



Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

Game of Clones

Schülerinnen und Schüler modellieren die Ausbreitung und Bekämpfung des Staudenknöterichs (*Fallopia japonica*)

Projektleitende Einrichtung

E.C.O. Institut für Ökologie
DI Dr. Christina Pichler-Koban
pichler-koban@e-c-o.at

Beteiligte Schulen

BORG Spittal/Drau, Kärnten
Schulen des Educational Lab, Kärnten

Wissenschaftliche Kooperationspartner

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für
Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, ST
Kärntner Botanikzentrum, K
KinderUni Almtal, OÖ
Universität Klagenfurt, Institut für Vernetzte und
Eingebettete Systeme, K

Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

Lakeside Science & Technology Park, Klagenfurt, K
Magistrat der Stadt Klagenfurt am Wörthersee, K
IUCN - International Union for Conservation of Nature
and Natural Resources, Gland, CH



Game of Clones

Schülerinnen und Schüler modellieren die Ausbreitung und Bekämpfung des Staudenknöterichs (*Fallopia japonica*)

Der Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) ist eine ursprünglich in Asien heimische Pflanze. Innerhalb von ein paar Jahrzehnten konnte sie sich in Nordamerika und Europa stark ausbreiten. Die Art ist sehr anpassungsfähig und konkurrenzstark, wächst bis zu 30 Zentimeter pro Tag und kann sogar Asphalt durchstoßen. Die Verbreitung über Samen spielt eine untergeordnete Rolle. Wenn sie einmal Fuß fasst, vermehrt sie sich vegetativ und bildet bis zu vier Meter hohe, dichte Bestände ohne Unterwuchs. Selbst winzige Fragmente reichen der Pflanze, um sich daraus zu regenerieren und rasch wachsende Fallopia-Klone zu bilden.

Diese beinahe alles überwuchernden „Fallopia-Monokulturen“ verändern Struktur, Erscheinungsbild und Artenausstattung der bis dahin bestehenden Ökosysteme und Biotope grundlegend. An Gewässern und in Auwäldern bildet der Staudenknöterich eine starke Konkurrenz für die oft gefährdeten Arten der Feuchtlebensräume. Entlang von Bahntrassen oder Straßen stellt die Pflanze wegen der zerstörerischen Kraft ihrer Rhizome ein Sicherheitsrisiko dar. In vielen Regionen Europas, vor allem in den Schutzgebieten, versucht man daher, den Staudenknöterich zu bekämpfen. Die Maßnahmen reichen vom Ausreißen und Mähen über Beweidung bis hin zum Einsatz von Herbiziden. Unter Naturschützerinnen und -schützern herrscht keine Einigkeit darüber, welches Vorgehen dabei am meisten Erfolg verspricht.

Im Sparkling-Science-Projekt „Game of Clones“ erforschte ein Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern das Ausbreitungsverhalten des Staudenknöterichs unter verschiedenen Bedingungen. Die Erkenntnisse daraus flossen in ein Simulationsmodell, das auch nach Projektende als Experimentierplattform zur Verfügung steht. Die Expertinnen und Experten des Kärntner Botanikzentrums machten die Schülerinnen und Schüler zunächst damit vertraut, wie verschiedene Arten und Hybride des Staudenknöterichs anhand pflanzenmorphologischer Merkmale zu unterscheiden sind. Da diese Unterscheidung selbst für Fachleute eine Herausforderung darstellt, kam ergänzend die Methode des Barcoding zum Einsatz. Die genetischen Analysen legen nahe, dass in Kärnten und der Steiermark der Hybrid *Fallopia x bohemica* am weitesten verbreitet ist.

Die Grundannahmen für das Simulationsmodell gewann das Team aus der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur. Untersuchungen in zwei Referenzgebieten (die Natura 2000-Gebiete Lendspitz-Maiernigg und Obere Drau) und verschiedene Feldversuche, die die Schülerinnen und Schüler teils angeleitet, teils selbständig durchführten, halfen, das Modell weiterzuentwickeln und zu ergänzen: Unter anderem wurde das vollständige Rhizomgeflecht eines Staudenknöterichs



Projektlaufzeit: 1.9.2017 bis 31.10.2019

freigelegt, um die Zusammenhänge zwischen ober- und unterirdischem Pflanzenwachstum besser zu verstehen und in Experimenten mit Rhizoboxen das Rhizomwachstum unter verschiedenen Bedingungen beobachtet.

Alle Ergebnisse und Erfahrungen fanden Berücksichtigung in einer NetLogo-Simulation zu „Game of Clones“. NetLogo ist eine einfache Programmiersprache, die aber alle wissenschaftlichen Ansprüche erfüllt und alle technischen Voraussetzungen mitbringt, um ein adäquates Modell umzusetzen. Sie eignet sich damit für den Einsatz im Schulunterricht. Die im Projekt erstellte Simulation ist nicht als endgültiges Modell gedacht. Es bietet die Möglichkeit, dass Schülerinnen und Schüler es weiterentwickeln und verändern. Das Thema der Simulation hat Potenzial zur Verwendung in verschiedenen Fächern, wie Biologie, Mathematik, Geographie und Informatik.

Des Weiteren bildeten die Forschungsergebnisse die Basis für das Strategiespiel „Game of Clones“, das sowohl als Brettspiel als auch als Online-Game (<https://game-of-clones.itch.io>) vorliegt. Das Spielfeld zeigt eine Landschaft, die sich aus für den Staudenknöterich unterschiedlich geeigneten Lebensräumen zusammensetzt und zu Beginn zufällig verteilte Klone der Pflanze. Die Spielerinnen und Spieler versuchen gemeinsam, Maßnahmen gegen den Staudenknöterich zu setzen, um die Klone zum Verschwinden zu bringen und besonders wertvolle Bereiche von ihnen frei zu halten. Die Schülerinnen und Schüler im Forschungsprojekt haben an der browserbasierten Programmierung des Modells mitgewirkt und waren gleichzeitig eine wichtige Referenzgruppe im Hinblick auf seine Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität.

Für den Einsatz in der Naturschutzpraxis hat es sich bewährt, dem Spiel real existierende Flächen (Satellitenbilder) zu hinterlegen, sodass es für konkrete Maßnahmenplanungen herangezogen werden kann.

Das Sparkling-Science-Projekt „Game of Clones“ gab den Anstoß zu sechs vorwissenschaftlichen Arbeiten, von denen vier im Schuljahr 2019/20 und zwei im Schuljahr 2020/21 abgeschlossen werden.

www.sparklingscience.at/de/Game-of-Clones.html



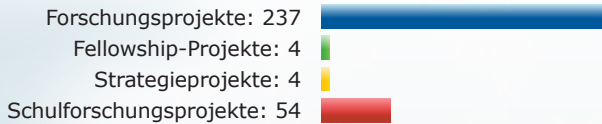
Stand: Mai 2020

Facts and Figures

Sparkling Science ist ein Programm des BMBWF, das Forschung auf dem letzten Stand der Wissenschaft mit voruniversitärer Nachwuchsförderung verknüpft. In sämtlichen thematisch breit gefächerten Projekten werden Schülerinnen und Schüler in die Forschungsarbeiten ebenso wie in die Vermittlung der Ergebnisse eingebunden. Die Leitung des Forschungsprogramms liegt beim BMBWF, das Programmbüro bei der OeAD-GmbH. www.sparklingsscience.at

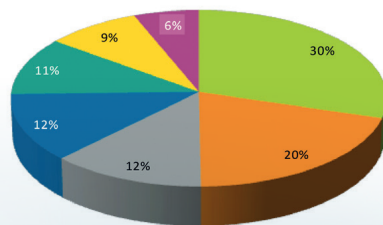
Anzahl der Forschungsprojekte

299



Datengrundlage: ohne Pionierprojekte

Forschungsfelder



- 30% Naturwissenschaften
- 20% Sozialwissenschaften
- 13% Technik
- 12% Lehr-Lernforschung
- 11% Informatik
- 9% Geisteswissenschaften
- 6% Medizin und Gesundheit

Beteiligte Personen

Schülerinnen und Schüler

95.217

29.661 direkt = aktiv eingebundene Schülerinnen und Schüler



65.556 indirekt = passiv eingebundene Schülerinnen und Schüler, die z.B. ausschließlich bei einem Vortrag oder einer Präsentation zuhören oder einen kurzen Fragebogen ausfüllen

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende

4.251

Lehrpersonen und angehende Lehrpersonen

2.593

Stand: Juni 2019

Programmlaufzeit



Fördermittel

Fördermittel insgesamt

34,9 Mio. Euro

Beteiligte Einrichtungen

Schulen bzw. Schulzentren

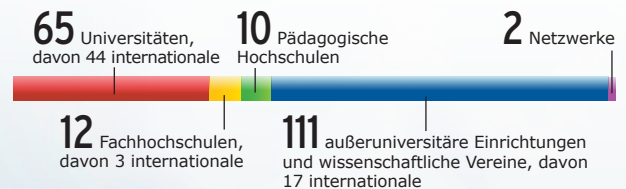
529

inklusive 46 internationaler Schulen aus DE, IT, ES, SK, SI, HU, AR, FR, GB, JP, CM, NO, PL, CH, RS, PYF, TR, US

Forschungseinrichtungen

200

inklusive 64 internationaler Forschungseinrichtungen aus DE, GB, CH, US, HU, FR, ES, IT, CZ, DK, NL, NO, SE, CO, AU, SK

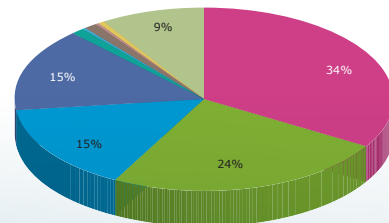


Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

185

inklusive 9 internationale Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft aus DE, IT, CZ, CH, SI, IL, CM, CO, US

Beteiligte Schulen bzw. Schulzentren



- 179 Allgemeinbildende Höhere Schulen
- 129 Berufsbildende Mittlere und Höhere Schulen
- 80 Kooperative bzw. Neue Mittelschulen
- 79 Volksschulen
- 6 Schulzentren
- 5 Sonderpädagogische Zentren
- 1 Polytechnische Schule
- 1 Andere
- 1 Statutsschule
- 46 Internationale Schulen

Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung