

März 2014

### Eine Beziehung fürs Leben



Silvia Bulgheresi

#### **Silvia Bulgheresi erforscht eine einmalige Symbiose. Die Beteiligten: Ein maritimer Fadenwurm und sein Bakterium.**

Sand, Plastik-Kübel, seichtes warmes Meerwasser, bloße Füße und die Karibik: Das, was Silvia Bulgheresi da schildert, lässt an vieles denken, aber wissenschaftliches Arbeiten? „Ja, wir sammeln auf recht kindliche Art“, gesteht die Wissenschaftlerin vom Department für Ökogenomik und Systembiologie. Dennoch: Was die junge Italienerin da macht, fällt eindeutig in die Kategorie hochkomplexe Forschungsangelegenheit. Im Rahmen ihres FWF-Projektes *Ectosymbiosen von marinen Nematoden* erforscht sie die Symbiose zwischen einem Bakterium und einem marinen Fadenwurm.



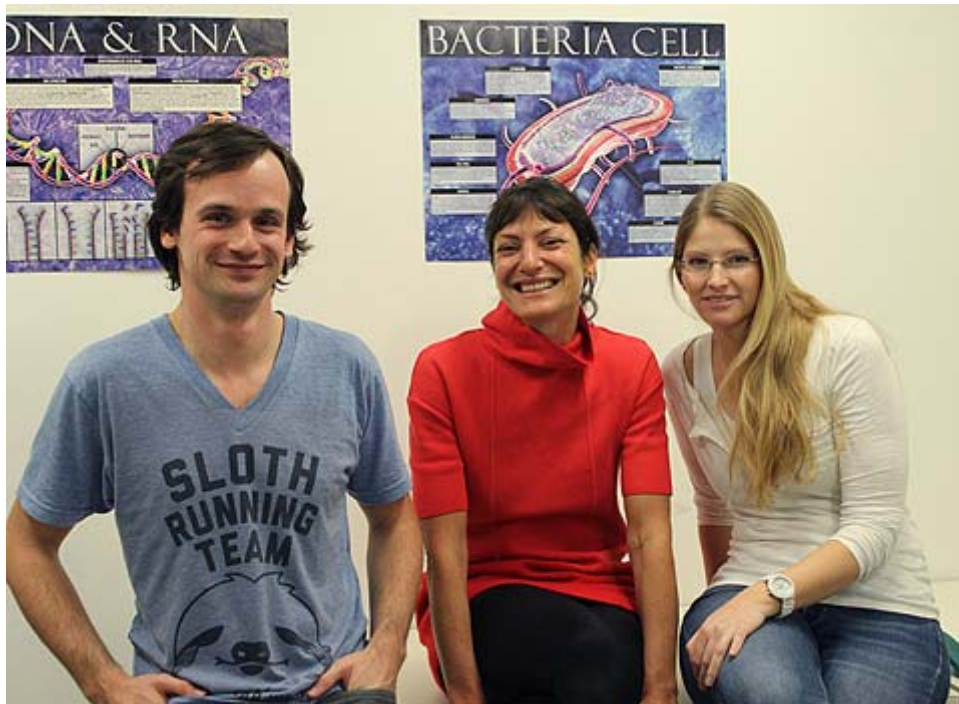
Hochkomplexe Forschungsarbeit: Nika Pende und Silvia Bulgheresi in Montenegro.

Das ist noch nicht weiter aufregend. Aber: „Sie sind die einzigen bekannten Tiere, die nur einen Stamm von Bakterien auf der Haut tragen“, sagt Bulgheresi. *Stilbonematinae* (*Desmodoridae*, *Chromadoria*) sind die einzig bekannten Metazoa, die in der Lage sind, monospezifische Ektosymbiosen einzugehen, schreibt sie in ihrem FWF-Projekt-Antrag. Wie ein Fell trägt der im Meer lebende Fadenwurm *Laxus oneistus* die bakteriellen

Mitbewohner auf seiner Haut, jedes Bakterium sitzt wie ein Haar auf der Oberfläche des Wirts. Auch die weiße Farbe stammt vom Symbionten.

In den vergangenen Jahren habe die Forschung herausgefunden, dass jedes Lebewesen von vielen Bakterien bevölkert wird, nur eben *Laxus oneistus* und sechs weitere Arten von *Stilbonematinae* nicht, erzählt die Molekularbiologin. „Menschen beispielsweise haben zehnmal so viele Bakterienzellen wie eigene.“ Aus Studien mit Mäusen und anderen Vertebraten wisse man, dass diese Bakterien-Ansammlungen normalerweise überaus komplex seien. Und da hofft Bulgheresi, dass das simple System ihrer marinen Nematoden der Schlüssel dafür sein könnte, auch die komplexeren Bakterien-Kulturen besser zu verstehen. Sie will herausfinden, wie und warum das Immunsystem all die anderen Bakterien-Arten auf dem Fadenwurm abtötet und ausgerechnet den Symbionten überleben lässt: „Das ist wie ein Wunder.“

**Lebensgemeinschaft** Dass ihre Fadenwürmer im Labor nicht gezüchtet werden können, stört die Forscherin und ihre beiden PhD-Studenten Nikolaus Leisch und Nika Pende nicht wirklich: „Daher müssen wir zwei- bis dreimal pro Jahr in die Karibik fahren, um sie einzusammeln. Immer am selben Ort – auf Carry Bow Cay, einer gerade einmal 0,4 Hektar großen Insel vor Belize mit einer Meeresstation - wird der Kübel ins knietiefe Wasser getaucht.



Silvia Bulgheresi (mitte) mit Nikolaus Leisch und Nika Pende.

Oberflächlich betrachtet wirken die seichten Sandböden oft leer. Daher sei es auch nicht leicht, sie zu finden, aber an ihrem Platz kann sie pro Kübel im Schnitt mit etwa 5000 Exemplaren der bis zu einem Zentimeter langen *Laxus oneistus* mit ihren sulfidoxidierenden Bakterien rechnen. Das „sulfidoxidierend“ ist wichtig, erläutert die Wissenschaftlerin: Ähnlich der Pflanzen baut dieser Symbiont aus anorganischen Materialien Biomasse auf. Während die Pflanzen dazu Sonnenlicht benötigen, beziehen die Bakterien ihre Energie aus der Oxidierung von Schwefelverbindungen. „Das ist wohl einer der Gründe, warum sie zusammenleben,“ sagt Bulgheresi und ergänzt: „Sie kennen das sicher: Je tiefer man im Sand gräbt, desto mehr riecht es nach Schwefel.“ Der Wurm hat natürlich auch etwas von der Lebensgemeinschaft: Er ernährt sich von der durch die Bakterien aufgebauten Biomasse. Außerdem schützen ihn die Bakterien vor einer Schwefelvergiftung.

Weil Silvia Bulgheresi zum Department für Ökogenomik und Systembiologie gehört, interessiert sie sich besonders für die genetischen Grundlagen der Symbiose. „Wenn jeder pro Trip 30.000 Exemplare sammelt, sind wir für den Rest des halben Jahres gut beschäftigt und gut versorgt“, sagt sie. Denn was sie und ihre Mitarbeiter brauchen, sind DNA und RNA.

So viel weiß die Molekularbiologin bereits: Hunderte hochspezialisierte, hypodermale sensorische Drüsenzellen, so genannte *glandular sensory organs*(GSOs), spielen eine grundlegende Rolle dabei, die Symbiose aufrecht zu erhalten. Sekrete werden produziert, in denen die Symbionten eingebettet sind. Jetzt will Bulgheresi aber „einige stark exprimierte Nematoden-Gene untersuchen, die wir in Transkriptondatenbanken gefunden haben. Diese Transkripte weisen Homologien zu bekannten symbioserelevanten Genen auf, und von einigen wissen wir bereits, daß sie GSO-spezifisch exprimiert und sezerniert werden. Um die Funktion dieser Gene zu verstehen, wollen wir versuchen, ihre Expressionsmuster in den GSOs zu beschreiben und sie mit Hilfe von RNA Interferenz stumm zu schalten“, steht in ihrem Projektantrag nachzulesen.

Zweite große Forschungsfrage, die Bulgheresi beschäftigt: „Wie wachsen die Bakterien? Wie pflanzen sie sich fort? Und welcher Mechanismus erlauben es den mikrobiellen Partnern, sich so zu teilen, dass die Tochterzellen den Kontakt zu ihrem Wirt nicht verlieren.“



Silvia Bulgheresi mit ihren StudentInnen beim Sammeln in Ischia.

Lauter Fragen, die sich in der Karibik nicht beantworten lassen: „Ja, der Transport ist das nächste Problem“, gesteht Bulgheresi. Früher hat sie die Würmer einfach mit in die Flugzeug-Kabine genommen und lebendig nach Europa gekarrt. „Heute geht das nicht mehr.“ Was sie macht? „Einfrieren“, sagt sie lapidar. Aber das ist eine andere Geschichte.