

Neue Methoden der Genetik

Lehrerfortbildung im Rahmen der RLFB Oberfranken

Von Franz X. Bogner

Im WS 2018/19 drückten erneut Gymnasiallehrerinnen und -lehrer aus Oberfranken und der nördlichen Oberpfalz in einer RLFB-Fortbildung (RLFB = Regionale Lehrerfortbildung) die Schulbank. Im Schülerlabor des Lehrstuhls Didaktik der Biologie wurden wieder Kopf und Hand verschränkt, will sagen, Fachvorträge von der vordersten Forschungsfront verbunden mit schülergerechten Experimenten, um ausgewählte Aspekte ins Klassenzimmer zu bringen.

„Biologie-Lehrkräfte können nicht ohne Fortbildung auskommen, schon gar nicht, wenn sie in der Oberstufe unterrichten. Lehrerfortbildungen zu biologischen Themen sind daher unabdingbare Praxis“, sagt Lehrstuhlinhaber Prof. Franz X. Bogner. Das Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts – Z-MNU – als zentrale Einrichtung der Universität Bayreuth möchte genau diese stringente Verbindung von aktueller Forschung mit aktuellem Unterrichtsbezug erreichen. Drei Fachvorträge gaben daher einen Einblick in die derzeitige Forschungssituation.

Prof. Dr. Klaus Ersfeld erläuterte die CRISPR-Cas9-Technologie als das heute entscheidende Werkzeug für eine präzise Veränderung selbst komplexer Genome. Diese technologische Entwicklung wirft weitreichende gesellschaftspolitische und ethische Fragen auf. Als Grundlage einer faktenbasierenden Diskussion, auch im Schulunterricht, führte der Vortrag in die biologischen Grundlagen des CRISPR-Cas9-Systems ein und zeigte die Entwicklung dieses universellen molekularbiologischen Werkzeugs auf. Die chronologische Darstellung wichtiger Meilensteine verdeutlichte zudem, dass es sich hier um eine kumulative Anstrengung vieler Arbeitsgruppen gehandelt hatte und nicht, wie oft in der Presse dargestellt, von nur wenigen Protagonisten.

Dr. Michael Weber (Lehrstuhl Pflanzenphysiologie) zeigte in seinem Vortrag ‚Genome editing bei Nutzpflanzen‘, wie heutige Nutzpflanzen jenseits der klassischen Züchtungsmethoden optimiert werden können. Während bei klassischen Züchtungsmethoden u.a. radioaktive Bestrahlung oder Behandlung mit mutagenen Substanzen ungerichtete Mutationen ins Genom von Nutzpflanzen bringen sollen, erlaubt die CRISPR-Cas9-Technologie eine gezielte Veränderung des Genoms. Da bei dieser Züch-



Foto: pixabay

tungsmethode nur einzelne Nukleotide verändert werden, könnten solche Pflanzen auch spontan in der Natur entstehen (Anmerkung: Sie enthalten keine fremde DNA). Man könne daher auch gezielt Gene ausschalten, die für negative Eigenschaften (z.B. die Bildung giftiger oder schlecht schmeckender Inhaltsstoffe) verantwortlich sind.

Der Vortrag ‚Antikörper – magic bullets im Kampf gegen Krebs‘ von Prof. Dr. Olaf Stemmann (Lehrstuhl Genetik) zeigte zunächst die Vielfalt und biologischen Funktionen von Immunglobulinen, sodann wie Antikörper erfolgreich in der Tumorthherapie eingesetzt werden, um einen Tumor z.B. durch Hemmung der Blutgefäßbildung zu ersticken. Antikörper können daher als eine Art trojanisches Pferd eingesetzt werden, um Gifte in Krebszellen zu schleusen. Das körpereigene Immunsystem kann sich so erfolgreich gegen entartete und daher teilweise fremdgewordene Krebszellen wehren. Bei einem dieser Ansätze verhindern therapeutische Antikörper die sonst natürlicherweise stattfindende Dämpfung der Immunreaktion gegen Tumorzellen. Für die Entwicklung dieser so genannten ‚immune checkpoint‘-Therapie erhielten J.P. Allison und T. Honjo den Nobelpreis.

Nach diesem fachwissenschaftlichen Überblick stellte AD Dr. Franz-Josef Scharfenberg geeignete Schalexperimente vor. Die Lehrkräfte isolierten DNA aus unterschiedlichen Quellen nach verschiedenen Methoden und trennten diese durch Gelelektrophorese auf.

Hierbei modellierten Lebensmittel- und Indikatorfarbstoffe die Erbgutmoleküle. Alle Versuche hatten einen hohen Alltagsbezug und besaßen damit, neben der gegebenen Fachrelevanz, auch eine hohe Schülerrelevanz. Schließlich stellte Jennifer Schneiderhan, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Didaktik der Biologie, erste Ergebnisse ihres Promotionsprojektes ‚Citizen Science: Schüler im Projekt Barcoding Fauna Bavarica‘ vor.

In der abschließenden didaktischen Bewertung diskutierten die Lehrkräfte über die Einsetzbarkeit der vorgestellten Experimente. Beispielhafte Kommentare waren: „sehr gute Versuche für den Unterricht“, die „sehr gut aufbereitet“ seien. Der Wunsch nach Fortbildungen dieser Art, die Frontthemen der Wissenschaft und geeignete Schulumsetzungen beleuchten, war unüberhörbar.

KONTAKT

Prof. Dr. Franz X. Bogner
 Lehrstuhlinhaber
 Lehrstuhl Didaktik der Biologie
 Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften
 Universität Bayreuth
 Universitätsstraße 30 / NW I
 95447 Bayreuth
 Telefon: 0921 / 55-2590
 E-Mail: franz.bogner@uni-bayreuth.de
www.bayceer.uni-bayreuth.de/didaktik-bio