

## Ferienakademie Haus Overbach (Jülich) vom 25.08.13-30.08.13

Vom 25.08.13-30.08.13 fand im Haus Overbach in Jülich (Jülich muss man wissen, ist ein kleines Nest in der Nähe von Aachen, das zu dem Zeitpunkt noch Ferien hatte) die Ferienakademie statt zum Mint-Thema Biotechnologie.

Ankunft in Jülich: Der Sommer hatte vergessen sich die Zähne zu putzen: Es regnete in Strömen.

Am Bahnhof angekommen wurde ich mit zwei weiteren Schülern anderer MINT-EC-Schulen von unserer Betreuerin Frau Poos abgeholt und zum Haus Overbach gebracht. Am Science College, dem Laborgebäude, lernten wir unseren zweiten Betreuer und Akademi Koordinator kennen: Herrn Witold Franke, von dem ich nach dem Camp das Gefühl nicht los wurde, dass er praktisch alles wusste, was seiner Meinung auch kein Wunder war mit so vielen Jahren Lebens- und Berufserfahrung.



Das Laborgebäude

Das Haus Overbach ist eigentlich eine Privatschule und wird während der Ferien aufgrund der sehr modernen Ausstattung für die Ferienakademie genutzt.

Das Programm war ab dem Anreisetag geplant, was bedeutete: Erkundung des Freilandlabors mit 20 weiteren Schülern. Auf den Spuren des Bibers in Jülich; der laut unserer Betreuerin bei der Gestaltung der Landschaft äußerst "verhaltenskreativ" war. Allerdings hatte der Biber etwas gegen Tannen und andere Nadelbäume; das Harz hatte offensichtlich Korken. Diese Bäume wurden nicht gefällt, sondern lediglich die Rinde abgenagt, damit sie verfaulten. Nach Besichtigung verschiedener Biberteiche und Entnahme einiger Wasserproben, machten wir uns auf den Rückweg.

**Der Montag** war der Tag, an dem wir von morgens bis abends im Labor standen. Das hat mir besonders viel Spaß gemacht, da wir in Gruppen unsere eigene DNA extrahieren durften.

Das Experiment beanspruchte zwar sehr viel Zeit, allerdings war das Labor eine Entschädigung für alles. Beispielsweise wurden wir in den Umgang mit sogenannten Mikropipetten eingewiesen. Bei dieser besonderen Art von Pipette ist das Abmessen geringster Mengen einer Flüssigkeit möglich, das bedeutet: Bis zu einer Menge von 2 Mikrolitern. Ein Mikroliter ist ein Millionstel eines Liters, also sehr sehr wenig.



DNA-Lösung: Ein ganzer Tag Arbeit

Mithilfe der PCR (Polymerase Chain Reaction, zu deutsch: Polymerase-Kettenreaktion) vermehrten wir die DNA, um eine verwertbare Menge zu erhalten und gaben die Flüssigkeit anschließend in ein Agarose-Gel, um durch die Gelelektrophorese einzelne DNA-Banden zu erstellen.

Abgesehen von fachlichem Wissen vermittelten uns die Laborleiter Alltagsinformationen. Z. B. erklärten sie uns, dass bei der PCR, die zum Erkennen des genetischen Fingerabdruckes in der Forensik dient, nicht die Abschnitte der DNA vermehrt werden, die Merkmale codieren (rote Haare, grüne Augen etc.), sondern Abschnitte, die sich von Mensch zu Mensch unterscheiden, aber keine relevanten Informationen tragen, sogenannte Introns.

Nach dem Abendessen befanden wir uns- Überraschung- im Labor wieder. Wir wurden gefragt, wer ein Aquarianer sei. Ich als Ex-Zwergkaninchenbesitzerin war im ersten Moment verwirrt, wahrscheinlich deshalb, weil man bei der Kaninchenhaltung eher weniger mit den Behausungen von Fischen zu tun hat. Mit den Chemikalien, die zur Wasserauswertung von Aquarien verwendet werden, bestimmten wir unterschiedliche Charakteristika, wie bspw. den pH-Wert und die Wasserhärte. Nach dem Erfassen der Ergebnisse durften wir unsere kreative Ader am Smart-Board (diese tollen Tafeln hingen in sämtlichen Unterrichtsräumen) ausleben, das Ergebnis war... fantastisch.

**Am Dienstag** hieß es, früh aufstehen, da eine Exkursion zum Forschungszentrum Aachen geplant war. Am Vormittag wurde uns das Forschungsinstitut "Nowum-Energy" vorgestellt. "Nowum" steht für "Nachhaltige Oekonomische Weiterentwicklung Umweltfreundlicher Systeme". Als Ex-Lateinerin ist mir selbstverständlich das Wortspiel aufgefallen, betreffend des Wortes "Nowum". Der Neologismus "Nowum" ist zweifelsohne an das lateinische Wort "Novum" angelehnt, das im Deutschen "neu" bedeutet. Latein lebt!

Dieses Institut beschäftigt sich mit der Erforschung der Herstellung von Biogas aus unterschiedlichen Substraten.

Mehrere Substrate, die sich gerade in der Erforschung befinden, halte ich für besonders interessant: Bei der Biogasherstellung wird traditionell Mais verwendet, allerdings ist es auch möglich, aus Abfällen Biogas herzustellen. Die Flüssigkeit, die am Ende dieses Prozesses übrig bleibt, kann genialerweise in der Landwirtschaft als Dünger verwendet werden, da sie reich an Mineralien ist und den Boden sehr gut versorgt, sofern es sich bei dem verwendeten Substrat um Bioabfall handelt.

Papierschlamm, der bei der Produktion von Papier entsteht und für die Industrie wertlos ist, wird normalerweise unter hohem Kosten- und Energieaufwand getrocknet und verbrannt. Durch die Forschung kann sich das in den nächsten Jahren ändern, sodass dieser Schlamm als Substrat in der Biogasherstellung verwendet wird und aus diesem Abfall Strom gewonnen werden kann.

Die nächste Vorlesung beschäftigte sich mit dem Themenbereich der Biotechnologie, indem uns vorgestellt wurde, in welchem kleinem Bereich die Nanotechnologie arbeitet: Im Bereich einzelner Atome. Anschließend wurden wir weiter durch das Forschungszentrum geführt, was bedeutete, dass wir ein Rasterkraftmikroskop zu Gesicht bekamen. Die angefertigten Aufnahmen, die mir am besten gefallen haben, waren die 3D-Aufnahmen, auf denen man die Objekte gut erkennen konnte. Die nächste Station der Besichtigungen bildete der 3D-Drucker, mit dem man, wie wir erfuhren, verschiedene dreidimensionale Objekte drucken konnte. Unter anderem auch Miniatur-Batman-Masken und improvisierte Mikropipetten. Das Beste des Tages war ein Multiple-Choice-Test, in dem uns tatsächlich diese Antwortmöglichkeit gegeben wurde:

3. Warum ist es so schwierig, in der Praxis eine zuverlässige Prognose für die Gasbildung zu erstellen?

- a) Die Zusammensetzung der Substrate variiert
- b) Biologen können halt nicht rechnen, während Mathematiker nichts von Biologie verstehen
- c) Der Prozess und die beteiligten Mikroorganismen sind bisher in weiten Teilen unbekannt

**Am Mittwoch** bekamen wir Besuch eines Vertreters der Firma AMGEN, die sich mit der Entwicklung von Biologika, biotechnologisch hergestellter Medikamente beschäftigt. Diese bestehen aus Proteinen und werden von genveränderten Bakterien hergestellt. Ein Beispiel für diese Art von Biologikum ist das Hormon Insulin für Diabetiker. Da alle Biologika zu instabil in ihren Strukturen sind, müssen sie gespritzt werden. Sie unterscheiden sich relativ stark von den "gewöhnlichen" Medikamenten.

Am Nachmittag durften wir selbst die DNA eines Bakteriums verändern. Hierzu muss man wissen, dass sich Bakterien-DNA nicht nur auf Chromosomen befindet, sondern auch auf einem DNA-Ring, der Plasmid heißt. Diesen Ring trennten wir als erstes mittels Restriktionsenzymen auf, sodass mehrere Teile entstanden. Anschließend gaben wir weitere DNA und eine Ligase hinzu. Durch die Ligase verbanden sich das neue DNA-Stück und das alte Plasmid, sodass ein alter Abschnitt entfernt und nun ein neuer in den Ring hineingebastelt worden war. In der Praxis wird damit die DNA von lebenden Bakterien verändert.

Das Thema des Abends passte so gar nicht in das Konzept der Ferienakademie, aber es war der schönste der ganzen Woche allerdings auch der längste. Wir sollten einen kleinen Abstecher in das Themengebiet der Astronomie machen unter der Leitung von Herrn Franke. Nicht nur, dass die Schule Smart-Boards besaß, nein, wir kamen in den Genuss eines leistungsfähigen Teleskopes. Solange es allerdings noch hell war, durften wir Fragen über den Weltraum stellen, die Herr Franke alle beantwortete.

In einer Pause führten wir außerdem eine lange, spannende Diskussion zum Thema künstliche Intelligenz.

(Wie man erkennt, ist meine anfängliche Äußerung, Herr Franke wisse alles, nicht aus der Luft gegriffen.)

**Am Donnerstag** besuchten wir das zweite Forschungszentrum, das Forschungszentrum Jülich.

Dort bekamen als erstes eine Sicherheitseinweisung. Anschließend wurden wir in Gruppen aufgeteilt und konnten in Workshops mitarbeiten.

Im ersten untersuchten wir in einem Blindtest, welche Enzyme welchen Stoff spalteten. Endlich, wirklich endlich gab es ein Labor mit Handschuhen für meine Hobbithände; Größe S. Das war super!

Im nächsten Workshop befanden wir uns in einem S1-Labor. Dort wurde mit gentechnisch veränderten E. coli Bakterien gearbeitet. S1-S4 ist die Unterteilung dieser Labore in verschiedene Sicherheitsklassen, je nachdem mit welchen Keimen dort gearbeitet wird. Es gibt in ganz Deutschland nur zwei S4-Labore. Da sind Keime drin, die wirklich nicht raus sollen (Resident Evil lässt grüßen).

In diesem S1-Labor stellte uns eine Doktorandin ihre Arbeit vor. Des Weiteren arbeiteten wir mit Zentrifugen, um aus einer Flüssigkeit mit Keimen die Keime als Bodensatz zu extrahieren.

Im letzten Workshop spielten wir Restriktionsenzym und trennten ein Papierplasmid mittels eines Scherenenzym auf und klebten die Einzelteile mit einer Tsaligase zusammen.

Dann gingen wir in die Mensa bzw. wie die Mensa dort hieß, ins Casino. Das Essen dort war gut, wirklich gut. Genau genommen war es das beste Mensaessen, das mir untergekommen ist.

Danach verbrachten wir den Rest der Zeit am Forschungszentrum damit, die Chemielaboranten, Doktoranden und generell unsere Betreuer zum Thema Berufsorientierung zu löchern.

**Am Abreisetag** führten wir eine Diskussion zu Thema Ethik in der Biotechnologie.

Beispielsweise darüber, ob es legitim sei Menschen zu klonen und ob es mehr schaden als nützen würde alle Erbkrankheiten einer Person schon im Vorhinein zu erfahren. Die Meinungen gingen teilweise weit auseinander.

Alles in allem war diese Woche wunderschön, erkenntnisreich und ich habe viele neue Dinge erfahren und in viele Forschungsbereiche und Alltage hineinschnuppern dürfen. Ich möchte mich daher bei allen Beteiligten, sowohl bei den Organisatoren und Betreuern als auch bei der Schülergruppe, für eine großartige Woche bedanken.

Lena Döling, 15.09.2013