



Technikwoche 2019

Literargymnasium

Rämibühl

Reporterteam:

Lena Schulthess (5b), Janek Mundt (5c), Giulio Vitali (5c)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Tag eins
 - 2.1 Luc Trausch zum Thema «Brückenbau» - Kurzkomentar
 - 2.2 Workshop zum Thema «Brückenbau»:
 - 2.3 Interview mit Nils¹ aus der Gewinnergruppe:
 - 2.4 Interview mit Charlotte² aus Gruppe eins:
3. Tag zwei
 - 3.1 «Innovationen und Technologien der Zukunft» - Vortrag Jean-Philippe Hagmann, Experte für radikale Innovation:
 - 3.2 «denovoSkin – personalisierte Haut aus dem Labor» -Vortrag von Fabienne Hartmann-Fritsch, Project-Co Leader denovoSkin:
 - 3.3 «Ubique – Apps and Technology» - Vortrag von Marco Zimmermann, Software Engineer bei Ubique:
4. Gruppenprojekte
 - 4.1 Dendrochronologie & Radiokarbonmethode:
 - 4.2 Duft-und Aromastoffe
 - 4.3 Abwasserreinigung und Trinkwasseraufbereitung:
 - 4.4 Aktuelle Forschung
 - 4.5 Spurensuche am Tatort
 - 4.6 Exkursion ins Kehrlichtheizkraftwerk Hagenholz



¹ Name der Redaktion bekannt

² Name der Redaktion bekannt

Einleitung

Es ist acht Uhr morgens, als wir uns in der unteren Mensa zur Technikwoche einfinden. Verschlafen und noch etwas unsicher, was uns in der kommenden Woche erwartet, hören wir Frau Hottinger gespannt zu. Sie leitet die Spezialwoche nun bereits zum zweiten Mal und erklärt uns Genaueres zum Ablauf, sowie zur Idee hinter dem Projekt.

Innerhalb von fünf Tagen soll es der fünften Klasse möglich sein, mit technischen Themen in Berührung zu kommen, die sonst keinen rechten Platz im normalen Lehrplan fänden. Unter anderem durch Vorträge von externen Experten sollen wir die Chance haben, neue, über die Fachgrenzen hinausgehende Erkenntnisse zu gewinnen. Zusätzlich werden wir über drei Tage die Möglichkeit haben, Projekte in verschiedenen Themenbereichen der Technik durchzuführen, für diese wir uns bereits im Vorfeld anmelden mussten. Diese sind sehr unterschiedlich und gehen von der Gewinnung von Duftstoffen bis über die Energieproblematik des 21. Jahrhunderts. So soll jeder etwas finden, das ihn oder sie anspricht.

Innerhalb der sechs Gruppen werden neben dem theoretischen Teil selbst Experimente durchgeführt, sowie verschiedene Exkursionen gemacht. Zudem werden wir die Möglichkeit haben, mit Experten zu sprechen und somit Informationen aus erster Hand erlangen.

Die Idee der Technikwoche stammt nicht direkt vom Literargymnasium Rämibühl, sondern findet an Schulen in der ganzen Schweiz statt. Offensichtlich hat sich das Konzept bewährt, was auch bei den Schülern durchgeführte Umfragen zeigen. Viele haben durch die Technikwoche neue Studienmöglichkeiten kennengelernt. Doch auch für Schüler, die sich kein Studium im technischen Bereich vorstellen können, stellt die Technikwoche eine Abwechslung zum normalen Schulalltag dar. Zudem werden Themen aufgegriffen, zu denen Berührungspunkte im Alltag eines jeden zu finden sind, und uns somit direkt betreffen.



Tag eins

Luc Trausch zum Thema «Brückenbau» - Kurzkomentar

Vor uns tritt Herr Luc Trausch, ein bekannter Brückenarchitekt, der bei der Firma «Bänziger und Partner» arbeitet. Er hat schon in den letzten Jahren bei uns am Literargymnasium Rämibühl Vorträge zum Thema Brückenbau gehalten und konnte uns mit seinen über 20 Jahren Berufserfahrung einen guten Einblick ins Brückenbauen geben.

Mit seiner Präsentation nimmt Herr Trausch uns mit auf eine Reise durch die Zeit und hilft uns zu verstehen, wie sich die Brückenarchitektur verändert hat. Dabei zeigt er uns Bilder von den ersten Brücken, die jemals gebaut wurden, bis hin zu den architektonischen Meisterleistungen der Neuzeit.



Der Vortrag zeigt allerdings nicht nur die guten Resultate des Brückenbaus, er spielte auch Aufnahmen von der Tacoma-Narrows-Brücke im Staat Washington, die aufgrund des Windes plötzlich zu schwanken begann und schliesslich einstürzte. Der Vortrag war sehr informativ und doch nie langweilig, was wir grösstenteils der guten Präsentation zusprechen.

Workshop zum Thema «Brückenbau»:

Nach dem einleitenden Vortrag zum Thema «Brückenbau» sind wir nun gefragt, selbst aktiv zu werden. Der Auftrag: In Fünfergruppen aus einer Rolle Klebeband, einem Stift, 20 weissen A3-Blättern, sowie zwei bunten A4-Blättern und einer Schere innerhalb von zwei Stunden eine Brücke fertigzustellen. Die knapp zwanzig Teams konkurrieren hierbei darum, wer die längste, ästhetischste und stabilste Brücke kreiert. Eine Jury wird die entstandenen Brücken am Ende des Tages in den drei genannten Kriterien bewerten und einen Sieger küren.

Kaum über den Auftrag informiert, geht es auch schon ans Basteln. Die Strategien der Gruppen sind unterschiedlich: Während die einen das Augenmerk auf die Ästhetik legen, setzen andere auf Stabilität. Auch die Umsetzung unterscheidet sich in den verschiedenen Gruppen. Während die einen zuerst eine Skizze anfertigen, beginnen die meisten sofort mit dem Bauen. Die Ideen kommen bei ihnen erst mit der Zeit.

Eine bewährte Herangehensweise scheint das Rollen von Papier in dünne Stäbchen. Auch Frau Vogel, welche einen Teil der Gruppen betreut, rät zu dieser Strategie, da sie zu besonderer Stabilität führt. Andere Bauweisen sind zum Beispiel das Falten

des Papiers, was dieses stabiler macht, so wie auch die Herstellung von kleinen Pfosten, die die Brücke stützen.



Was die Ästhetik betrifft, hat praktisch jede Gruppe andere Vorstellungen. Einige bringen sie vor allem im Bau der Brücke selbst zur Geltung, weswegen teilweise architektonisch sehr ausgeklügelte Werke entstehen. Andere setzen den Fokus der Ästhetik auf das Geschehen auf der Brücke: Sie bauen kleinste Figürchen, um den Alltag auf der Brücke möglichst authentisch darzustellen. So findet man auf einer eine Unfallstelle vor und bei anderen wird durch angehängte Schiffchen sogar die Umwelt der Brücke einbezogen.

Manche Gruppen gestehen jedoch ein, dass der Fokus aufs Äusserliche vor allem als Kompensation der Stabilität funktioniert. Sie hoffen, dass die Feinarbeit die Instabilität ein

wenig in den Hintergrund rücken lässt. Andere Gruppen probieren möglichst beides in Betracht zu ziehen. So erklärt uns eine Gruppe, dass «das Hirn der Gruppe für die Stabilität verantwortlich ist, während sich die Kreativen auf die Ästhetik konzentrieren». Im Gegensatz zu dieser Gruppe betonen andere die Bedeutung des Zusammenarbeitens. «Eine gute Gruppenatmosphäre ist das beste Erfolgsrezept».

Was auffällt, ist, dass die Länge der Brücke bei den meisten Teams nicht im Fokus zu stehen scheint. Laut Frau Vogel ist dies eine gute Entscheidung. Ihren Erfahrungen nach gewinnen eher die Gruppen, welche die Spannweite in den Hintergrund stellen.

Welche Strategien sich schlussendlich auch wirklich bewähren, erfahren wir dann nach dem Mittagessen beim schon lange erwarteten Wettbewerb. Die Teams, die ihre Brücken schon vorher in die untere Mensa getragen haben, stellen diese nun auf, damit eine neutrale Jury sie bewerten kann. Als erstes wird die Länge der Brücken abgemessen, wobei nur ein einziges Team auf über einen Meter kommt. Dann gibt die Jury jeder Brücke für das Aussehen eine Note von eins bis sechs, wobei sechs natürlich das Beste ist. Zu guter Letzt wird noch die Stabilität getestet: Es werden so viele Sandsäcke auf eine Brücke gelegt, bis diese soweit durchbiegt, dass sie unter die Tischhöhe geht.



Die erhaltenen Daten werden in eine Excel Tabelle eingetragen. Es wird für jeden Punkt eine einzelne Rangliste gemacht und die Endplatzierung wird aus dem Schnitt dieser drei Platzierungen gezogen.

Zu Beginn des Nachmittags sind alle Feuer und Flamme für den Wettbewerb, doch nach einiger Zeit beginnt die Begeisterung sich etwas zu legen, da sich das Messen



und Testen der Brücken doch ziemlich in die Länge zieht. Da die Lehrpersonen das Aufnehmen der Daten übernehmen, gibt es für die Schüler nicht wirklich etwas zu tun. Trotzdem ist die Stimmung gut und alle freuen sich auf die Prämierung.

Um zwei Uhr ist es dann endlich soweit: Alle Ergebnisse wurden ausgewertet und nun auch ausgerufen. Gewonnen haben die Gruppen vier und zwölf. Die stolzen Mitglieder erhalten je einen Kinogutschein. Eine sehr grosszügige Belohnung, die unsere Wahl ins Journalistenteam zu gehen doch in Frage stellt.

Interview mit Nils³ aus der Gewinnergruppe:

Interviewer: « Was war der Schwerpunkt deiner Gruppe beim Bauen dieser Brücke?»

Nils: « Wir haben uns beim Bauen aufgeteilt und haben die beiden Brains unserer Gruppe die Stabilität in Auftrag gegeben, während die restlichen drei sich um die Ästhetik gekümmert haben. Somit hatten wir Dinge wie Autos und Fahrräder auf unsere Brücke, was natürlich sehr geholfen hat. »

I: « In welcher Gruppe warst du? »

N: « Ich habe geholfen zu dekorieren. »

I: « Hattet ihr beim Arbeiten ein gutes Klima in der Gruppe und in den Zimmern? »

N: « Ja, in der Gruppe hatten wir es gut, doch die anderen Gruppen waren eher unfreundlich zu uns und haben mich wiederholt des Abschauens beschuldigt, obwohl dies natürlich frei erfunden ist. Andere Gruppen wiederum haben Ideen von unserer Brücke übernommen, was ihnen anscheinend nicht besonders gelungen ist. »

I: « Welchen Film wirst du im Kino schauen mit deinem erhaltenen Kinogutschein? »

N: « Ich freue mich schon seit Langem auf den Film «Der kleine Drachen Kokosnuss» und werde diesen nun mit meinen Freunden schauen. »

³ Name der Redaktion bekannt

Interview mit Charlotte⁴ aus Gruppe eins:

Interviewer: « Charlotte, eure Gruppe hat bei dem Wettkampf sehr auf die Länge eurer Brücke geachtet. Weshalb? »

Charlotte: « Wir haben gesehen, wie alle anderen Gruppen ausschliesslich kleine Brücken bauten, also haben wir uns für ein anderes Konzept entschieden. Jedoch wurde die Brücke durch die Länge sehr instabil, obwohl die Stabilität zu Beginn für uns eigentlich ein wichtiger Faktor war. Die Brücke wurde letztendlich trotzdem so instabil, da wir zu wenig auf die Grundstruktur der Brücke gesetzt haben und diese nicht genügend mit weiterem Papier stabilisierten, da wir ja schon all unser Papier für die Länge eingesetzt hatten. »

I: « Was würdest du anders machen, hättest du einen zweiten Versuch um eine Brücke zu bauen? »

C: « Ich würde die Brücke um einiges kürzer machen, denn unsere konnte aufgrund ihrer Länge nur 1.75 Kilogramm tragen. Ausserdem würde ich sie mehr dekorieren, da die Brücke im Punkt Ästhetik nur drei von sechs Punkten erhalten hat. »

I: « Was hat dir weniger gefallen am heutigen Tag? »

C: « Ich fand den Nachmittag etwas langweilig, da wir dort kaum etwas gemacht haben und einfach nur rumgesessen sind, während wir auf die Auswertung der Jury warteten. Ich finde, man hätte dies während unserer Mittagspause machen können. Das wäre um einiges effektiver gewesen. »



⁴ Name der Redaktion bekannt

Tag zwei

«Innovationen und Technologien der Zukunft» - Vortrag Jean-Philippe Hagmann, Experte für radikale Innovation:



Den zweiten Tag starten wir gleich sehr zukunftsorientiert mit Herrn Hagmann. Er stellt von Anfang an klar, dass er uns nichts vormachen möchte, was die Zukunft angeht, da niemand wirklich weiss, wohin es uns führt. Jedoch möchte er uns anhand von einigen Beispielen und der bisherigen Entwicklung der Technik mögliche Richtungen aufzeigen, in die es uns verschlagen könnte.

Um uns verständlich zu machen, wie stetig sich die Welt der Technik verändert und wie schlagartig die neuen Entwicklungen eintreten, greift er auf das exponentielle Wachstum zurück. Er betont, wie wir dieses Prinzip zwar verstehen können, es jedoch trotzdem sehr stark gegen unsere Intuition geht. Doch genauso verhalte sich die Entwicklung neuer Technologien: Nach einem ersten neuen Impuls stagniere die Entwicklung oft über längere Zeit, aus dem Nichts boome sie dann jedoch extrem. Mit diesem Gedanken im Hinterkopf hören wir nun gebannt zu, wie Herr Hagmann uns verschiedene dieser Technologien vorstellt.

Ein erstes Beispiel ist das der Drohne. Oft wird diese mit privatem Vergnügen in Verbindung gebracht, es arbeiten jedoch verschiedenste Firmen daran, sie so zu verbessern, dass sie für ihre Zwecke gebraucht werden können. So möchte Amazon Drohnen nutzen, um noch am gleichen Tag des Bestellens liefern zu können. Der Drohnengebrauch zur Lieferung von Waren wird auch von der Schweizer Post bei Medikamenten verwendet, sowie von einer holländischen Firma, welche Medikamente und benötigte Lebensmittel gleich über Katastrophengebieten abwirft. Ein noch in Probe stehendes Anwendungsgebiet von Drohnen ist das der ferngesteuerten Taxis. Dies zeigt, wie schnell neue Technologien ursprünglich unvorstellbare Wege einschlagen können.

Eine weitere neue Technologie, welche fast noch eindrücklicher ist, ist das «Internet of Things». Hierbei ist die Idee, dass alltägliche Dinge ans Internet angeschlossen werden. Über Sensoren können von den Objekten jederzeit Informationen gesammelt werden, welche dann in einer mit ihnen verbundenen Cloud gespeichert werden. Ein bereits existierendes, verglichen harmloses Beispiel,

sind in Uhren eingebaute Schrittzähler. In der Zukunft soll diese Technologie jedoch noch um einiges weiterentwickelt werden. So hat IKEA bereits eine weiterführende Idee unter Patent gestellt: IKEA möchte einen Tisch erstellen, welcher mit einem Gerät verbunden ist, welches dem Benutzer beim Kochen hilft. Legt der Benutzer nämlich ein Produkt auf den Tisch, wird dieses vom Gerät darüber erfasst, und es wird zum Beispiel angegeben, ob das Produkt noch frisch genug ist. Zudem sollen



einen auch mögliche Rezepte vorgeschlagen werden. Dies ist aber natürlich nur eine von vielen Anwendungsmöglichkeiten des «Internet of Things»

Neben diesen beiden Technologien hat uns Herr Hagmann noch weitere in Entwicklung stehende Technologien präsentiert. Eine besonders eindrückliche ist die Sequenzierung des menschlichen Genoms. Über diese können beeindruckend viele Informationen über einen Menschen gesammelt werden. Wie überraschend vielfältig und exakt die in einem solch kleinen Genom auffindbaren Informationen sind, zeigt die Künstlerin Heather Dewey-Hagborg. Diese sammelte in New York jegliche Objekte, auf welchen DNA vorzufinden ist, wie zum Beispiel Zigarettenstummel oder Haare. Anhand von den gefundenen Informationen stellte sie Masken her, welche zeigten, wie die der jeweiligen DNA zugehörigen Personen aussehen könnten.



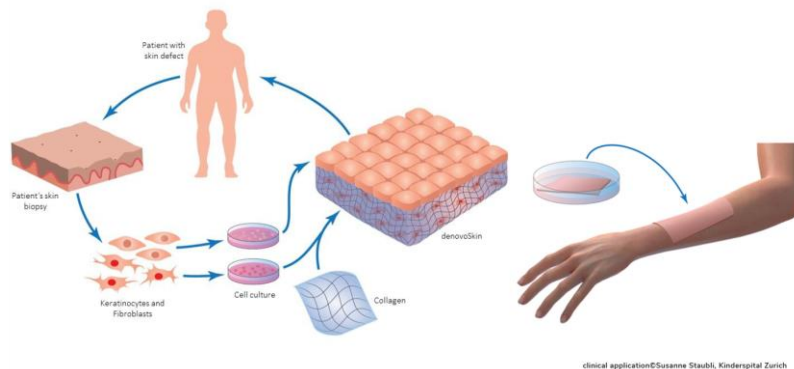
Die Wirkung des Vortrags auf die Schüler war verständlicherweise ziemlich heftig. Die meisten waren sehr beeindruckt davon, was in der Zukunft alles möglich sein wird, beziehungsweise was bereits möglich ist. Einige Schüler waren jedoch auch ein wenig verängstigt, vor allem was das zuvor erwähnte Beispiel angeht. Wie viele

persönliche Informationen wir unbewusst hinterlassen, hat laut ihnen auch etwas Unbehagliches an sich. Weiterführend ist auch die im Vortrag genannte Sammlung von Daten, einerseits über das Internet allgemein, andererseits über die neuen Möglichkeiten, welche sich durch das «Internet of Things» ergeben. Die befragten Personen sagten jedoch, dass sie sich in Zukunft nicht intensiver mit dem Schutz ihrer Daten auseinandersetzen, als zuvor. Dass diese leicht zugänglich sind, war ihnen schon zuvor bewusst, der Vortrag zeigte ihnen einfach konkreter die möglichen Konsequenzen. Sie sind der Meinung, dass es für uns immer schwieriger werden wird, unsere Daten zu schützen, weswegen vor allem vonseiten des Staates und der Unternehmen klare Regelungen und Transparenz verlangt werden sollten, was die Nutzung dieser Daten betrifft.

«denovoSkin – personalisierte Haut aus dem Labor» -Vortrag von Fabienne Hartmann-Fritsch, Project-Co Leader denovoSkin:

Den zweiten Vortrag hält Dr. Fabienne Hartmann-Fritsch über das Projekt, an dem sie arbeitet: DenovoSkin von Cutiss. Cutiss ist eine Firma, die Hartmann-Fritsch im Jahr 2017 mit vier Kollegen gegründet hat und die bis im Jahr 2025 mit DenovoSkin im Labor kreierte Haut auf den Markt bringen will. Diese Haut soll dann im Spital genutzt werden um grossflächige Verletzungen wie Verbrennungen zu behandeln. DenovoSkin funktioniert so, dass man eine kleine Biopsie von der gesunden Haut entnimmt und diese dann zu Hauttransplantaten umformt. Die Methode, die im Moment noch benutzt wird, funktioniert hingegen so, dass man einfach einen Teil der gesunden Haut mit einem Kartoffelschäler ähnlichen Gerät abschabt und diese

Haut dann über die akute Stelle legt. Dies ist jedoch weniger erfolgreich, da der menschliche Körper ja nur begrenzt Haut hat. Ausserdem kann die Haut, die man vom Körper abschabt nicht genug dick sein als dass sie richtige Haut ersetzen könnte, wodurch es zu Narben kommt. Somit ist DenovoSkin die um einiges bessere



Variante. Sie ist jedoch noch nicht erhältlich, da diese Methode erst vor Kurzem entdeckt wurde und die Firma Cutiss ihr Produkt noch perfektionieren muss. DenovoSkin ist im Moment gerade in der Phase des Ausprobierens, in der sie seit einigen Jahren an einzelnen Kunden ihr Produkt testet und die Ergebnisse auswertet.

«Ubique – Apps and Technology» - Vortrag von Marco Zimmermann, Software Engineer bei Ubique:

Schliesslich zeigt uns noch Marco Zimmermann von der Firma Ubique, welche Prozesse in die Entstehung einer Android- oder IOS-App fliessen.

Die Geschichte der Firma begann 2007, als sich zwei der Gründer in einer Vorlesung, wo sie sich aufgrund ihrer iPhones, die damals in die Schweiz importiert werden mussten, trafen und beschlossen, für die Vorlesung eine App zu entwickeln. Von dort an entwickelten sie gemeinsam kleinere Apps bis sie 2010 zu dritt die Firma Ubique gründeten. Die Firma wurde bald grösser und entwickelt nun grössere Apps, so dass sie inzwischen 28 Mitarbeiter haben und noch immer am Erweitern sind. Die grösseren Apps, die der Firma gehören, sind unter anderem die SBB-App, die Meteo-App und die Alert-App, die in Echtzeit Warnungen an die Nutzer sendet. Doch Ubique entwickelt nicht nur Konzepte, sondern setzt auch selber neue Ideen in Tat um. Apps zu entwickeln ist allerdings nicht einfach, einer der Gründe dafür ist, dass man die App quasi zweimal schreiben muss, damit die sie dann optimal auf IOS oder Android läuft. Der Grund dafür ist, dass die beiden Betriebssysteme eine andere Programmiersprache nutzen. Gezeigt wurde auch, wie die Firma an Aufträge kommt, wie man Marketing betreiben kann, wie die App dann letztendlich perfektioniert wird oder wie man z.B. Probleme wie den hohen Energieverbrauch bei genauer GPS-Ortung löst. Der Vortrag hatte viel Witz und wir denken, er hat den Meisten gefallen.



Gruppenprojekte

Dendrochronologie & Radiokarbonmethode:

Wenn man das Ziel hat, Schüler mit technischen Themen in Verbindung zu bringen, die sie in der Schule kaum lernen, dann ist es klar, dass eines dieser Themen die Dendrochronologie ist. Als Dendrochronologe will man die Wetterbedingungen aus vergangener Zeit mithilfe von Bäumen bestimmen. Natürlich könnte man dafür auch die Meteo-App benutzen, doch die Aufzeichnungen dort gehen niemals so weit zurück, wie diejenigen, die man aus einem Baum lesen kann.



Nun fragt ihr euch bestimmt, wie dies möglich sein kann. Doch es ist relativ simpel: Wenn ein Baum schnell wächst, wird auch der Stamm dicker und es entstehen



Jahresringe. Jahresringe sind unterschiedlich farbige Ringe, die im Winter dunkel entstehen und im Sommer hell. Doch damit kann man immer noch keine Wetterbedingungen herauslesen. Dies kann man, indem man weiss, dass ein Baum bei guten Bedingungen schneller wächst und somit die hellen und dunklen Teile des Holzes grösser werden. Somit kann man erkennen, wie gut dieses Jahr war. Auf diese Art und Weise kann man sehen, wie gut das Wetter in den Jahren war, in denen der Baum gelebt hat. Doch da man dies nur erkennen kann, wenn man das Holz des Baumes vor sich hat, gibt es zwei Methoden: Man kann den Baum fällen und dann eine Rolle des Stammes abschneiden, auf dem man alle Jahresringe sieht. Die

andere Methode, bei der man den Baum nicht fällen muss, ist, dass man mit einem Zuwachsbohrer bis zur Mitte des Baumes ein Stück herausbohrt, wodurch man auch so die Jahresringe erhält.

Genau dies hat die Gruppe Dendrochronologie bei ihrer Exkursion am Mittwoch gemacht und es war mein persönliches Highlight. Dafür sind wir nach Birmensdorf gefahren in das WSL (Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research). Dort haben wir noch einiges mehr über die Jahresringe erfahren, doch eigentlich war uns alles, das wir dort hörten, bereits gesagt.

Am Nachmittag der Exkursion sind wir nach Höngg gefahren und haben dort die ETH besucht, um mehr über das zweite Thema dieser Gruppe herauszufinden:



Die Radiokarbonmethode. Diese Methode wird benutzt, um das Alter von organischen Stoffen zu bestimmen. Das funktioniert so, indem man den C-14 Anteil (C-14 ist ein radioaktives Isotop des Kohlenstoffes und ist in der Atmosphäre konstant) des Objekts, dessen Alter man herausfinden will, misst und dann mit der Halbwertszeit von C-14 vergleicht (5730 Jahre). So kommt man mehr oder weniger genau auf das Alter des zu bestimmenden Objektes.

Das alles hat uns Dr. Prof. Synal vom «Laboratory of Ion Beam Physics» erklärt, als er uns eine Tour durch das ETH-Gelände gegeben hat. Was Professor Synal zu sagen hatte, war äusserst spannend, vor allem als er uns ein Stück von der Hüfte Ötzis gab, doch er hat leider seine Führung überzogen und wir konnten den Rest der Exkursion nicht mehr durchführen.

Duft- und Aromastoffe

Die Gruppe «Duft- und Aromastoffe» hat keine Exkursion unternommen, sondern hat sich stattdessen auf die Arbeit im Labor konzentriert. Dort haben sie über alle drei Tage verteilt auf zwei Weisen ihre eigenen Aromastoffe kreiert: Einmal mit Hilfe von Alkohol und Säure und einmal auf natürliche Weise. Den Donnerstag haben sie dann für die Arbeit an ihren Berichten und für Vorträge genutzt, um dann schliesslich mit dem Film «Das Parfüm» den Tag abzuschliessen.

Damit sie sich etwas unter der Arbeit der Gruppe vorstellen können, können Sie hier den Bericht eines Teils dieser Gruppe lesen:

Kurzbericht Duftstoffe

In der Technikwoche vor den Sportferien der 5. Klasse im Februar 2019 befassten wir uns mit dem Thema Duft-/Aromastoffe. Unter der Leitung von M. Bott und C. Hottinger erhielten wir die Möglichkeit, ätherische Öle und Fruchttester aus verschiedenen Stoffen zu gewinnen. Die Wasserdampfdestillation ermöglichte uns die Herstellung von ätherischen Ölen. Die



Wasserdampfdestillation ist ein Trennverfahren, mit dem schwer flüchtige, im Schlepptittel Wasser unlösliche Stoffe getrennt oder gereinigt werden können (z.B. Öle / Aromen).

Bei der Wasserdampfdestillation wird im Gegensatz zur Fruchttestersynthese ein natürliches Edukt verwendet, aus dem ein ätherisches Öl gewonnen wird. Die wasserunlösliche Probe wird dazu mit heissem Wasser in die Destillationsblase gegeben und dort wird anschliessend Wasserdampf eingeleitet. Der Wasserdampf und die leichter flüchtigen Anteile der Probe verdampfen und gelangen gasförmig bis zum Kühler, wo sie zur Flüssigkeit kondensieren. Durch Abkühlung des Gases fangen wir das gewonnene und das Nebenprodukt Wasser in

einem Scheidetrichter auf. Indem wir die beiden Stoffe separierten, konnten wir die ätherischen Öle in ihrer Reinform in Pillengläser füllen. Die ätherischen Öle waren in ihrem Geruch äusserst intensiv. Doch beim Schnüffeln mit Abstand entfalteten sich oft die gewünschten Aromen. Dabei entschieden wir uns für die vier folgenden Ausgangsstoffe: Gewürznelke, Mandarinenschale, gemahlene Kaffeebohnen und Ricola-Bonbons. Die Ausbeute der verschiedenen Stoffe variierten sehr stark. Wir gewannen bei der Wasserdampfdestillation der Nelken ein Vielfaches mehr als bei allen anderen.

Bei der Herstellung von Fruchtester wird Alkohol und Carbonsäure verwendet, welche mithilfe von Schwefelsäure, die als Katalysator dient, erhitzt wird und nach der Abkühlung des Gemisches mit der Lösung (Natriumhydrogencarbonat) vermischt wird und in mehreren Schritten wird der Fruchtester somit vom Wasser und der Lösung getrennt. Zu guter Letzt gaben wir noch Natriumsulfat zum Ester hinzu. Wir brauchten das Natriumsulfat um dem Ester jegliche Rückstände von Wasser zu entziehen, damit eine Rückreaktion zu den Ausgangsstoffen verhindert werden kann und der Fruchtester erhalten bleibt. Die erwarteten Endgeschmäcker waren Pfirsich, Rum, Banane und Apfel. Jedoch sind einige davon von so intensivem Duft, dass dies nicht mehr als angenehm empfunden werden kann. Deshalb kann bei einigen Fruchtestern nicht genau gesagt werden, ob sie den erwarteten Aromen ähnlich sind.

Unsere Gruppe bestand aus zehn Personen der Klassen 5a und 5b (Lino, Tobias, Simon, Luc, Tamim, Anaelle, Julia, Dan, Jules, Patricia). Eine angeregte Gruppendynamik und ein angenehmes Arbeitsklima herrschte während der ganzen Projektwoche.

Das Spannendste der Woche war die Zeit, die wir mit der Herstellung der Duftstoffe im Labor verbracht haben. Das Projekt half uns zu erkennen, mit wie viel Aufwand früher Duft- und Aromastoffe für Parfüms hergestellt wurden und wie wenig Ertrag endgültig erbracht wurde.

Abwasserreinigung und Trinkwasseraufbereitung:

Die Welt hat Wasserprobleme. Das ist allen bewusst. Doch dass auch wir hier in der Schweiz welche haben, hätte ich zu Beginn dieser Woche nie gedacht. Doch die Exkursionen mit Claude Liechti, die wir in der Gruppe 3 gemacht haben, haben mich von anderem überzeugt. Bei einer Probe im Jahr 2013 fand man in allen grossen Seen und Flüssen der Schweiz Mikroplastik. Mikroplastik sind Plastikstücke, die kleiner als 0.5 Millimeter sind. Sie entstehen vor allem in der Kosmetik und sind heutzutage überall zu finden: 99% des in unseren Weltmeeren vorhandenen Plastiks ist Mikroplastik. Wie man diesen Mikroplastik aus unseren



Gewässern zu fischen versucht, haben wir am Mittwochnachmittag gelernt, als wir in die Kläranlage Werdhölzli gegangen sind. Dort haben wir eine ausführliche Tour durch die ganze Kläranlage gemacht, die trotz der unglaublichen Kälte und des Gestanks sehr interessant war. Am darauffolgenden Tag sind wir nach Dübendorf gefahren, wo wir zwei Vorträge gehört haben. Der erste Vortrag handelte vom Wasserkreislauf. Nun denkt ihr beim Wort Wasserkreislauf wahrscheinlich sofort an den «grossen» Wasserkreislauf, denjenigen mit den Wolken etc. Doch der Wasserkreislauf von dem Urs von Gunten sprach, war derjenige der vom Menschen geschaffen wird: Wie das Wasser vom Grundwasser kommt, bis es Trinkwasser wird, dann wieder gereinigt und zu guter Letzt wieder in die Natur zurückgeführt wird. Nach dieser Präsentation hielt uns ein Kollege von Guntens ebenso einen Vortrag über Arsenvorkommen in Trinkwasser in Bangladesch. Arsen ist ein chemisches Element, welches in Bangladesch in den oberen Gesteinsschichten vorkommt, was davon kommt, dass die Regierung in den 70er Jahren neue Brunnen baute, um der Bevölkerung sauberes Wasser zu geben und die Kindersterblichkeit zurückgehen zu lassen. Dadurch bohrten sie jedoch eben diese Arsenvorkommen an und seitdem sind die Brunnen in Bangladesch vergiftet. Dafür ist die Kindersterblichkeit zurückgegangen. Nachdem die Regierung realisiert hatte, was sie getan hatten, fingen sie an, die Brunnen wiederzuzuschütten und neue, sauberer Brunnen zu bohren. Trotzdem wird heute noch ca. die Hälfte der damals gebauten Brunnen gebraucht, da die Regierung sich schlicht und einfach nicht dafür interessiert die armen und entlegenen Gegenden zu retten. Somit sterben jährlich bis zu 45'000 Personen.

Aktuelle Forschung:

Am Mittwochnachmittag um 13:00 Uhr traf sich die Gruppe «Einblick in die aktuelle Forschung» vor dem Biogebäude um an der Universität Irchel einen Forscher zu besuchen, der mit Zebrafischen forscht. Dieser würde uns einen genaueren Einblick in die Forschung mit Hilfe der Fische zu geben.

Im Rahmen der Gruppe hat man bereits einen Text zu Zebrafischen analysiert und bekam mit der Exkursion die Gelegenheit vor Ort zu sehen, wie man mit den Tieren arbeitet. Zebrafische haben viele Aspekte, die sie für Experimente geeignet machen, wie dass sie klein oder leicht zu halten sind. Die grössten Faktoren, dass sie die meistgenutzten Versuchstiere hinter den Mäusen sind, sind allerdings die Genetik und dass sie durchsichtbar sind, was sie leicht leicht zu betrachten macht. Es ist nämlich möglich, Gene der Fische zu zerstören und danach mithilfe des mutierten Fisches menschliche Krankheiten oder Defekte zu behandeln. So hilft zum Beispiel ein mutierter Fisch mit einem Herzfehler, Menschen mit dem gleichen Herzfehler, weil man beim Fisch Versuche mit Medikamenten machen kann, die man mit Menschen nicht testen kann oder darf. Die Forschung mit Zebrafischen beruht also zum grossen Teil auf ihrer Ähnlichkeit zu den Menschen. Trotzdem sind die Tiere vom Tierschutz geschützt und reglementiert. So muss man die Fische beispielweise auf schmerzfreie Weise töten und muss für jedes Experiment mit Fischen, die über 5 Tage alt sind, Formulare ausfüllen. Zudem muss das Experiment bestätigt werden.

Spurensuche am Tatort:

In der Gruppe zum Thema „Spurensuche am Tatort“ war es zentral die Theorie gut zu verstehen. Deswegen war diese vor allem am ersten Nachmittag im Vordergrund. Von Frau Pfrunder lernte die Gruppe unter anderem den genauen Aufbau der DNA kennen, sowie die Abläufe der Replikation. Denn genau eine solche DNA-Vermehrung konnten sie am zweiten Projekttag an der Universität Irchel durchführen: Um einen theoretischen Täter zu überführen, mussten sie die DNA von vier Verdächtigen vermehren und dann mit der DNA am Tatort abgleichen. Zu dieser Erfahrung schrieb ein Teil der Gruppe eine fiktive Geschichte:



Spurensuche am Tatort

Genetischer Fingerabdruck – DNA-Tatortanalyse

Littering am Schulgelände des Literargymnasiums Rämibühl. Vier Schüler der Klassen 5a, 5b und 5c wurden der Tat verdächtigt. Am Tatort wurde jedoch nur eine DNA-Spur aufgefunden. Zu welchem Verdächtigen diese DNA passt, haben wir, CSI Rämibühl, im Geheimlabor der Universität Irchel am schönelegen, von der Sonne geküssten Zürichberg ermittelt.

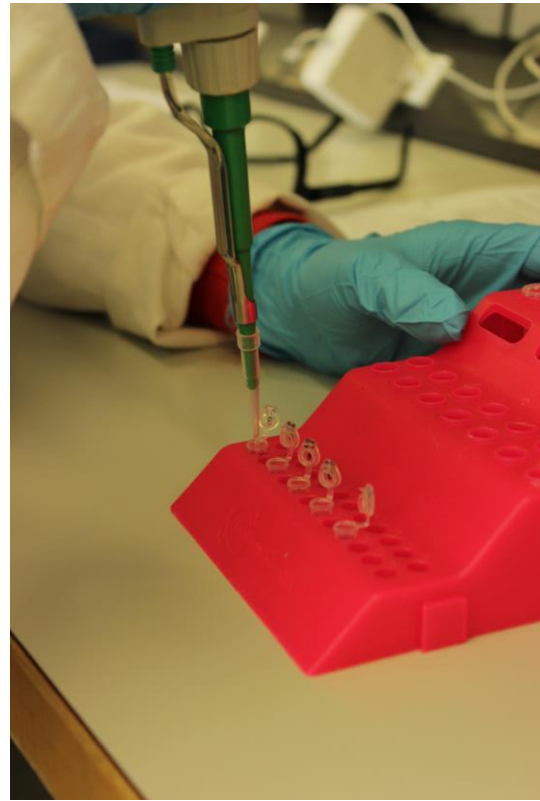
Die Verdächtigen hören auf die Namen Ladina, Birgit, Jarvis und Lucifer. Die hochbegabten, unglaublich gutaussehenden Spezialagenten des CSI Rämibühl mussten den masslos überforderten Polizisten unter die Arme greifen und die Ermittlungen übernehmen.

Von Anfang an waren wir begeistert von den technisch, fortgeschritten Maschinen auf dem Gelände. Die Universität Irchel bot dem CSI Rämibühl die optimalen Bedingungen für eine erfolgreiche Ermittlung gegen die Tatverdächtigen. Nach einigen motorischen, technischen und mentalen Schwierigkeiten seitens der Agenten, konnten die Ermittlungen endlich



beginnen. Frau Angela M, welche die Ermittlungen leitete, führte uns in die Technik, der zu benutzenden Instrumente ein. Wir begannen mit einigen interessanten und uns in die Thematik einführenden Probeversuchen. Den Umgang mit der Pipette zu lernen, welche in drei Grössen vorhanden war, stellte sich als essentiell heraus. Die Proben wurden durch kleine, aber feine und höchst interessante Theorieblöcke unterbrochen:

Die DNA besteht aus codierenden und nicht codierenden Bereichen, bei welchen wir uns nur auf die nicht codierenden Bereiche konzentrieren. Denn in den nicht codierenden Bereichen treten vereinzelt Mutationen auf, welche einen Menschen von anderen Individuen unterscheiden lassen. Aus diesen nicht codierenden Bereichen werden 16 Bereiche herausgenommen. Dieses wird dann mit Hilfe der PCR-Methode vervielfältigt. PCR steht für Polymerase-Kettenreaktion, bei welcher die DNA getrennt und dann mit Hilfe von Primern und Polymerase exponentiell vervielfältigt wird. Dies bedeutet, dass nach 30 Zyklen über eine Milliarde (2^{30}) DNA-Moleküle entstanden sind. Um die DNA zu trennen wird durch Erhöhen der Temperatur auf etwa 94°C eine Denaturierung der DNA erreicht, was bedeutet, dass sich die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den einzelnen Basen (A-T und C-G) lösen und DNA-Einzelstränge entstehen. Anschliessend wird der künstlich hergestellte Primer an das Ende eines DNA-Abschnittes gesetzt. Beim Abkühlen auf ca. 60°C bindet der Primer an den DNA-Strang und die DNA-Polymerase komplettiert den DNA-Abschnitt beim Erhitzen auf 72°C . Dies ist ein Zyklus, welcher in dem Thermocycler von statten geht.



Danach werden die DNA-Abschnitte mit Hilfe des Verfahrens Gelelektrophorese entsprechend ihrer Länge geordnet. Dies geschieht, da die DNA-Moleküle durch die Phosphorsäurereste eine negative Ladung besitzen, die von der positiven Ladung am anderen Ende des Gerätes angezogen werden. Mit diesem Verfahren kann Erbgut von verschiedenen Personen analysiert und verglichen werden, und somit der Täter entlarvt werden. Dasselbe Prinzip wird auch beim Vaterschaftstest angewendet.

Im Verlauf unserer zahlreichen, perfekt ausgeführten Tests, konnten wir ein komisches Verhalten bei einigen Verdächtigen feststellen. Ladina und Lucifer wurden immer nervöser, Jarvis und Birgit jedoch waren die Ruhe selbst. Der Klang der furchteinflössenden Sirenen im Hintergrund erhöhten die Intensität unserer Untersuchungen erheblich. Als Lucifer plötzlich von der Bildfläche verschwand, war sich ein Grossteil der Ermittler sicher, dass Lucifer die wunderschöne Umgebung des Schulgeländes verwüstet hatte. Jedoch konnte ihm nichts nachgewiesen werden. Zu diesem Zeitpunkt waren die finalen Ergebnisse in greifender Nähe, und Lucifer tauchte mit einem selbstsicheren Lächeln wieder auf. Es stellte sich heraus, dass er sich für kurze Zeit eine Kaffeepause genehmigt hatte. Mit dem Einfluss des Koffeins auf Lucifer wurde uns allen klar, dass das komische Verhalten Lucifers nicht auf die Tat zurückzuführen war, sondern auf seinen Koffeinenzug.

Nun konnten auch die Endergebnisse ausgewertet werden. Wir waren schockiert, da sich herausstellte, dass der scheinbar unschuldige Jarvis für das Littering und damit auch Verunstaltung des Schulgeländes verantwortlich war. Die Agenten des CSI Rämibühl konnten die Ermittlungen, wie erwartet, erfolgreich beenden und Jarvis hinter Gitter bringen.

7.2.19, verfasst von Luc Scherrer, Jaris Schmid, Urs Falch und Frederick Ohle

CSI Rämibühl (Gruppe): Briseis Avezoubesson, Anaëlle Hurni, Ella Eggenberger, Emilie Ammann, Larissa Hux, Isabella Liebich, Jaris Schmid, Jill Hofer, Johanna Haid, Frederick Ohle, Leo Rupena, Luc Scherrer, Marie Egger, Moana Grünenfelder, Teresa Stolberg, Urs Falch

Lehrpersonen: Andrea Pfrunder, Simone Von Burg

Der dritte Tag bestand aus einem weiteren Theorieblock, sowie dem Besuch eines Experten. Dieser erklärte den Teilnehmern die häufigsten Fehler von Tätern am Tatort und wie diese zu vermeiden sind.

Exkursion ins Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz:

Am Mittwoch hat sich die Gruppe «Energieproblematik des 21. Jahrhunderts» damit auseinandergesetzt, welche verschiedenen Arten von Energiegewinnung es gibt. Um sich darunter etwas vorstellen zu können, besuchte sie deswegen am Donnerstag die Kehrichtverbrennungsanlage Hagenholz, wobei wir sie begleiteten.

Das 1867 gegründete Hagenholz war eines der ersten überhaupt, genauer gesagt das vierte auf dem europäischen Festland. Mit der Zeit hat es sich jedoch stark verändert. So ist es seit 1969 nicht mehr nur eine Verbrennungsanlage, sondern es wird zusätzlich bei der Verbrennung entstehende Energie gesammelt. Diese wird in Form von Strom und Wärme an die Stadt weitergeleitet. Als Folge kann das Hagenholz unter anderem seinen kompletten Eigenbedarf selbst abdecken und zusätzlich 8000 Wohnungen mit Wärme versorgen. Wegen dieser neuen Funktionen wird das Hagenholz mittlerweile auch Kehrichtheizkraftwerk und nicht mehr Kehrichtverbrennung genannt.



Zu Beginn der Führung machte uns unser Tourguide mit einigen eindrücklichen Fakten zur Abfallproduktion im Raum Zürichs bekannt. So werden jährlich 240`000 Tonnen Abfall ins Hagenholz geliefert, was unter anderem 30`000 35 Liter fassende Zürichsäcke pro Tag bedeutet. Beim gelieferten Abfall wird zwischen drei Arten unterschieden: Siedlungsabfall, Bau- und Produktionsabfall, sowie Spezialabfall. Über Lastwägen wird dieser ins Hagenholz geliefert, sowie teils von Privatpersonen selbst zur Anlage gebracht. Dann beginnt der ganze Verwertungsprozess. Dieser ist in drei Schritte unterteilt: die Verbrennung und damit verbundene Energiegewinnung, die Weiterverarbeitung der übrigbleibenden Schlacke und die Reinigung der Rauchgase. Auf unserer Tour besichtigten wir unter anderem die Anlagen, in denen die einzelnen Prozesse stattfinden.



Nach dem Aufsetzen der Sicherheitshelme besuchten wir jedoch zuerst den Leitstand. Dieser ist sozusagen das Zentrum, von dem aus alles gesteuert wird. Auf unzähligen Bildschirmen sind Aufnahmen der überall angebrachten Überwachungskameras zu sehen, sowie jegliche Aufzeichnungen zu den sich im Gange befindenden Prozessen.

Vom Leitstand aus kann direkt in diese eingegriffen werden, sowie bereits gesammelte Daten ausgewertet werden.

Nach der Besichtigung des Leitstandes geht es weiter zur Lagerung des Abfalls. In einer Halle werden bis zu 6000 Tonnen Abfall gelagert, welche von dort aus von Greifarmen in Trichter geführt wird. Die Lagerung ist jedoch nicht komplikationsleer: Die Gefahr von sogenannten «Mudbränden» ist stets präsent, weswegen die Wärme des Abfalls stets über Wärmekameras verzeichnet wird. So könnte frühzeitig eingegriffen werden, falls die Möglichkeit auf einen Mudbrand besteht.

Von den Trichtern aus wird der Abfall in die Öfen weitergeleitet. Diese sind dreissig Meter hoch und heizen auf knapp 1000° Celsius. Hinzugegeben wird nur Sauerstoff, welcher zuvor auf 120° Celsius erhitzt wird. In den Wänden der Öfen sind Röhren angebracht, in denen das Wasser durch die Hitze zu Dampf wird. Dieser wird nun in eine Turbine weitergeleitet, wo die Energie an einem Generator zu Strom wird.

Die nach der Verbrennung zurückbleibende Schlacke ist bezüglich des Volumens schon um einiges kleiner: Aus zehn Kilogramm Abfall entstehen bloss zwei Kilogramm Schlacke. Diese Schlacke muss nun vor der Ablagerung auf einer Deponie weiterverarbeitet werden. Sie wird zuerst auf Metallrückstände untersucht, was in Hinwil gemacht wird. Dort werden Metallrückstände von bis zu 0.2 Millimeter kleinem Durchmesser herausgefiltert werden. Die Weiterverarbeitung der Metalle findet im Ausland in spezialisierten Anlagen statt. Die restliche Schlacke wird an Deponien geliefert, wobei ein Grossteil an die Deponien in Oettwil am See und Obfelden geht.

Der letzte Schritt der Abfallverwertung ist die Reinigung der bei der Verbrennung anfallenden Rauchgase. Diese geschieht





wiederum in drei Schritten. Zuerst werden aus dem Gas über Elektrofilter kleine Partikel herausgefiltert. Hierfür wird es in einen Raum geführt, an dessen Wänden unter Spannung stehende Metallplatten angebracht sind. Somit haften die Partikel an diesen und können dem Gas entnommen werden. Indem die Spannung wieder entfernt wird, fallen die herausgefilterten Teilchen zu Boden und können somit bestens weggebracht werden. Das noch immer schädliche Gas wird nun an einem Katalysator weitergereinigt. An diesem werden die schädlichen Stickoxide unschädlich gemacht. Zuletzt wird die Reinigung des Gases mithilfe von Wasser vervollständigt. Die Filterasche wird nun auch noch mit diesem Wasser gereinigt und letztendlich wird das saure Wasser an das Klärwerk Werdhölzli weitergeleitet, wo auch dieses gereinigt wird.

Nach dem Ausführlichen Rundgang zur Verwertung des Abfalls rundet unser Tourguide die Führung mit ein paar allgemeineren Fakten zum Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz ab. Unter anderem erklärt er uns, dass die Heizung mithilfe der in der Anlage produzierten Wärme in den Wintermonaten leider nicht ausreicht, weswegen dann auch auf nicht fossile Energie zurückgegriffen werden muss. Dass dies nicht optimal ist, ist klar. Es seien jedoch bereits verschiedene weitere Alternativen in Arbeit, welche bis anhin einfach noch nicht rentabel sind. Die Forschung in diesem Bereich ist jedoch sehr zentral in der heutigen Zeit.