

# **Beispielhafte Projekte von Student:innen des Sonderforschungsbereichs "Pflanzenökologische Genetik"**

## **Lina Abdelwahed**

Aufgrund des Klimawandels verlagern sich wärmere Lebensräume nach Norden, so dass neue Arten aufeinandertreffen und sich genetisch vermischen können, auch bekannt als Hybridisierung. Ich untersuche die Auswirkungen von Hybridisierung zwischen der Pfeil-Gänsekresse (*Arabis sagittata*), die vor allem in Trockenwiesen vorkommt, und der Flachsotigen Gänsekresse (*Arabis nemorensis*), die vor allem in Feuchtwiesen zu finden ist, beobachtet. Diese Hybrid-Individuen haben das Potenzial, Merkmale von beiden Arten zu vereinen, wodurch sie möglicherweise besser an die sich ständig verändernde Umwelt angepasst sind als die beiden ursprünglichen Elternarten alleine. Diese Forschung trägt zu einem besseren Verständnis von Mechanismen bei, die zur Anpassung an den Klimawandel in verschiedenen Umgebungen führen können.

## **Michael Anokye**

Gerste ist eine wichtige Pflanze, die wir zur Fütterung von Tieren, zur Bierherstellung und zum Kochen von Lebensmitteln wie Brot benutzen. Die Gerstenfamilie besteht aus etwa 30 verschiedenen Arten, die auf der ganzen Welt zu finden sind. Diese Pflanzen können in vielen verschiedenen Umgebungen wachsen. Wir interessieren uns dafür, verschiedene Gerstenarten zu studieren, um zu verstehen, wie sie sich an unterschiedliche klimatische Bedingungen anpassen. Dies kann uns helfen zu verstehen, wie lange das Gerstenwachstum dauert (1 Jahr oder mehrere Jahre), und wie

sie sich an lokale Bedingungen anpassen. Dafür führen wir Experimente durch, bei denen wir verschiedene Gerstenarten unter denselben Bedingungen anbauen und beobachten, wie sie wachsen und sich entwickeln. Durch diese Experimente hoffen wir, mehr über die verschiedenen Eigenschaften zu erfahren, die Gerste hat, und wie sie ihr Überleben an verschiedenen Orten sichern. Diese Informationen können sehr nützlich sein, um Gerstenanbau an die Herausforderungen anzupassen, die sich durch die schnell ändernden Klimabedingungen ergeben.

### **Tim Blank**

Im Sommer 2023 bin ich fünf Wochen lang durch ganz Deutschland gereist und habe Samen und Umweltdaten vom Schmalblättrigen Doppelsamen (*Diploaxis tenuifolia*) aus fast allen großen Städten gesammelt. Anhand der Umweltdaten versuche ich, die ökologische Nische, die der Doppelsame in Deutschland gefunden hat, herauszufinden. Mit den Samen ziehe ich neue Pflanzen an, die ich im Labor unterschiedlichen Stressbedingungen aussetze. So untersuche ich die Anpassung meiner Populationen an verschiedene Stressbedingungen. Durch meine Sammeltouren habe ich viel praktische Erfahrung mit Feldarbeit sammeln können, die ich jetzt für das PUKI-Projekt nutzen kann.

### **Justine Floret**

Ich studiere Pflanzen in der Stadt, insbesondere die Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*). Mich interessiert insbesondere, wie sich diese kleinen krautigen Pflanzen an die städtische Umgebung anpassen. Ich studiere die kleinen Pflanzen, die man auf dem Bürgersteig vor Häusern wachsen sieht,

oder die winzigen, die in einer Wand wachsen, auch wenn dort augenscheinlich kaum Platz ist. Man kann mich auf den Straßen Kölns dabei beobachten, wie ich Pflanzen zähle, sie vermesse und die Pflanzengemeinschaften identifiziere. Genauso wie es beim PUKI-Projekt gemacht wird.

### **Marie Knopf**

Wir untersuchen Pflanzenwachstum in Böden mit hohen Kalkgehalten. In diesen Böden können viele Pflanzen nur schlecht wachsen, weil wichtige Nährstoffe wie Eisen hier kaum verfügbar sind. Wir nutzen als Modellpflanze die Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*), weil sie weit in der Natur verbreitet ist und im Labor sehr gut untersucht ist. Wir wissen, dass Pflanzen bestimmte Gene haben müssen, damit sie auf kalkhaltigen Böden wachsen können. Wir wollen herausfinden, welche Gene es sind und welche Rolle sie für das Überleben in der Umwelt spielen. Die Kenntnisse über genetische Anpassungen an Kalkböden können in Renaturierungs- und Konservierungsprojekten nützlich sein.

### **Barbara Paffendorf**

Pflanzen sind in der Umgebung wechselnden Umweltfaktoren und Stress ausgesetzt. Dieses Projekt untersucht, wie sich unterschiedliche Stressfaktoren, wie Hitze und Lichtintensität, auf die Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*) auswirken. Unsere Experimente werden in einer Pflanzenkammer durchgeführt, in der Dauer und Intensität des Stresses genau kontrolliert werden können. Untersucht werden äußerliche Veränderungen, wie zum Beispiel die Blattrotfärbung und die Blatthaaranzahl. Wir untersuchen dabei die Rolle von Genen, welche die

Antwort auf die Stressfaktoren kontrollieren. Die Auswirkungen von Stress genau zu verstehen, könnte dabei helfen, die Risiken des Klimawandels besser einzuschätzen und frühestmöglich Gegenmaßnahmen zu ergreifen und Pflanzen genetisch anzupassen.

### **Akash Chandra Parida**

Verschiedene Böden haben unterschiedliche pH-Werte, welche die Pflanzen beeinflussen. Der pH-Wert gibt an, wie basisch oder sauer der Boden ist. Böden mit hohem pH-Wert (basisch) machen Pflanzen für lebenswichtige Nährstoffe wie Eisen unzugänglich. Die Hallersche Schaumkresse (*Arabidopsis halleri*) kann an verschiedene Boden-pH-Bedingungen angepasst sein. Unser Ziel ist es zu verstehen, wie sich verschiedene Populationen, also Bevölkerungsgruppen, von der Hallerschen Schaumkresse an unterschiedliche Boden-pH-Werte anpassen. Durch die Untersuchung ihrer Gene hoffen wir zu verstehen, wie Pflanzen mit verschiedenen Boden-pH-Werten umgehen. Dieses Wissen könnte dazu beitragen, die Qualität und den Ertrag landwirtschaftlicher Kulturen auf Böden mit unterschiedlichem pH-Wert zu verbessern.

### **Swan Portalier**

Pflanzen einer Art können sich ziemlich voneinander unterscheiden. Ein quantitatives Merkmal ist ein messbares Merkmal der Pflanze, beispielsweise die Pflanzengröße. Ein solches Merkmal kann Pflanzen einen entscheidenden Vorteil beim Überleben verschaffen. Man spricht dann von natürlicher Selektion. Gene beeinflussen die Ausprägung von quantitativen Merkmalen, und Gene können in unterschiedlichen Zuständen vorkommen. Unsere Strategie besteht darin, quantitative Merkmalsausprägung und

Genzustände in verschiedenen Pflanzenpopulationen zu vergleichen. Dies ermöglicht es uns zum Beispiel, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Selektion quantitativer Merkmale auch auf genetischer Ebene zu erkennen.

### **Helene Charlotte Villhauer**

Der Klimawandel wirkt sich weltweit auf Pflanzenarten aus. Es gibt nur wenige Erkenntnisse darüber, ob und wie sich Pflanzen an diese schnellen Veränderungen anpassen können. Wir konzentrieren uns auf Mäusegerste (*Hordeum murinum*), eine wilde Grasart. Wir haben Samen aus ganz Europa gesammelt und sie in zwei Feldexperimenten angepflanzt, um ihre Reaktionen auf Trockenheit und niedrige Nährstoffgehalte im Boden zu untersuchen. Sicher werden einige gesammelte Pflanzen in unseren Experimenten unterschiedlich reagieren. Wir werden dann nach wichtigen Hinweisen in der Erbsubstanz suchen, um Anpassungsprozesse besser zu verstehen. Dieses Wissen könnte helfen, die Anfälligkeit zu bewerten und Reaktionen auf den Klimawandel vorherzusagen.

### **Yuna Zhang und Sakshi Pahujani**

Es ist wichtig zu verstehen, wie sich Pflanzen an neue Umgebungen anpassen. Wir entwickeln eine neue Theorie, die uns hilft zu verstehen, wie sich verschiedene ökologisch wichtige Merkmale wie Pflanzenhöhe, Blattfläche oder Blütezeit an verschiedene sich verändernde Umgebungen anpassen. Mithilfe der Theorie und Computersimulationen können wir beobachten, wie diese Merkmale im Laufe der Zeit miteinander und mit der Umwelt interagieren, und darauf basierend Vorhersagen treffen. Die Erkenntnisse aus diesem Projekt können wertvolle Einsichten für die

Erhaltung von Pflanzen an Naturstandorten und Renaturierungsprojekte liefern.