

# Wenn Maulwurf und Wal die gleichen Gene haben

Abschlussveranstaltung der MINT-Akademie: Schüler aus der Region präsentieren Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen

Von Kilian Pfeiffer

**Berchtesgaden.** Kryptografie, Pathologie, Hacking und Gene: Bei der Abschlusspräsentation der MINT-Akademie des Schülerforschungszentrums haben engagierte Jugendliche aus dem Berchtesgader Land, Traunstein und Alttötting die Projekte ihrer Arbeitsgruppen vorgestellt. Eine Woche lang hatten die jungen Wissenschaftler Zeit, an ausgewählten Themen zu forschen. Ihre Ergebnisse präsentierten sie nun im Alpen Congress in Berchtesgaden.

Wenn es knallt, macht es angehenden Forschern besonders viel Spaß – das wissen auch Carina Steidle und David Bötcher, die die Veranstaltung moderierten: „Wissen ist Macht“, sagten sie. In einem Bewerbungsprozess hatten sich „begeisterte“ Schüler und talentiertere Schüler“ aus dem südbayerischen Raum für die MINT-Akademie beworben. „Wir wollen ihre Potenziale entdecken“, so fasste es Prof. Dr. Claudia Nerdel von der Technischen Universität München zusammen, neu angereicherter wissenschaftlicher Leiterin des Schülerforschungszentrums.

Über Fächergrenzen hinausdenken, in andere Disziplinen hinein schnuppern: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik standen auf dem Programm – „alles spannende Themen“ attestierte Landrat-Stellvertreter Michael Koller. Er selbst hat das Schreiben noch auf einer Schreibmaschine gelemt: „Mit welchen Programmen die Schüler heutzutage arbeiten, das ist schon beeindruckend“, sagte er über den technologischen Fortschritt.

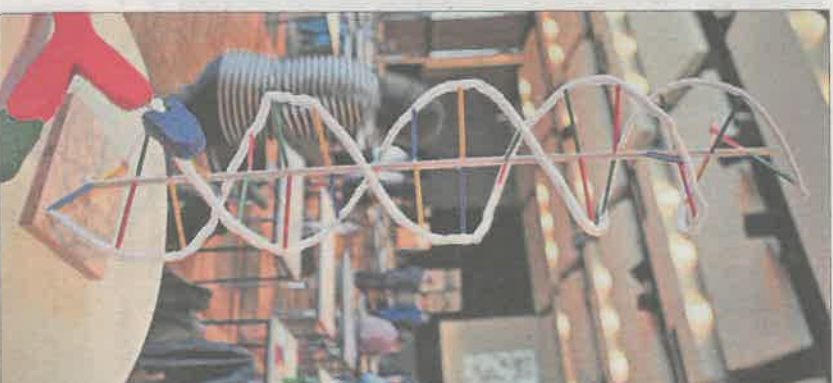
## Zugriff auf fremde Computer erlangt

Das Schülerforschungszentrum, das an die TU München angegliedert ist, unter anderem von der Enklavia Salzburg-Berchtesgaderer Land-Traunstein, der Wirtschaftsförderung Chiemgau und der Industriellenvereinigung Salzburg unterstützt wird, hat sich für MINT-affine Jugendliche zu einem „place to be“ entwickelt: zu einem Ort, an dem man gerne lernt. Nicht anders sind die hohen Anmeldezahlen zu verstehen. Nur 45 Schüler konnten bei der eine



**Schlusspunkt** die Schüler beim Erstellen der Abschlusspräsentation für die große Öffentlichkeit.

– Fotos: Kilian Pfeiffer



**Ein selbstgebautes Modell** zum besseren Verständnis.



**War für die Planung** zuständig: Dr. Stefan Lebernegg.



**Fibonacci-Folge und Formeln:** die Mathematiker Mark, Clemens und Caspar mit Unterstützungslehrer Markus Beyhl.

Woche dauernden Akademie in Berchtesgaden mitwirken. Dort galt es, in Arbeitsgruppen Fragestellungen zu bearbeiten, Programme zu entwickeln – und eine Präsentation vorzubereiten, die am Abschlussstag über die Ergebnisse informierte.

Wie kann man mit einfachen Mitteln Kälte erzeugen, gar einen Kühlstrahl bauen? Mit Trockeneis und Flüssigstickstoff – für die Schüler nach fünf Tagen Arbeit mittlerweile selbstverständlich. Anhand von Alltagsobjekten testeten die Teilnehmer, wie sich Materialien bei Kälte verändern. Gummi wird spröde, eine Banane kann man in gefrorenem Zustand locker auch als Hammer verwenden, so das per Videobeweis unterlegte Fazit. Was Hacking eigentlich bedeutet, wie man Codes knackt und wie wichtig

Passwörter mit vielen Zahlen und Buchstaben sind, das erfuhr die Hacker-Gruppe während ihres Einsatzes. „Wir haben verschlüsselte Passwörter gehackt“, zeigten sich die Teilnehmer stolz – selbstverständlich im Auftrag der Forschung und nicht aus böswilliger Absicht. Mit programmierten Links, bekannt aus Spam-Mails, gelang es den Jungspunden zudem, Zugriff auf fremde Computer zu erlangen.

In den hauseigenen Schülerforschungslaboren arbeitete ein Team an der Mikroplastik-Theorie, untersuchte mit Unterstützung der „Jugend forscht“-Preisträgerin Lisa Schreyer Seeleinsee, Gerer Bach und Mooserbodenstausee auf Mikroplastik. „Wir wurden überall fündig“, lautete

schirm sitzend. Die Gruppe programmierte eine Verschlüsselungssoftware, „Crypto-Tool“ nennt sich die Anwendung. Die Schüler erklärten anhand von Beispielen unterschiedliche Verschlüsselungsmethoden, deren Stärken und Schwächen – von der recht einfachen Caesar-Verschlüsselung bis hin zu polyalphabetischen Ersetzungsschriften, die innerhalb der Kryptografie-Formen der Textverschlüsselung bezeichnen, bei denen ein Buchstabe oder Zeichen jeweils einem anderen Buchstaben oder Zeichen zugeordnet wird.

Mit der von den Schülern entwickelten Software lassen sich Klartexte eingeben, die auf Knopfdruck chiffriert werden. Umgekehrt ist das auch möglich. „Es war eine spannende Woche, bei der wir viel gelernt haben“, fassten die Teilnehmer die fünf arbeitintensiven Tage zusammen. Besonderer Dank gelte den Unterstützungslehrern, die jederzeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

## Arbeitsgruppe „Gene“ muss viel recherchieren

Viel recherchieren musste die Arbeitsgruppe „Gene“, Anton, Pia, Fiona, Lea, Olivia, Lilli, Julia, Simon und Anton. Gemeinsam setzten sie sich mit Impfung, PCR und Antigenstests auseinander. Die Erkenntnisse, die sie während des Studienzeitraums erlangten, waren nachhaltig beeindruckend: „Wir haben etwa gelernt, dass die DNA eines Maulwurfs in weiten Teilen mit jener von Elefanten und Blauwalen übereinstimmt.“ In einer selbst erstellten Animation zeigten die Beteiligten bildhaft das Eindringen eines Virus in den Körper, erforschten an einer Frühstückswurst wie ein PCR-Test funktioniert.

Die Fragestellung: „Ist dort Schwein, Huhn oder Pute drin?“ Das Ziel: die Wurst-DNA zu „knacken“. Fremde Begrifflichkeiten wurden in der Akademie plötzlich zu unterstützenden Helfern: Mit der Agarose-Gelelektrophorese, einer molekularbiologischen Methode, trennt man Nukleinsäure-Stränge (RNA oder DNA) nach ihrer Größe und bestimmt ihre Größe durch Vergleich mit Strängen bekannter Größe.

Bei der Pathologie denkt man zunächst an verstorbene Menschen: Die mit dem Themenbe-

**DIE TE**  
Gymnastik  
Karlsgrabenhall,  
sium, C  
schule,  
sium, Jol  
Gymnast  
stein, He  
sium Tr  
Gymnast  
Kurfurt  
sium Bu  
Gymnast  
Reifenst  
Traunste  
Realschu  
Ward Re  
chenhall  
ger Schul

reich vertra an Mausm krankheiten drom, das z zündungen Teilnehmer pathologie von den Kr änderungen Sie erler herstellung senschaftli Autoimmun Rheumatoi Schmetterli Jungpathol worf mehr hier Dinge men, die in delt werder des Teams. Eine gew tallierte si Gruppe rec es im Rückl um mathe die Gemei blüte, Tam kan. Papierbli begleiteteten Woche: Wi Quaderfort Anschaulic Folge, auch lichkeit wi tion, kann r chenerne werden, so nenzapfen. „Eure B wirklich a zum Schlu negg, stel schaftliche sungszeit demie soll fortgesetzt „Abiturient teilnehmer



# an Maulwurf und Wal die gleichen Gene haben

anstellung der MINT-Akademie: Schüler aus der Region präsentieren Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Arbeit



**Schlusspunkt:** die Schüler beim Erstellen der Abschlusspräsentation für die große Öffentlichkeit. – Fotos: Kilian Pfeiffer



**Ein selbstgebautes Modell** zum besseren Verständnis.

schirm sitzend. Die Gruppe programmierte eine Verschlüsselungssoftware, „Krypto-Tool“ nennt sich die Anwendung. Die Schüler erklärten anhand von Beispielen unterschiedliche Verschlüsselungsmethoden, deren Stärken und Schwächen – von der recht einfachen Caesar-Verschlüsselung bis hin zu polyalphabetischen Ersetzungsschriften, die innerhalb der Kryptografie Formen der Textverschlüsselung bezeichnen, bei denen ein Buchstabe oder Zeichen jeweils einem anderen Buchstaben oder Zeichen zugeordnet wird.

Mit der von den Schülern entwickelten Software lassen sich Klartexte eingeben, die auf Knopfdruck chiffriert werden. Umgekehrt ist das auch möglich. „Es war eine spannende Woche, bei der wir viel gelernt haben“, fassen die Teilnehmer die fünf arbeitintensiven Tage zusammen. Besonderer Dank gelte den Unterstützungslehrern, die jederzeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

## Arbeitsgruppe „Gene“ muss viel recherchieren

Viel recherchieren musste die Arbeitsgruppe „Gene“, Anton, Pia, Fiona, Lea, Olivia, Lilli, Julia, Simon und Anton. Gemeinsam setzten sie sich mit Impfungen, PCR und Antigenests auseinander. Die Erkenntnisse, die sie während des Studienzeitraums erlangten, waren nachhaltig beeindruckend: „Wir haben etwa gelernt, dass die DNA eines Maulwurfs in weiten Teilen mit jener von Elefanten und Blauwalen übereinstimmt.“ In einer selbst erstellten Animation zeigten die Beteiligten bildhaft das Eindringen eines Virus in den Körper, erforschten an einer Frühstückswurst wie ein PCR-Test funktioniert.

Die Fragestellung: „Ist dort Schwein, Huhn oder Pute drin?“ Das Ziel: die Wurst-DNA zu „knacken“. Fremde Begrifflichkeiten wurden in der Akademie plötzlich zu unterstützenden Helfern: Mit der Agarose-Gelelektrophorese, einer molekularbiologischen Methode, trennt man Nukleinsäurestränge (RNA oder DNA) nach ihrer Größe und bestimmt ihre Größe durch Vergleich mit Strängen bekannter Größe.

Bei der Pathologie denkt man zunächst an verstorbene Menschen: Die mit dem Themenbe-

**DIE TEILNEHMER**  
Gymnasium Berchtesgaden, Karls-Gymnasium Bad Reichenhall, Rottnayr-Gymnasium, CID Christophorus-Schule, Chiemgau-Gymnasium, Johannes Heidenhain Gymnasium, AKG Traunstein, Hertzheimer Gymnasium Trostberg, Aventinus Gymnasium Burghausen, Kurfürst Maximilian Gymnasium Burghausen, Schyren Gymnasium Pfaffenhofen, Reifenstuel-Realschule Traunstein, FOS Traunstein, Realschule Trostberg, Maria-Ward Realschule Bad Reichenhall und zehn Salzburger Schulen.

reich vertraute Gruppe erforschte an Mausmodellen Autoimmunkrankheiten wie das IPEX-Syndrom, das zu Störungen und Entzündungen im Darm führt. Die Teilnehmer tauchten in die Histopathologie ein, die Wissenschaft von den krankhaften Gewebeveränderungen.

Sie erlernten dabei die Schnittstellenherstellung, konnten zudem wissenschaftlich an Mäusen arbeiten. Autoimmunkrankheiten wie Rheumatoide Arthritis und Schmetterlingsflechte sind den Jungpathologen nun kein Fremdwort mehr. „Das Tolle ist, dass wir hier Dinge mit auf den Weg bekommen, die in der Schule nie behandelt werden“, so lautete das Fazit des Teams.

Eine gewisse Zerstreutheit kristallisierte sich in der Mathematik-Gruppe recht schnell heraus, wie es im Rückblick hieß: „Dort ging es um mathematische Folgen, um die Gemeinsamkeit von Rosenblüte, Tannenzapfen und Hurrikan.“

Papierblätter voll von Formeln begleiteten die Schüler durch die Woche. Wie man aus Pyramiden Quaderformt, war dabei noch das Anschaulichste. Die Fibonacci-Folge, auch das lernte die Öffentlichkeit während der Präsentation, kann nicht nur bei der Kaninchenvermehrung angewendet werden, sondern auch beim Tannenzapfen.

Passwörter mit vielen Zahlen und Buchstaben sind, das erfuhrt die Hacker-Gruppe während ihres Einsatzes. „Wir haben verschlüsselte Passwörter gehackt“, zeigten sich die Teilnehmer stolz – selbstverständlich im Auftrag der Forschung und nicht aus böswilliger Absicht. Mit programmierten Links, bekannt aus Spam-Mails, gelang es den Jungspunden zudem, Zugriff auf fremde Computer zu erlangen.

In den hauseigenen Schülerforschungslaboren arbeitete ein Team an der Mikroplastik-Thematik, untersuchte mit Unterstützung der „Jugend forscht“-Preisträgerin Lisa Schreyer Seeleisee, Geter Bach und Mooserbodenstausee auf Mikroplastik. „Wir wurden überall fündig“, lautete



**Fibonacci-Folge und Formeln:** die Mathematiker Mark, Clemens und Caspar mit Unterstützungslehrer Markus Beyhl.



**War für die Planung** zuständig: Dr. Stefan Lebernegg.

Woche dauernden Akademie in Berchtesgaden mitwirken. Dort galt es, in Arbeitsgruppen Fragestellungen zu bearbeiten, Programme zu entwickeln – und eine Präsentation vorzubereiten, die am Abschlussstag über die Ergebnisse informierte.

Wie kann man mit einfachen Mitteln Kälte erzeugen, gar einen Kühlschrank bauen? Mit Trockeneis und Flüssigstickstoff – für die Schüler nach fünf Tagen Arbeit mittlerweile selbstverständlich.

Anhand von Alltagsobjekten testeten die Teilnehmer, wie sich Materialien bei Kälte verändern. Gummi wird spröde, eine Banane kann man in gefrorenem Zustand locker auch als Hammer verwenden, so das per Videobeweis unterlegte Fazit. Was Hacking eigentlich bedeutet, wie man Codes knackt und wie wichtig