

## Schülerinnen und Schüler des MSGs besuchen das Centre for Biological Signalling Studies (BIOSS) der Universität Freiburg



Abbildung 1: Teilnehmer\*innen der Exkursion vom MSG Veit Warzelhan, Matteo Wittenberg, Ellen Wolf, Jonathan Wisser und Nils Meser

Am Donnerstag, den 12.05.2022 besuchten fünf Schüler des MSGs Veit Warzelhan, Matteo Wittenberg, Ellen Wolf, Jonathan Wisser und Nils Meser im Rahmen des Begabtenförderprogramms des Freiburg-Seminars das BIOSS.

BIOSS-Forscherinnen und -Forscher untersuchen Signalprozesse in einzelnen oder mehreren Zellen und in ganzen Lebewesen. Sie versuchen auf diese Weise

bspw. neue Medikamente für verschiedenste Krankheiten, wie Krebs oder Alzheimer, zu finden.

In einem Einstiegsvortrag referierte Prof. Dr. Weber über das auf die Schülerinnen und Schüler zukommende Experiment. Wenn Kühe ein Antibiotikum über ihr Futter bekommen, kann sich dieses später in deren Milch befinden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vom Zentrum für Biologische Signalstudien haben ein Experiment entwickelt, mit dem die Schülerinnen und Schüler testen können, ob sich Antibiotika in einer Milchprobe befinden. Sie stellen also ihren eigenen Antibiotika-Detektor her. Die Frage war nun, ob in der zur Verfügung gestellten Milch-Probe auch Rückstände des Medikaments zu finden sind.

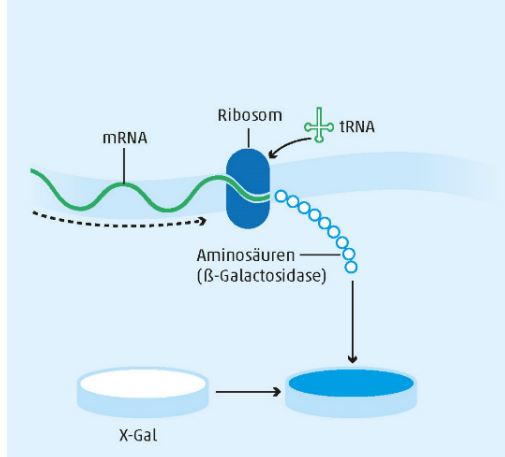
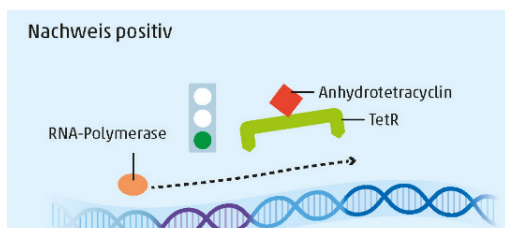
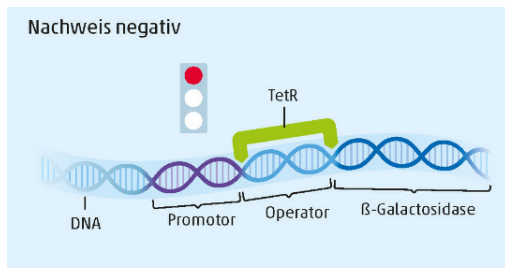


Abbildung 3: Funktionsprinzip Antibiotikanachweis nach BIOSS



Abbildung 2: Ellen Wolf vom MSG pipettiert die notwendigen Reagenzien zusammen.



Abbildung 4: Veit Warzelhan mit dem positiven Ergebnis

Das Funktionsprinzip des Nachweises von Antibiotika in Milch ist in der Abbildung aus dem BIOSS-Skript dargestellt. Der vom BIOSS bereitgestellte Master Mix enthält alle Komponenten, die für die Transkription und Translation des β-Galactosidase-Gens notwendig sind, also RNA-Polymerase, Bausteine der mRNA (Nukleosid-Triphosphate), Ribosomen, Aminosäuren, tRNAs, die Enzyme zur Beladung der tRNA mit den Aminosäuren (Aminoacyl-tRNA-Synthetasen) sowie den Energielieferanten Adenosintriphosphat (ATP). Nachdem die Schülerinnen und Schüler dem ausführlichen Versuchsprotokoll durchgeführt hatten konnten sie nach ca. 60 Minuten der Inkubation bei 37°C ihre Ergebnisse betrachten. Fast alle Gruppen konnten das Antibiotikum nachweisen.

Zusätzlich wurde erstmalig an diesem Termin noch ein neues Unterrichtstool zu CRISPR/Cas vorgestellt. Nach einer kurzen Einführung in CRISPR/Cas, bei dem es sich um ein Schutzsystem von Bakterien gegenüber Viren, die Bakterien befallen, handelt. Dieses System wurde nun so modifiziert, dass man auch andere Zellen damit genetisch verändern kann. Für den Nachweis, ob der Einsatz von CRIPR/Cas erfolgreich war, werden spezielle Konstrukte mit Fluoreszenz-Farbstoff hinzugegeben. Wenn CRIPR/Cas funktioniert hat, werden diese Konstrukte von CRISPR/Cas zerschnitten und der Fluoreszenz Nachweis erfolgt.

Die Fragestellung war: Wie lautet die passende Sequenz der doppelsträngigen DNA, die CRIPR/Cas aktiviert? Im Foto sieht man vier Reagenzgefäße, sogenannte Epis. Nur bei jenem, wo CRISPR/Cas erfolgreich aktiviert wurde, erscheint eine Farbreaktion, hier im letzten Epi.

In einem einstündigen Experimententeil führten die Schülerinnen und Schüler die beiden Experimente durch.

Danach mussten die Proben eine Stunde lang inkubieren. Diese Zeit nutze Herr Prof. Dr. Weber, um den Schülerinnen und Schülern Beispiele aus der Synthetischen Biologie näher zu bringen. Viele Anwendungen sind möglich. Im Bereich der Biomedizin ist das Verständnis von Pathogenen ein wichtiger Bereich. Hierzu haben Forscher den Erreger der spanischen Grippe wieder auferstehen lassen. Hierzu wurden Erbgut-Fragmente wieder zusammengesetzt und menschliche Zellen konnten den Virus dann wieder erstellen. Durch die Analyse des Erbguts können nun gefährliche Mutationen gefunden werden. Heute werden nun neue Grippeviren mit diesen Viren verglichen und damit einschätzen, inwieweit der neue Virus gefährlich ist oder eben nicht. Im Bereich der Vorbeugung von Krankheiten kann man mit der Synthetischen Biologie die Erregungsüberträger der Krankheiten bekämpft. Bei Moskitos wurden die Individuen mit Hilfe der Synthetischen Biologie so verändert, dass die weiblichen Nachkommen keine Flügel besitzen. Mithilfe eines genetischen Schalters kann man dafür sorgen, dass die Flügellosigkeit erst in der Natur und noch nicht im Labor auftaucht. Dies ist notwendig, damit eine Vermehrung der veränderten Organismen im Labor zunächst möglich ist. Der Hemmstoff für die Flügellosigkeit im Labor ist hier ein Antibiotikum, das sogenannte Tetracyclin. Viele weitere Beispiele wurden vorgestellt.

Autor & Fotos: Kilian nach Skript BIOSS