchen in ein Resistenzstadium, um sich - nach dem Entfernen der Lösung und dem Hinzugeben von Leitungswasser -

Das Bärtierchen

Bärtierchen sind kleine, achtbeinige Organismen mit einem staubsaugerähnlichen Rüsselgesicht, die hauptsächlich im Moos leben und die extreme Umweltbedingungen überleben, indem sie sich in einen todesähnlichen Zustand versetzen. So überstehen sie selbst extremste Temperaturen von minus 270 Grad, Radioaktivität oder Flüssigethanol. Selbst in einem Vakuum oder bei absoluter Trockenheit können sie jahrelang in einem todesähnlichen Zustand verharren. Doch auch Bärtierchen sind sterblich. Ohne kryptobiologische Off-Zustände hat ein Tierchen eine natürliche Lebensdauer von gerade mal zwei Jahren. Irgendwann färbt sich sein



Körper dunkler und wird von immer mehr Pigmentflecken übersät. Die Bewegungen werden unkoordiniert, bis das Tierchen schliesslich stirbt. (mko)