

---

# **Jahresabschlussbericht des Hegau Bodensee Seminars**

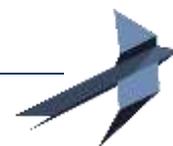
*Schuljahr 2021/2022*

---



## Inhaltsverzeichnis

<i>Begleitwort der Seminarleitung</i> .....	4
<i>Veranstaltungsübersicht des Hegau-Bodensee-Seminars 2021/22</i> .....	5
Vortragsreihe .....	5
Weitere Veranstaltungen .....	6
<i>Seminarführung und Begleitung</i> .....	7
Seminarleitung .....	7
Beratergremium des Hegau-Bodensee-Seminars .....	7
<i>Vorträge im Rahmen des Hegau Bodensee Seminars 2021/22</i> .....	8
„Die Unschärfe der Welt“ Iris Wolff (Autorin) .....	8
„Die Gespenster von Demmin“ Verena Keßler (Autorin) .....	10
Ins Innere hinaus – Von den Engeln und Mächten – Prof. Dr. Christian Lehnert (Universität Dresden) .....	14
Beatrice von Burgund - DIE KÖNIGIN FRIEDRICH BARBAROSSAS Dorothea von Choltitz .....	16
„Und Kunst geknebelt von der groben Macht“ – Dmitri Schostakowitschs Leben und Werk zwischen künstlerischer Identität und staatlicher Repression Insa Pijanka (Intendantin der Südwestdeutschen Philharmonie) .....	18
Spione, Spins und Spektren – zur Spektroskopie komplexer Systeme Prof. Dr. Malte Drescher (Prorektor der Universität Konstanz) .....	22
„Urbane Agrikultur als Fundament der Kreislaufschließung in den Städten“ Prof. Dr. Ranka Junge (Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, ZHAW, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, IUNR) .....	27
„Programmieren oder Lernen – wie wir die Systeme der Zukunft entwickeln“ Prof. Dr. Stefan Leue (Lehrstuhl für Software und Systems Engineering; Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft, Universität Konstanz) .....	30
„Klimawandel – Betroffenheit und Anpassungsoptionen der Elektrizitätswirtschaft“ Prof. Dr. Benno Rothstein (Geowissenschaftliches Ressourcenmanagement, HTWG Konstanz) .....	33



<b>Weitere Veranstaltungen des Hegau-Bodensee-Seminars.....</b>	<b>36</b>
Rhetorikseminare mit Hr. Manderla, HTWG Konstanz.....	36
„Voll verstrahlt“ – Radioaktivität von Homer Simpson bis zum Hulk Dr. med. Benjamin D. Kläsner (Chefarzt der Klinik für Nuklearmedizin am Klinikum Konstanz).....	37
Exkursion: Vogelbeobachtungstour im Naturschutzgebiet bei Bodman (Hr. Jörg Dieterich) .....	38
Workshopwoche „Konstanz, Kreuzlingen und Ich“ (eine Kooperation mit dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Konstanz).....	40
Große HBS-Exkursion: Amalfiküste vom 06.06.22 - 16.06.22 Exkursionsleitung: Frau Dr. Procopan und Herr Seitz .....	77
<b>Arbeitsgemeinschaften im Rahmen des Hegau-Bodensee-Seminars im Schuljahr 2021/22..</b>	<b>93</b>
China – von der Tradition zur Moderne (Fr. Christine Scherer).....	93
Computerspiele – von der Idee zum fertigen Produkt (Hr. Stefan Lohner) .....	98
Die Kultur des Donauraumes (Fr. Dr. Norina Procopan) .....	105
Klimawandel in der Alpenregion (Hr. Martin Edelmann) .....	109
Kreative Schreibwerkstatt und digitale Schülerzeitung (Fr. Sabine Schächtle).....	118
Literarisches Schreiben (Hr. Tobias Pagel).....	121
Meeresbiologie AG (Hr. Holger Seitz).....	126
Sprechen und Schreiben über Filme (Hr. Dr. Carlo Schultheiss & Fr. Ursula Wörner) .....	146
Technik – Natur – Umwelt: fächerübergreifend naturwissenschaftlich forschen (Fr. Lay-Koch & Fr. Mechnich) .....	149
Jahresabschlusspräsentation in der Aula des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums.....	153
<b>Tagespresse .....</b>	<b>154</b>
AG Sprechen und Schreiben über Filme.....	154



## Begleitwort der Seminarleitung



Die Ansprüche unserer werteppluralen Gesellschaft, Heterogenität und Integration zu kultivieren bzw. zu ermöglichen, sind in den letzten Jahren auch Zielsetzungen der Schulen geworden, in denen Vielfalt und Inklusion dem Zweck dienen, Personenbildung zu fördern. Begabten- und Begabungsförderung sind auch für das Hegau-Bodensee-Seminar in der Abhängigkeit und im Austausch mit gesellschaftlichen Ansprüchen zu betrachten. In diesem Zusammenhang gilt es zu erkennen, dass der Begabten- und Begabungsförderung eine besondere Funktion innerhalb dieser Desiderate zukommt, insofern sie zum subjektiven Aufbau von Wissen und zum personalisierten Lernen beitragen.

So sind in einer modernen Schule der Vielfalt das Erkennen von Begabten- und Begabungspotenzialen sowie die Umsetzung individueller Potenziale in Hochleistung und Exzellenz ein wichtiges Kapital. Die Arbeitsgemeinschaften des Hegau-Bodensee-

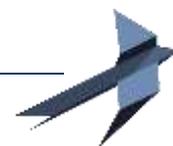
Seminars ermöglichen in leistungsdifferenzierenden Lernarchitekturen mit individualisierter Lernbegleitung, die sich an den Potenzialen der Lernenden orientiert, eine Lernkultur, in der sich Lernprozesse nicht nur auf fachliches Wissen beschränken, sondern Persönlichkeitsentwicklung, Verantwortungsbewusstsein, Reflexion des Selbst und seiner Wirkungen in der Gesellschaft mitberücksichtigt werden.

Die Arbeitsweise innerhalb der AGs des Hegau-Bodensee-Seminars sowie das begleitende Veranstaltungsprogramm stehen für eine Begabten- und Begabungsförderung, die Wissen, Denken und wissenschaftliche Erkenntnisse mit Werten einer universellen Ethik und des Humanismus zusammenführen und eine Kompetenz der Selbstgestaltung und der Solidarität ermöglichen, die Fragen nach dem Sinn und Werten hinter den Inhalten für selbstverständlich hält.

Für das im Schuljahr 2021-2022 gemeinsam Erreichte danken wir dem Land Baden-Württemberg und dem Regierungspräsidium Freiburg. Wir danken besonders der „Familie Bottling“ Stiftung, die das Hegau-Bodensee-Seminar seit dessen Gründung ununterbrochen großzügig unterstützt und dem Seminar verhilft, auch in schweren Zeiten attraktive Angebote zu ermöglichen. Unser Dank geht ebenfalls an die Stadt Konstanz und an das Landratsamt Konstanz. Den Gymnasien im Landkreis Konstanz, der Universität Konstanz, der Hochschule für Technik Wirtschaft und Gestaltung Konstanz, der Deutsch-Rumänischen Gesellschaft Bodensee, dem Bildungswerk Konstanz und allen Partnern der Workshopwoche „Konstanz, Kreuzlingen und ich“ sind wir zu innigem Dank verpflichtet.

Konstanz, am 7. September 2022

StR´ Dr. Norina Procopan & StD Tobias Haas



## Veranstungsübersicht des Hegau-Bodensee-Seminars 2021/22

### Vortragsreihe

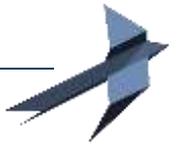
1.	Di, 21. September 2021 (Vortrag) Entfall aufgrund von Erkrankung	<b>Dr. Norina Procopan, Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Konstanz</b> „Hölderlins Donauhymnen“ <i>Eine Zusammenarbeit des HBS mit der Kleinen Akademie des Bildungszentrums Konstanz;</i>
2.	Di, 5. Oktober 2021 (Lesung)	<b>Iris Wolff (Autorin)</b> „Die Unschärfe der Welt“ <i>Eine Zusammenarbeit des HBS mit der Stadt Konstanz und der Deutsch-Rumänischen-Gesellschaft</i>
3.	Do, 4. November 2021 (Lesung)	<b>Verena Keßler</b> „Die Gespenster von Demmin“ <i>Eine Veranstaltung des HBS in Zusammenarbeit mit dem Literaturbüro von Judith Zwick im Rahmen der im November 20221 stattfindenden Reihe „DEBÜTS. Der erste Roman“.</i>
4.	Mo, 8. November 2021 (Vortrag mit Lesung)	<b>Prof. Christian Lehnert, Universität Dresden</b> „Ins Innere hinaus – Über die Macht der Engel“ <i>Eine Veranstaltung des HBS und des Kulturclubs IBC</i>
5.	Di, 30. November 2021 (Lesung)	<b>Dorothea von Choltitz</b> „Beatrice von Burgund. Die Königin Friedrich Barbarossas“
6.	Di, 7. Dezember 2021 (Vortrag) Entfall aufgrund pandemischer Bedingungen	<b>Michael Quetting, Max Planck Institut Möggingen</b> „Plötzlich Gänsevater: Sieben Graugänse und die Entdeckung einer faszinierenden Welt“
7.	25. Januar 2022 (Vortrag)	<b>Insa Pijanka - Intendantin der SW Deutschen Philharmonie</b> „Und Kunst geknebelt von der groben Macht“ - Das Leben und Werk Dmitri Schostakowitschs im Spannungsverhältnis von Identität und Diktatur“
8.	Di, 1. Februar 2022 (Vortrag)	<b>Prof. Dr. Malte Drescher, Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs und Fachbereich Chemie, Universität Konstanz</b> „Spione, Spins & Spektren“
9.	Di, 15. März 2022 (Vortrag)	<b>Prof. Dr. Ranka Junge, ZHAW Zurich University of Applied Sciences &amp; IUNR Institute of Natural Resource Sciences</b> „Urbane Agrikultur als Fundament der Kreislaufschließung in den Städten“
10.	Di, 29. März 2022 (Vortrag) Entfall aufgrund von Erkrankung	<b>Prof. Lydia Maidl, Villingen-Schwenningen</b> „Transgenerationale Weitergabe von Traumata“
11.	Di, 5. April 2022 (Vortrag)	<b>Prof. Dr. Stefan Leue, Universität Konstanz</b> „Programmieren oder Lernen - wie wir die Systeme der Zukunft entwickeln“
12.	Di, 26. April 2022 (Vortrag)	<b>Prof. Dr. Benno Rothstein, Geowissenschaftliches Ressourcenmanagement, HTWG Konstanz</b> „Anpassung an den Klimawandel in der Energiewirtschaft“



## Weitere Veranstaltungen

---

1. 11.-12. Januar 2022  
(Seminar) **Rhetorikseminar 1**  
Hr. Manderla (HTWG Konstanz)
  2. 18.-19. Januar 2022  
(Seminar) **Rhetorikseminar 2**  
Hr. Manderla (HTWG Konstanz)
  3. 25. Januar 2022  
(Vortrag um 15 Uhr & Führung) **Voll verstrahlt – Radioaktivität von Homer Simpson bis zum Hulk**  
*Einführung in der Welt der Radioaktivität und Führung durch die Abteilung Nuklearmedizin*  
Dr. med. Benjamin Kläsner (Chefarzt, Klinik für Nuklearmedizin im Gesundheitsverbund Landkreis Konstanz)
  4. 23. März 2022  
(online Vortrag um 18 Uhr) **Informationsveranstaltung zum Schülerstudium für unsere Talente**  
Fr. Leitner (Studienberatung Universität Konstanz)
  5. 8. April 2022  
(Exkursion) **Exkursion des HBS „Singvögel am Bodensee“**  
Hr. Dieterich, Nellenburg-Gymnasium Stockach
  6. 13. April 2022  
(Workshops) **Hochschultag des HBS mit der HTWG Konstanz**  
*„Innovationen für nachhaltiges Leben“*  
Entfall aufgrund pandemischer Bedingungen
    - Workshop 1: Elektromobilität (Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik)
    - Workshop 2: Planspiel zur Energieversorgung eines Dorfes aus regenerativen Energiequellen (Fakultät Bauingenieurwesen)
    - Workshop 3: ReUse oder das Neubaugebiet Hafner (Fachbereich Energieeffizientes Bauen, Prof. Stark)
  7. 30. Mai – 3. Juni 2022  
(Workshops) **Workshopwoche**
  8. 6. – 16. Juni 2022  
(Exkursion) **Große Exkursion des HBS: Neapel & Amalfiküste**  
(mit Fr. Dr. Procopan & Hr. Seitz)
  9. 7. Juli 2022 **Abschlusspräsentation des HBS**  
im Großen Saal des Landratsamtes
-



## Seminarführung und Begleitung

### Seminarleitung

Dr. Norina Procopan &  
Tobias Haas

### Beratergremium des Hegau-Bodensee-Seminars

#### Vertreter der Schulaufsicht

1. Fr. Claudia Bengel (Leitung Referat 75, Abteilung 7 – RP Freiburg)
2. Hr. Dr. Thomas Riecke-Baulecke (Leiter des Zentrums für Schulqualität und Lehrerbildung)
3. Hr. Gorgas (Leiter der ZSL-Regionalstelle Freiburg)

#### Vertreter der Schulen

4. Fr. Sabine Beck, OStD<sup>c</sup> (Schulleiterin am Friedrich-Wöhler-Gymnasium Singen)
5. Hr. Patrick Hartleitner, OStD (Schulleiter am Suso Gymnasium Konstanz)
6. Hr. Jürgen Kaz, OStD (Schulleiter Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Konstanz)
7. Fr. Kerstin Schuldt, OStD<sup>c</sup> (Schulleiterin am Hegau-Gymnasium Singen)
8. Hr. Holger Seitz, OStD (Schulleiter am Nellenburg-Gymnasium Stockach)

#### Vertreter der Hochschulen

9. Prof. Dr. Giovanni Galizia (Leiter des Zukunftskollegs, Uni Konstanz)
10. Prof. Dr. Maïke Sippel (HTWG Konstanz)

#### Vertreter der Kommunen

11. Hr. Frank Schädler (Leitung Amt für Bildung und Sport in Konstanz)

#### Vertreter AG-Leitungen

12. Hr. Dr. Carlo Schultheiß, OStR (Lehrer Hegau-Gymnasium Singen)



## Vorträge im Rahmen des Hegau Bodensee Seminars 2021/22

### „Die Unschärfe der Welt“

Iris Wolff (Autorin)



*Eine Zusammenarbeit des HBS mit der Stadt Konstanz  
und der Deutsch-Rumänischen-Gesellschaft*

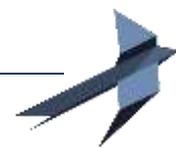


Hätten Florentine und Hannes den beiden jungen Reisenden auch dann ihre Tür geöffnet, wenn sie geahnt hätten, welche Rolle der Besuch aus der DDR im Leben der Banater Familie noch spielen wird? Hätte Samuel seinem besten Freund Oz auch dann rückhaltlos beigestanden, wenn er das Ausmaß seiner Entscheidung überblickt hätte? In "Die Unschärfe der Welt" verbinden sich die Lebenswege von sieben Personen, sieben Wahlverwandten, die sich trotz Schicksalsschlägen und räumlichen Distanzen unaufhörlich aufeinander zubewegen. So entsteht vor dem Hintergrund des zusammenbrechenden Ostblocks und der wechselvollen Geschichte des 20. Jahrhunderts ein großer Roman über Freundschaft und das, was wir bereit sind, für das Glück eines anderen aufzugeben. Kunstvoll und höchst präzise lotet Iris Wolff Möglichkeiten und Grenzen von Sprache und Erinnerung aus - und von jenen Bildern, die sich andere von uns machen.

Mit dieser kurzen Vorstellung des Romans „Die Unschärfe der Welt“ wurde die Lesung mit der aus Siebenbürgen stammenden Autorin Iris Wolff angekündigt. Diese fand am Al. v. Humboldt Gymnasium in Präsenz statt und wurde von Frau Dr. Norina Procopan moderiert.

Nach einer kurzen Einführung in das Werk der Autorin, das mit den Romanen „Halber Stein“ (2012), „Leuchtende Schatten“ (2015), „So tun, als ob es regnet“ (2017) der Autorin bereits Anerkennung gebracht hat (die Autorin wurde mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet, so z.B. mit dem Marie-Louise Kaschnitz Preis 2021, dem Solothurner Literaturpreis 2021 oder dem Eichendorff Preis 2021), erfolgte vor einem ersten Leseblock zunächst eine kurze Diskussion über das Thema des Romans. Iris Wolff thematisiert nicht nur ihre Kindheit in diesem Roman, sondern ist zusätzlich an Lebensweisen und Kulturräumen siebenbürgischer Prägung seit Beginn ihrer literarischen Schaffensphase stets interessiert gewesen. Grund dafür sei ihre zunehmende Begeisterung für die Geschichte ihrer Vorfahren, die sie seit ihrem Erwachsenenalter entdeckt hat.

In einem ersten Leseblock steht zunächst die Mutter des Protagonisten im Mittelpunkt und die Geburt Samuels, des Hauptprotagonisten des Romans. Es ist das erste Kapitel des Romans, das als Überschrift das rumänische Wort „Zapada“ trägt und das im Roman an keiner Stelle übersetzt wird, das allerdings „Schnee“ bedeutet. Es wird auch das erste Wort sein, das die Hauptfigur des Romans, Samuel, der sonst sehr schweigsam ist, nach langer Zeit der Wortlosigkeit aussprechen wird. Florentine, Samuels Mutter, lebt mit Ihrem Mann Hannes in einem Banater Dorf. Schritt für Schritt wird die gesamte Familie in einzelnen Kapitel vorgestellt und so entsteht nicht allein ein Familienbild, sondern auch der Roman entwickelt einen Handlungsstrang:



Die Familie lebt zwar in einer landschaftlichen Idylle, aber das Leben unter den Bedingungen der rumänischen Diktatur ist alles andere als ein Idyll. Und dennoch gelingt es den Menschen, ihren untügelbaren Wunsch nach Freiheit und Autonomie, Individualität und Kreativität auszuleben, auch dann, wenn die eine oder andere Figur dafür ihr Leben aufs Spiel setzen muss.

Das Gespräch mit der Autorin, das die Klasse 10c im Anschluss an den zweiten Leseblock führen konnte und das beinahe so lang dauerte wie die Lesung (beinahe 45 Minuten) kamen weitere Aspekte des Romans zum Tragen: Der rote Faden des Romans sei Samuel. Es kommt beinahe nie dazu, dass ein Kapitel aus seiner Perspektive erzählt wird, er ist dennoch der mehr oder weniger sichtbare Mittelpunkt eines jeden Kapitels, denn die anderen Figuren sprechen über ihn, sind mit ihm durch Verwandtschaft, Freundschaft oder Liebe auf eine innige Weise verbunden. Es sei eine neue Schreibweise, die sie experimentieren wollte, meinte die Autorin, und zwar, die Nebenfiguren des Romans über die Hauptfigur sprechen zu lassen. Dadurch entsteht eine breitgefächerte Perspektive über eine Figur, was auch die Überschrift des Romans erklärt: man weiß nie genau, wie Samuel ist, sondern nur, wie ihn andere sehen.

Es gibt aber auch etwas Anderes im Roman, was die Unschärfe als ein Blick auf die Welt, als ein *modus vivendi*, eine Art in der Welt zu sein erklärt: Die Figuren scheinen ein so reiches inneres Leben zu haben, dass die reale Welt mit ihren Niederungen und ihrer Verlogenheit, mit ihrer Brutalität und Verzweiflung den inneren Kern dieser Menschen nicht zu zerstören vermag. Das Romangeschehen lässt diese Umstände mehr ahnen, sie werden selten beschreiben. Was leuchtet sind die innere Befindlichkeit der Menschen, ihre Kraft, ihre Schönheit auch unter diesen Umständen. Wenn man sich die Quintessenz dieser inneren Stärke

genauer anschaut, so sind es die menschlichen Beziehungen, die Liebe zueinander, die den Menschen dazu verhelfen, unter widrigen Umständen ihr Menschsein nicht zu verlieren. Auch das Leben mit und in der Natur, die einem Tag für Tag wieder vor Augen führt, dass Normalität in gewisser Weise möglich ist, stellt ein wichtiges Motiv des Romans dar.

Eine weitere interessante Diskussion entfachte sich darüber, wie die Romanfiguren entstehen, ob autobiographische Details eine Rolle spielen würden. Dass Autobiographie vor allem in den ersten Romanen von Bedeutung war, bestreitet die Autorin nicht. Dennoch sind diese Details anverwandelt, die Fiktion ist wenn nicht direkt ein Korrektiv der Realität, so doch ein selbstverständlicher Spiegel der Realität, das einzelne Sequenzen des Lebens mal vergrößert, mal aus einer neuen Perspektive betrachtet. Vor allem die Erfahrung, dass im Verlauf eines Schreibprozesses die Figuren scheinbar autonom werden und der Autorin das weitere Geschehen und ihr inneres Leben aufzeigen, war für die Schülerinnen und Schüler eine neue Erkenntnis.

Für ihre Romane führt die Autorin umfangreiche Recherchen, die das Leben der Siebenbürgen Sachsen weit in die reiche, vielfältige und von einer tief sinnigen Kultur geprägten Vergangenheit verfolgen und beleuchten sollen. Iris Wolff verbringt lange Zeit in den Archiven Siebenbürgens. Das Verweilen im Land ihrer Vorfahren, die Begegnung mit Menschen, die ihr die Vergangenheit nur teilweise erklären können, die aber letzte Zeugen einer deutschen Kultur in Rumänien sind, zeigen ihr, zu welchem kulturellen Reichtum Sie immer wieder zurückgreifen kann.

Wir danken Iris Wolff für diese Begegnung mit ihren Romanen und mit Siebenbürgen.

Konstanz, am 10. Oktober 2021



## „Die Gespenster von Demmin“ Verena Keßler (Autorin)

*Eine Zusammenarbeit des HBS mit dem  
Literaturbüro „Judith Zwick“*

**JUDITH ZWICK**  
LITERATUR · KUNST · WISSENSCHAFT

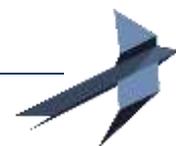
Nach der Begrüßung durch die Initiatorin der Lesereihe „Debüts. Der erste Roman“ durch Judith Zwick übernahm die Moderatorin der Lesung, Frau Dr. Norina Procopan die Begrüßung sowie die Einführung der Autorin und verwies auf die Laufbahn der jungen Autorin und die bisherigen Publikationen: Verena Keßler, geboren 1988 in Hamburg, lebt in Leipzig, wo sie am Deutschen Literaturinstitut studierte. 2018 nahm sie an der Romanwerkstatt Kölner Schmiede teil, 2019 an der Schreibwerkstatt der Jürgen-Ponto-Stiftung. Sie war Stipendiatin des 23. Klagenfurter Literaturkurses. Im August 2020 erschien ihr Debütroman „Die Gespenster von Demmin“ bei Hanser Berlin. Dieser Roman, der den Massensuizid im Frühjahr 1945 in Demmin thematisiert, gelangte im selben Jahr auf die Shortlist des aspekte-Literaturpreises und erlangte große mediale Aufmerksamkeit in Presse, Rundfunk und Fernsehen.

Der Einstieg in den ersten Teil der Diskussion begann mit dem Verweis auf den Titel des Romans und auf die Ereignisse in Demmin:

Auf der Webseite der Stadt Demmin wird nach der Erwähnung einiger Sehenswürdigkeiten ziemlich schnell der Massensuizid von Demmin erwähnt. An der Tafel vor dem Massengrab ist vermerkt: „Freitote, am Sinn des Lebens irre geworden. Hier ruhen im Massengrab und in Einzelgräbern Hunderte bekannte und unbekannte Opfer der Demminer Tragödie von 1945“. Der Massensuizid in Demmin Anfang Mai 1945 nahm seinen Ursprung darin, dass die rote Armee auf die Stadt an der Peene zumarschierte. Die Wehrmachtsdivisionen und die SS, die sich dort aufhielten, ergriffen die Flucht, nur eine kleine Nachhut blieb, die dann die Brücken sprengten, die den Übergang über die Peene sicherten. Nach einem einstündigen Schusswechsel schafften es die Russen schlussendlich über den Fluss zu gelangen. Infolgedessen begannen sich die meisten Einwohner\*innen, aus Angst vor Ermordung oder Vergewaltigung, sich selbst zu töten. In den geschichtlichen Aufzeichnungen sind ca. 1000

Suizide vermerkt. Manche derjenigen, die nicht Selbstmord begangen, wurden wie vorausgesehen, ermordet oder vergewaltigt und nach Kriegsrecht geplündert und ausgeraubt. Des Weiteren erfolgte auch eine kurze Übersicht über die Forschungsliteratur zu dem Thema: Der Historiker Florian Huber untersucht in der 2015 erschienenen historischen Studie „Kind, versprich mir, dass du dich erschießt. Der Untergang der kleinen Leute 1945“ das Phänomen der Selbstmorde in der deutschen Gesellschaft nach 1945 und kommt zu folgendem Fazit: In Demmin aber auch anderswo im Osten Deutschlands geraten Soldaten der Roten Armee, Demminer und Flüchtlinge in einen Strudel der Verwirrung, der Gewaltexzesse und Selbstmorde. Für die Bereitschaft der Demminer aber auch vieler Deutschen sich zu Tausenden umzubringen, sieht Huber viele Ursachen, die sich gegenseitig bedingen oder intensivieren:

1. Von der Gewalt, mit der die Rote Armee in den deutschen besetzten Gebiete agierte und die z.T. auf dem Hintergrund des von der deutschen Wehrmacht geführten Krieges im Osten, der als Vernichtungs-, Versklavungs- und Eroberungskrieg geplant und geführt wurde, aus eigener Sicht rechtfertigt war, muss die eingekesselte Demminer Gesellschaft gewusst haben.
2. Die nationalsozialistische Propaganda hat über 12 Jahre die Angst vor dem Bolschewismus in der Bevölkerung geschürt.
3. Die Gewalt des Krieges, die langjährige Erfahrung von Problemlösung mit Hilfe der Zerstörung, die Ausgrenzung und dann Auslöschung der Minderheiten, all diese Erfahrungen prägen sich im kollektiven Bewusstsein ein und lösen eine Spirale der Gewalt aus, eine sich verselbständigende Logik und Dynamik der Zerstörung und Selbstzerstörung.
4. Die Menschen wussten, mit welcher Brutalität die Wehrmacht im Osten gewütet hat, und waren eigentlich mit dem totalen



Vernichtungswillen der deutschen Armee aus den Medien vertraut, auch die Leningrader Blockade zwischen dem 8. Sept. 1941 bis zum 27. Jan 1944 muss vielen von ihnen etwas gesagt haben und es muss ihnen somit bekannt gewesen sein, dass der Krieg eine verbrecherische Einzigartigkeit zeigte, die ein Bruch mit allen zivilisatorischen Konventionen bedeutete. So kann auch ein gewisses Schuldbewusstsein entstanden sein, ein Problem, das mit Gewalt gegen sich selbst gelöst wird. Das erklärt teilweise auch die Selbstverständlichkeit, mit der über Selbstmord in der deutschen Gesellschaft gesprochen wurde. Somit bricht dieses letzte Tabu des Selbstmordes, weil die Werte sich in diesen 12 Jahren so massiv verschoben haben.

5. Hinzu kommt auch der Siegesrausch, den die Menschen zuvor erlebt haben, der aber rapide in Verzweiflung, in Selbsthass umkippt und in der Überzeugung, gar keinen Wert mehr als Individuum oder als Volksgemeinschaft zu haben – erinnert sei hier auch an den Nero Befehl Hitlers. 1945 stand man vor dem Nichts, vor der Desillusionierung, vor Hoffnungslosigkeit. Diese Angst vor einem kollektiven Sinnverlust, der Zerfall der eigenen Person muss mitunter auch ein Grund für die Leichtigkeit mit dem man bereit war, dem eigenen Leben ein Ende zu setzen. Man stellt sich allerdings die Frage, warum die Selbstmorde tabuisiert wurden, warum man über den Fall Demmin bis Ende der 90-er Jahre in der deutschen Gesellschaft eigentlich nichts wusste. Einerseits gibt es das in der DDR existierende Denk- und Sprechverbot: die Sowjets werden zu Rettern, zu Befreiem stilisiert. Aber auch in der BRD galt die Vorstellung, die Deutschen wären nicht nur Täter, sondern auch Opfer von Gewalt, lange als tabu. Es herrschte angesichts der deutschen Verbrechen quasi auch ein öffentliches Mitgeföhlsverbot mit den zivilen Opfern der verheerenden Luftangriffe der Alliierten in Hamburg, Dresden, im Ruhrgebiet., das sich in einem Schweigen fortsetzt, das teilweise bis heute anhält.

In der deutschen Literatur beginnt man allerdings ab den 90-ern vermehrt, die Deutschen nicht nur als Täter, sondern auch als Opfer des Krieges

wahrzunehmen. Hans Ulrich Treichel, „Der Verlorene“ 1998, Walter Kempowsky, „Echolot“ . Im zweiten Band des *Echolots*, der *Fuga furiosa*, der 1999 erschien, werden die Themen Flucht und Vertreibung aus den Ostgebieten in einer zuvor in der deutschen Literatur noch nicht dagewesenen Breite und Deutlichkeit darstellt. In Günter Grass, „Im Krebsgang“ 2002 sowie in Zora del Buono, „Caunitz Verlangen“ 2008 wird die deutsche Bevölkerung als Opfer des Kriegsgeschehens wahrgenommen.

Im Roman von Verena Kessler spielen der Massensuizid, obwohl die Überschrift expresse verbis auf dieses Ereignis hinweist, zunächst eine untergeordnete Rolle, denn im Zentrum des Geschehens steht ein 15-jähriges Mädchen, namens Larissa, ihre Konflikte mit ihren Eltern, die Trauer über den Verlust ihres Bruders, die ersten Liebesanflüge. Erst der Blick auf die Nachbarin Dohlberg und auf die sehr subtilen Verknüpfungen zwischen den Biographien dieser Jahre auseinanderliegenden weiblichen Figuren verrät, mit welcher Wucht die Vergangenheit in die Gegenwart hineinragt.

Auf das Romangeschehen geht näher der zweite Moderator der Lesung, Valentin von Stechow ein und kommt mit der Autorin darüber ins Gespräch, warum wohl der größte Teil des Romans aus der Perspektive eines fünfzehnjährigen Mädchens verfasst wird. Das wichtige Anliegen der Autorin bestand offensichtlich darin, diesem sehr schweren Thema eine etwas leichtere Note zu verleihen, obwohl auch die Protagonistin vom Tod des Bruders immer noch sehr mitgenommen ist.

Nach einem ersten Leseblock, in dem der Anfang des Romans sowie die Szene gelesen wurde, in der Larry den Schwan retten möchte, erfolgte eine zweite Diskussionsrunde. Die zweite wichtige Figur des Romans ist Lore Dohlberg, die 90-jährige Nachbarin von Larry. Frau Dohlberg lebt alleine, seitdem ihre Schwester und deren Mann gestorben sind. Sie hat einen Neffen, der sich gelegentlich und mehr schlecht als recht um die Tante kümmert, insofern er selbst Schwierigkeiten zu haben scheint, ein normales Leben zu führen: Nach einem Suizidversuch verliert er seine Arbeit, ist berufsunfähig und auch unfähig, sich um die Erziehung seines Sohnes Timo zu kümmern. Frau Dohlberg hat zwar über Jahre hinweg die Einsamkeit gemeistert, doch nachdem sie



wiederholt in der Wohnung gestürzt ist, drängt sie der Neffe dazu, in ein Pflegeheim einzuziehen. Dieser letzte und auch einzige Aufbruch von zu Hause (sie lebt noch im Elternhaus, in dem ihre Mutter Opfer der Gewaltexzesse von Soldaten der Roten Armee geworden ist), scheint die bisher erfolgreiche Verdrängung der Vergangenheit zu gefährden. Frau Dohlberg erinnert sich immer mehr an das traumatisierende Ende des Zweiten Weltkrieges, ein Ende, das für viele Demminer, für ihre Mutter und ihre jüngere Schwester Lotte, das Ende ihrer physischen Existenz bedeutet hat. Doch sie spricht mit niemandem darüber, all diese Schrecken der Vergangenheit bleiben unausgesprochen und man kann sich dem Eindruck nicht verwehren, dass Frau Dohlberg wie in einer Zeitkapsel gefangen ist.

Die Nachbarschaft zu Larry ist hinsichtlich der verbalen Kommunikation und der Begegnung auf ein Minimum reduziert. Es gibt in dem Roman kein einziges Gespräch zwischen den Nachbarn, man erfährt zwar, dass Larrys Mutter, die auf der Intensivstation im Demminer Krankenhaus als Krankenschwester arbeitet, sich um Fr. D. gekümmert hat, als sie eine Lungenentzündung hatte, was dazu führt, dass die nun einsam lebende Fr. Dohlberg ihren Hausschlüssel der Mutter anvertraut. Sie betrachtet ihre Nachbarn aus dem Fenster, sprechen aber nicht miteinander.

Keine verbale, aber eine unterschwellige Kommunikation sei hier festzustellen: Frau Dohlberg stürzt in der Wohnung, Larry kommt wohl auf von ihren Kopfübungen nach einem erfolgreichen salto. Frau Dohlberg verletzt sich mit Scherben eines wertvollen Geschirrs, die sie noch von ihrer Mutter geerbt hat, Larry macht Kälteübungen und hält die Hand im eiskalten Wasser.

Während Larry eine schmerzhaft Verwandlung erlebt, die sie schließlich zu einer jungen Frau werden lässt, vertieft und verliert sich Lore Dohlberg, die diese Verwandlung nie wirklich vollziehen konnte, in ihrer Vergangenheit, eine verdrängte Vergangenheit, die sie einholt und schließlich aus zerstört.

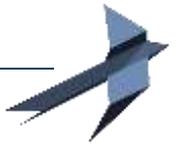
Eine personale Perspektive, die äußerst empathisch wirkt, schien der Autorin angemessen zu sein, um das Porträt dieser Figur zu zeichnen. Steht Frau Lore Dohlberg für die Generation derer, die unreflektiert die Brutalität des Naziregimes billigten,

um später selbst Opfer einer unaussprechlichen Gewalt und Selbsterstörung zu werden?

Warum ist der Suizid, die radikalste Form einer Selbsterstörung, die nächstliegende Lösung für alle Probleme? Diese und ähnliche Fragen führten zu der Erkenntnis, dass Lore Dohlberg, statt den neuen Abschnitt ihres Lebens, wenn nicht mir Interesse entgegenzuschauen, ihn zumindest zu akzeptieren, das Suizid als vertraute Lösung in Erwägung zu ziehen scheint.

Weitere Fragen, die im Verlauf der Lesung zu einer regen Diskussion führten kreisten weiterhin um die zentrale Figur des Romans: Was für eine Rolle spielt ihre Pubertät im Roman? Hat sie eine metaphorische Funktion, nämlich die Verwandlungsfähigkeit einer Gesellschaft, die in einer späteren Phase ihrer Geschichte sich traut, die deutsche Bevölkerung auch als Opfer des Krieges und nicht nur als Verursacher des Leids zu betrachten?

Nach einem zweiten Leseblock wandte sich Valentin von Stechow, Schüler des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums, mit einer weiteren Frage an die Autorin: Die Peripetien, die Höhepunkte des Romans stellen zum einen die lebensbedrohliche Übung, die Larry am Geländer einer Brücke über der Autobahn macht, zum anderen Lores Suizid dar. Während es Lore nicht gelingt, das Erlebte so aufzuarbeiten, dass ein Leben auch in diesem Abschnitt möglich und annehmbar erscheinen mag, hat Larry eine andere Verwandlungsfähigkeit. Die Gespräche, die sie mit ihrem Vater und ihrer Mutter über den verstorbenen Bruder führt aber auch über die eigenen Schuldgefühle, am Leben zu sein, während der Bruder tot ist, scheinen die inneren Konflikte zu lösen und ihr das Gefühl zu vermitteln, dass sie in der Welt auch eine Verantwortung ihrer Eltern und ihrer Freundin gegenüber hat. Das Ende ist mithin irgendwie janusköpfig: Ein Scheitern mittels eines Suizids und eine erfolgte positive Verwandlung: Stehen diese beide Haltungen metaphorisch für die Unfähigkeit- bzw. Fähigkeit der deutschen Gesellschaft für Verwandlungen oder eher für die Offenheit, mit der man eine Erinnerungskultur pflegt? Die Autorin ging nicht mit der erwarteten Differenziertheit auf diese Frage ein und gab zu, dass sie ihre Figuren nicht in diesem Spannungsverhältnis konzipiert hat. Vielmehr dachte sie zunächst daran, einen Roman zu schreiben, in dem eine Figur wie Frau Dohlberg an



das Vergangene zurückdenkt. Doch diese Struktur schien ihr aber etwas abgenutzt zu sein, so dass sie mit einer zweiten Figur den Bogen zur Gegenwart

spannen wollte und zugleich dem sehr schweren Thema eine gewisse Leichtigkeit zu verleihen.

Konstanz, am 9. November 2021



## Ins Innere hinaus – Von den Engeln und Mächten – Prof. Dr. Christian Lehnert (Universität Dresden)

*Eine Zusammenarbeit des HBS mit dem Kulturclub IBC*

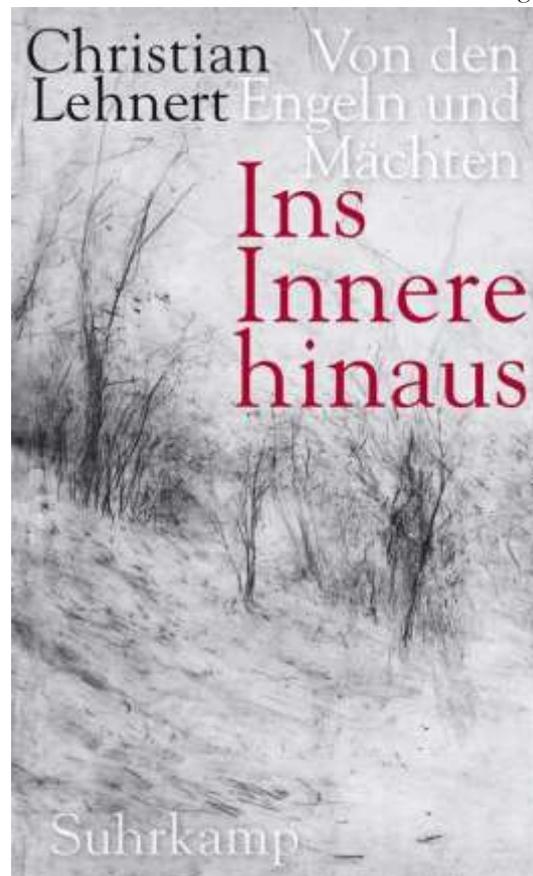


© Frank Höhler

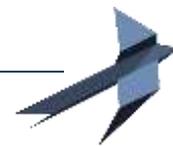
Christian Lehnert, Dichter und Theologe, hat im Rahmen der Vortragsreihe des Hegau-Bodensee-Seminars seinen Essayband „Von den Engeln und Mächten. Ins Innere hinaus“ vorgestellt. Die Texte, die der Autor als „fliegende Blätter“ bezeichnet und die für ihn eine typische Gattungsmischung von Reflexion, Schau und Erzählung darstellen sind mal in kristallklarer Prosa, mal im expressiven Duktus verfasst und gehen der Frage nach, ob sich Engel beschreiben lassen. Doch jede Darstellung nimmt schließlich die Form dieser einer Frage: Wie kann ich ein Fremdes in die Sprache holen, ohne die Sprache mit Sinnlosem zu durchlöchern oder das Fremde mit Worten zu ersticken?

Unter der Moderation von Norina Procopan hat Christian Lehnert Fragmente seiner „Geschichte der unsichtbaren Welt in einzelnen Blättern“ vorgetragen und versucht sein Anliegen, die Themen dieses Bandes aber auch seine Schreibweise zu erläutern. Ausgangspunkt seiner Gedanken sind

Naturgeister und niedere Gottheiten, dualistische Vorstellungen von Engeln und Dämonen, himmlische Hierarchiebildungen, Grenzüberschreitungen zwischen Diesseits und Jenseits. Dabei kommt nicht nur christliches Gedankengut vor, sondern die Gnosis und die Kabbala, Visionen und moderne Psychotechniken spielen eine ebenso wichtige Rolle. Ausgangspunkt seiner Überlegungen ist oft die „faktische“ Seite der Wirklichkeit, die aber in Analogie mit dem philosophischen, theologischen und naturwissenschaftlichen Denken ins Bild tritt. Dieses Ineinandergreifen so vieler Bereiche ist jedoch der Frage geschuldet, wie in unseren Tagen das Numinose in einer postsäkularen Welt zu einer progressiven Kraft werden kann, die die vorherrschenden, scheinbar festgefühten Weltbilder unterwandert und verflüssigt.



Es sind die kleinen Risse in den festen



Vorstellungen der religiösen wie wissenschaftlichen Welt, der liberalen wie säkularen Welt, denen Lehnert folgt, die er sucht und wo er dem Zweifel dazu verhilft, einzudringen und so die Brüchigkeit dieser Weltanschauungen aufzeigt. Diese ungefähren, möglichen Räume lassen das „Hinüber“ erahnen.

Darum sind in seiner Auffassung die Engel „Bewegungsformen, die unentwegt in die Transzendenz treiben oder von ihr her, ohne jemals anzukommen.“ Sie „sind Kurzschlüsse, blitzartig gezündet zwischen unvereinbaren Polen, als Wunder, Unvorhersehbares, als Verwandlungskräfte. Sie durchschlagen schockartig die gewohnten Verläufe.“ Der Text „Im Freigehege oder Lutherische Einbildungen“ gewinnt die Identität der Engel eine weitere Dimension: „Freiheit und Engel sind vielfach Synonyme“ heißt es hier und sind zugleich die Quintessenz des Menschen, das, was der Mensch eigentlich ist: „ein anderer, als er gegenwärtig ist“, befreit von Rollen und Zuweisungen. Vor allem in unserer Gegenwart, in der „Zäune (...) wieder enger werden und in ihrer Bewehrung gefährlicher, weil unmerklicher“ (S.46), muss der Freiheitsraum des schöpferischen Menschen und mithin seine Engelsnähe verteidigt werden. In diesem Zusammenhang erzählt Lehnert von einem Erlebnis, das ihm zwar keine Sicherheiten vermittelte, dafür aber innere Bewegungsräume: „Einmal war ich eingeschlossen in der Dunkelzelle

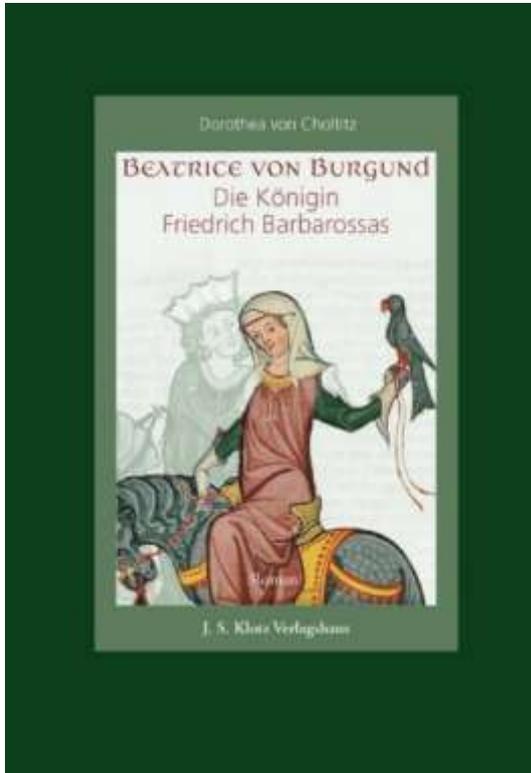
(eines Gefängnisses in der DDR). Ich hockte zusammengekauert auf dem feuchten Betonboden irgendwo in dem Kellergeschoss einer Kaserne in Strausberg bei Berlin, und ich fror und das Zeitmaß ging mir verloren, während sich der hetzende, laute Herzschlag nicht zu einem Rhythmus beruhigte, dem ich mich hätte ergeben können. Das Schwarz, je länger es währte, wurde tiefer – und darin begannen Farben und Formen zu tanzen, Flammenringe, wie Reflexe der erinnerten Sonne. Was das in mir expandierte, grell und überwältigend, war haltlos. Der Eindruck war heftig wie ein Kopfschmerz. Halluziniertes Licht, eine panische Offenheit brach in mir auf, tiefste Fremde im Eigenen, verstörend jenseitig und auf eine nie gekannte Art tröstlich (...)“ (S.146)

Gerade diese persönlichen Eindrücke hatten für das Publikum bestehend aus Schülerinnen, Schülern und Konstanzer Interessierte eine besondere Bedeutung. Im Gespräch mit dem Autor wurden somit theologische Fragen debattiert, doch im Laufe des Gesprächs wurde immer deutlicher, dass das Schreiben über die Engel ein religiöser Akt ist, es ähnelt einem Gebet, das die Gedanken „ins Innere hinaus“ bewegt, das Innere eines Menschen, das unendlich ist, das den Menschen mit seinen Mitmenschen und mit Gott vereint. „Was aber bedeutete, so fragte er, unter Tage die Chiffre Gott? Tiefer noch und tiefer gälte es, hinabzufahren, tiefer als alles Denkbare im eigenen Innern.“ („Im Inneren des Berges“ – S. 217)

Konstanz, am 4. Januar 2022



## Beatrice von Burgund - DIE KÖNIGIN FRIEDRICH BARBAROSSAS Dorothea von Choltitz



Dorothea von Choltitz, *Beatrice von Burgund. Die Königin Friedrich Barbarossas*

Am Dienstag, den 30.11.2022 fand im Rahmen des Hegau-Bodensee-Seminars eine Online-Lesung über den Roman „Beatrice von Burgund: die Königin Friedrich Barbarossas“ statt. Diese wurde Dr. Norina Procopan moderiert. Im Verlauf der Lesung haben wir ein Interview mit der Autorin geführt.

Der historische Roman von Dorothea von Choltitz erzählt acht Jahre aus dem bewegten Leben der zweiten Frau Friedrich Barbarossas. Da die Eltern der Gräfin Beatrice von Burgund relativ früh starben, zog ihr Onkel sie groß. Zunächst erlaubt er ihr eine weitfassende Bildung, sperrt sie jedoch später in einen Turm ein, um ihr Erbe an sich zu reißen. Generell hat sie als Kind und auch in ihrer Jugend mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. Jedoch besitzt Beatrice eine sehr starke Persönlichkeit, welche ihr auch hilft, sich gegen ihren Onkel allmählich durchzusetzen. Durch ein schicksalhaftes Ereignis lernt die Gräfin Friedrich I. von Staufen kennen, welcher 20 Jahre älter ist als sie. Die Beiden heiraten schließlich aus Liebe

zueinander. Darauf folgt ihre Krönung zur Königin im selben Jahr. In dem Roman werden ihre ersten Ehejahre und ihre Liebe zueinander beschrieben. Die turbulente Ehe wird durch den Krieg gegen Italien geprägt, den Beatrice insofern prägt, als sie ihren Mann immer wieder dazu aufruft, sich in seinen Handlungen gegen den italienischen Gegner zu mäßigen. Zunächst kann Beatrice nicht schwanger werden und sucht bei Hildegard von Bingen nach Rat. Im Jahre 1160 bekommt sie schließlich ihre erste Tochter Beatrix, hofft jedoch auch auf einen Sohn, da Friedrich Barbarossa einen männlichen Erben benötigt. Besonders interessant ist das Zitieren einiger Psalms aus der Bibel, die jeweils zum entsprechenden Kapitel passen.

### **Wie kamen Sie als Pfarrerin dazu, Bücher zu schreiben?**

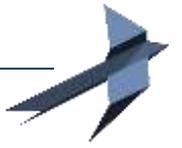
Ich habe mich schon früher für das Schreiben von Geschichten interessiert. Jedoch habe ich nie geglaubt, dass ich selber einen so umfangreichen Roman schreiben könnte. Aber sobald ich begann, habe ich ziemlich schnell gemerkt, dass es geht.

### **Wie haben Sie die Wahl für Ihr Romansujet getroffen? Warum haben Sie sich für einen historischen Roman entschieden?**

Ich habe mich zunächst gefragt, was es überhaupt Wert ist, geschrieben zu werden. Das Leben der Beatrice von Burgund faszinierte mich schon immer und gerade weil ich eine Frau bin, habe ich ein Thema über eine weibliche Hauptfigur gewählt, die es als Jugendliche auch nicht immer einfach hatte. Generell war es mir wichtig, das Thema Gewalt gegenüber jungen Frauen anzusprechen.

### **Wie haben Sie an ihrem Roman gearbeitet? Wie lange waren die Recherchephasen?**

Es gab unglaublich viele Quellen über Friedrich Barbarossa, wobei Beatrice von Burgund meist nur mit einem Satz erwähnt wurde. Dennoch ist es mir gelungen, den Lebenskontext der Königin zu rekonstruieren, da diesbezüglich sehr viel Material vorhanden ist. Insgesamt habe ich also ungefähr viereinhalb Jahre für meinen Roman recherchiert.



**Der Ort wechselt viel zwischen Deutschland, Frankreich und Italien. Warum haben Sie genau diese Standorte gewählt?**

Der Bezug zu Frankreich gilt für mich aus familiären Gründen als besonders wichtig, weshalb ich die Zeit der Königin in Frankreich hervorheben konnte. Außerdem gab es auch durch Beatrice von Burgund, die ja den deutschen Friedrich Barbarossa heiratete, eine Verbindung zwischen Deutschland und Frankreich, die für mich als sehr wichtig galt.

**Haben Sie viele Details erfunden? War es schwierig für Sie, wenn nicht alle Informationen historisch belegt werden konnten?**

Es gab zum Beispiel viele unterschiedlich Quellen über den Onkel Guillaume. Letztendlich hat wahrscheinlich der Begriff „dungeon“, welches man im Mittelalter als Synonym für Burg benutzte und heute Verlies bedeutet, dazu geführt, dass Beatrice im Verlies sitzt. Allumfassend habe ich immer die interessanteren Quellen in dem Roman verwendet.

So war es für mich auch eine gute Möglichkeit meine Fantasie ein bisschen walten zu lassen.

**Warum haben Sie sich ausgerechnet für diese Frauenfigur entschlossen?**

Tatsächlich konnte ich ihr Leben sehr mit meinem eigenen identifizieren, da auch sie einige ihrer Kinder verloren hat. Die Parallelen haben mich sehr interessiert.

**Was war Ihnen wichtig bei der Konzipierung der Figuren?**

Es war für mich spannend eine besonders sensible Protagonistin zu haben, die durch ihre Vergangenheit geprägt war. Mir war es wichtig, dass der Leser die Welt nur aus Beatrices Augen erlebt, also habe ich den Roman in einer Monoperspektive gestaltet. Friedrich Barbarossa galt für mich auch als ein gewinnbringender Charakter, da die Interaktion der beiden Hauptfiguren für mich als erzählenswert galt. Auch, dass er teilweise sehr grausam war, war für mich wichtig zu übermitteln.

*Konstanz, am 30.11.2021  
Aurora Hilbert und Darya Arshulik*



## „Und Kunst geknebelt von der groben Macht“ – Dmitri Schostakowitschs Leben und Werk zwischen künstlerischer Identität und staatlicher Repression Insa Pijanka (Intendantin der Südwestdeutschen Philharmonie)

Einleitend informierte Frau Procopan über einige Eckpunkte der durch das Zentralkomitee der KPdSU eingeleiteten Vereinheitlichung künstlerischer Bereiche, darunter die omnipräsente Parteikontrolle sowie die Begrifflichkeit „Sozialistischer Realismus“ nach Maxim Gorki; selbiger, zunächst bewusst unklar gehalten, wurde, so führte sie aus, nach dem Artikel Stalins gegen Shostakovich in Zusammenhang mit der Aufführung seiner Oper „Lady MacBeth von Mzensk“, erschienen in der „Pravda“ (28.1.1936; Titel „Chaos statt Musik“), konturiert, Allgemeinverständlichkeit war zentral.<sup>1</sup>

Die Referentin verwies gleich zu Beginn auf die Relevanz des historischen Kontextes für das Verständnis der Kompositionen Shostakovichs bzw. die in ihnen enthaltenen Auswege, um angesichts des permanenten stalinistischen Terrors doch eine eigene Sprache zum Ausdruck bringen zu können. Der Vorteil der Musik liege hierbei darin, dass sie ohne eigentliche Sprache, die dechiffriert werden könne, arbeite, zudem ganz eigene Bezugssysteme aufweise wie z.B. Rekurrenz auf Werke anderer Komponisten – im Falle von Shostakovich bspw. Mahler, Schubert, Tchaikovsky. Bei der anschließenden kurzen biographischen Übersicht hob die Referentin hervor, dass der 1906 geborene Shostakovich in der Kindheit von einschneidenden Erlebnissen geprägt worden sei: Die letzten Jahre des Zarenreichs, das Vorfeld des 1. Weltkriegs, das Revolutionsjahr 1917, also von hierarchischer Ordnung mit kleiner Elite und Exklusion weiter Teile der Gesellschaft über das gravierende Erlebnis des 1. Weltkriegs hin zum

Eindruck eines Aufbruchs, des Neuen der Beteiligung, wobei sich für Künstler das Additum ergeben habe, angesichts der Befreiung von Erwartung und Konvention in dieser Phase stark experimentell vorgehen, Grenzen des Revolutionären und Modernen ausloten zu können. In diesem Zusammenhang wurde deutlich hervorgehoben, dass Shostakovich ein scharfer Kritiker des sich schnell etablierenden stalinistischen Systems, aber gleichzeitig überzeugter Sozialist war.

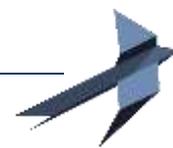
Seine musikalischen Anfänge gestalteten sich erfolgreich; die im Alter von 18 Jahren als Abschlussarbeit am Konservatorium komponierte 1. Symphonie führte in der jungen SU wie auch im Westen zu schneller Prominenz; das Werk zeichnet sich durch ironische Brechungen, überraschende bis hin zu skurrilen und grotesken Einfällen aus, Elemente, die auch die Oper „Die Nase“<sup>2</sup> bestimmen, wobei auch Phlegmatisches zu finden sei. 1934 folgte die Oper „Lady Macbeth von Mzensk“, die diese Elemente weiterführte, darin enthalten im 4. Akt die Tragik eines exemplarischen Lagers. Diese Oper erwies sich ebenfalls als über die Grenzen der SU hinaus als erfolgreich, wurde aber in dem Moment zu einem gravierenden Problem, als der Artikel „Chaos statt Musik“ 1936 in der Pravda erschien.<sup>3</sup> Der Anekdote nach habe Stalin eben dieser Aufführung beigewohnt bzw. sei zur Pause gegangen; die Referentin betonte, dies sei dahingehend unwahrscheinlich, als dass in Bezug auf einen bereits prominenten Komponisten eine Zeitverzögerung von zwei Jahren für eine öffentliche Stellungnahme der politischen Ebene

<sup>1</sup> *Ann. des Protokolls: Für die Musik äußerte sich dies in einer konservativen, moderne Tendenzen wie Zwölftonmusik negierenden Tonsprache, bei der zudem viel Wert auf nationale Elemente (Volksliedthemen) gelegt wurde; die Grundstimmung hatte, anders als in der Romantik, der die Musik des realistischen Sozialismus prinzipiell nabestand, optimistisch auszufallen, melancholische oder düstere Momente konnten zwar auftreten, jedoch nur, um kontrastiv überwunden zu werden.*

<sup>2</sup> *In dieser Oper geht es, so wurde ausgeführt, um eine Nase, die ihrem Besitzer abhandenkommt, unversehens an einem Morgen, und*

*sich unter die Petersburger Gesellschaft mischt, wo sie absurderweise Karriere macht, sehr zum Missfallen ihres eigentlichen Besitzers, nur um am Ende nach einigen Verwicklungen wieder zu ihrem Besitzer zurückzukehren.*

<sup>3</sup> *Die Musik, heißt es darin, sei „grob“ und „primitiv“, gekennzeichnet von „Gepolter, Geprassel und Gekreisch“, es handele sich um eine „Kakophonie“; „[d]ieses Spiel kann böse enden.“, steht zu lesen; vgl. <https://www.br-klassik.de/themen/klassik-entdecken/was-hente-geschah-28011936-schostakowitsch-pravda-chaos-statt-musik-100.html>; 21:26 am 11.2.22.*



deutlich zu lang gewesen wäre. Sie vertrat daher die These, dass in Rekurrenz auf die Gleichschaltung des kulturellen Sektors 1936 in Exempel habe statuiert werden sollen, in Verbindung mit realen Beispielen möglicher Folgen im Falle unliebsamer Aktivitäten<sup>4</sup>. Shostakovich habe ergo jahrelang mit einem gepackten Koffer unterm Bett gelebt, weil die Geheimpolizei willkürlich Menschen abholte, wobei es auch im Umkreis des Komponisten zu zahlreichen Fällen gekommen ist. Bei Beginn des Krieges wurde der Komponist allerdings nicht eingezogen, wurde auf eine Nachfrage hin ergänzt.<sup>5</sup> Als Folge dieser Repressalien erstarb die Experimentierlust der Avantgarde der 20er, stattdessen sei Simplizität verlangt worden; so habe „Parteilichkeit“ „im Sinne der herrschenden Partei“ bedeutet, was insbesondere deswegen problematisch gewesen sei, da sich selbiger Parteiwille situativ habe ändern können; logischerweise resultierte diese Situation in jeder Menge Kitsch. Die Referentin verband an dieser Stelle die von ihr geschilderte Entwicklung mit der grundsätzlicheren Frage, wieso sich ein Regime überhaupt für die Künstler interessiere, und verwies darauf, dass Kunst im fraglichen Kontext einen ganz anderen Stellenwert habe als etwa heute bei uns; überdies bedinge der umfassende Anspruch des Marxismus und der darin enthaltene deterministische Anspruch, wohin der Mensch sich zu entwickeln habe, das Ergreifen aller Bereiche, wobei Irrtümer in Bezug auf Deutung, sofern sie durch das System erfolgten, a priori ausgeschlossen gewesen seien. Die unumgängliche Notwendigkeit,

so wurde weiter ausgeführt, habe für die Bolschewiki verschärft bestanden, da die von den Kommunisten angenommene Weltrevolution ausgeblieben sei, während die Revolution ausgerechnet in Russland ausbrach, obwohl die Grundparameter einer revolutionären Gesellschaft dort infolge nicht erfolgter Industrialisierung dort fehlten; den Bolschewiki als kleiner Gruppe wiederum habe die Breitenwirkung, also die Bevölkerung zur Erfüllung ihrer Ideologie, zunächst regelrecht gefehlt, sodass sie notwendigerweise habe geschaffen werden müssen. Daraus habe sich die Entfernung von der Agrarwirtschaft bzw. die Kollektivierung sowie forcierte Industrialisierung ergeben, überdies die millionenfache zwangsweise Verschiebung von Menschen im Land, gemeinsam mit intensiver Rohstoffförderung. In kürzester Zeit sei also versucht worden, die Realität kommunistisch geprägter Industriestaaten zu schaffen, die, da in der Theorie kein marxistischer Staatsbegriff existiert, eigentlich gar nicht real vorhanden gewesen sei; die tatsächlich existierenden Staatsgebilde wie die SU oder die DDR benötigten, so die Schlussfolgerung der Referentin, Konstrukte zur Rechtfertigung, die auf allen Ebenen sichtbar waren, Abschottungsmechanismen gegen Äußeres<sup>6</sup>, zudem wurde, in Kontrast zum internationalen Charakter des Marxismus, das Nationale und Russische stark betont. Die Kunst habe so nicht mehr Selbstzweck sein können, jegliche Kunst, Wissenschaft, Technik, der Sport etc. hätten in Einklang mit diesen Zielen stehen müssen. In letzter Konsequenz, schloss die Referentin, sei das

<sup>4</sup> Diese reichten, so die Referentin, vom relativ besten Fall (Berufsverbot) über Verfolgung, Prozess hin zu Lagerhaft, Selbstmord; Hinrichtung).

<sup>5</sup> Anm. des Protokolls: Die 5. Sinfonie erwies sich eben als großer Publikumserfolg und schien zumindest eine musikalische Rückkehr Shostakovichs zum regimetreuen Komponieren zu sein. Obwohl die 6. Sinfonie sowohl ihrem Charakter als auch ihrem nicht umgesetzten Anspruch nach problematisch hätte werden können, hatte sie keine neuerlichen negativen Folgen für den Komponisten (vgl.

[https://de.wikipedia.org/wiki/6.\\_Sinfonie\\_\(Shostakowitsch\)](https://de.wikipedia.org/wiki/6._Sinfonie_(Shostakowitsch)); 21:35 am 11.2.22). Shostakovich verblieb, anders als die berühmten Philharmoniker, die evakuiert wurden, lange im von der Wehrmacht eingeschlossenen Leningrad, wobei er als Brandschutzkämpfer mithalf und größere Teile seiner 7. Sinfonie komponierte; selbige wurde noch während der Belagerung mit einem behelfsmäßig zusammengesetzten Orchester in der

beschädigten Philharmonie aufgeführt, als Zeichen des ungebrochenen Willens zum Widerstand in der Stadt trotz der fast 900 Tage andauernden Belagerung bei widrigsten Bedingungen; vgl. dazu

<https://www.br-klassik.de/themen/klassik-entdecken/schostakowitsch-lenigrader-siebte-symphonie-100.html>; 21:30 am 11.2.22;

<https://www.bpb.de/themen/deutschlandarchiv/340408/lenigrad-niemand-ist-vergessen/>; 21:40 am 11.2.22. In der Nachkriegszeit trat dieses zunächst überaus populäre Werk jedoch in den Hintergrund, sowohl im Westen, wo man ein stalinistisches Auftragswerk darin sah, als auch in der SU, wo mangelnder Optimismus bzw. mangelnde Darstellung der Roten Armee vermerkt wurden; vgl. dazu <https://www.wsws.org/de/articles/2012/08/scho-a25.html>; 21:43 am 11.2.22.

<sup>6</sup> Dies eine Gegebenheit, die bis heute nachwirkt und Folgen für die aktuelle Politik hat, wie die Referentin anmerkte.



erwünschte Endergebnis auf die Gegenwart projiziert worden, die sich somit als utopisch geprägt gestaltet habe.

Nach dem Skandal in Zusammenhang mit dem Pravda-Artikel habe der Komponist zwei Möglichkeiten gehabt – ins Exil zu gehen oder einen Weg, zu komponieren, zu finden. Shostakovich, der als überzeugter Sozialist nicht habe gehen wollen, für die zweite Option entschieden und verschiedene Möglichkeiten für musikalische Satire und doppelten Boden gefunden. Als typisch, führte die Referentin aus, gelten das Changieren von Gefühlszuständen, das Spiel mit Hörererwartung, viele versteckte Zitate – die zu identifizieren fortgeschrittene Kenntnisse erfordere, die die Zensoren eben nicht besessen hätten, sowie verschiedene Klangeffekte bzw. untypisches Einsetzen von Instrumenten. Vertieft vorgestellt wurde dies anhand von Beispielen aus der 5. Symphonie; diese gestalte sich formal sehr klassisch, außerdem hätte das Betiteln der einzelnen Sätze (der zweite Satz trägt z.B. die Überschrift „Ausdruck gesunder Lebensfreude“) für ein unproblematisches Passieren der Zensur geführt, außerdem griffen etliche Stellen zumindest vordergründig Elemente des realistischen Sozialismus auf<sup>7</sup>. Viele Stellen könne man auf die eine oder andere Weise verstehen, Kritik am Regime zum Ausdruck bringend oder eben (vordergründig) das Regime zufriedenstellend. Überaus signifikant sei der Schlussakkord: Die zum Einsatz kommenden leeren Seiten der Streicher seien so banal wie nur möglich – also einfach und eingängig im Sinne der Ideologie, aber gleichzeitig den Stumpfsinn dieses Staates zum Ausdruck bringend.

Als Hörbeispiel wurde sodann der zweite Satz aus der 5. Symphonie vorgeführt, dessen Wirkung Zuhörer als durchaus fröhlich beschrieben;

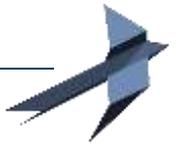
---

<sup>7</sup> Anm. des Protokolls: In diesem Zusammenhang ist insbesondere der Beginn des 4. Satzes zu erwähnen, der sehr laut, energisch, rhythmisch und von massivem Einsatz der Blechbläser geprägt ist. Im Gegensatz dazu fallen die melancholischen bis tragischen Passagen bspw. im 3. Satz doch zu umfangreich aus, als dass sie allein als Kontrast zum folgenden kontrastiven Beginn des 4. Satzes zu erklären wären. Auch im 1. Satz sind relativ viele traurig und geradezu intim klingende Passagen zu finden, z.B. als Hintergrund für die Querflöte in einem klagenden Gestus. Offensichtlich war es, wenn man einige erwünschte musikalische Elemente einbrachte, relativ einfach, durch die Zensur zu kommen, zumal mit den zusätzlichen Titeln.

gleichwohl, erläuterte die Referentin, seien ihm auch Böses, Sarkastisches, Ironisches immanent. Sie wies zudem auf ein Mahler-Zitat hin (Knabe Wunderhorn), eine Persiflage auf den Typus des ignoranten Spießers; außerdem gebe es eine Allusion auf „Boris Godunov“, eine Oper Mussorgskys, in der das Gewaltregime eines falschen Zaren thematisiert wird, allerdings auch die Figur des den Herrscher konfrontierenden Narren. Schrille, schräg klingende, uneigentlich verwendete Instrumente waren zu hören (Es-Klarinette; Piccolo-Flöte; für Tragisches: nicht die Streicher, sondern das Fagott), zudem immer wieder die Abkürzung DSCH an zentralen Stellen, für Shostakovich gleichbedeutend mit der Aussage „ich“, einer tonalen Signatur durch das Individuum, ganz im Gegensatz zum Kollektiv, der Partei. (Sehr) laute Ausbrüche stünden konstitutiv in Kontrast mit leisen Passagen – ob man dies verstärkend im Sinne des stalinistischen Staates oder zutiefst kritisch gegen ausgeübte Gewalt verstehe, mache die Ambivalenz dieser Musik aus.

Großen Wert legte die Referentin abschließend auf die Feststellung, dass Shostakovich nicht den Weg ins Eskapistische und Phantastische gesucht, sondern den realen Terror des stalinistischen Staates in Kombination mit seiner spezifischen Tonsprache in seinen Werken präsent gehalten habe. Er sei also in permanentem Dialog mit dem Terror und mit Stalin geblieben, diese an sich absurde Situation sei musikalisch ins Groteske, Komische gerückt worden, wobei der Komponist mit der 9. Symphonie in diesem Punkt zu weit gegangen sei<sup>8</sup>. Nach dem Tod Stalins und den damit einhergehenden Veränderungen im Staat, die insgesamt neue Räume für Kunstschaffende öffnete, war Shostakovich wieder sehr aktiv, es

<sup>8</sup> Anm. des Protokolls: Die 9. Symphonie erwies sich jedoch als viel zu ironisch in Bezug auf etliche Elemente; problematisch waren im Verhältnis zur erwarteten monumentalen Leistung angesichts vorhandener Vorbilder (v.a. Beethovens 9.) die Kürze des Stückes, viele nach karikiertem Marschmusik klingende Passagen – diese bestimmen die Sätze 1,3 und 5, wobei o.g. Elemente reichlich zu finden sind; der zweite Satz ist melancholisch, reflektierend gehalten, der vierte von einem langen Solo des klagend klingenden Fagotts durchzogen. Das Stück resultierte in einem Berufsverbot, das bis zum Tod Stalins Bestand hatte.



folgten noch sechs Symphonien und weitere Werke.<sup>9</sup>

Zeitlos, so das Schlusswort des Vortrags, bliebe diese Musik dadurch, dass sie auch in anderen,

ähnlich gelagerten, Kontexten funktioniere bzw. die Thematik von Zensur und Unterdrückung weiterhin vielfach relevant sei.

*Protokoll: AG Sprechen und Schreiben über Filme*

---

<sup>9</sup> *Anm. des Protokolls: Die 10. Symphonie, aufgeführt nach Stalins Tod, bietet ein Kaleidoskop der Charakteristika des Komponisten, darunter massive, den Terror widerspiegelnde Ausbrüche im 1. Satz; melancholische Passagen, kontrastiert durch überdrehte Heiterkeit, im 3. Satz; rhythmisch intensive Teile nach Passagen, in denen insbesondere die Holzbläser Dialoge führen, im 4. Satz; der zweite Satz ist ein massives, mit komischen Elementen durchsetztes Scherzo. Unter diesen späteren Werken sind*

*Symphonien mit historischem Bezug zu finden (11. Symphonie – „Das Jahr 1905“; 13. Symphonie – „Babi Jar“; in dieser griff der Komponist auch auf Gesang als Ausdrucksmittel zurück, wie schon in der 2. und 3. Symphonie, in diesem Fall für kritische Texte Jevtusbenkos; hauptsächliches Thema ist der Antisemitismus, wie schon der Titel, Ort eines Massakers an der jüdischen Bevölkerung, zeigt.*



## Spione, Spins und Spektren – zur Spektroskopie komplexer Systeme Prof. Dr. Malte Drescher (Prorektor der Universität Konstanz)

„Mit seiner interdisziplinären Gruppe, die aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Chemie, Physik, Biologie, Biophysik, Biochemie, Medizinphysik und den Life Sciences besteht, entwickelt Malte Drescher Magnetresonanzmethoden zur Aufklärung von Struktur und Dynamik großer Bio-Moleküle. Es geht dabei um nicht weniger als die Mechanismen des Lebens: Ziel der Methodenentwicklung ist es, biologische Strukturen auf molekularer Ebene direkt in der Zelle zu erforschen. Besonders interessant sind dabei intrinsisch ungeordnete Proteine, die als "Chamäleon Proteine" bekannt sind: Sie reagieren auf ihre Umgebung und besitzen eine Schlüsselrolle bei neurodegenerativen Krankheiten wie Parkinson oder Alzheimer.“

Prof. Drescher stellt in seinem Vortrag zunächst die Universität Konstanz vor. Sie ist zwar relativ klein mit 11000 Studierenden und 202 Professuren und ca. 2000 Beschäftigten, dennoch wurden 54 Mio. an Forschungsgelder akquiriert. Damit ist die Uni Konstanz Spitzenbreiter in Bezug auf die Fördergelder pro Beschäftigtenzahl.

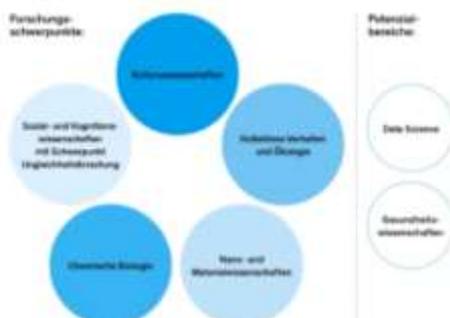
### Die Universität Konstanz – wer wir sind

Grunddaten:  
Studenten: 11.154  
Studiengänge: 91  
Professuren: 202  
Beschäftigte insgesamt: 2.064  
Gesamtbudget: 197 Mio. Euro  
Drittverdiener: 54 Mio. Euro

Laufende Forschungsprojekte:  
2 Exzellenzcluster  
3 SFBs  
3 Forschungsgruppen  
8 ERC Grants



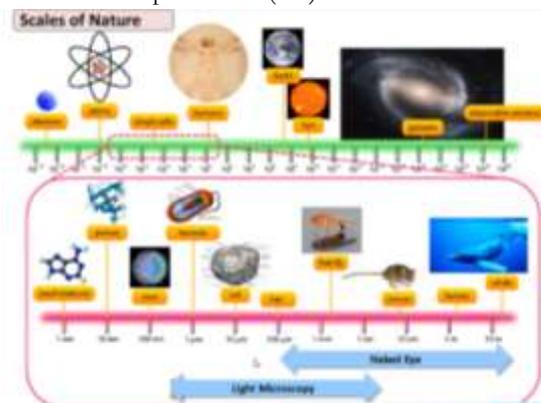
### Das Forschungsprofil der Universität Konstanz

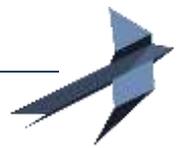


Als eine von sechs Universitäten Deutschlands ist die Uni Konstanz von Beginn an durchgängig im Exzellenzwettbewerb erfolgreich.

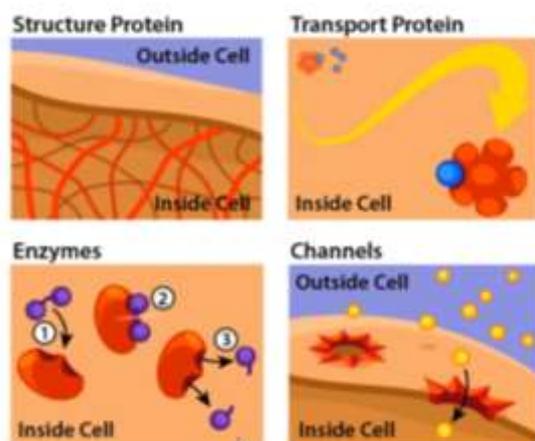
Herr Drescher stellt zusätzlich die fünf dominanten Forschungsschwerpunkte vor (s. Grafik) sowie die Potenzialbereich. So kann z.B. das kollektive Verhalten von Insekten Schwärmen bei einem Vogelangriff in einer Halle simuliert werden. Von aktuellem Interesse ist die sog. Ungleichheitsforschung bezüglich der Frage wie die Gesellschaft mit Corona umgeht. Hier spiegelt sich der Grad des Vertrauens in die Politik wieder. Prof. Dreschers Schwerpunkt ist allerdings die chemische Biologie.

Sodann leitet er über in sein aktuelles Forschungsthema „**Spione, Spins und Spektren – zur Spektroskopie komplexer Systeme**“. Aufgrund der Spezialisierung und Komplexität ist dies allerdings sehr schwer zu erklären. Es betrifft die Disziplinen Chemie, Physik und Biologie. Zunächst erklärt er den Nanometer-Bereich mit dem sein Team arbeitet. Dieser ist nicht einmal mit dem Mikroskop sichtbar. (s.u.)



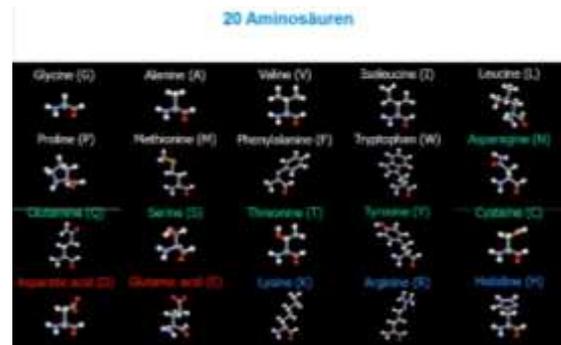


Er zeigt Moleküle. Diese sind vergleichbar mit komplexen Maschinen. Jedes Molekül hat seine Aufgabe. Tendenziell bestimmt die Form seine Funktion. Damit beschäftigt er sich.

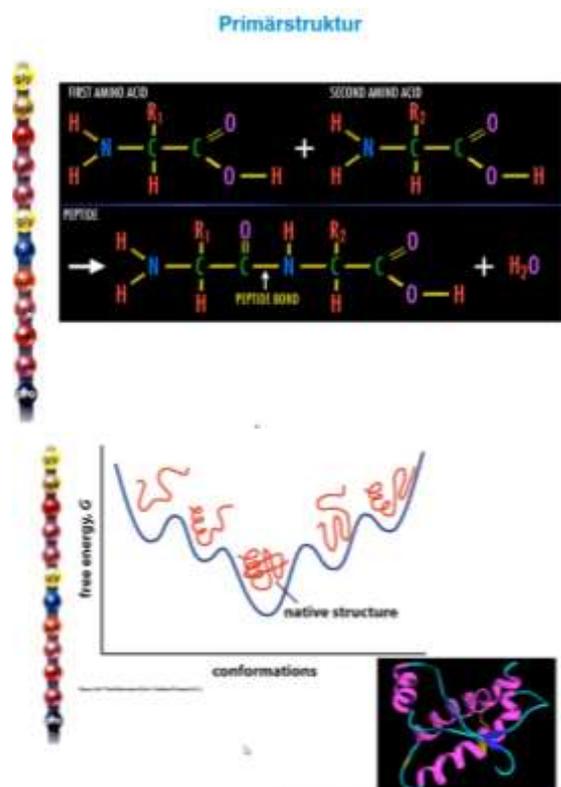


Proteine haben beispielsweise unterschiedliche Aufgabenbereiche: Die Stabilität der Zelle, der Transport in der Zelle. Enzyme können chemische Reaktionen unterstützen wenn z.B. Moleküle gespalten werden sollen. Auch gibt es sog. Torwächter – diese lassen nur die richtigen Stoffe rein.

Weiter geht es mit der Abbildung von 20 verschiedenen Aminosäuren. Diese sind nach einem einfachen Schema aufgebaut vergleichbar mit zusammengesteckten Legosteinen.



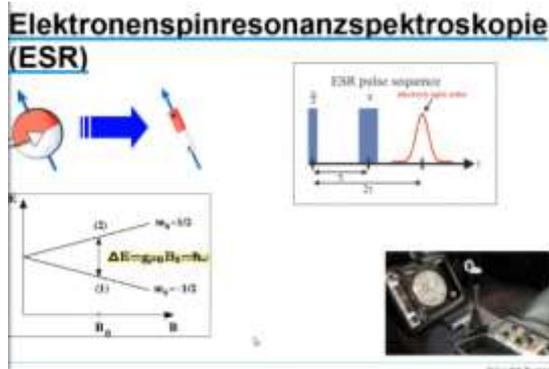
Die sog. Primärstruktur entsteht, wenn die Aminosäuren in den Zellen zusammengesteckt werden. Dann ergibt sich eine Aminosäurekette. Es folgt ein knapper Exkurs über die Entstehung von Proteinen.



Die Faltung und Form der Aminosäuren gilt es herauszufinden. Allerdings ist dies mathematisch kaum möglich. Man züchtet alternativ Kristalle oder analysiert Aminosäuren mittels Röntgenstrahlung. Prof. Dreschers Lehrstuhl geht anders vor. Es ist zwar mühsam und teuer aber von großer Relevanz.

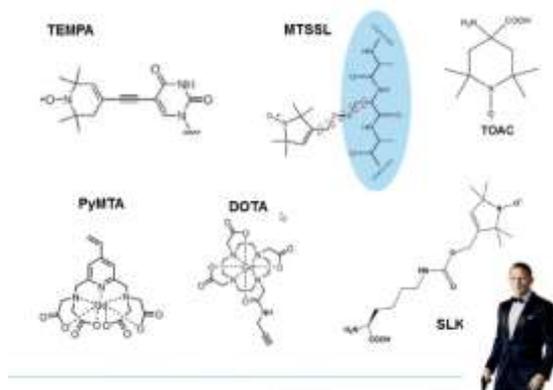


Das sog. Magnetresonanzimaging „MRI“ (vergleichbar mit dem allseits bekannten MRT) wird verwendet. Dabei nutzt man aus, dass die Atomkerne einen Drehimpuls haben. Der Kern dreht sich, dies erzeugt ein magnetisches Moment.



Prof. Drescher verwendet sog. Elektronenspins. Allerdings funktioniert dies nur mit ungepaarten Elektronen.

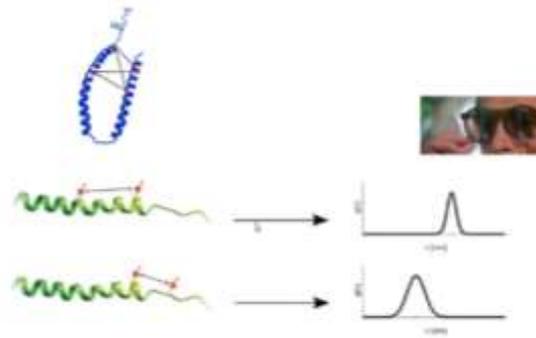
Dies ist zunächst ungünstig, weil die Natur alles versucht, um ungepaarte Elektronen zu vermeiden. Eigentlich gibt es „im Ende“ keine ungepaarten Elektronen in der Natur.



Hierbei kommen die die Spione ins Spiel. Sie schützen die ungepaarten Elektronen in der ersten Reihe (Punkte). Letztere müssten eigentlich wegagieren. Machen sie aber nicht, da die Striche

wie ein Schutzkäfig um ungepaarte Elektronen fungieren. Diese Moleküle synthetisiert Dreschers Team.

Sein Team bringt Sondenmoleküle an Proteine an. Ungepaarte Elektronen erzeugen beim Spin ein magnetisches Moment. Die Magnete beeinflussen sich. Dies hängt davon ab, wie dicht sie beieinander liegen. Die magnetischen Wechselwirkungen werden gemessen. Damit wird der Abstand festgestellt (grünes Protein). Durch sich ändernde Abstände wird die Proteinstruktur gemessen.



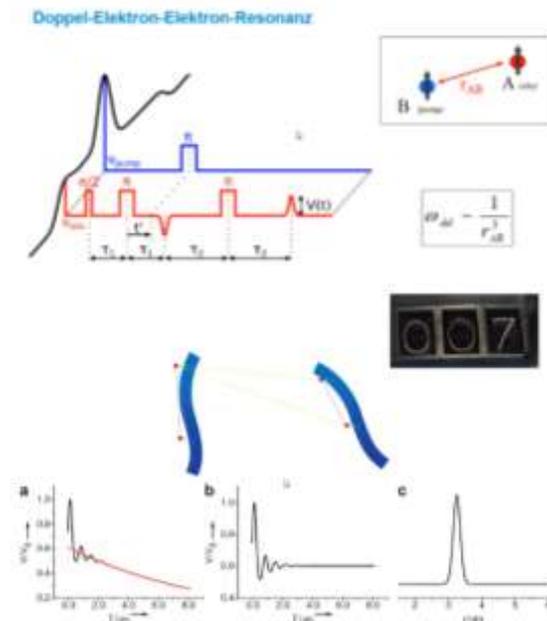
Abstandsmessungen

$$\omega_{dd} = \frac{\mu_B \mu_N}{4\pi\epsilon_0} \frac{3\cos^2\theta - 1}{r_{AB}^3}$$

Die magnetische, dipolare Wechselwirkung enthält die Abstandsinformation zwischen zwei Spins  $S_1$  und  $S_2$ .

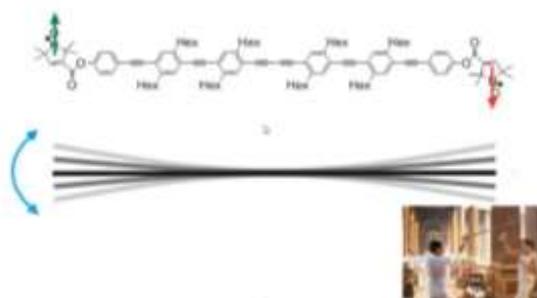


Als Ergänzung hier noch die formale Darstellung: Kern der Formel ist das Omega dd. Dies zeigt die magnetische Wechselwirkung zwischen den beiden Sondenmolekülen. Interessant ist der hintere Bereich, also 1 geteilt durch r hoch 3. R ist der Abstand. Je größer der Abstand desto kleiner die magnetische Wechselwirkung. Umgekehrt gilt je kleiner der Abstand desto größer die magnetische Wechselwirkung.



Die Proteinprobe mit Sondenmolekülen wird dann ins Reagenzglas gegeben. Bei sehr tiefen Temperaturen (in Kryostase) und im Magnetfeld werden Mikrowellen darauf geschossen. Das Echo dieser Wellen wird gemessen. Damit wird die magnetische Wechselwirkung bestimmt und folglich der Abstand gemessen.

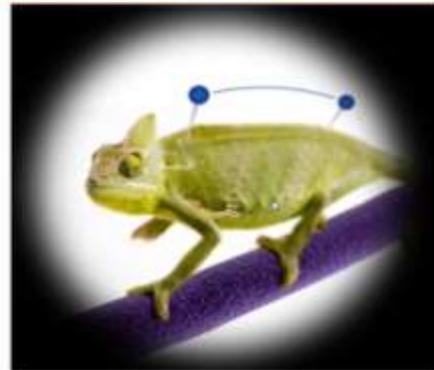
Das Mikrowellenecho ist in der Darstellung rechts oben abgebildet. Darin codiert ist die Wechselwirkung zwischen Sondenmolekülen. Die rote Kurve codiert den Abstand innerhalb eines Moleküls.



Dargestellt ist der Abstand zwischen zwei Pfeilen. Der maximale Abstand wird durch die gerade Strecke dargestellt. Es gibt wenige Moleküle, die gestreckt sind. Offensichtlich misst man nicht immer den gleichen Abstand, da die Streckenführung mal gerade mal gebogen ist. So interpretieren Prof. Drescher und sein Team ihre Daten.

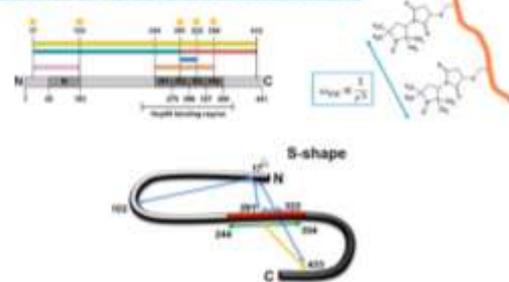
Weiter geht es mit intrinsisch ungeordneten Proteinen.

## Intrinsisch ungeordnete Proteine



Eine andere Klasse bilden die intrinsisch ungeordneten Proteine. Sie „wabbeln“ vergleichbar mit weichen Spaghetti. Erst wenn es Interaktionspartner gibt, nehmen sie eine Form an. Daher werden sie als Chamäleonproteine bezeichnet. Je nach makromolekularem Kontext nehmen sie unterschiedliche Formen an.

## Konformatorisches Ensemble

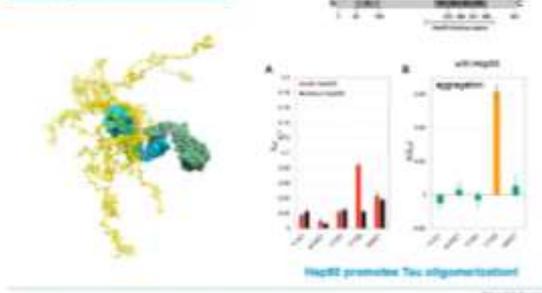


Das Tau Protein klumpt zusammen, wenn Menschen an Alzheimer erkranken. Prof. Drescher und sein Team hat untersucht, wann dieses Protein mit einem anderen sog. Chaperon zusammenklumpt. Die Pfeile beim S-Shape Molekül zeigen die Abstände ohne das Chaperonprotein (=Anstandsdame)

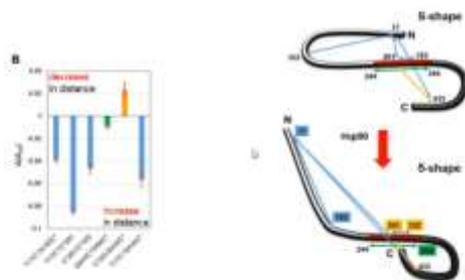
Der gelbe Balken symbolisiert verklumpte Proteine wie bei Alzheimer. Trifft das Tau-Protein auf das HSP 90 Chaperon dann aggregiert das Protein immens. Eine holländische Forschergruppe hat diese Aggregation angezweifelt. Daraufhin hat das Team um Prof. Drescher unzählige Experimente durchgeführt. Die Verklumpung wurde immer wieder bewiesen.



### Wechselwirkung mit dem Chaperon HSP 90



### DEER Experiment



Im Experiment wird der Abstand im Tauprotein vermessen. Nach Kontakt mit dem Chaperon verändern sich diese Abstände komplett. Das S-Shape Protein faltet sich auf. Die Domäne wird frei und verklumpt. So kann Alzheimer durch Dreschers Methodik nachgewiesen werden. Sein Team und er wissen allerdings nicht wie Alzheimer geheilt werden kann bzw. die Verklumpung verhindert werden könnte. Dies dauert laut Drescher nochmals ein Jahrzehnt. Drescher schließt mit einer Zusammenfassung seiner Methodik ab (s. Abbildung).

### Spektroskopie komplexer Systeme



Abschließend folgt eine Bewerbung des Schülerstudiums an der Uni Konstanz mittels der angefügten Folien.

#### Das Schülerstudium an der Uni Konstanz

... für alle, die ihren Interessen schon vor dem Abi an der Uni nachgehen möchten!

##### Was ist möglich?

- Auswahl von einer oder mehreren Vorlesungen aus allen Studienschichten
- Start zum Winter- oder Sommersemester
- nur ein Semester oder jedes Semester wieder (bis zum Abi)
- Freiwillige Teilnahme an Klausuren und ggf. spätere Anrechnung

##### Teilnahme-Voraussetzung:

- Vorgespräch mit der Zentralen Studienberatung (alternativ Teilnahme online am 21.2.22, 10 Uhr)
- Zustimmung von Schule und Uni
- Anmeldung bis 1.4. für SS; bis 1.10. für WS



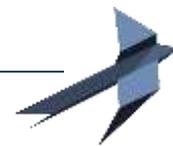
#### Aktuelle Angebote und Veranstaltungen

#### Aktuelle Angebote und Veranstaltungen

Nachdem einige Nachfragen geklärt sind, weist Frau Procopan auf weitere Veranstaltungen im Rahmen des HBS hin:

- 15.3. Vortrag von Prof. Ranka Junge Uni Zürich. Urbane Agrikultur.
- 13.4. Wissenschaftlicher Hochschultag mit Workshops

Konstanz, 9.2.2022  
Klimawandel AG



## „Urbane Agrikultur als Fundament der Kreislaufschließung in den Städten“ Prof. Dr. Ranka Junge (Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, ZHAW, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, IUNR)

### Die ZHAW in Zahlen - Institute im LSFM - Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Kurze Informationen zur Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften mit ihren 14000 Studierenden und 3400 Mitarbeitern, sowie den 8 Departments und 3 Standorten.

Das Institut für Umwelt und Ressourcen als Teil davon.

### Das IURN - ein Leuchtturm für Nachhaltigkeit - Das IURN in Zahlen



Das IURN als Vision, ein Leuchtturm für Nachhaltigkeit innerhalb der Forschungs- und Bildungslandschaft Schweiz. Die Mission ist zu inspirieren für einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen. Das IURN lehrt und forscht, vernetzt, digital und umsetzungsorientiert und gibt auf lokaler Ebene Antworten auf globale Herausforderungen.

1. Urbane Agrikultur: eine Erfindung des 21. Jahrhunderts?
2. Warum Urbane Agrikultur?
3. Konzepte zur Verbesserung der Situation
4. Integration der Lebensmittelproduktion in die Stadt
5. Bodenunabhängige Pflanzenproduktion
6. Barrieren für Zirkularität: Imitationen und Akkumulationen
7. How much global potential has aquaponics?

### Zu 1. Urbane Agrikultur: eine Erfindung des 21. Jahrhunderts?

Urbane Landwirtschaft ist keine neue Idee, die Thünenschen Ringe gab es schon im Jahr 1826: diese besagen, dass es für jedes angebaute Produkt

(Gemüseanbau, Nutzholz, intensiver Ackerbau, Weidenwirtschaft) einen bestimmten Abstand zur Stadt gibt, in dem sich die Produktion lohnt. Auch die sogenannten „Garden Cities of tomorrow“ gab es schon in den 1890ern in Amerika.

In der heutigen Zeit gibt es sogenannte Hipsters, die Pflanzen in den Städten kultivieren, zum Beispiel in der Schweiz in Schlieren und in Zürich.



In der Zukunft sind grüne Städte angemacht, die die Pflanzen an den Gebäuden haben werden.

### Zu 2: Warum Urbane Agrikultur?

Es gibt einen zunehmenden Druck auf urbane Gebiete, was der Bevölkerungsentwicklung, dem globalen Klimawandel (bis 2050 eine weit verbreitete Verknappung von Wasser und Ackerland), der Umwelt (Hochwasserrisiko, Umweltverschmutzung, Dürre, städtische Hitzeinseln) und der öffentlichen Gesundheit (steigende Gesundheitskosten hängen mit der Ernährung zusammen) geschuldet ist.

Die Städte wachsen und werden das auch weiterhin tun, mehr als 50 % der Weltbevölkerung lebt in den Städten; dieser Prozentsatz wird steigen. Es wird weiterhin eine Landflucht geben und Ballungsräume können zu Megacities werden. Man rechnet 2025 mit 37 Megacities mehr.

Das meiste Wachstum findet schnell in urbanisierenden Ländern und informellen Siedlungen statt. Hier stellt sich heraus, dass es nicht für jeden einen einfachen Zugang zu Nahrungsmitteln geben wird, vor allem nicht zu gesunden. Es werden sogenannte „nahrungswüsten“ entstehen.

Auf der anderen Seite gibt es auch zu bedenken, dass Städte schrumpfen.

Beide Situationen üben Druck auf den Betrieb der Infrastruktur aus für die Energie- und



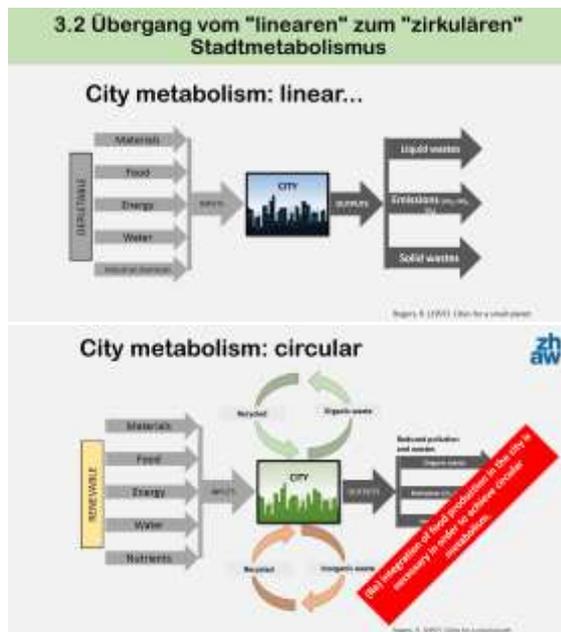
Wasserversorgung, die Ernährungssysteme und die Bewirtschaftung organischer Abfälle.

### Zu 3: Konzepte zur Verbesserung der Situation

#### Dezentralisierung der Infrastruktur

Die gegenwärtige Zivilisation basiert zum großen Teil auf einer Zentralisierung. Diese verursachen Verluste: fast 70 % der Primärenergie geht verloren. Non Revenue Wasser ist Wasser, das produziert wurde und „verloren“ geht, bevor es den Kunden erreicht - hierbei gibt es reale und scheinbare Verluste bis zu 40 %. Dezentrale Systeme wären geeigneter für eine effizientere Nutzung.

#### Übergang vom „linearen“ zum „zirkularen“ Stadtmetabolismus



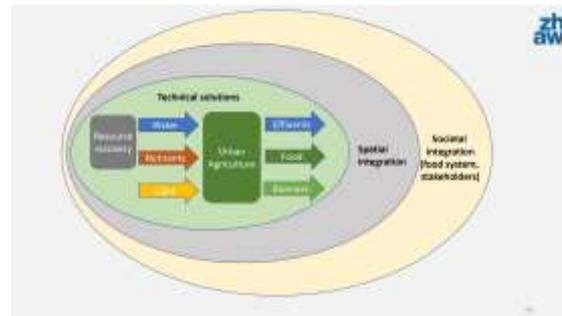
Die Schaubilder zeigen, dass eine Integration von Ernährungsproduktionen in der Stadt notwendig werden, um einen zirkulierenden Stoffwechsel zu erhalten und zu garantieren.

#### Nature Based Solutions

Hier geht es um Maßnahmen, die eine nachhaltige Bewirtschaftung und Wiederherstellung natürlicher und veränderter Ökosysteme im Sinn haben und die gesellschaftliche Herausforderung angehen und annehmen.

Der Blick liegt auf dem Wohlergehen und der biologischen Vielfalt.

### Zu 4: Integration der Lebensmittelproduktion in die Stadt



Die Landwirtschaft ist räumlich und zeitlich gebunden: Die Pflanzen und Tiere wachsen an einem bestimmten Ort und in einem bestimmten Tempo, das Finden von Raum ist eine Grundvoraussetzung für die urbane Landwirtschaft. Es gilt in der Praxis Hochleistungs-(Hydrokultur)-Gewächshaus-Agrarsysteme auf Gebäuden zu platzieren, um Synergien zwischen der gebauten Umwelt und der Landwirtschaft zu nutzen. Eine gebäudeintegrierte Landwirtschaft mit Pflanzen auf den Dächern, an der Hauswand und im Gebäude. Zudem gelte es das Ernährungssystem zu integrieren in die Städte.

Dabei herrscht eine unterschiedliche Funktionalität in Industrie- und Entwicklungsländern vor, sowie die unterschiedlichen technischen Lösungen in diesen.

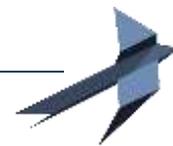
- Ein Beispiel für eine technologische Dimension:
- Hydroponic/ Fogponic/ Aeroponic
- Bioponic
- Aquaponic

### Zu 5: Bodenunabhängige Pflanzenproduktion

Urbane Böden sind oft degradiert, es gibt ungünstige Umweltbedingungen, Umweltverschmutzungen stellen ein Risiko dar, potenzielle menschliche Krankheitserreger im Boden, deshalb bodenunabhängig.



Hydroponic/Bioponic ist ein bodenunabhängiges System. Aquaponik ebenfalls.



### Zu 6 Barrieren für Zirkularität: Imitationen und Akkumulationen

Die Häufigkeit und Verfügbarkeit von Elementen in der Erdkruste entspricht nicht ihrer Häufigkeit in Lebewesen.

Das Liebig'sche Gesetz des Minimums zeigt, dass wachsende Pflanzen essenzielle Elemente für das Wachstum benötigen.

Sind die in Aquaponik angebauten Pflanzen Nährstoff limitiert? Ja!

Die Nährstoffversorgung von Hypodronik angebauten Pflanzen ist bekannt, dies lässt sich nicht auf Aquaponik übertragen - „Fischwasser“ ist eine viel komplexere Mischung, so dass es einer detaillierteren Nährstoffanalyse braucht.

**Das vorübergehende Fazit ist**, dass die Zusammensetzung der pflanzlichen Biomasse von der Verfügbarkeit der Nährstoffe abhängt.

Die Nährstoffe in Ap stammen hauptsächlich aus der Mineralisierung organischer Stoffe, aber es gibt immer noch lösliche organische Stoffe.

Diese organischen Verbindungen setzen Nährstoffe langsam frei und können den Stoffwechsel von Organismen in der AP auf vielfältiger Weise beeinflussen.

Aktuelle Analysen erlauben noch nicht alle Gründe für die Unterschiede zwischen Kulturpflanzen zu analysieren.

Genauere Untersuchungen sind noch erforderlich.

### Zu 7: How much global potential has aquaponics?



Aquaponic hat ein enormes Potential.

In den letzten 20 Jahren gab es mehr als 20 Projekte, die zeigen, dass es ein richtiger Weg für die Zukunft ist, für die Bevölkerung, das globale Klima, die Umwelt und die Gesundheit der Menschen.



*Protokollführer: Carl Kretzschmar*



## „Programmieren oder Lernen – wie wir die Systeme der Zukunft entwickeln“ Prof. Dr. Stefan Leue (Lehrstuhl für Software und Systems Engineering; Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft, Universität Konstanz)

Im letzten Jahrzehnt hat die Entwicklung von künstlicher Intelligenz enorme Fortschritte gemacht. Einstige Zukunftsvisionen von autonom fahrenden Autos, Universal-Übersetzern oder intelligenten Roboter-Helfern werden plötzlich Realität.

In seinem Vortrag berichtete Herr Prof. Leue von den aktuellen Entwicklungen in der künstlichen Intelligenz, der Technik dahinter sowie deren Chancen und Risiken.

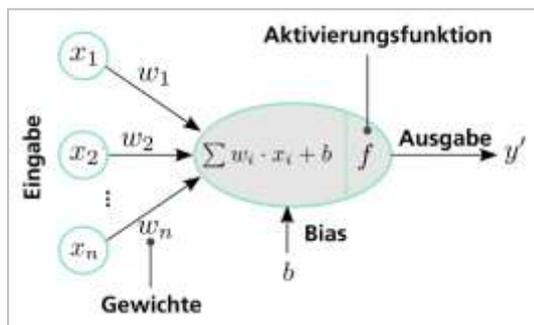


Abb. 1: Aufbau eines Neurons

Der aktuelle Trend bei der Entwicklung künstlicher Intelligenzen heißt Maschinelles Lernen, basierend auf tiefen neuronalen Netzen. Im Gegensatz zur klassischen Programmierung, bei der mit festen Vorgaben im Programmcode entschieden wird, wie das Programm abläuft, basiert maschinelles Lernen auf einem programmatischen Netzwerk aus sogenannten Neuronen, Programm-Abschnitten, die einen Eingabe-Wert über eine mathematische Funktion verändern, so dass ein neuer Wert ausgegeben wird. Die Gewichte der Eingangswerte sowie die Parameter der mathematischen Funktion werden so lange angepasst, bis der Eingabewert den erwarteten Ausgabewert erzeugt.

Eine simple Frage könnte zum Beispiel lauten: Ist eine eingegebene Zahl gerade oder ungerade? Wenn der Eingabewert gerade ist, soll der Ausgabewert 1 sein, wenn der Eingabewert ungerade ist, soll der Ausgabewert 0 sein.

Jetzt könnte man denken, dass die Parameter der Neuron-Funktion von Hand verändert werden, bis das Ergebnis passt, doch das ist nicht der Fall. Die Veränderung geschieht nach dem Zufallsprinzip! Der Computer verändert die Gewichte der Eingabewerte und die Parameter der Funktion so

lange, bis Werte gefunden wurden, die für möglichst viele Eingabewerte die korrekten Ausgabewerte erzeugen. Um das zu überprüfen wird das neuronale Netz mit Testdaten „gefüttert“, von denen man bereits weiß, welche Ausgabewerte man erwartet.

Im Beispiel mit den geraden und ungeraden Zahlen könnte man also als Testdaten vorgeben:  $22 = 1, 25 = 0, 36 = 1, 57 = 0, \dots$

Wenn das System so „trainiert“ wurde, dann kann man unbekannte Inputs ausprobieren und prüfen, ob die Ausgabewerte stimmen. Dabei ist es jetzt möglich, dass das System keine hundertprozentige Antwort liefert. Der Eingabewert 16 könnte beispielsweise den Ausgabewert 0,97 ergeben. Das würde man so interpretieren, dass sich das System relativ sicher ist, dass die Zahl 16 eine gerade Zahl ist, aber nicht zu 100 Prozent.



Abb. 2: Unfall mit autonomem Fahrzeug (USA 2018)

Doch genau hier liegt laut Prof. Leue auch das Problem: Bei geraden und ungeraden Zahlen ist der Schaden nicht hoch, wenn sich das System irrt – doch wenn Neuronale Netze darüber entscheiden, ob die Fahrbahn vor dem Auto frei ist oder ob sich dort ein Fahrradfahrer befindet, dann können Fehler tödlich enden.

Oder was, wenn Neuronale Netze zur Gesichtserkennung klare ethnische Vorurteile innehaben, da die Testdaten, mit denen sie trainiert wurden, aus hauptsächlich hellhäutigen Menschen bestehen?

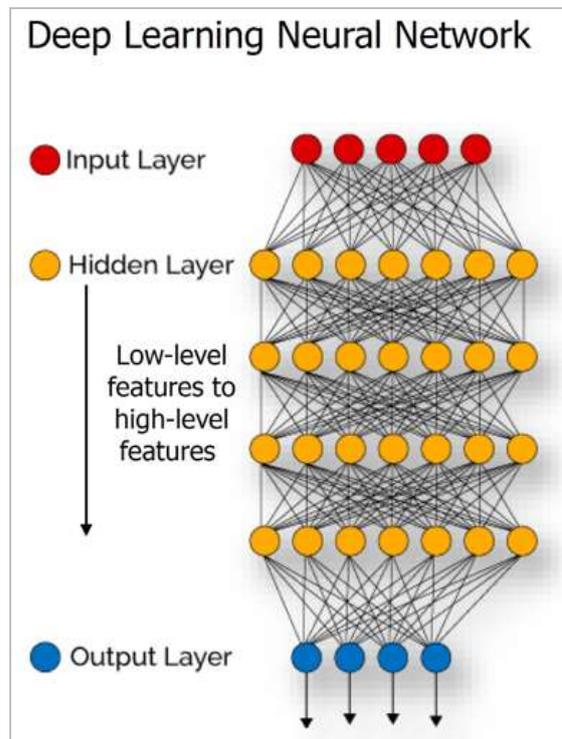
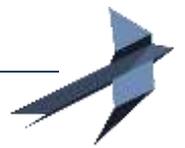


Abb. 3: Tiefes neuronales Netz

Die Lage wird dadurch verkompliziert, dass Neuronale Netze zur Erkennung von Bildern, Gesichtern oder Fahrbahnen um ein Vielfaches komplexer sind als unser Beispiel mit den geraden und ungeraden Zahlen. Hier werden dutzende Schichten von Neuronen hintereinander verschaltet. Durch die zufällige Veränderung der Parameter in den Neuronen kann am Ende nicht einmal mehr der Programmierer des neuronalen Netzes sagen, welche Neuronen und welche Parameter am Ende für die richtige oder falsche Entscheidung des Netzes zuständig waren.

Zum Ende seines Vortrags stellte Herr Prof. Leue daher ein Modell vor, wie künstliche Intelligenz mit Neuronalen Netzen in Zukunft verständlicher und nachvollziehbarer werden soll. Der Ansatz nennt sich XAI (Explainable Artificial Intelligence) und ersetzt den Ausgabewert, der bisher eine Zahl zwischen 0 und 1 war, mit einem sogenannten „Explanation Interface“, also einer Ausgabe, die dem Betrachter klar macht, wieso das Neuronale Netz zu seiner Entscheidung gekommen ist, welche Aspekte die Entscheidung stärker oder weniger stark beeinflusst haben und es so ermöglicht, das Netz gezielt nachzubessern und ihm bei seinen Entscheidungen zu vertrauen.

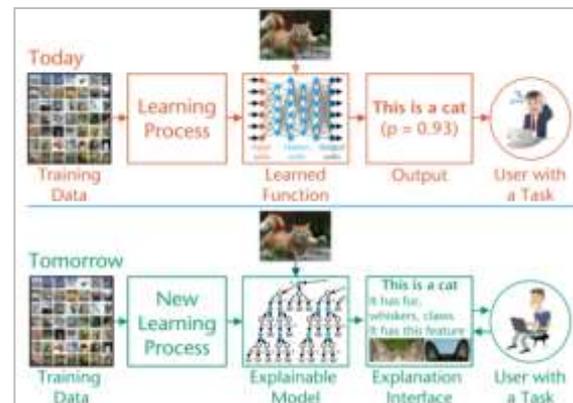


Abb. 4: Explainable AI

Bei all den optimistischen Zukunftsperspektiven, die künstliche Intelligenz eröffnet, wies Prof. Leue darauf hin, dass eine gesellschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema unverzichtbar ist. Wenn man verhindern möchte, dass künstliche Intelligenz durch Gesichtserkennung zur Überwachung der Bevölkerung eingesetzt wird, wenn man sicherstellen möchte, dass künstliche Intelligenz alle Gruppen der Gesellschaft fair und gleich behandelt, dann setzt das voraus, dass sich Bürger und Politik aktiv engagieren, um hier nicht einer unkontrollierten Technik das Feld zu überlassen. Die Europäische Union hat dazu eine Expertengruppe gebildet, die ethische Leitlinien und Grundsätze für KI-Systeme formuliert hat und die heute auch in anderen Ländern als Standard für den Einsatz von KI angesehen werden.

Es ist jetzt schon klar, dass Künstliche Intelligenz und Neuronale Netze nicht mehr aus der Computertechnik wegzudenken sind. Umso wichtiger ist es, dass möglichst viele Menschen durch Fachvorträge, wie den von Prof. Leue, die Grundlagen, die Chancen und Risiken der Technik kennen lernen, um dann mündige Entscheidungen bei ihrem Einsatz treffen zu können.

#### Quellen:

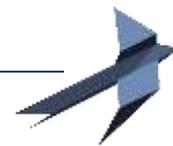
- Abb. 1:  
 Webseite: Informatik Aktuell, Mai 2022  
[https://www.informatik-aktuell.de/fileadmin/templates/wr/pics/Artikel/03\\_Betrieb/abb1\\_neuron\\_schaaf.png](https://www.informatik-aktuell.de/fileadmin/templates/wr/pics/Artikel/03_Betrieb/abb1_neuron_schaaf.png)
- Abb. 2:  
 T. Lee, How terrible software design decisions led to Uber's deadly 2018 crash  
[arstecnica.com](http://arstecnica.com), 11.6.2019



Abb. 3:  
D. Gunning, Explainable Artificial Intelligence (XAI), DARPA I/20 Program Update, November 2017,  
<https://www.darpa.mil/attachments/XAIProgramUpdate.pdf>

Abb. 4:  
Gunning, D., & Aha, D. (2019). DARPA's Explainable Artificial Intelligence (XAI) Program. *AI Magazine*, 40(2), 44-58.  
<https://doi.org/10.1609/aimag.v40i2.2850>

*Protokoll von Stefan Lobner*



## „Klimawandel – Betroffenheit und Anpassungsoptionen der Elektrizitätswirtschaft“ Prof. Dr. Benno Rothstein (Geowissenschaftliches Ressourcenmanagement, HTWG Konstanz)

Prof. Dr. Benno Rothstein wurde 2021 zum Professor für Geowissenschaftliches Ressourcenmanagement an der HTWG Konstanz berufen.

Als ersten Punkt seines Vortrags stellt er die **Komplexität des Klimawandels** dar.

Klimawandel habe es schon immer gegeben und werde es immer geben. Er stellt fest, dass das Einzige, was steig gewesen sei, der Wandel sei. Aber er führt das Zitat von Berz von 2005 an: „Katastrophen sind auch nicht mehr das, was sie früher einmal waren“.

Um aber die Veränderung des derzeitigen Klimawandels zu verdeutlichen, benutzt Rothstein das Beispiel eines Zieleinlaufes eines 100m Rennens der Herren. Die derzeitige Veränderung des Klimawandels vergleicht er mit der Weltrekordverbesserung in dieser Disziplin von 9,8 sec auf 8 sec. Die Art der Veränderung müsse uns stutzig machen.

Der Rekordsommer 2003 wird als Beispiel zum Rekordjahr 1947 aufgeführt. Zwar sei dazwischen ein zeitlicher Abstand, aber wir hätten eine andere Häufigkeit der Extremsituationen zu verzeichnen. Das Jahr 2018 habe fast den Hitzerekord des Jahres 2003 erreicht. Um diese Häufung zu verdeutlichen, greift Rothstein zum Beispiel des Würfels, bei dem die 6 nun häufiger gewürfelt werde.

Das Problem sei, dass wir gelernt haben, dass wir in der Vergangenheit Muster erkennen können, um für die Zukunft gut gerüstet zu sein. Doch die Häufung der Ereignisse lassen solche Muster bzw. Voraussagen nicht mehr zuverlässig treffen. Ein 100-jähriges Ereignis werde zu einem 40-jährigen Ereignis. „Atmosphärische und hydrosphärische Vorgänge streben neuen Grenzwerten zu.“ Das Extremhochwasser der Ahr im Jahr 2021 liege z.B. außerhalb des Erfahrungsbereichs der Generationen.

Doch was ist Klima? Klima sei die statistische Beschreibung des Wetters über einen hinreichend langen Zeitraum, der 30 Jahre betrage. Das Klima könne man ausrechnen. Es sei die Statistik der Messgrößen. Wetter sei dagegen der augenblickliche Zustand, der über Messgrößen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck etc. erfasst wird.

Diese Messungen werden über Jahre durchgeführt und man erhält eine Gaußsche Glockenfunktion. Der Klimawandel wird an dieser Funktion deutlich, da die „Glocke“ flacher werde und die Werte der Extremen am Randbereich zunehmen.

Die Aussagen über den Klimawandel äußert sich neben der Temperatur auch im Niederschlag. Zudem stellt Rothstein fest, dass der Klimawandel nicht sozial sei, da die Länder, die schon von Wetterextremen betroffen seien, nun noch stärker unter den Extremen leiden würden.

Er schlägt in seinem 2. Punkt **„Verwundbarkeit und Anpassungsoptionen“** die Brücke von Klima zu Elektrizität.

Gerade die **Niedrigwasserereignisse** in Deutschland seien für die Elektrizitätswirtschaft von sehr großer Bedeutung. Z. B. haben die Niedrigwasserperioden des Rheins im Jahr 2011 dazu geführt, dass zwischen einem Drittel und zwei Drittel des Frachtraums der Schiffe unbeladen bleiben mussten, was zu einer Verteuerung des Frachtpreises von bis zu 100% geführt habe.

So benötige das Kraftwerk in Karlsruhe alleine 2 Millionen Tonnen Steinkohle im Jahr, die über die Binnenschifffahrt zum Kraftwerk transportiert werden. Die Binnenschifffahrt sei das billigste Transportmittel für diese Menge an Kohle, den Massentransport. Das Niedrigwasser betreffe aber auch andere Güter wie Pellets, Flüssiggas, Stein, Chemikalien, Düngemittel und Getreide für die Landwirtschaft. Da gerade die Landwirtschaft zu bestimmten Zeitpunkten diese Transportmöglichkeiten brauche (Getreidetransport nach der Ernte, Düngemittel zu Beginn der Ackerbausaison), stecke eine Saisonalität hinter der Transportmöglichkeit. Problematisch werde der Transport von dem Niedrigwasser, z.B. bei Bingen, wo eine flache Stelle im Rhein ist.



Foto: EnBW AG



Die Kraftwerke halten selbst nur zwischen 6 Wochen bis 1 Jahr Kohlevorräte vor, sodass es bei Niedrigwasser, das den Kohletransport verhindere, zu Knappheiten bei den verfügbaren und benötigten Kohlemengen kommen kann.

Ein weiterer Punkt, der berücksichtigt werden müsse, sei die Untersuchung der Verwundbarkeiten von Unternehmen durch den Klimawandel. Durch Emissionsszenarien werden verschiedenen Modelle (Klimamodelle, Hydrologischen Modelle, Hydrodynamische Modelle, Schiffskostenstrukturmodelle) miteinander verbunden, um den davon abhängigen Unternehmen eine Vorstellung von Kapazität und Bedarf bzw. Lagerhaltung für die Zukunft zu geben. Diese Modelle machen deutlich, dass bei einer fehlenden Anpassung, die Unternehmen im Jahr 2071 bis 2100 nur noch im negativen Bereich seien, was bedeutet, dass sie zu wenig Ware (z.B. Kohle) geliefert bekommen, um eine gesicherte Produktion zu haben. Nach Rothstein kann die Logistik nicht so weitermachen wie bisher, es sei wichtig, sich den Veränderungen anzupassen.

Er sieht nicht, dass die Bahn die Schiffskapazität ersetzen könne. Zudem verweist er auf die wichtige Anbindung Italien bis Nordsee durch die Rheinschiene hin. Eine Lösung sieht er darin, die Kraftwerke an Meer zu bauen und fordert, die Kraftwerke dorthin zu bauen, wo man sie braucht und sie auch beliefert werden können.

Neben der Funktion des Wassers als Transportweg, spielt Wasser auch als Kühlwasser in der Elektrizitätsproduktion eine sehr wichtige Rolle.

Hier wird ebenfalls die Verwundbarkeit und Anpassungsoptionen betrachtet, nämlich **die Betroffenheit durch hohe Gewässertemperaturen**. In heißen Sommern wie dem Hitzesommer 2003 musste die Leistung von zahlreichen thermischen Kraftwerken (z.B. Philippsburg/Rhein auf 80%) reduziert werden. Die Preise auf dem Strommarkt seien zeitweise von 50 Euro auf 1600 Euro/MWh gestiegen. Für die Kondensatoren werde Kühlwasser gebraucht. Das erwärmte Wasser wird dann an die Gewässer abgegeben, was natürlich nicht in unbegrenzten Maßen geht, da 28 Grad Celsius die kritische Temperatur für Gewässer und ihre darin lebenden Bewohner sei. Das zeige, dass nicht nur der Temperaturanstieg, sondern auch die Gewässertemperatur betrachtet werden müsse.

Ein weiterer wichtiger Punkt in Bezug auf Klimawandel und die Verwundbarkeit und Anpassung der Elektrizitätsindustrie ist die **Betroffenheit durch Hochwasser**.

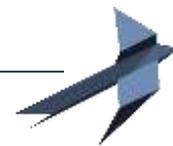
Zwar seien die Kraftwerke ausreichen vor Hochwasser geschützt und es mache ihnen nicht viel aus, aber die Umspannwerke, die den Strom weitertransportieren, seien oft zu nah am Wasser gebaut. Das habe dazu geführt, dass bei Hochwasser der Strom sehr abrupt habe abgestellt werden müssen und Krankenhäuser, die nicht ausreichend auf diese Situation vorbereitet waren, keinen Strom für z.B. gerade laufende Operationen hatten, da Notstromaggregate nicht sofort einsatzbereit waren. Auch die **Betroffenheit durch atmosphärische Einwirkungen** stellte Rothstein vor. So führte die extreme Nassschneeereignis im Herbst 2005 im Münsterland zu einem großen Stromausfall. Nicht die einzelnen Wetterextreme an sich, sondern die Kombination aller Faktoren führte zu diesem Stromausfall. Teilweise lagen bis zu 20 t Gewicht durch Eislasten zwischen zwei Strommasten (verteilt auf 6 Seile); etwa 50 Hochspannungsmasten knickten um. „Bis zu 250 000 Menschen hatten tagelang keinen Strom. IHK Münster schätzte Produktionsausfälle ihrer Mitgliedsunternehmen auf mehr als 100 Millionen Euro.“ Aber nicht nur große Stromleitungen seien von den Extremen betroffen, sondern auch kleinere Stromtransportwege seien durch Stürme wie Sturm Lothar im Jahr 1999 gefährdet.

Interessant war Rothsteins Feststellung, dass eigentlich die Anzahl der Störungen im Stromnetz abgenommen haben, da die Netze immer besser seien. Doch wenn es zu Störungsfällen komme, seien die Schäden tendenziell immer höher.

#### **Welche Ausgangsoptionen gibt es?**

Wichtig sei, laut Rothstein, dass die Umweltparameter in die Geschäftsprozesse miteinfließen. Das Wetter werde bei Derivaten berücksichtigt. Wichtig seien Sicherheitsübungen an konkreten, relevanten Orten, nicht Übungen an Örtlichkeiten, wo diese gerade einfacher durchzuführen seien.

Zudem solle ein Lastmanagement überdacht werden, dass die Energie dann verbrauche, wenn sie hergestellt werden könne, quasi dann kochen, wenn der Wind weht.



Die zukünftige Stromgewinnung sieht Rothstein in der Vielfältigkeit bei der Energieerzeugung und im Mix der Elektrizitätswirtschaft.

Sowohl in der Windkraft als auch in der Photovoltaik gebe es noch Möglichkeiten die Stromgewinnung zu erhöhen. Gas, was als Brücke zwischen den „alten“ und „neuen“ Energieerzeugung gesehen wurde, sei ohne Abhängigkeit von diktatorischen Staaten nicht zu bekommen, daher sollte diese Abhängigkeit nicht noch weiter ausgebaut werden.

Die abschließende Frage, die Rothstein sich und den Zuhörern stellt, ist:

#### **Wie kommen wir durch den nächsten Winter?**

##### **Was gefährdet die Stromversorgung?**

Er sieht eine Schwäche darin, dass zu wenig in die Verteilungsnetze investiert worden sei. Die Leitungsnetze seien sehr gering ausgebaut. Durch die Liberalisierung des Strommarktes seine Erzeugung und Transport getrennt worden. Hier benötigen die Transportwege dringend Investitionen.

Zudem müsse die Windkraft wieder stärker gefördert werden. Auch die Seewärmenutzung werde noch nicht beachtet. In der Wasserkraft sieht Rothstein grundsätzlich auch ein gewisses Ausbaupotential, doch führt er hier die Schwierigkeiten auf, dass die Nutzung massive Eingriffe in ökologische Systeme mit sich bringe und sich erst durch eine lange Laufzeit (100 Jahre) zu günstigem Strom führe. Mit Hilfe von

regenerativer Energie und der Nutzung von Stromspeicherungen im Ausland wie z.B. Norwegen, könnte die Stromversorgung langfristig sehr unterstützt werden.

Auf die Frage, ob nicht auch die Nachfrage und der Verbrauch von Strom (E-Mobilität/schwere E-Autos) betrachtet werden müsse, gibt er zu bedenken, dass die Verschiebemasse nicht so groß sei, damit es zu einer Entlastung des Strombedarfs führe.

Wichtig seine branchenübergreifende Kommunikationsprozesse und die Notwendigkeit der Vielfältigkeit der Energieerzeugung. Es gebe keine einfache Lösung für diese Problematik. Solange Deutschland den Anspruch habe, eine Exportnation zu sein, hat Deutschland einen hohen Energieverbrauch.

Als spannender Gedanke wurde die Idee eines Schülerprojekts angedacht. In Konstanz gebe es immer noch etliche große Dachflächen, die sich für Photovoltaik anbieten, deren Besitzer aber nicht darin investieren wollten. Auf der anderen Seite gibt es aber Inverstoren, die gern ihr Geld in solchen Projekten anlegen möchten. Hier könnte ein Schülerprojekt vielleicht beide Seiten in einem Projekt zusammenbringen.

Bildquelle:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/2011\\_09\\_29\\_RDK\\_023.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/2011_09_29_RDK_023.jpg)

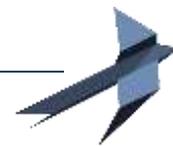
*Protokoll der Kreativen Schreib AG und digitale Schülerzeitung  
(Leitung Sabine Schächtle)*



## Weitere Veranstaltungen des Hegau-Bodensee-Seminars

### Rhetorikseminare mit Hr. Manderla, HTWG Konstanz

Der Verlauf der Rhetorikseminare entsprach dem der vergangenen Jahre und wurde nicht noch einmal inhaltlich dokumentiert.



## „Voll verstrahlt“ – Radioaktivität von Homer Simpson bis zum Hulk

### Dr. med. Benjamin D. Kläsner (Chefarzt der Klinik für Nuklearmedizin am Klinikum Konstanz)

#### 1. Elektromagnetisches Spektrum

Das Spektrum wird in verschiedene Bereiche unterteilt. Die Einteilung orientiert sich an den Wellenlängen und geht von Ultraviolett bis Infrarot.

#### 2. Strahlentypen

In der Medizin spielen Alpha-, Beta- und Gammastrahlung eine wichtige Rolle. Die Alpha- und Betastrahlung gehören zu den intensiveren Strahlungen und dienen hierbei zur Therapie, um bspw. auffälliges/erkranktes Gewebe (Tumore) zu behandeln. Die Gammastrahlung hingegen ist eine weniger intensive Strahlung und wird häufig zur Diagnostik eingesetzt.

#### 3. Begriff „Dosis“

Der Begriff wird in der Radiologie anhand von verschiedenen Faktoren definiert: Aktivität, Energiedosis, Äquivalentdosis und Organ-Äquivalentdosis, die schlussendlich die effektive Dosis bestimmen.

#### 4. Mathematik in der Medizin

Die Mathematik findet auch in der Medizin Anwendung, bspw. in Form einer graphischen Darstellung eines, einer bestimmten Strahlung ausgesetzten, Organs. Der Flächeninhalt unter der Kurve gibt Ausschuss über die Strahlenbelastung.

#### 5. Strahlung im Alltag

Es gibt die natürliche Strahlenbelastung, der man, bspw. durch Nahrung (Pilze, Fleisch, etc.) oder der Atemluft, ausgesetzt ist. Neben dieser gibt es auch die zivilisatorische Strahlenexposition, die durch die Medizin verursacht und zu medizinischen Zwecken genutzt wird.

#### 6. Risiken durch Strahlung

Durch Strahlung kann unsere DNA beschädigt werden. Unser Körper ist täglich damit beschäftigt, beschädigte DNA zu reparieren. Ist der Mensch einer zu hohen Strahlenbelastung ausgesetzt, kann das im schlimmsten Fall zum Tode führen.

#### 7. Halbwertszeiten

Die Halbwertszeit beschreibt die Zeit, in der sich ein radioaktiver Stoff halbiert. Die Halbwertszeit bspw. bei dem Isotop C14 beträgt 5730 Jahre – das heißt, dass nach 5730 Jahren nur noch die Hälfte der Anfangskonzentration vorhanden ist. Weitere 5730 Jahre später liegt nur noch  $\frac{1}{4}$  der Anfangskonzentration vor usw. Die Konzentration nimmt also exponentiell ab.

Weitere Beispiele:

- Radongas-222 → Halbwertszeit: 3,8 Tage
- Kalium-40 → Halbwertszeit: 1,28 Mrd. Jahre

#### 8. Strahlenschutz

Um sich in der Radiologie vor der Strahlung zu schützen, muss sich das Personal an bestimmte Vorschriften halten:

1. Dosimeter → Elektronisches Gerät, das der Arzt ständig bei sich trägt und die Strahlung misst.
2. Bleischürzen → Blei hat eine hohe Dichte, was den Vorteil hat, Strahlung bis zu einem gewissen Grad/Intensität zu absorbieren.
3. Kontakt vermeiden → Abstand zur Strahlung verhindert unnötige Kontaminierung.

#### 9. Glukose zur Lokalisierung von Tumorzellen

Glukose bietet in der Diagnostik ein effektives Mittel zur Lokalisierung von bspw. Tumorzellen. Die Glukose (Kohlenhydrat) ist für unsere Zellen ein Energielieferant. Die Tumorzellen besitzen einen sehr hohen Energiebedarf, da sie sich ständig teilen und vergrößern. Dieser Energiebedarf wird mittels der Glukose gemessen. Hierfür wird die Glukose radioaktiv markiert und dem Patienten verabreicht. Anhand von speziellen Aufnahmen kann der Arzt am Ende die Tumorzellen ausfindig machen und im besten Fall behandeln.

#### 10. Theranostik

Der Begriff „Theranostik“ ist in der Medizin die Verzahnung der Therapie und Diagnostik. Ziel der Theranostik ist es, die richtige Therapie für den richtigen Patienten zum richtigen Zeitpunkt zu ermöglichen.

*Protokollführer:in: Magalie Tege, Justin Balmer*



## Exkursion: Vogelbeobachtungstour im Naturschutzgebiet bei Bodman (Hr. Jörg Dieterich)

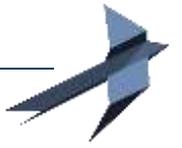
Das Ziel der von dem Stockacher Biologielehrer Jörg Dieterich am 8. April 2022 geleiteten Exkursion war es, am Bodensee Vögel zu beobachten, die man nicht zu jeder Jahreszeit zu Gesicht bekommt. Aber natürlich durfte man sich genauso auf solche Vögel freuen, die in unserer Gegend brüten und heimisch sind. Die mit dem Titel „Vögel des Bodenseeufer“ überschriebene Veranstaltung führte uns in das schöne Naturschutzgebiet in der Nähe des Yachthafens in Bodman, wo die Stockacher Aach in den Überlinger See mündet. Datum und Ort ließen mit Vögeln rechnen, die aus dem hohen Norden stammen und sich auf dem langen Zug kurzzeitig am See aufhalten. Laut Ankündigung war es ebenso möglich, letzte Wintergäste, wie z.B. Schwarzhalstaucher oder Schellenten, anzutreffen. Auch die Uhrzeit (17.30 Uhr) war mit Bedacht gewählt, denn erfahrungsgemäß zeigen sich die Vertreter vieler Vogelarten früh am Morgen oder am Abend besonders gerne.

Eine wichtige Voraussetzung für anspruchsvollere Vogelbeobachtungen ist neben guten Lichtverhältnissen die Ausstattung mit Fernglas und am besten zusätzlich einem Spektiv, d.h. einem Beobachtungsfernrohr, mit einem stabilen Stativ, das verhindert, dass das Bild infolge der starken Vergrößerung zu sehr ruckelt. Die technische Ausstattung war vorhanden, denn Jörg Dieterich leitet als Mitarbeiter des NABU regelmäßig Vogelexkursionen und hatte deshalb gleich einen ganzen Satz Ferngläser dabei. Ebenso stellte er der Gruppe sein Spektiv zur Verfügung, wenn er eine besondere Beobachtung zu vermelden hatte. Wichtig sind zudem ein ordentliches Bestimmungsbuch oder eine gute Vogelbestimmungsapp, wofür ebenfalls gesorgt war.

Die Lichtverhältnisse gaben zunächst Anlass zur Sorge, da sich der ganze Tag schon wolkenverhangen präsentierte und es vor dem Exkursionstermin auch noch anfang, stark zu regnen. Aber gerade rechtzeitig mit Beginn der Tour riss der Himmel auf und der Blick auf das Wasser und die Uferregion war klar und frei, was es uns erleichterte, Vögel zu sehen, die den meisten Nichtornithologen gar nicht auffallen, aber das

Herz der Vogelkenner höherschlagen lassen. Zu nennen sind beispielsweise drei Waldwasserläufer. Diese Art brütet in Skandinavien, Ostdeutschland und Osteuropa und zur Zugzeit kann man einzelne Exemplare am Bodensee antreffen. Die mittelgroßen, weißbraunen Watvögel sind leicht mit einer anderen Art zu verwechseln, dem Bruchwasserläufer. Hier ist die Expertin oder der Experte gefragt: Herr Dieterich machte darauf aufmerksam, dass der Übergang zwischen weißer Unterseite und dunklem Rückengefieder beim Waldwasserläufer scharf voneinander abgegrenzt sind, während die Farben beim Bruchwasserläufer ineinander übergehen. In solchen Fällen zeigt sich der große Nutzen eines Spektivs, denn mit bloßem Auge oder herkömmlichem Fernglas sind die Unterschiede zwischen einzelnen Vogelarten oft nicht auszumachen. Freude machte es auch, die lebhaften Flussregenpfeifer zu beobachten. Auch sie gehören zu den Watvögeln (Limikolen), was bedeutet, dass auch sie sich auf Sand- und Schlickflächen in der Nähe von Gewässern zu Hause fühlen. Sie sind aber um einiges kleiner und erinnern eher an Singvögel. Auffällig an den ebenfalls weißbraunen Vögeln ist das weiße Halsband, und dann wird es schon wieder spannend, denn auch bei der Bestimmung der Regenpfeifer besteht Verwechslungsgefahr. Zu achten ist auf den gelben Augenring und die dunkle Farbe des Schnabels, anhand derer sich der Flussregenpfeifer vom ähnlichen Sandregenpfeifer (gelb am Schnabel!) unterscheidet – gut, wenn man in solchen Situationen einen erfahrenen Beobachter wie Herrn Dieterich zur Seite hat. Er machte die Teilnehmer ferner auf Rauch- und Mehlschwalben aufmerksam, die sich, wie er vermutete, auf dem Durchzug befanden und wahrscheinlich im Schilf am Seeufer übernachteten.

Daneben gab es „übliche Verdächtige“ zu sehen, wie Kormorane, Haubentaucher, Lachmöwen, Stockenten oder Krickenten. Viele Spaziergänger kennen diese Vögel und haben sich aus der Ferne an ihren Anblick gewöhnt, aber aus der Nähe (oder durch ein Fernglas oder Spektiv) betrachtet, zeigen sich oft Details von ungeahnter Schönheit. So weisen die kleinen Krickenten (in der ausgewachsenen männlichen Variante) nicht nur



einen leuchtend grünen Flügelspiegel und braungrünen Kopfstreifen auf, sondern auch eine beeindruckend filigrane Schuppung an der unteren Körperseite. Die Vogelwelt ermöglicht uns so ästhetische Erfahrungen, die eine sehr entspannende, ja schon fast meditative Befindlichkeit auslösen können. Woran liegt das? Spüren wir dabei etwa eine evolutionär tief in uns eingegrabene Verbundenheit mit der Natur? Da Natur- oder speziell Vogelbeobachtungen manche Menschen vollkommen kalt zu lassen scheinen, sind Überlegungen solcher Art vielleicht zu hoch gegriffen. Aber weil es eben viele andere Personen gibt, die diese stillen und doch intensiven Erfahrungen teilen, ist es jedem, der bisher noch keinen Bezug zur Naturbetrachtung hatte, zu empfehlen, sich (ausgestattet zumindest mit Fernglas und Bestimmungsbuch/App) einmal allein auf den Weg nach draußen zu machen oder es mit einer Führung zu versuchen. Welche Natur- und Vogelführungen es hier am See gibt, erfährt man über das Veranstaltungsprogramm des NABU-Bodenseezentrums, das frei im Internet erhältlich ist. Dort kann man sich auch in Kenntnis darüber

setzen, wann und zu welchem speziellen Thema Jörg Dieterich eine vogelkundliche Führung anbietet.



*Rauchschwalben am Bodensee (Foto: Carlo Schultheiss)*



*Krickente mit Bachstelze (Foto: Carlo Schultheiss)*

*Protokoll von: Dr. Carlo Schultheiss*



Workshopwoche „Konstanz, Kreuzlingen und Ich“  
(eine Kooperation mit dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Konstanz)

---

## WORKSHOP Nr. 1

# Modebewusst – Mode bewusst

(*Alice Dufour*)

---

### Arbeitstagebuch von Lilo Blick:

#### 1.Tag

Erstmal haben wir mit Alice Dufour, unserer Lehrerin, besprochen, was wir gerne anziehen, ob wir selber entscheiden, was wir anziehen, wie unsere Eltern unsere Kleidung finden und wie unser Schrank aussieht. Dann haben wir überlegt, warum es Dinge in unseren Schränken gibt, die wir nicht mehr anziehen und wie wir dies verhindern können. Zum Beispiel haben wir über Recycling und Upcycling geredet und dass man aus alten Kleidungsstücken oft selbst neue machen kann. Wir haben über den Wert von Kleidungsstücken geredet, und Frau Dufour hat uns etwas über die Herstellung und den Verkauf



von Mode erzählt. Später haben wir eine Mindmap zum Thema Ausstrahlung erstellt und haben zusammengetragen, wie sich die Ausstrahlung ändert, wenn man bestimmte Sachen trägt. Am Ende sollten wir noch einmal für uns definieren, was der Unterschied zwischen “Modebewusst” und “Mode bewusst” ist. Beim modebewusst sein geht es um ein Selbstwertgefühl und Selbstbewusstsein und darum einen eigenen Style zu entwickeln. Bei Mode bewusst geht es um den Respekt für den Rohstoff und Nachhaltigkeit und dass man sich informiert, wo ein Kleidungsstück herkommt und wie es hergestellt wurde.



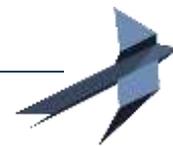
#### 2.Tag

Am zweiten Tag sollten wir ein oder zwei Kleidungsstücke aus unserem Schrank mitbringen, die wir nicht mehr anziehen. Zuerst haben wir Modeskizzen gezeichnet. Eine, in der wir darstellen sollten, was wir aus unserem mitgebrachten Kleidungsstück machen wollen, und eine, in der wir zu einem bevorstehenden Event ein Outfit designen sollten. Als wir mit den Skizzen fertig waren, haben wir genäht. Ich habe ein Kleid, das ich nicht mehr anziehe, zerschnitten und aus dem oberen Teil ein Top genäht. Es hat sehr Spaß gemacht, sich selber zu überlegen, was man machen will und zu planen, wie es am Ende aussehen soll.



#### Was ich in diesem Workshop gelernt habe:

Ich habe gelernt, dass es wichtig ist jedem Kleidungsstück eine zweite Chance zu geben und nicht gleich alles wegzuschmeißen, nur weil es einem zu klein ist oder nicht mehr gefällt. Man sollte jedes Kleidungsstück wertschätzen und sich bewusst machen wie viel Arbeit und Zeit dahintersteckt. Es gibt viele Möglichkeiten eine Bekleidung weiterzuverwenden und viele davon habe ich in diesem Workshop kennengelernt. Ich werde von jetzt an öfter alte Kleidung wiederverwenden und selber etwas Neues daraus machen.



# WORKSHOP Nr. 2

## Energieautarkie

(Universität Konstanz)

### Arbeitstagebuch von Vanessa Ruess:

Am Montag, den 30. und Dienstag, den 31. Mai habe ich im Workshop Energieautarkie teilgenommen. Wir haben gelernt, was alles Energieverbraucher sind. Energieverbraucher sind zum Beispiel der menschliche Körper, das Licht und ein Toaster. Der Energieverbrauch beim Backofen, dem Föhn und Wasserkocher ist sehr hoch. Mit einem Stromzähler wird der genutzte Strom pro Wohnung in kWh (Kilo Watt Stunde) gezählt. Außerdem gibt es eine Energieskala von A-G, diese sieht man sehr oft als Aufkleber bei Elektrogeräten.

Neben den Verbrauchern im Haus und in der Wohnung verändert sich je nach Gebäudestandart der Energiebedarf des Hauses beziehungsweise der Wohnung. Energie kann auch eingespart werden, indem man Häuser isoliert und bei Neubauten eine Kompressionswärmepumpe einbaut.

Es gibt verschiedene Energiequellen, die genutzt werden können, dies sind:

- Kernenergie oder Kernfusion
- Erneuerbare Energien wie Wasserkraft, Solarenergie, Windenergie, Biomasse und Erdwärme (Geothermie)
- Fossile Energieträger wie Öl und Gas
- Sonnenenergie (Solarzellen)
- Chemische Energie
- Lage/potentielle Energie
- Kinetische / Bewegungsenergie
- Wärmeenergie
- Batterie

Für die Nutzung der jeweiligen Energien sind teilweise Energiespeicher notwendig, wie zum Beispiel einen Tank für Öl. Wasserstoff hat 33 kWh pro Kilogramm und eine Dichte von 0,0899 und wird in Flaschen als chemische Energie gespeichert. Außerdem gibt es verschiedene Typen von Brennstoffzellen.

Brennstoffzellen sind keine Energiespeicher, sondern wandeln die Energie um.

Ich fand diesen Workshop sehr interessant und aufschlussreich, wo die Energie herkommt, wie sie erzeugt und schließlich verbraucht wird.

**Brennstoffzellen - zehnte Verbrennung**

- gezielte Verbrennung des Brennstoffes unter Erzeugung von elektrischem Strom.
- im Fall von Wasserstoff und Sauerstoff:  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$

Wasserstoff-Oxidation:  
 $2 \text{H}_2 \rightleftharpoons 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$

Sauerstoff-Reduktion:  
 $\text{O}_2 + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{O}^{2-}$



---

# WORKSHOP Nr. 3

## zuKon 2030: „Fit für eine nachhaltige Zukunft“

*(Schülerlabor Chemie der Universität Konstanz)*

---

### Arbeitstagebuch von Marlene Loos:

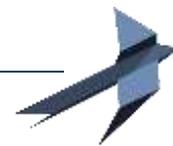
Unser erstes Modul fand am 30. und am 31. Mai im Schülerlabor der Universität Konstanz statt. Wir haben uns dort um 9.00 Uhr getroffen. Nachdem wir alle angekommen waren, haben wir uns zuerst damit beschäftigt was Nachhaltigkeit überhaupt ist. Danach haben wir uns die 17 SDGs der vereinten Nationen angeschaut. Das sind Ziele der vereinten Nationen für ein nachhaltiges Leben. Wir haben uns damit beschäftigt, indem wir in kleinen Gruppen jeweils 5-6 SDGs zugeteilt bekommen haben zu denen wir uns Videos angeschaut haben, indem wir die sogenannten „Zapcodes“ auf den Zetteln der einzelnen SDGs mit einem Tablet gescannt haben. Zapcodes funktionieren wie QR-Codes, nur dass sie ein bisschen anders aussehen. Danach wurden wir in 2 Gruppen aufgeteilt und haben uns auf eine Terrasse gesetzt und haben uns mit den Anderen in unserer Gruppe ausgetauscht womit sich unsere SDGs beschäftigen. Anschließend sollten wir alle 17 SDGs in drei Gruppen ordnen. Sie werden in Ökologie, Wirtschaft und Soziales eingeteilt. Dann haben wir eine kurze Pause gemacht. Nach der Pause sollten wir uns in Zweier-Gruppen aufteilen. Wir haben uns in unserem Workshop mit drei verschiedenen SDGs auseinandergesetzt. Da wir angefangen haben zu experimentieren, mussten wir uns Kittel und Schutzbrillen anziehen. Wir haben ein „Forschungstagebuch“ bekommen, welches voller Rätsel und Experimente war. Das Ganze war wie



ein Exit-Spiel gestaltet und drehte sich um das Thema Korallensterben. Immer wenn wir ein Rätsel oder Experiment gelöst hatten, durften wir einen Umschlag mit mehreren Zapcodes öffnen. Die Lösung des Rätsels hat uns zum richtigen Zapcode geführt, und nach dem Einscannen von diesem zum nächsten Experiment. Die Grundlage für die meisten Experimente



war Rotkohl Saft. Dieser hat sich verfärbt als wir etwas saures, zum Beispiel Zitronensaft oder Sprudelwasser hinzugefügt haben, oder als wir etwas Basisches hinzugefügt haben zum Beispiel Waschmittel. Das Saure wurde rosa, das Basische wurde grünlich. Außerdem haben ausprobiert, dass Kalk sich im sauren  $\text{CO}_2$ -Wasser auflöst, dass Korallen hauptsächlich aus Kalk bestehen, dass  $\text{CO}_2$  aus der Luft ins Wasser gelangt, und sind schließlich zu dem Ergebnis gekommen, dass zu viel  $\text{CO}_2$  unter anderem für das Korallensterben verantwortlich sein kann, da diese aus Kalk bestehen und sich auflösen und absterben. Es war sehr interessant und die Experimente haben mir sehr viel Spaß gemacht. Am zweiten Tag haben wir uns wieder um 9.00 Uhr am Schülerlabor getroffen. Als erstes haben wir uns das Experiment vom Vortag angeschaut, in dem wir die sogenannte „Wasserpest“ in die saure Mineralwasserlösung gelegt haben, um zu schauen ob Pflanzen  $\text{CO}_2$  aus dem Wasser aufnehmen. Die Lösung, welche am Vortag rosa, und somit sauer war, ist über die Nacht durchsichtig geworden. Damit war bewiesen, dass Pflanzen saures  $\text{CO}_2$  aufnehmen, da die rosa Färbung, die für sauer stand, verschwunden war. Danach haben wir ein neues Forschungstagebuch bekommen, welches sich um das Thema Ost- und West-Deutschland drehte. Wir hatten einen Auftrag von Dr. Akula bekommen. Um ihn zu lösen, mussten wir wieder Rätsel lösen, die es sich um Vorurteile und Unterschiede drehten. Wenn wir ein Rätsel gelöst hatten, bekamen wir als Lösung eine Zahl. Wir hatten Lösungs Umschläge mit diesen Zahlen drauf geschrieben. Wir durften den



Umschlag mit der Zahl öffnen, die wir bekommen haben und wenn diese richtig war, befand sich im Umschlag das nächste Rätsel. Bei den meisten Rätseln mussten wir QR-Codes scannen, die uns zum Beispiel zu Videos geführt haben, wo ein Zeitzeuge etwas aus seiner Sicht erzählt hat. Wir mussten bei einem Rätsel



zum Beispiel Fragen dazu beantworten von denen die Lösungsbuchstaben ein Wort ergaben. Sie ergaben das Wort „Violett“ auf einer anderen Karte, die ebenfalls in dem Umschlag war, waren wild viele farbige Buchstaben durcheinandergemischt. Die violetten Buchstaben ergaben eine Zahl, welche uns zu unserem nächsten Umschlag geführt hat. Nach einer Pause haben wir dieses SDG allerdings abgebrochen und uns mit einem anderen SDG beschäftigt. Diesmal ging es in dem Auftrag von Dr. Akula um sauberes Wasser, das sechste SDG. Wir bekamen wieder ein Forschungstagebuch und eine Pinnwand mit weiteren Materialien, die uns zum Lösen der Rätsel geholfen hat. Wir durften wieder viel experimentieren und haben dabei viel über Gefahren im Wasser, wie man Wasser reinigt, Grundwasser und verschiedenen Arten von Wasser gelernt. Immer wenn wir ein Experiment beendet und ein Rätsel dazu gelöst hatten, bekamen wir mehrere Zahlen als Lösung heraus und konnten in unserem Lösungskartenstapel die entsprechenden Zahlen herausuchen. Diese haben uns weitere Informationen zu unseren nächsten Rätseln gegeben. Wir haben zum Beispiel einen kleinen Wasserfilter gebaut, der ganz grob die Reinigung von Grundwasser beschrieben hat. Wir haben in eine abgeschnittene Flasche verschiedene Filtermaterialien gefüllt, ganz unten die Feinsten, in unserem Fall Watte, und ganz oben die Größten, in unserem Fall Rindenmulch. Wir haben dann verschmutztes Wasser hindurchlaufen lassen. Unten kam das Wasser zwar immer noch nicht sauber, aber deutlich sauberer als davor heraus. Als andere Methode haben wir die Destillation ausprobiert. Dabei ist das Wasser verdampft, wurde so von Salzen und anderen Molekülen getrennt und an einer gekühlten Fläche kondensiert. Das wieder flüssige Wasser wurde dadurch gereinigt. Das haben wir ausprobiert in dem wir verunreinigtes Wasser in eine Plastikbox gefüllt haben, einen kleinen Behälter dort reingestellt haben. Wir haben die Box mit Folie zugedeckt und Steine über die Stelle mit dem kleinen Behälter gelegt. Das gereinigte Wasser sollte so in den kleinen Behälter tropfen. Wir haben auch etwas über die Eutrophierung von Seen gelernt. Es kann sein das ein See „umkippt“, das heißt er wird vergiftet. Das passiert durch Faulschlamm, welcher sich bildet, wenn tote Biomasse nur unvollständig und ohne Sauerstoff zersetzt wird. Im Faulschlamm bilden sich giftige Gase, welche dann den See umkippen lassen können. Außerdem haben wir ausprobiert, wie man verschiedene Wasserarten erkennen kann, zum Beispiel schwimmt eine Tomate in Salzwasser und Rosinen „tanzen“ in Sprudelwasser. Mir haben die Rätsel und Experimente auch an diesem Tag wieder sehr viel Spaß gemacht. Für mich persönlich nehme ich mit, dass nicht nur Umweltschutz zur Nachhaltigkeit gehört, sondern auch andere Aspekte, wie zum Beispiel keine Armut, Gleichheit oder hochwertige Bildung. Der Workshop war sehr informativ und hat mir sehr viel Spaß gemacht.



---

# WORKSHOP Nr. 4

## KI und autonomes Fahren – Von intelligenten Navigationsgeräten zu autonomem Fahren

*(KI macht Schule, Universität Konstanz)*

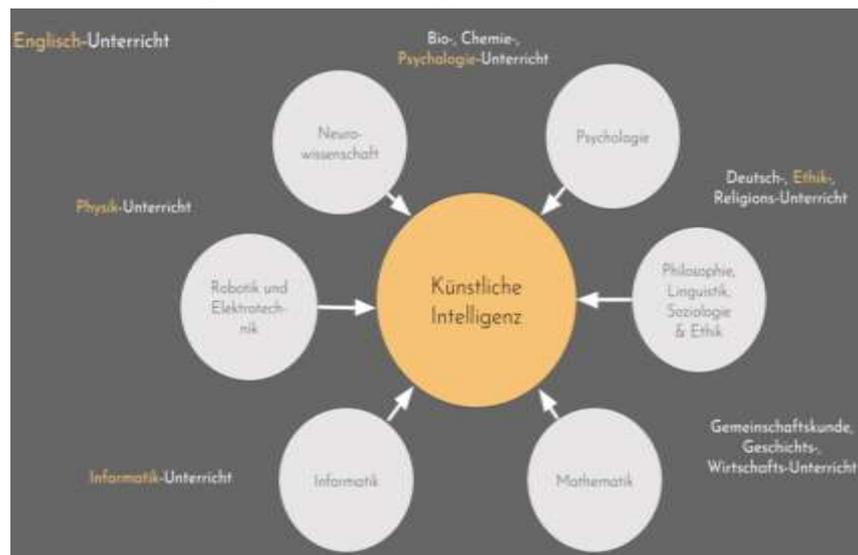
---

### Arbeitstagebuch von Jan Brüggemann:

#### Tag 1:

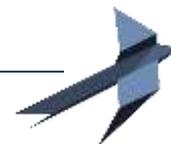
Der erste Tag begann, in dem wir die Grundlagen über eine Künstliche Intelligenz lernten. Eine Künstliche Intelligenz ist eine Maschine oder ein System, das Aufgaben erfüllen kann, die zuvor nur mit menschlicher Intelligenz gelöst werden konnten, wie zum Beispiel das Fahren von Autos oder Schach spielen. Anschließend wurde uns ein wenig über die Geschichte der Künstlichen Intelligenz erzählt, zum Beispiel dass bereits im Jahr 1950 bedeutende Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen die Grundlage zur Forschung der KI legten oder dass sie eine wichtige Technologie auf dem Weg ins zweite Maschinenzeitalter ist. Dann ging es weiter mit den bedeutenden Anwendungen, die seit den letzten fünf Jahren als Sprachverarbeitung, Computer Vision (Bildverarbeitung und Robotik) gelten. Sie haben alle Teile, in denen sie gut funktionieren, aber auch Teile, in denen sie Fehler machen. Die Sprachverarbeitung kann zwar die Pronomen richtig erkennen, aber dafür nicht richtig Gendern. Die Computer Vision kann zwar die meisten Objekte erkennen, aber dies nur bei gutem Wetter und bei den richtigen Lichtverhältnissen. Bei der Robotik können die Roboter in einem ordentlichen Umfeld die Aufgaben gut erledigen, aber in einer unordentlichen Umgebung konnten sie nicht mehr handeln. Uns wurde dazu ein Video gezeigt, in dem mehrere Roboter in einer guten Umgebung perfekt zu Musik getanzt haben, und uns wurde ein Video gezeigt, in dem Roboter über unebene Böden gelaufen sind und umgefallen sind. Danach wurde uns erklärt, dass Künstliche Intelligenz zwar zu einem großen Teil aus

Mathe und Informatik besteht, aber auch Neurowissenschaft, Psychologie, Robotik, Elektrotechnik, Sprachen, Sozialwissenschaften, Ethik und mehr eine große Rolle spielen und nicht vergessen werden dürfen. Anschließend wurde uns erklärt, was Maschinelles Lernen ist und wie es funktioniert. Beim



maschinellen Lernen werden einem Programm Daten gegeben, die es dann „lernen“ kann. Diese Daten können dann auf unbekannte Daten angewendet werden. Algorithmen sind ein sehr wichtiger Teil von maschinellem Lernen. Es besteht aus zwei Phasen, der Lernphase, in der die Daten für die Funktion gelernt werden, und der Testphase, in der die Funktion getestet wird. Uns wurde der Unterschied einer Starken und einer Schwachen Künstlichen Intelligenz erklärt. Eine schwache

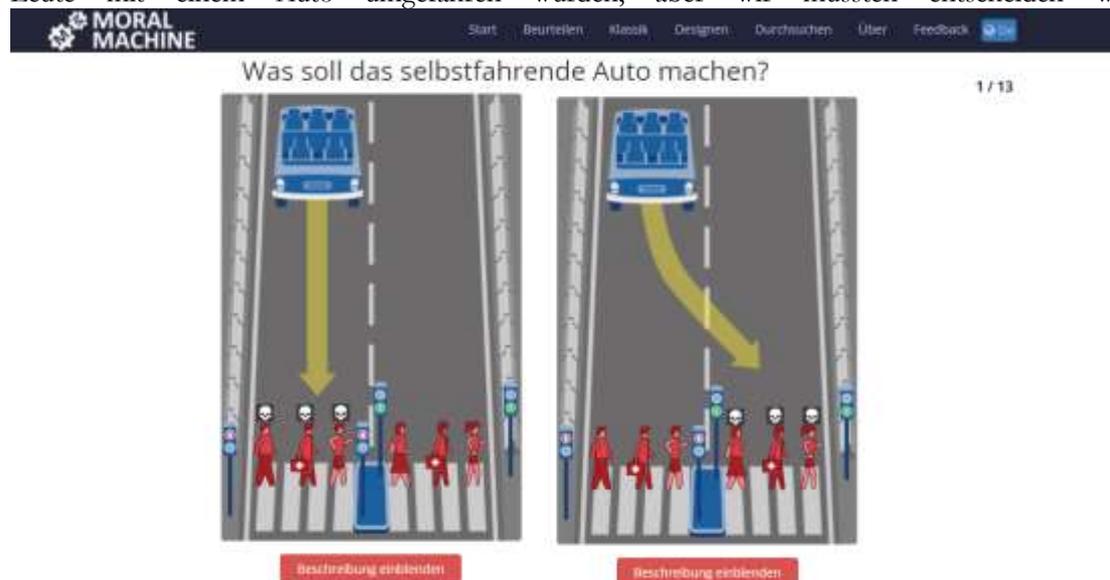
---



Künstliche Intelligenz kann nur eine bestimmte Aufgabe lösen wie zum Beispiel Schach Spielen und eine starke Künstliche Intelligenz ist darauf ausgelegt viele Aufgaben zu erledigen. Zum Abschluss des Tages haben wir noch angefangen einen Arbeitsauftrag, bei dem es über Neuronale Netze (Algorithmen, die dem menschlichen Gehirn nachempfunden sind) und aufmerksame und unaufmerksame Autofahrer ging, die wir in verschiedene Gruppen einteilen mussten. Das haben wir alles am ersten Tag gelernt.

### Tag 2:

Der zweite Tag begann indem wir den Arbeitsauftrag über neuronale Netze vom vorherigen Tag zu ende brachten. Anschließend wurden uns die Grundlagen der Ethik erklärt nämlich, dass es ein Teil der Philosophie, der sich mit der Frage „Wie können und sollen wir handeln, damit wir ein gutes Leben führen können?“ beschäftigt und uns wurden zentrale Fragen der KI-Ethik erklärt, also „Was macht Künstliche Intelligenz an unserem Leben besser?“ und „Welch Werte werden durch KI befördert und welche Gefährdet?“. Die Antworten auf diese beiden Fragen lauten: KI könnte unser Leben besser machen, indem wir mit autonomen Verkehrsmitteln fahren und somit Fehler von Menschen verhindern die eine Künstliche Intelligenz nicht machen würde und die Werte die gefährdet wären Privatsphäre weil die autofirmen vielleicht auf den Standpunkt deines Autos zugreifen könnten und gefordert wäre die Sicherheit, weil es weniger Unfälle geben würde. Danach sollten wir einen Test machen bei den verschiedenen Situationen dargestellt wurden bei denen immer Leute mit einem Auto umgefahren wurden, aber wir mussten entscheiden wer.



Dann haben wir einen Auftrag erledigt bei dem wir ein Programm mit Bildern von Straßenschildern „gefüttert“ und dies musste dann erkennen welches es war. Zum Schluss haben wir dann eine Gruppenarbeit gemacht, bei der wir fragen über autonome Züge und Flugzeuge beantworten und später dann der Gruppe vorstellen mussten.

Mir hat der Workshop gefallen, weil ich viel gelernt habe und mich jetzt besser über künstliche Intelligenz auskenne. Der Workshop war meiner Meinung nach an manchen Stellen etwas langweilig an anderen Stellen aber wiederum sehr interessant.



---

# WORKSHOP Nr. 5

## KI und Kunst – Vom kreativen Computer zu intelligenten Pinseln

*(KI macht Schule, Universität Konstanz)*

---

### Arbeitstagebuch von Juliana Kesselheim:

#### Workshop-Bericht: Tag 1

Am ersten Tag haben wir zuerst die Laptops geholt, die wir für den Workshop gebraucht haben. Dann machten wir eine Umfrage zu dem Wissen, was wir schon zur Künstlichen Intelligenz (KI) mitgebracht haben. Nach der Umfrage haben sich die Leiter und Leiterinnen vorgestellt, die uns über die zwei Tage etwas über KI und Kunst erzählen wollten. Danach sollten wir uns vorstellen. Einer der Workshopleiter hat uns als erstes eine kurze Einführung in die Künstliche Intelligenz gegeben, so dass wir einen Eindruck davon bekamen, was KI mit Kunst zu tun haben könnte. Nach dem kleinen Einstieg haben wir uns angeschaut, welche Auswirkung KI auf die Kunst hat. Wir haben zusammen Punkte gesammelt, was wir glauben, welche Auswirkung KI auf Kunst haben kann. Danach haben wir besprochen, was die wichtigste Erfindung in der Menschheitsgeschichte war. Nach dieser Frage haben wir uns mit der Frage beschäftigt „Was ist Kunst“. Wir hatten die Möglichkeit, in ein Textfeld reinzuschreiben, was wir denken, was Kunst ist. Nach unseren Definitionen, was Kunst ist, haben wir uns die Definition von Aristoteles angeschaut: „Kunst ist in diesem Verständnis einer der Wege der Annäherung an das Wahre“. Danach gab es eine Folie mit Mitteln der Kunst: Farbe, Töne und Sprache. Uns wurde ein Bild gezeigt und wir mussten sagen, ob wir finden, dass es Kunst ist. Dieses Bild, das wir uns angeschaut haben, wurde gemalt von einer Maschine. Der Künstler von diesem Werk ist aber Edmond de Belamy. Wir haben gelernt, was man für ein KI System braucht: Man braucht einen Generator, der mit der Idee kommt (Input), und einen Diskriminator, der sich die Idee anschaut und überprüft. Der Diskriminator lehnt die Idee immer wieder ab, bis die Idee gut genug ist (Output). Der Generator muss die Idee immer wieder überarbeiten, bis der Diskriminator sie gutheißt. Wir haben besprochen, was die Zukunft der Kunst ist, was Intelligenz eigentlich ist und was man für grundlegende Eigenschaften haben muss, um intelligent zu sein. Wir haben erklärt bekommen, wie man diese Kategorien, die man haben muss, um intelligent zu sein, auf KI übertragen kann. Wir haben uns angeschaut, was in KI alles noch nicht perfekt funktioniert, beispielsweise die Robustheit (Helligkeit, Auflösung), Gesichtserkennung, Objekterkennung, Übersetzen, Gestenerkennung und Segmentierung.

Wir haben aber auch gelernt, wo und wie KI besser funktioniert, z.B in strukturierten Umgebungen (z.B. einem Labor ohne Menschen oder Objekte). Wir haben ein Kahoot gespielt. In diesem Kahoot sollten wir raten, ob das Gemälde von einer Maschine oder einem Menschen gemalt worden ist. Wir haben erfahren, was wir von dem, was man für KI braucht, schon in der Schule lernen. Natürlich braucht man Mathe, Physik, Englisch, Gemeinschaftskunde (für die ethischen Fragen bei KI) und Informatik.

---

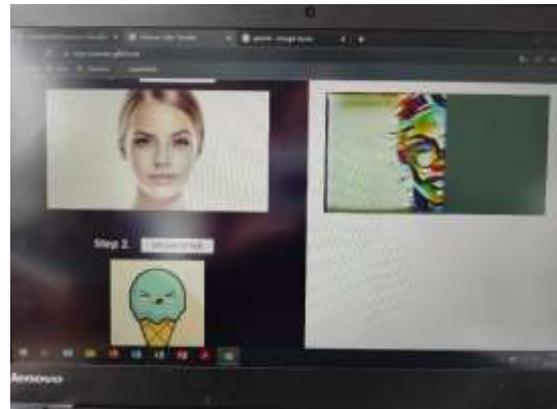


Wir haben ein bisschen was über Alan Turing erfahren und wir haben uns angeschaut, wie der Turing-Test funktioniert. Wir haben uns mit der Frage beschäftigt „Wann wird KI die Weltherrschaft übernehmen?“. Und wurden beruhigt, denn wir sind heute noch in dem Bereich „schwache KI“, was so viel heißt, wie: Wir sind noch in einzelnen KI-Gebieten wie z.B. Bilderkennung. „Starke KI-Bereiche“ sind mehrere KI-Bereiche auf einmal, die mehrere beliebige Aufgaben lösen und kombinieren können.

Wir haben uns ein wenig mit der Geschichte von KI beschäftigt. Wir haben erklärt bekommen, was ein Neuronales Netzwerk und ein Algorithmus ist.

Am Schluss haben wir noch verschiedene Filter ausprobiert, die horizontale und vertikale Kanten erkennen.

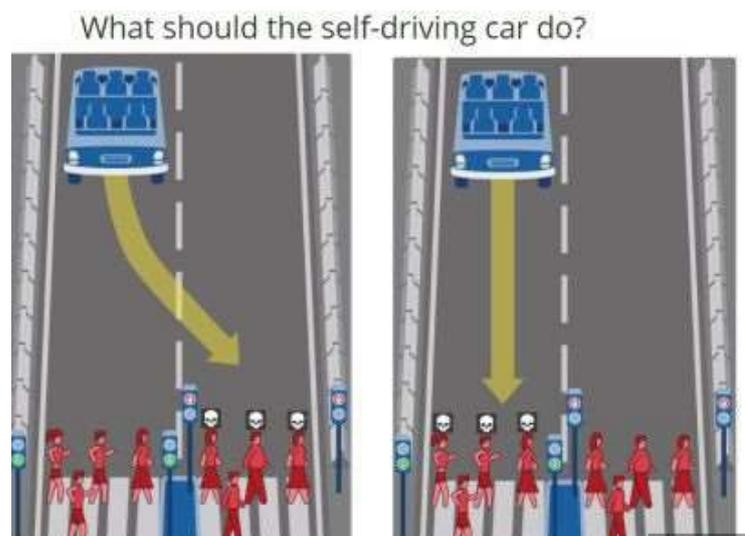
Wir durften zwei Bilder mithilfe einer Seite zusammen morphen. Man konnte ein Bild hochladen, das man mit einem bestimmten Stil haben wollte, und dann entstand ein neues Bild in genau diesem Stil.



## Workshop Bericht: Tag 2

Als erstes wurden wir begrüßt und danach hat die Leiterin angefangen, die Grundlagen eines KI-Systems zu erklären. Als erstes hat sie uns etwas über die Klassifikation von Gemäldetypen erzählt. Als Beispiel hatte sie drei Bildertypen mitgebracht: Bilder von einer Stadt, von einem Wald und einer Landschaft. Danach haben wir etwas über die Klassifikation durch ein Neuron erfahren und sie hat uns mithilfe von einem Modell gezeigt, was es alles für Faktoren für die Bildklassifikation braucht.

Danach haben wir eine Aufgabe gelöst. Wir sollten zwei Punktwolken in verschiedenen Farben trennen. Nach der Aufgabe haben wir etwas gelesen über das Maschinelle lernen (Fehlerfunktion). Nach der Fehlerfunktion haben wir noch etwas über das automatische Finden der besten Gewichte (Optimierungsmethode) gelesen. Wir haben gelernt, dass das Neuron eigentlich die Rechnung der Formel ist und dass es Neuron heißt, weil es das Menschenhirn imitiert. Nach der Optimierungsmethode haben wir etwas zur Entwicklung eines KI-Systems für die Erkennung der Farben gemacht. Wir haben uns angeschaut, was die Teachable Machine so macht (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>), und ausprobiert, ob sie die Farben erkennt, die wir eingescannt haben. Diese Farben haben wir eingescannt, um die Maschine zu trainieren. Meistens hat die Maschine die Farben erkannt. Es war manchmal so, dass die Maschine die Farben nicht erkannt hat, etwa wenn die Bilder unterbelichtet waren. Danach haben wir getestet, ob die Teachable Machine das Gleiche auch mit Mund-Nase-Masken kann. Wir haben oben in das Textfeld entweder ohne Maske, mit Maske oder Maske falsch aufgesetzt hineingeschrieben und haben jeweils ungefähr 80 Bilder eingefügt, wo wir keine Maske, eine Maske oder die Maske falsch aufhatten. In den meisten Fällen lag die Teachable Machine richtig. Es war wichtig, genug Bilder zu haben, damit die Teachable Machine alles gut erkennen konnte. Uns wurde ein Video gezeigt, was schief laufen kann, wenn man

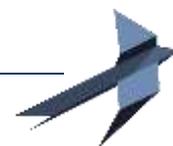




ein KI-System programmiert. In dem Film ging es darum, dass es eine Kontrolle (eine Maschine) am Eingang geben sollte, die kontrolliert, dass niemand ohne Maske hineingelassen wird. Anfangs hat es auch gut funktioniert, bis ein Brillenträger, der eine Maske getragen hat, reingelassen werden will, aber die Maschine ihn nicht durchlässt, weil die Maschine nicht auf Brillenträger programmiert worden ist. Und dieser Film hat uns zum Thema „Menschliche Verantwortung ist trotz Autonomen Systemen wichtig“ und zum „Thema Künstliche Intelligenz und Ethik“ gebracht. Dieser Film hat uns gezeigt, dass Menschen trotz KI immer noch gebraucht werden und dass, wenn man ein KI-System programmiert auch an die ethische Seite denken muss. Wir haben uns mit der Frage „Was ist Ethik“ befasst. Nach der Frage, was Ethik überhaupt ist, haben wir uns zwei Zweige der KI-Ethik angeschaut, die Maschinenethik und die Technikethik der KI. Wir haben das Trolley-Problem zur Erklärung der Moraltheorie erklärt bekommen. Am Schluss konnten wir die Moral Machine ausprobieren. Bei dieser Maschine muss man sich entscheiden, wer stirbt und wer am Leben bleibt. Ein Beispiel:

Was ich mitnehmen werde: Ich werde die Grundlagen mitnehmen, was man alles für ein KI-System braucht und wie viele Arbeitsschritte man machen muss, um ein einfaches KI-System zu entwickeln. Besonders interessant fand ich, dass man immer noch Menschen braucht, wenn man KI-Systeme nutzt, die darüber entscheiden müssen, was richtig und falsch ist, und dass man die ethischen Fragen nicht vergessen darf.

---




---

## WORKSHOP Nr. 6

# Planetarium & Sternwarte

*(Bodenseeplanetarium & Sternwarte)*

---

### Arbeitstagebuch von Julia-Elodie Boller:

#### Bericht Tag 1

Am 01.06.2022, dem ersten Tag des Workshops, haben wir mit einer Einführung in den allgemeinen Aufbau des Universums begonnen. Uns wurden mittels einer Power-Point Präsentation und vielen Teleskop-Aufnahmen Abstände im Kosmos und Bezeichnungen wie Galaxie, Planet und Stern nähergebracht. Was ich besonders faszinierend finde, ist, dass es zum Beispiel Sternenhaufen außerhalb von Galaxien gibt, deren Entstehung man noch nicht erklären kann.

Nach einer kurzen Pause folgte der nächste einstündige Vortrag. Uns wurden die zwei wohl bekanntesten Phänomene in der Astronomie erklärt – Supernovae und Schwarze Löcher. Da dies komplizierte und umfangreiche Themen sind, wurde dies im Großen und Ganzen sehr allgemein gehalten. Einen kurzen geschichtlichen Einblick erhielten wir auch: Die Menschheit stellte sich die Erde im Mittelalter tatsächlich schon als Kugel vor. Dies hat mich überrascht.

In der nächsten Stunde schauten wir uns ein Film im Planetarium über die Entstehung des Universums an. Es war wie eine Art Zeitreise vom Urknall bis zum Homo Sapiens. Besonders gut hat mir der Ausblick in die Zukunft gefallen, in dem man eine hochmoderne Zivilisation erkennen konnte, die auch im Orbit der Erde lebt.

Als letztes gingen wir in die Sternwarte. Zuerst wurden uns anhand eines Modells Sonnenfinsternis und Mondfinsternis erklärt. In der Sternwarte konnten wir leider keine Himmelskörper beobachten aufgrund des Wetters. Deswegen wurde uns die Funktionsweise der beiden Teleskope erklärt, was auch ein schöner Abschluss war.



Abb. 5 Opto-  
mechanischer Projektor  
im Planetarium



Abb. 6 *hochmoderne  
Zivilisation*



Abb. 7 Modell zur  
Erklärung von  
Sonnenfinsternis und  
Mondfinsternis



Abb. 8 Sternwarte

#### Bericht Tag 2

Am zweiten Tag des Workshops lernten wir, wie man eine Sternkarte liest. Im Allgemeinen kommt es darauf an, Deklination und Datum aufeinanderpassend einzustellen. Es gibt sog. zirkumpolare Sternbilder. Dies sind alle Sternbilder, die man an einem Ort immer sehen kann, weil sie sich so nahe am Himmelspol befinden, dass sie vom eigenen Beobachtungspunkt aus nie unter den Horizont sinken. Diese Sternbilder wurden uns auch im Planetarium gezeigt, um die vorherige Theorie zu



veranschaulichen. Uns wurden einige Tricks gezeigt, wie man diese Sternbilder besser am Nachthimmel findet, z.B. indem man sich den Großen Bär als Anhaltspunkt nimmt. Danach folgte ein Vortrag über die Frage „Gibt es außerirdisches Leben?“. Dieser Vortrag war einer der spannendsten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir uns einig waren, dass die Existenz von außerirdischen Leben sehr wahrscheinlich ist. Die Frage besteht eher darin, ob es physikalisch möglich und überhaupt sinnvoll ist, in Kontakt zu treten. Zu der Frage, ob ein solcher Kontakt friedlich oder kriegerisch verlaufen würde, gab es verschiedenste Meinungen. Den Abschluss bildete ein Film zur Dunkler Materie, deren Wirkung wir anhand der Rotationsgeschwindigkeit der Sterne um das Zentrum der Milchstraße sehen können. Die Ursache kennen und sehen wir nicht. Man weiß nicht, woraus sie besteht und jeglicher Versuch eines Nachweises scheiterte. Somit bleibt es eher eine hypothetische Erklärung. Der Film war ein sehr schöner, zum Nachdenken anregender Abschluss des Workshops. Nach einer kurzen Feedbackrunde durften wir gehen.



Abb. 9 Sternkarte



Abb. 10 Veranschaulichung der zirkumpolaren Sternbilder im Planetarium



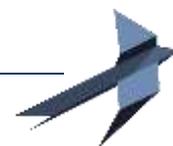
Abb. 11 Überreste einer Supernova-Explosion



Abb. 12 „Teilchen Dunkler Materie können Spuren von Nüssen enthalten.“

### Persönliches Fazit

Mir hat der Workshop sehr gefallen. Das Programm war sehr abwechslungsreich und strukturiert. Die Mischung aus Vorträgen und Filmen im Planetarium war genau richtig. Wir hatten auch kurze Pausen dazwischen, was sehr angenehm war. Besonders gut fand ich, wie begeistert die Vortragenden über ihre Themen gesprochen haben. Ihre Sachkenntnis und Faszination waren auffallend. Inhaltlich hätte ich mir gerne etwas mehr Tiefe gewünscht, da ich mich in meiner Freizeit viel mit Astronomie beschäftige und daher das Meiste schon wusste. Viele hatten dieses Vorwissen jedoch nicht, weswegen dies nachvollziehbar ist. Die Sternwarte werde dich bestimmt wieder einmal besuchen.




---

## WORKSHOP Nr. 7

# Einheizen! Abtauchen! Ausbaden!

### Wir machen eine Ausstellung im Seemuseum (Seemuseum Kreuzlingen)

---

#### Arbeitstagebuch von Karlotta Knaebel:

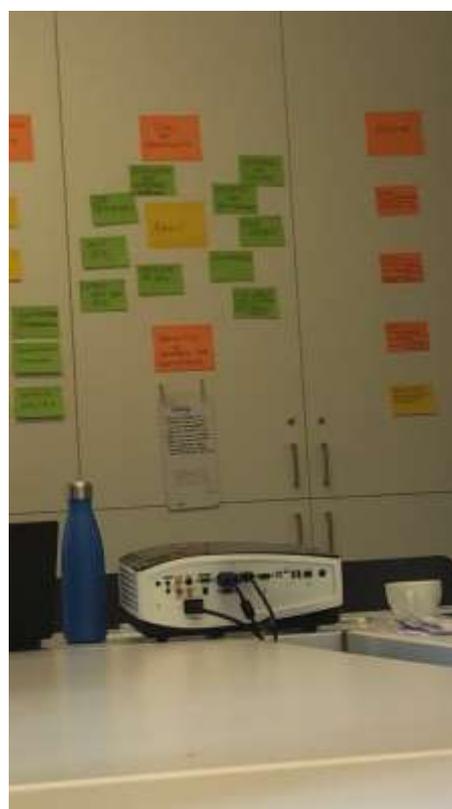


Hallo Tagebuch.

Tag 1: Ich war vom 30-31 Mai im Seemuseum Kreuzlingen. Der Workshop begann um 9:00 Uhr. Wir haben uns erstmal begrüßt und ein paar Kennenlernspiele gespielt. Danach gab uns Herr Fitze eine Führung durch das Museum. Dabei sollten wir mitschreiben, was es für Berufe am und auf dem Bodensee gab. Anschließend haben wir uns alle in einen Seminarraum gesetzt. Dort haben wir über die Berufe gesprochen und welche es noch gibt. Um 10:30 Uhr kam der Museumsleiter Christian Hunziker und hat uns erklärt, wie eine Ausstellung funktioniert und wie sie aufgebaut ist. Danach hat er uns gezeigt, was es alles für verschiedene Aufgaben gibt, in einer Ausstellung. Zuerst muss man die Teams

einteilen: z.B. Gestaltungsteam, Kuratorenteam und Kommunikationsteam. Wir haben dann die Teams eingeteilt. Ich war im Gestaltungsteam. Dort hatten wir die Aufgaben das Logo zu erstellen, die Farben für die Ausstellung festzulegen, die Besucherführung zu leiten, also wo man langgeht. Außerdem sollten wir die Texttafeln erstellen. Am ersten Tag haben wir die Texttafeln erstellt und den Stempel mit dem Logo gebaut. Wir haben auch die Farben festgelegt. Nach einer kurzen Pause haben wir uns zusammengesetzt und unsere Ergebnisse zusammengetragen. Das Kommunikationsteam hat Vorschläge für den Titel der Ausstellung gemacht. Am Ende wurde es „Ahoi!“. Die Kuratorenteams bestanden aus 2 Leuten. Diese mussten jeweils über einen Beruf am und auf dem Bodensee recherchieren. Sie haben erste Entwürfe geschrieben und der Museumsleiter hat sie mit ihnen zusammen überarbeitet. Die Aufgaben vom Kommunikationsteam waren ebenfalls Werbung zu machen. Sie konnten auf dem Instagram Account vom Seemuseum Bilder von der Arbeit posten. Alle waren damit einverstanden. Wir haben dann noch an unseren Sachen weitergearbeitet. Um 13.00 Uhr haben wir uns verabschiedet und sind nach Hause gegangen.

Tag 2: Wir haben uns wieder um 09:00 Uhr vor dem Seemuseum getroffen. Danach sind wir sofort alle an unsere Aufgaben gegangen, und haben weitergearbeitet. Wir, Also das Gestaltungsteam, duften dann noch Die



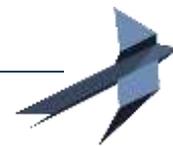
Ausstellungstafel mit dem Namen unserer Ausstellung und den Daten wie lange sie zu sehen ist.

---



Anschließend haben wir Bodenkleber aufgeklebt, damit die Besucher der Ausstellung wissen wo sie langgehen. Die Kuratorenteams machten ihre Texttafeln fertig. Wir haben sie noch ein bisschen verziert und die Anhänger angebracht. Darauf sind wir in die Ausstellung gegangen und haben sie Tafeln jeweils an ihren Platz gehängt. Wir hatten uns vorher Gedanken gemacht wo jede einzelne hängen soll. Das Kuratorenteam hat dann alle Teams interviewt, wie wir den Workshop fanden und was unsere Aufgaben waren. Dies haben sie auch auf Instagram gepostet. Ich finde das cool das wir in den Sozialen Medien auch Werbung machen durften für unsere Ausstellung. Nachdem wir die ganzen Tafeln angebracht hatten, durften wir eine kleine Pause machen. Wir haben dann noch die Kreidetafel fertig beschriftet und sie angebracht. Nachdem saßen wir alle nochmal zusammen und haben eine Feedback Runde gemacht, wie uns der Workshop gefallen hat. Anschließend haben wir uns alle zusammen einmal die Ausstellung angeschaut. Ich finde das dies cool war weil das alles selber gemacht haben. Wir haben dann noch ein paar Gruppenbilder gemacht. Einmal im Museum und das andere außerhalb. Mit unsere Kreidetafel. Auf ihr steht auch noch drauf, dass diese Ausstellung von Kindern des Alexander von Humboldt Gymnasiums Konstanz gestaltet wurde. Alle Die im Workshop waren haben noch eine Freikarte für die gesamte Ausstellung bekommen. Wir haben uns danach verabschiedet und sind nach Hause gegangen. Ich fand diesen Workshop sehr cool, er hat auch sehr viel Spaß gemacht, weil wir alles selber planen und ausführen durften. Außerdem habe ich vieles Neues über den Bodensee erfahren und wie überhaupt eine Ausstellung geplant wird und ausgeführt wird. Bei einer Ausstellung muss man sehr viele Schritte beachten und durchlaufen. Man braucht außerdem ein sehr gutes Team, das zusammenarbeiten kann und sich gegenseitig auch hilft. die Ausstellung ist zu sehen vom 1.6. Bis zum 16.6. Am letzten Abend kommt dann noch ein Kapitän und ein Archäologentaucher.






---

# WORKSHOP Nr. 8

## Herzfrequenz-Synchronisation in Gruppen

*(AG Pruessner, Neuropsychologie, Universität Konstanz)*

---

### Arbeitstagebuch von Sophia Turinsky:



#### Tag 1:

Der Tag startete um neun Uhr an der Uni Konstanz. Wir stellten uns alle gegenseitig vor und besprachen danach den Plan der zwei Tage im Workshop.

Als erstes sprachen wir darüber, wie sich Menschen aneinander anpassen. Wenn man mit seinem besten Freund spricht und er ist traurig, dann wird man auch traurig, oder ein gutes Beispiel ist auch Gähnen. Man steckt sich immer gegenseitig an.

Es gibt aber nicht nur Vorteile. Wenn eine Person in einem großen Konzertsaal zum Beispiel extrem Panik bekommt, bekommen viele Menschen auch Panik, obwohl es keinen Grund gibt. So ähnlich ist es auch bei Tieren.

Auch Social Media spielt mit unseren Emotionen. Wenn uns nur negative Posts vorgeschlagen werden, posten wir selber auch mehr negatives. Oder wenn es bei uns regnet und wir deshalb trübsinnig sind und etwas negatives posten, dann

posten Freunde von wo ganz anders auch etwas Negatives. Das hat eine Studie ergeben. Man nennt diese Anpassung übrigens Empathie.

Auch Stress und Depressionen können mitgeföhlt werden. Menschen müssen aufpassen, dass sie nicht unter Stress geraten, weil es im Leben von anderen gerade stressig ist. Eine Studie hat erwiesen, dass auch Blinde eine gewisse Art Empathie besitzen. Auch wenn sie ihren gegenüber nicht sehen können, beginnen sie manchmal zu lachen, weil ihnen jemand zugelächelt hat. Das liegt daran, dass sich Nerven aus dem Kopf miteinander verbinden.

Danach sprachen wir über das Herz. Der Aufbau, das Gewicht... die zwei Kreisläufe. Und die zwei Phasen der Herzaktion. Systole und Diastole. Bei der Systole zieht sich das Herz zusammen und pumpt Blut in den Körper zurück, während sich bei der Diastole der Herzmuskel entspannt und ausdehnt, damit Blut in das Herz fließen kann.

Wir haben über die Herzrate und das EKG gesprochen und schließlich auch über Physiologische Prozesse, die sich synchronisieren lassen. Zum Beispiel Schritte, Haltung, Hormone, Bewegung, Mimik...

Nach einer kurzen Pause ging es dann zum Praktischen Teil. Wir teilten uns in Dreier-Gruppen auf und probierten uns zu synchronisieren. Mein Partner und ich sind nebeneinander hergelaufen im Gleichschritt und haben gleich geatmet und hatten manchmal sogar den gleichen Puls. Wir durften dann gehen und das Experiment wurde über Nacht ausgewertet.

#### Tag 2:

Wir trafen uns um 9 Uhr wieder an der Uni. Als erstes werteten wir die Ergebnisse vom Tag davor aus. Unsere Lehrerin erklärte uns, wie das genau ging und wir mussten dann schätzen welche Gruppe sich am besten synchronisiert hatte. Ich war mit jemand in der Gruppe, den ich nicht kannte und

---



wir hatten uns trotzdem synchronisiert. Die Gewinnergruppe hatte sich über 20 Prozent synchronisiert, indem sie zusammen gelacht hatten.

Nach der Auswertung zeigten uns noch die Lehrer wie man Stress synchronisiert. Also dass wenn eine Person gestresst ist, die anderen sich quasi anstecken. Wir machten also mit einer unserer Lehrerinnen eine Art Vorstellungsgespräch und stressten sie so. Ich merkte, wie ich auch langsam gestresst wurde.

Da unser Thema Herzfrequenzsynchronisation war, probierten wir noch unsere Herzen in der Gruppe zu synchronisieren. Und zwar mit lachen. Wir sahen uns nicht lachen Video an, aber leider funktionierte das nicht, da wir nicht alle den gleichen Humor hatten.

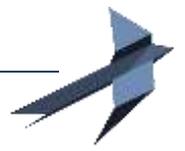
Zum Schluss erzählten uns noch die Lehrerinnen an welchen Studien sie gerade arbeiten und was diese ergeben hatten.



**Fazit:**

Ich fand den Workshop sehr interessant, da ich mir selbst vorstellen könnte, etwas in diese Richtung zu studieren. Ich fand es interessant zu wissen, dass Herzsynchroisation Vor- und Nachteile hat und dass man Menschen mehr mag, mit denen man sich synchronisiert. Ich kann diesen Workshop auf jeden Fall weiterempfehlen. 😊

---




---

## WORKSHOP Nr. 9

# Collective Behavior Rules!

*(Ahmed El Hady, Universität Konstanz)*

---

### Arbeitstagebuch von Helena Kruessmann

On the first day of this workshop, we learned about the basics of collective behavior.

Ahmed El Hady answered these following questions for us:

- What is collective behavior?
- Why is it important?
- What can happen when collective behavior goes wrong?

We learned that many things in the daily lives of humans evolve around collective behavior. For example, the principles of democracy only work if someone gets elected. Elections also only work if a lot of people (a collective) vote for the same person = collective behavior. What I never realized is that social media is also a form of collective behavior. When being on social media we get influenced by a certain person that has a lot of followers. So, we along with sometimes millions of others work as a collective and do what that certain influencer wants us to. So that is also a form of collective behavior. Now to the last question. We learned that collective behavior can have many good effects on society, but we also learned that many bad things can happen through collective behavior. The trump election of 2016 is a great example. In my opinion Trump as president was a huge mistake but since a lot of people wanted him as president, they voted for him. Like I already mentioned, voting is a form of collective behavior which isn't necessarily bad but in this specific case it was. Peer pressure is also an example for the negative impact collective behavior can have. I can't name all the examples but there are more. Long story short: a lot of people can impact society in good/ bad ways.

Now I want to tell you about different animals and their collective behavior. First Ahmed told us about **locusts**. Locusts move in huge groups with over 10 000 participants. He showed us multiple clips about how they move. It's extremely organized and they're smart because they sense objects before they run into them which prevents them from hurting themselves. The next animals he told us about are **rats**. We again saw a movie about them which showed that rats in groups are a lot more efficient because it doesn't take as long to, for example find food. This also applies to humans because we are also faster in groups than alone. Next, we learned about **fish**. Since they don't have good vision, they can feel/ sense where their group is going. They always go back to other fish. This is important for their survival because when they're in groups they can escape big fish easier because their faster in groups. We also learned about **bird flocks**. Since they cross the Atlantic it's important that they stay in their group. They need other birds around them to keep them warm because it can get way to cold over the Atlantic. They also need a certain feeling of safety. Most birds know the magnetic fields of the earth which is necessary for their migration. We also talked about monkeys, specifically **capuchin monkeys** that usually live in Panama or other countries in central America. They behave in a form of a hierarchy which means that they have one alfa animal that controls everyone else. There also is the option to treat everyone equally. That's not the case for capuchin monkeys though. The last animals we learned about were **bats** (on the Mexican shore). The university of Constance turned an old barn into a place where they can let bats fly around and track them to analyze their movements. This tracking is really helpful for their research, and they use this technique on a lot of animals to understand them better.

After talking about these different kinds of collective behavior we took a 30-minute break. After that break we went to the different stations the scientists built. Along with the barn I already talked about they had a lab for fish research. Ahmed along with Yung li showed us a fish tank in which they had

---



one real fish and one animated one. The purpose of this experiment is to create a virtual reality for this fish (kind of like in the movie matrix). But of course, also to understand the collective behavior of fish. Seeing these labs was really fascinating and interesting.

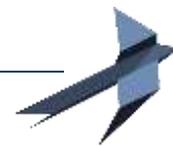
Before today I was never really into science, but this topic really changed that. It was so interesting, and I've never seen anything like it before. I'm excited to go back tomorrow.

I was really inspired by the work that these smart people do. It was also really inspiring to see how passionate Ahmed and his coworkers are about their work and how much fun they have while working.

I am writing this after the second day of the workshop. I didn't take notes today because I was scared to miss something while writing down, because we had to pay attention since we were shown around and just did practical stuff and not theory. We only learned about locusts today but even though it wasn't as much as the day before we still learned a lot and it was interesting. So, first we went into the lab that they set up specifically for the locusts. The first thing I noticed was the temperature. It was warm and kind of humid which wasn't the most comfortable for me as a human. But it's what the locusts need, because they can't survive in colder temperatures. So, then we got to actually see the locusts! My first impression of them wasn't too positive just because they were jumpy and excited which made me think that they were going to jump out of their box, but they didn't. we also got to hold them which was cool. I also noticed that some of the locusts were bigger than other ones. So, after seeing the locusts, they showed us what they do to understand them better. So basically, the locusts get put in a sort of cage where they don't escape. the professors set up cameras from different angles that film the cage to see what the locusts are doing. The cameras are necessary because that way the scientists can watch the locusts through their phone so that they can leave the room and leave the locusts alone because when the locusts see humans, they will act differently which would impact the results. So, to show us how that process works they put different foods into the cage to see the locust's collective behavior. After that a colleague of Ahmed showed us their VR-glasses. I didn't really get the connection between locusts and the VR-glasses, but it was still really fun to do. After that the program was over and we all went home.

Overall, I loved this workshop! I never thought that science could be this interesting, but this workshop really opened my eyes. Like I also mentioned in the first part of this diary I was super inspired by the passion that the scientists have for their work, because that really showed me that your job can actually be fun.

---




---

# WORKSHOP Nr. 10

## Bachschulzimmer – Wie geht es den Bächen in Konstanz?

(Naturschule Region Bodensee e.V.)

---

### Arbeitstagebuch von Peter Gärtner:

#### Tag 1:

In dem Workshop Bachschulzimmer haben wir zunächst eine ausführliche Einführung von unserer Coachin über das Ziel des Workshops, die Lebewesen und die Vorgehensweise bekommen, sowie einige Fakten erfahren. Das Ziel war, durch ein Fangnetz, Teile des Bodens und einige Steine aufzunehmen und diese anschließend zu überprüfen, welche und wie viele Tiere sich in dem Grenzbach befinden. Daraus sollten wir dann mit Berechnungen schließen, wie gut bzw. schlecht der Zustand des Baches ist.



So wurden wir in Gruppen eingeteilt und haben an verschiedenen Stellen das Vorgehen nachgemacht. Einige der zahlreichen Tiere konnte man oft finden, beispielsweise den Flohkrebs oder den Blutegel. Manche Tiere geben durch ihr Finden und die Häufigkeit des Findens Hinweise, ob es dem Bach gut oder eben schlecht. Z.B gibt es Tiere, denen es egal ist, ob es viele oder wenige Nährstoffe im Bach zu finden gibt. Jedes dieser Tiere hat ebenfalls eine Ordnungszahl. Durch mathematische Berechnungen konnten wir dann eine „Schulnote“ dem Bach vergeben. Beim Grenzbach war es eine 1,85, was eine Durchschnittsnote ist. Zum Schluss von Tag 1 sind wir auf den Palmenhaus-Spielplatz gegangen und haben den Workshoptag mit einem gemeinsamen Spiel ausklingen lassen.



#### Tag 2:

Am zweiten Tag des Workshops haben wir die Untersuchungen im Hockgrabenbach durchgeführt. Wie am vorherigen Tag haben wir uns getroffen und sind gemeinsam zu den Untersuchungsstellen gelaufen. Dieses Mal war der Bach im Loretto Wald gelegen und im Vergleich zum Grenzbach um einiges breiter, tiefer und deswegen auch schneller. Aufgabe war es, dasselbe wie am vorherigen Tag durchzuführen und den Hockgrabenbach mit dem Grenzbach zu vergleichen. Da der Bach von Bäumen umgeben ist, war die Arbeit deutlich angenehmer als in der prallen

Sonne am Grenzbach. Schlussendlich sind wir zum Schluss gekommen, dass der Grenzbach mit einer sog. Güteklasse von 1,85 in leicht besserem Zustand war als der Hockgrabenbach mit 2,0, da wir dort 12 Tiere und im anderem Bach 14 Tiere finden konnten. Kurz bevor der Workshop sich zum Ende geneigt hatte, gab es wieder nochmal ein interaktives Spiel zum Abschluss.

#### Fazit:

Mir persönlich hat der Workshop gut gefallen, da es wenig Theorie, sondern viel Praxis war und man einige neue Fakten und Tiere kennenlernen durfte.

---



# WORKSHOP Nr. 11

## Mein Abfall – Dein Abfall – Unser Abfall

(Naturerschule Region Bodensee e.V.)

### Arbeitstagebuch von Samouel Brenk:

#### 1. Tag

Am 1. Tag haben wir uns erst einmal um 9 Uhr in Raum 346 getroffen. Wir haben uns einander vorgestellt und uns schnell Namensschilder gebastelt. Anschließend fing der Workshop an. Zuerst haben wir grob durchgenommen, was wir in den nächsten 2 Tagen unternehmen wollen. Dabei kam heraus, dass wir uns am 1. Tag erstmal mit dem Thema Abfall vertraut machen und am 2. Tag etwas praktischer werden und in den Unverpackt- Laden „Silo“ an der unteren Laube gehen und danach „TikToks“ drehen werden. Aber dazu am Tag 2 mehr. Zunächst haben wir nämlich ein paar allgemeine Abfall fragen die uns selbst betreffen mithilfe einer Einschätzungsskala beantwortet. Zum Beispiel war die Frage, was wir glauben, wie viel Müll

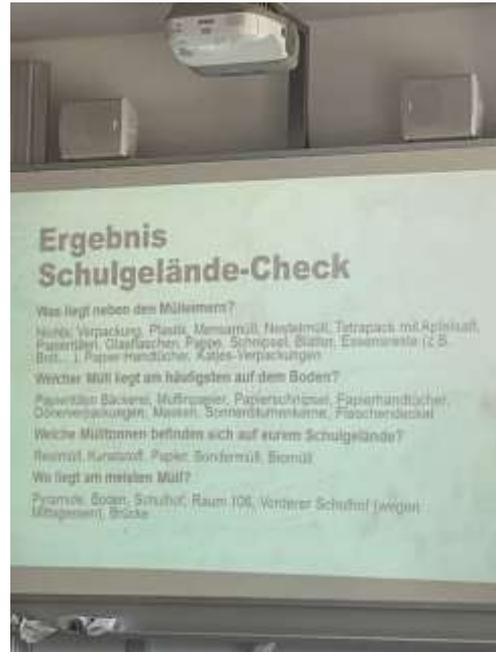


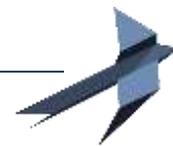
wir am heutigen Tage schon so produziert

hätten. Viel schätzten sich bei einer sehr

geringen Abfallproduktion ein, doch nach genauerem Nachfragen fiel auf, dass es bei jedem einzelnen doch schon eine ganze Menge war. Fragen solcher Art haben wir noch eine Weile beantwortet und sind, zumindest für mich, auf einige interessante Neuigkeiten gestoßen. Zum Beispiel produziert ein Mensch pro Tag durchschnittlich in Deutschland 1,7 kg Abfall. Das fand ich ziemlich erstaunlich. Als wir mit diesem

Part fertig waren, haben wir eine Gruppenarbeit gemacht. Und zwar haben sich jeweils 2 Leute mit einem Thema zum Abfall befasst und anschließend hat man seine Ergebnisse den anderen vorgetragen. Ich hatte das Thema, wie man im Kühlschrank seine Lebensmittel aufbewahren sollte, damit diese möglichst lang genießbar sind. Das der Kühlschrank im inneren mehrere „Temperaturzonen“ hat, hörte ich zum ersten Mal. Daher war es sehr informativ. Als Ergebnis kam heraus, dass das Fleisch ganz unten in den Kühlschrank gehört. Darüber kommen Milchprodukte und darüber wiederum Obst. In das Gemüsefach kommt





logischerweise Gemüse und die Kühlschranktür ist perfekt für Eier und Aufstriche geeignet. Dann war der 1.Tag auch schon zu Ende.

## 2. Tag

Am 2. Tag haben wir uns wie gesagt um 9 Uhr an der Schule getroffen und sind dann direkt los Richtung Unverpacktladen. Wir sind so gegen viertel nach 9 dort angekommen und haben erst einmal eine kleine Einführung bekommen. Es kamen auch Fragen auf, zum Beispiel, wie der die denn da überhaupt die Produkte geliefert werden. Die Antwort war, dass die Produkte meist in großen Containern geliefert werden. Nach dieser Fragerunde haben wir unsere mitgebrachten Gefäße gewogen und das Gewicht aufgeschrieben. Dann konnten wir uns so etwa eine Dreiviertelstunde in dem Laden vergnügen und unsere gekauften Sachen kosten (Wenn es essbar war). Ich habe Spülmittel für meine Eltern gekauft, weil wir dies eh immer dort einkaufen, sowie Schokodrops und eine Hausgemachte Limonade. Ich habe eine gute Wahl getroffen, da dies echt gut schmeckte. Allerdings war nicht alles Gold was glänzt. Erstens war das Ganze ein ziemlich teurer Spaß, außerdem gab es auch manche von meinen Freunden, denen das Essen nicht mundete. Alles in allem fand ich den Unverpacktladen aber gut, es müsste nur noch teilweise verbessert werden. Anschließend sind wir nochmal zurück zur Schule gewatschelt und haben etwa eine halbe Stunde lang in Gruppen Kurzvideos gedreht. Das hat nochmals Spaß gemacht, doch dann war der Workshop auch schon vorbei.



## Fazit:

Alles in allem fand ich den Workshop ziemlich gut, vor allem, dass er nicht zu langweilig und eigentlich auch informativ für das weitere Leben war.



---

## WORKSHOP Nr. 12

# Sense The Colours Art Centre

*(Turel Sut, Inhaber Sense the Colours Art Centre)*

---

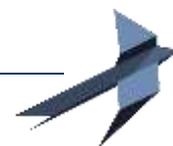
### Arbeitstagebuch von Clara Kirchberg:

Für das 2. Modul habe ich mir den Sense The Colours Art Center – Workshop als 1. Wunsch ausgesucht. Als ich sah, dass ich daran teilnehmen darf, freute ich mich sehr. Das Sense The Colours Art Center befindet sich in der Gottliebstraße 34. Da ich in dieser Gegend wohne, war es nicht schwer, das richtige Gebäude zu finden.

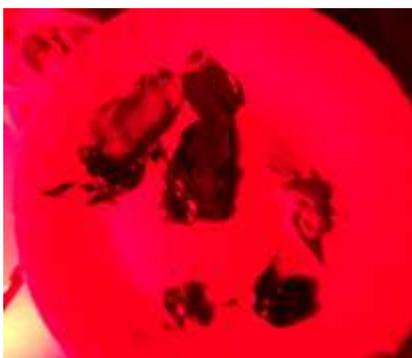
#### Tag 1, 01.06.2022:

Am Mittwoch startete der Workshop um 9:00 Uhr. Als wir ankamen, setzten wir uns in das Café. Es war sehr gemütlich. Dort wurde uns erzählt, was wir heute alles machen würden. Dann fingen wir an. Wir gingen in dem Raum etwas nach hinten und stellten uns um einen großen Tisch mit verschiedenen Bildern und Farben auf. Da erzählte uns der Mann, der den Workshop leitete, dass Bilder mit den gleichen Farben anders wirken, wenn man den Hintergrund verändert. Z.B. zeigte er uns ein Bild von einem gelben Fisch, der wenn man einen blauen Filter auf ihn legt, grün erscheint, doch wenn man das komplette Bild in diesem Blauton färbt, erscheint der Fisch weiterhin gelb. Oder zwei Bilder mit jeweils einem weißen Vogel, wobei einer der beiden Vögel dunkler als der andere erschien. Doch als er einen schwarzen Hintergrund hinter den dunkleren Vogel legte, erschien dieser plötzlich heller als der andere. Das war unglaublich interessant.





Danach erklärte er uns, dass jeder Mensch einen blinden Punkt hat, also einen Punkt, den er nicht sehen kann. Mit einem Bild konnten wir diesen Punkt auch bei uns ermitteln. Auf einem weißen Blatt waren zwei Käfer abgebildet, der eine war, oben rechts und der andere unten links auf dem Bild. Als wir uns nur auf den Käfer oben rechts konzentriert haben (aber den andern Punkt unten immer noch aus dem Augenwinkel sehen konnten), entfernte er sich mit dem Bild immer weiter von uns, bis wir den Punkt unten links nicht mehr wahrnahmen. Das hat mich schon sehr verwundert, da ich das vorher nicht gewusst habe. Bei einem weiteren Experiment haben wir uns Flaggen angesehen, die eine andere Farbgebung als gewöhnlich hatten. So war zum Beispiel die türkische Flagge nicht rot und die Symbole weiß, sondern sie war blau und die Symbole schwarz. Wir schauten lange auf die blau – schwarze Flagge und dann auf eine weiße Wand. Dort bildete sich dann die Flagge in der richtigen Farbgebung ab. Unsere Sinne in unserem Gehirn, die unser Sehvermögen



beeinflussen, reflektieren die Farben, die sie gesehen haben in ihren Gegenfarben. Außerdem sehen wir nicht direkt durch unsere Augen, sondern durch unser Gehirn. Das kann man gut an einem Beispiel mit einem Fenster sehen. Unsere Augen sind das Fenster, die das Licht hereinlassen, unser Gehirn nimmt die Farben (das Licht) wahr. Je nach unserer Stimmungslage sehen wir Farben anders. Das kommt auf viele verschiedene Faktoren an. Wir befassten uns außerdem mit der Größe, wie sie auf einem Bild wirkt. Z.B. sahen wir ein Bild an auf dem drei Autos abgebildet waren. Das vorderste Auto sah am größten aus, das dahinter am zweitgrößten und das letzte am kleinsten. Doch als man eine Schablone eines

Autos an die Autos auf dem Bild hielt, merkte man, dass alle Autos gleich groß sind. Verblüffend.

Nachdem wir uns noch weitere Bilder mit den gleichen Effekten angesehen hatten, befassten wir uns mit einer neuen Aufgabe. In dem Art Center gibt es einen Darkroom, in dem es komplett dunkel ist und man nicht mal mehr seine eigene Hand vor Augen sieht. Wir wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe blieb erstmal im Café und bearbeitete eine Aufgabe, während die andere Gruppe (das war auch die Gruppe, in der ich war) in den Darkroom ging. Als wir im Darkroom waren, zeigte uns der Leiter erstmal die primären Farben durch drei Lampen. Die primären Farben sind blau, grün und rot. Dort sah ich, dass Schatten auch Farbe haben können, ich dachte eigentlich immer, dass alle Schatten schwarz sind. Außerdem sah ich, dass z.B. alle primären Farben vermischt weiß ergeben. Nachdem wir uns kurz mit den primären Farben beschäftigt hatten, bekamen wir Blätter und Stifte. Wir sollten in kompletter Dunkelheit das Zeichnen, was er uns sagt und später würden wir uns das dann zusammen ansehen. Es war lustig, etwas zu malen, was man nicht sieht. Zuerst sollten wir unser Blatt in 4 ungefähr gleich große Teile teilen. In den ersten Abschnitt sollten wir ein Dreieck zeichnen, in den zweiten einen Kreis, in den dritten einen Kreis in einem Dreieck und in den vierten einen Kreis in einem Dreieck in einem Quadrat. Als nächstes sollten wir eine Katze zeichnen, über die Katze eine Maus und über die Maus einen Hund. Zum Schluss sollten wir noch ein Gesicht von einem Mann mit Brille und Anzug zeichnen. Es war sehr lustig, da man immer seinen Punkt, an dem man gerade gezeichnet hat, verlor. Als wir alle fertig waren, tauschten wir die Plätze mit der anderen Gruppe und bearbeiteten eine Aufgabe im Licht. Als erstes sollten wir das gleiche Bild, das wir im Darkroom als erstes gemacht hatten, zeichnen. Danach zweimal drei Kreise,



die sich überlappen für die primären und die sekundären Farben (die sekundären Farben sind gelb, blau, rot). Also wie, wenn man im Kunstunterricht Farbkreise zeichnet. Auf die Rückseite des Blattes notierten wir zwölf Fragen, über die wir dann redeten, um sie zu beantworten. Als wir damit fertig waren, hatte die andere Gruppe die Bilder im Darkroom fertig gemacht. Wir schauten uns unsere Bilder gemeinsam an, was sehr lustig war. Danach machten wir eine Pause.

Nach der Pause zeichneten wir zweimal das gleiche Bild. Dieses sollte drei Berge, darüber zwei Wolken, unter den Bergen eine grüne Fläche, die Land darstellen soll und darunter Wasser mit einem Boot zeigen. Das erste Bild malten wir sofort an. Da nun aber die Zeit schon vorbei war, sollten wir am nächsten Tag das andere Bild im Darkroom anmalen.



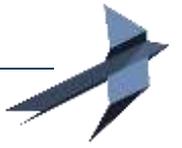
### Tag 2, 02.06.2022:



Am nächsten Tag begannen wir dort, wo wir aufgehört hatten. Meine Gruppe ging in den Darkroom um dort das Bild, was wir gestern schon vorgemalt hatten, anzumalen. Unter Rotlicht versuchten wir das Bild in den richtigen Farben anzumalen. Da man aber im roten Licht nicht mehr erkennt, welche Farbe die richtige ist, war es sehr lustig. Als wir damit fertig waren, gingen wir wieder ins Café um dort auf ein weißes Blatt einen Weihnachtsbaum, ein Messer, einen

Krebs und ein Pferd zu zeichnen. Die andere Gruppe war währenddessen im Darkroom. Als beide Gruppen fertig waren, tauschten wir die Plätze. Meine Gruppe ging wieder in den Darkroom. Diesmal sollten wir in totaler Dunkelheit Gegenstände von Tieren erfühlen und dann aufschreiben was es ist und ein Bild davon zeichnen. Es war sehr interessant, da es mal anders war, etwas nicht zu sehen und anhand von Fühlen herausfinden zu müssen, worum es sich handelt. Als wir damit fertig waren, gingen wir alle nach draußen und schauten uns unsere Bilder und die Gegenstände, die wir erfühlen mussten, an. Es war genau wie am Tag zuvor sehr lustig. Nachdem wir alle Bilder angeschaut hatten, machten wir eine Pause.

Nach der Pause ging die andere Gruppe wieder in den Darkroom und wir halfen dabei die Farbe und die Pinsel aufzuräumen. Als die andere Gruppe fertig war ging meine Gruppe wieder in den Darkroom. Dort schauten wir uns eine Abbildung eines Gorillas auf Holz an und wie unterschiedlich man ihn in verschiedenen Lichtern erkennt. Z.B. konnte man ihn im roten Licht noch gar nicht erkennen, im blauen Licht schon die Umrisse und im grünen Licht hat man alles mit Details erkannt. Das liegt daran das die Farben nur unter verschiedenen Lichtfarben reflektiert werden. Nachdem wir dies besprochen hatten, machten wir nochmal das Gleiche wie beim letzten Mal, als wir im Darkroom waren. Wir bekamen Gegenstände von Tieren, die wir erfühlten, danach schrieben wir auf wie das Tier hieß und zum Schluss zeichneten wir das Erfühlte. Diesmal war es aber schwerer



als beim letzten Mal, weil man nur die Tierköpfe fühlen konnte. Als wir das beendet hatten, zeigten wir uns wieder unsere Bilder. Zum Schluss bekamen wir all unsere Bilder von den beiden Tagen und hefteten sie auf eine Heftklammer. Danach packten wir unsere Sachen und verabschiedeten uns.

**Fazit:**

Ich bin unglaublich froh, dass ich an diesem Workshop teilnehmen durfte, weil er wirklich sehr viel Spaß gemacht hat. Ich habe so viel neues gelernt, was ich vorher noch nicht wusste. Es war außerdem sehr interessant, in dem Darkroom etwas in kompletter Dunkelheit zu zeichnen. Für mich persönlich nehme ich die ganzen Informationen mit, die ich in den beiden Tagen gesammelt habe. Das Sense The Colours Art Center würde ich auf jeden Fall weiterempfehlen, weil es so viel Spaß macht, dort Neues zu lernen, was auch verblüffend ist. Ich würde einen Workshop wie diesen auf jeden Fall wieder besuchen.

---



---

# WORKSHOP Nr. 13

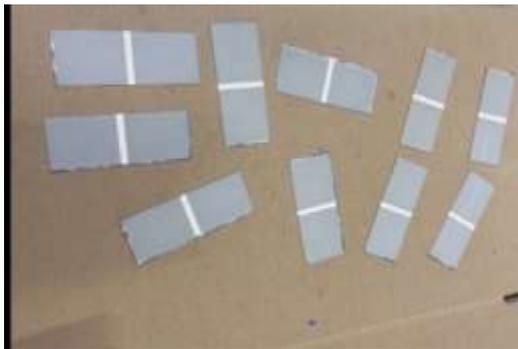
## International Solar Energy Research Center (ISC) Konstanz e.V.

---

### Arbeitstagebuch von Juliana Kesselheim:

#### Tag 1

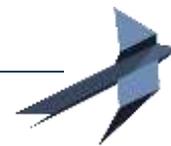
Am ersten Tag haben wir als erstes eine Vorstellungsrunde gemacht, in der wir erzählen sollten, warum wir den Workshop gewählt haben und aus welcher Klasse wir sind. Nachdem wir uns vorgestellt haben, hat unser Workshopleiter sich vorgestellt und uns erzählt woran er und seine Arbeitskollegen im International Solar Energy Center (ISC) arbeiten und forschen. Danach hat er eine Powerpoint-Präsentation gehalten, während wir einen Arbeitsbogen bekommen haben und Fragen zu seiner Präsentation beantwortet haben. Wir haben besprochen wie viel Fläche der Erde benötigt werden, wenn man den gesamten Weltenergiebedarf mittels Photovoltaik decken wollte und wie viel Solarmodule pro Quadratmeter kosten. Wir haben uns genauer angeschaut aus welchen Elementen die ISC- Konstanz-Solarzellen zum größten Teil bestehen und wie Solarmodule miteinander verschaltet werden. Wir haben gemeinsam berechnet wie weit man pro Jahr mit einem Solarmodul ( $1,7m^2$ ) mit einem elektrischen Auto fahren kann. Wir haben gelernt, wie viel ein Solarmodul heute kostet und erfahren, dass so ein Modul heute 30 Euro kostet. Die Preise für Module sind in den letzten Jahren drastisch gesunken. Wir haben uns den Herstellungsprozess von Silizium zur fertigen Solarzelle angeschaut. Wir haben eine Karte angeschaut, die uns gezeigt hat, welches Land von welchen Quellen Energie beziehen. Mich hat überrascht, dass Deutschland Energie immer noch zu einem großen Teil aus Kohlekraftwerken, Atomkraftwerken und brennbaren Fossilien bezieht. Wir erfuhren, dass Deutschland eine Fläche von  $356'970km^2$  hat, aber heute erst mit 350 km Fläche mit Solarenergieanlagen bebaut worden ist, das heißt „nur“ 10% der Energie kommt aus Solaranlagen. Wir haben gelernt, dass Solarzellen immer effizienter werden und immer



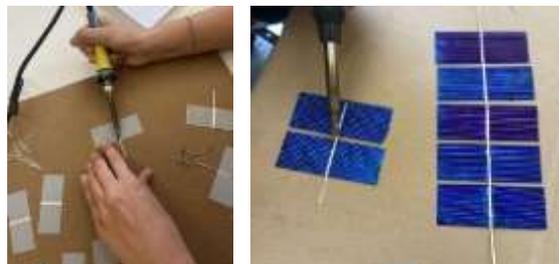
hatten.

weniger Fläche zum Bau benötigt wird. Am Schluss der Präsentation haben wir uns nur noch mit der Frage beschäftigt, wovon die Leistung der Solaranlage abhängt und haben gelernt, dass es auf die Ausrichtung, auf die Dachneigung, auf die Größe der Dachfläche und die Verschattung der Solaranlage ankommt. Nach der Theorie haben wir unser eigenes Solarmodul gebaut.

Wir haben angefangen zehn zusammenhängende Siliziumsolarzellen vorsichtig auseinander zu brechen, so dass wir zehn einzelne Solarzellen



Danach haben wir etwas Flux in der Mitte der Solarzelle aufgetragen (Fluxstift enthält Alkohol). Nachdem wir das gemacht haben, haben wir angefangen, mithilfe eines LötKolben Metallbändchen in der Mitte der Solarzelle zu befestigen; zwischen diesen Zellen sollte eine Spannung von 0.5V herrschen. Das sollten wir mithilfe eines Multimeters prüfen. Wenn diese Spannung gemessen worden ist, war klar, dass die Solarzellen funktionstüchtig waren. Dann konnten wir die fünf funktionierenden Solarzellen aneinander löten, so dass wir eine Reihe mit fünf Solarzellen erhielten. Und genau das gleiche sollten wir noch einmal mit den restlichen fünf Solarzellen machen.



## Tag 2



Am zweiten Tag haben wir weiter an unseren Solarmodulen gearbeitet. Am Vortag haben wir 2x5 Solarzellen aneinander gelötet mit diesen Reihen haben wir weitergemacht. Als erstes sollten wir auch bei diesen Zellen die Spannung mit dem Multimeter überprüfen. Nachdem wir die richtige Spannung zwischen den Solarzellen hatten, haben wir von dem Workshopleiter ein breiteres und robusteres Metallbändchen bekommen, dass wir an dem Ende der Solarzellenreihen (werden auch Strings genannt) befestigen sollten, um die zwei Reihen zu verbinden. Als der LötKolben die richtige Temperatur hatte, konnten wir anfangen das Metallbändchen an die Enden zu löten.



Nachdem wir alles aneinander gelötet haben, haben wir eine Glasplatte ausgeteilt bekommen, diese gesäubert und sie dann vorsichtig auf die Solarzellen gelegt. Auf beide Seiten der Glasplatte kam noch eine Folie, um das Solarmodul zu schützen. Das Bild rechts zeigt die Maschine, die das Solarmodul laminiert hat:

Als die Maschine fertig war, konnten die Workshopleiter die Anschlüsse für unsere Ladekabel anbringen und wir sollten nur noch den Strom und die Spannung unseres Solarmoduls bei Tageslicht messen.

Nachdem wir unser Solarmodul fertig gestellt hatten (Bild rechts), haben wir mit einer weiteren Mitarbeiterin etwas über den Energieverbrauch verschiedener Länder gelernt.

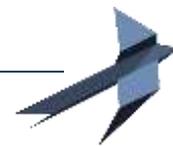
Wir sollten auf einer Weltkarte mit Holzfiguren darstellen, wie groß die Bevölkerung dort ist und dann mit Streichholzschachteln, die wir ebenfalls auf die Karte legten, schätzen, wie der Energieverbrauch in diesen Ländern ist.



Danach hat uns die Leiterin erzählt, warum wir erneuerbare Energie brauchen. Wir haben erfahren, dass wir Menschen 1,5 Erden bräuchten, um den Bedarf an weltweiten Rohstoffen zu stillen. Das hat mich geschockt. Wir haben uns über den Klimawandel unterhalten und darüber gesprochen, was wir alles schon über dieses Thema wissen. Unsere Leiterin hat uns erzählt, dass es heute noch 1,4 Milliarden Menschen ohne Zugang zu elektrischer Energie gibt. Wir haben uns eine Powerpoint-Präsentation von ihr angehört, die uns gezeigt hat, dass Solarenergie die Lebensbedingungen verbessern kann (Licht, Hygiene).

Unsere Workshop-Leiterin hat uns noch einige Projekte gezeigt, bei denen sie die Lebensbedingungen mancher Dörfer in Afrika oder Indien durch Solarenergie verbessert haben. Am Schluss hatten wir die Möglichkeit, einen Test zu unserem ökologischen Fußabdruck zu machen. Dieser Test soll uns zeigen, was wir an unserem Lebensstil ändern können, um die Umwelt besser zu schützen.

Mir hat der Test am Schluss gezeigt, was ich alles ändern kann, damit mein ökologischer Fußabdruck kleiner wird. Ich bin der Meinung, dass jeder versuchen sollte, seinen Fußabdruck kleiner zu halten, damit die Erde erhalten bleibt. Nach dem Workshop ist mir nochmal klar geworden, dass Solarenergie Zukunft hat und dass es der Erde helfen würde, wenn es mehr Solarenergie gäbe.



---

## WORKSHOP Nr. 14

### Erste Hilfe

(*Malteser*)

---

#### **Arbeitstagebuch von Vanessa Sahler:**

Ich habe zwei Tage lang an dem erste Hilfe Kurs teilgenommen mit dem Ziel danach Leuten in Notsituationen zu helfen und mehr über das eigene Handeln in solchen Situationen zu Bescheid zu wissen. Am ersten Tag beschäftigten wir uns zunächst mit Katastrophen. Hier haben wir zunächst verschiedene Arten und die verschiedenen Handlungsweisen gesprochen. Hier hatten wir zum Beispiel Hochwasser, Brände, Naturkatastrophen und Massenpanik. Bei allen gilt das gleiche Schema: 1. Erkennen; was ist geschehen 2. Beurteilen; welche Gefahr droht? 3. Handeln; Ursachen beseitigen, Gefahren begrenzen und gestörte Funktionen ersetzen. Trotz des festgelegten Ablaufs gilt immer die Regel das Selbstschutz am wichtigsten ist. Wir haben uns auch darüber unterhalten wer alles bei solchen Fällen anrückt und Ronja hat und über die NINA- Warnapp informiert welche vor Katastrophen warnt und die Bürger aus erster Hand. Zu dem Thema haben wir auch noch eine Art Spiel gespielt, wo wir vorgegebene Handlungen den verschiedenen Arten von Katastrophen zuordnen sollten. Als nächstes haben wir uns mit der Blutstillung befasst. Hier haben wir viel praktisch gemacht und die verschiedenen Methoden an uns geübt. Die Wunde darf immer nur mit sterilem Verbandzeug in direkten Kontakt kommen. Man sollte immer versuchen die Betroffene Gliedmaße möglichst oben zu halten damit diese noch mit Sauerstoffreichem Blut versorgt werden kann und somit nicht abstirbt. Die erste Priorität ist die Blutstillung. Hierzu sollte man einen Druckverband anlegen. Diesen haben wir ausführlich an uns gegenseitig geübt. Die beschriebene Vorgehensweise ist selbstverständlich für schwere Blutungen geeignet. Bei leichteren Blutungen desinfiziert man die betroffene Stelle und bringt einen normalen Verband an. Auch hier darf nur eine sterile Kompresse in direkten Kontakt mit der Wunde kommen. Darum wird eine normale Mullbinde angebracht und somit fixiert. Wir haben uns auch verschiedene Methoden Pflaster an Fingern anzubringen angeschaut. Wir alle waren begeistert wie ausgeklügelt manche Lösungen waren, dass die Mobilität nicht komplett eingeschränkt wird. Anschließend haben wir uns noch mit ein paar Alltagssituationen beschäftigt. Zum Beispiel das man bei Verbrennungen nie mit eiskaltem, sondern lauwarmem Wasser kühlen soll da es sonst, aufgrund des zu großen Temperaturunterschiedes, zu einem Schock kommt. Als nächstes Überthema behandelten wir das Sicherstellen von Menschen aus Gefahrenbereichen da man die erste Hilfe immer nur außerhalb der Gefahrenzone richtig leisten kann. Eine Möglichkeit davon ist der Affengriff. Man umschlingt die Person mit beiden Armen und zieht sie somit vorsichtig aus dem Auto. Eine weitere Möglichkeit ist ein Ring, der aus dem Dreieckstuch geformt werden kann. Dieser macht es möglich eine Person, die nicht mehr in der Lage ist zu Laufen, vorerst zu retten. Hier faltet man das Tuch auf eine bestimmte Weise zu einem extrem stabilen Ring, womit zwei Personen eine weitere transportieren können. Beide halten den Ring an gegenüberliegenden Seiten und platzieren die verletzte Person in der Mitte. Diese wird zusätzlich am Rücken gestützt. Auch dies haben wir praktisch geübt. Ronja hat uns dazu noch etwas von Knochenbrüchen und den Merkmalen dessen erzählt. Wir haben gelernt, wie man Personen mit Brüchen in speziellen Bereichen sichert. Man sollte den betroffenen Bereich immer polstern und fixieren. Auch die Schocklage ist meist eine gute Wahl. Hier bringt man die Beine des Verletzten auf eine Höhe von ca. 30 cm. Die Person soll höchstens 10 Minuten in dieser Position verweilen. Das nächste, und letzte große Thema war die Reanimation und in Verbindung damit die stabile Seitenlage. Bei dieser Lage gibt es einen Merksatz. Dieser besteht aus vier K's. Kaktus, Kuscheln, Knie und Kopf. Beim ersten Schritt wird der linke Arm der Person in einen 90 Grad Winkel mit der Handfläche nach oben neben dieser, abgelegt. Beim zweiten Schritt wird die rechte Hand an die Backe der Person gebracht und dort gehalten. Während man diese hält, zieht man das linke Knie, ebenfalls im rechten Winkel, auf die rechte Seite des Körpers. Beim letzten Schritt wird der Kopf überstreckt damit die ohnmächtige Person nicht an seiner Zunge oder seinem eigenen

---



Mageninhalt erstickt. Direkt, nachdem man diesen Schritt gemacht hat, muss man den Notruf wählen und Einsatzkräfte informieren. Alle 30 Sekunden muss eine Atemkontrolle vollzogen werden. Hier wird der Kopf überstreckt und mit Blick auf den Brustkorb zehn Sekunden lang die Atmung mit allen Sinnen beobachtet. Bei der Druckmassage platziert man seine Hände auf dem unteren Drittel des Brustbeins und übt einen pulsartigen Druck mit Kraft aus dem Rücken auf die Person aus bis den Notarzt eintrifft. Man sagt ungefähr 2 Wiederholungen 5-6 cm tief pro Sekunde. Diese Prozedere haben wir an Übungspuppen geübt. Zum Schluss haben wir den ganzen Ablauf durchgespielt. Wenn man eine anscheinend bewusstlose Person auffindet, läuft man zuerst auf diese zu und schaut, ob sie Ansprechbar ist. Als nächstes ruft man nach Hilfe. Jetzt überprüft man die Atmung wie oben beschrieben. Egal was man hier feststellt, man informiert die Person hier 112 zu rufen. Wenn die Person nicht ansprechbar ist und keine Atmung hat, führt man die Reanimation durch bis professionelle Hilfe eintrifft. Hier wurden wir ebenfalls mit Defibrillatoren zu tun und auch diesen Ablauf an den Puppen geübt. An den Puppen haben wir ebenfalls die Mund- Nasen Beatmung durchgesprochen, wo man die Nase der betroffenen Person zuhält und den Mund leicht öffnet. Beatmet wird diese durch die Abgegebene Ausatemluft der Person die Beatmet. Hierdurch wird ein Atemreflex angeregt und die Person sollte nach kurzer Zeit selbstständig anfangen zu Atmen. Kurz vor Schluss haben wir noch ein Heft bekommen und ein paar Unterthemen wie z.B Schlaganfälle, Hitzeschläge oder Asthma bearbeitet und in Gruppen vor der Klasse präsentiert. Uns allen hat der Workshop sehr gefallen und wir werden das Gelernte mit in die Zukunft nehmen und anwenden können.



*Übung des Druckverbandes*



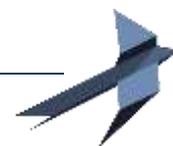
*Inhalt der Verbands-Beutel*



*Übung der Mullbinden*



*Ergebnis der Mullbinden*




---

## WORKSHOP Nr. 15

# Workshop mit dem NABU- Bodenseezentrum

(NABU)

---

### Arbeitstagebuch von Ceyron Beirer:

**Mittwoch, 01.06.2022:**

Am ersten Tag haben wir uns am NABU (Naturschutzbund) Bodenseezentrum getroffen und begrüßt, damit haben wir unsere Gruppenmitglieder und Leiter kennen gelernt. Als nächstes hat uns unser Leiter Jonathan unsere Aufgabe geschildert. Wir mussten im Wollmatinger Ried nach einer Pflanze namens „Goldrute“ suchen und diese rausreißen, weil sie anderen Pflanzen schadet. Solche Pflanzen nennt man Neophyten. Er hat uns erklärt, wie man sie erkennt. Dann sind wir eine Station mit dem Zug gefahren und den restlichen Weg zum Wollmatinger Ried gelaufen. Nun mussten wir 1,5 Stunden durch hohes Gras laufen, ohne eine einzige Gold Rute gefunden zu haben. Doch schlussendlich haben wir doch einige Goldruten gefunden und erfolgreich bekämpft. Das Ganze haben wir von 10:00 bis 15:30 Uhr gemacht. Dazwischen hatten wir eine einstündige Mittagspause, bei der wir zurück an unseren Startpunkt gelaufen sind und gevespert haben.



**Donnerstag, 02.06.2022:**



Am zweiten Tag haben wir uns wieder am Bodenseezentrum getroffen und eine neue Aufgabe bekommen. Wir sollten uns in zwei Gruppen aufteilen und durch zwei verschiedene Gebiete laufen. Dabei hatte jeder eine Zähluhr und musste verschiedene Blumen-arten zählen. Mit diesen Werten kann der Naturschutzbund erkennen, ob sich seltene Pflanzen vermehren oder weniger werden. Wenn es weniger werden, muss der NABU eingreifen und vielleicht die Bedingungen verändern, so dass sich die Pflanzen wieder vermehren. Wir sind durch 10 Gebiete gelaufen, dies dauerte von 10:30 bis 14:30 Uhr. Zum Schluss haben wir uns verabschiedet und sind gegangen.

#### **Persönliches Fazit:**

Ich fand die Idee und die Möglichkeit für den Workshop gut, hab mir aber etwas anderes darunter vorgestellt. Ich dachte, dass wir vielleicht auch Tiere beobachten und nicht nur rumlaufen und die Aufgaben des Naturschutzbundes erledigen. Es war auch ziemlich anstrengend und nach 5 Stunden hatte man dann wirklich keine Energie mehr. Aber nun weiß ich was die Aufgaben des Naturschutzbundes sind und wie anstrengend sie sind. Außerdem Respekt, dass die Arbeiter diese Aufgaben und noch andere 3-mal die Woche erledigen.

---



---

## WORKSHOP Nr. 16

# Kompositionsworkshop

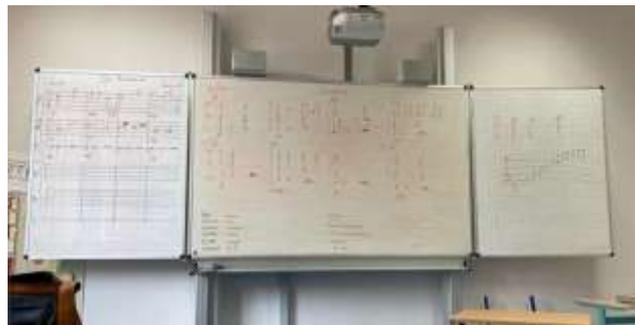
*(Pablo Beltrán, MA Komposition/Filmmusik, Musikschule  
Konstanz)*

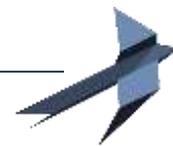
---

### Arbeitstagebuch von Edith Reiter:

#### Tag I:

Als erstes haben wir uns gegenseitig vorgestellt. Anschließend haben wir angefangen uns Gedanken über die Entstehung eines Stückes zu kümmern. Wir haben Ideen gesammelt, dies waren unter anderem: Thema, Klangfarbe, Tonart, Tempo, Charakter und Performance. Anschließend haben wir uns damit beschäftigt, dass man, um ein Stück komponieren zu können, eine Geschichte zu erzählen haben muss, dazu gehört natürlich auch Einleitung, Hauptteil und Schluss und natürlich auch den Aufbau der Erzählmaus. Dann haben wir uns eigene Geschichten ausgedacht und in Einleitung Hauptteil und Schluss eingeteilt. Danach haben wir uns für eine Geschichte entschieden. Sie handelt von einer Biene, die am Anfang sehr fröhlich ist und durch die Gegend fliegt, doch dann kommt ein Gewitter und sie fliegt wild durch die Gegend auf der Blumenwiese und dann wird das Wetter wieder besser und die Sonne scheint wieder und sie fliegt wieder ruhig durch die Gegend. Anschließend haben wir Attribute für die Geschichte und besonders für die Blumenwiese unter anderem kam dabei raus: bunt, friedlich, groß, abwechslungsreich und aufblühen. Danach sollten wir uns eine eigene Geschichte überlegen und sie in Einleitung Hauptteil und Schluss einteilen. Hierauf haben wir für unsere eigene Geschichte und der mit der Biene mit folgenden Kriterien aus einer Tabelle die wir als Arbeitsblatt bekommen haben ausgefüllt: Tempo, Dynamics, Takt, Tonlänge, Tonhöhe, Dichte, Klangfarbe und Artikulation. Wir haben das in drei Teile der Geschichte eingeteilt in A, B und wieder A Strich, da der erste und der letzte Teil fast gleich ist wie der vom Anfang. Ich werde nun zu den einzelnen Punkten der wie oben beschriebenen Wörter zur Erstellung eines Stückes aufzählen als erstes für den Teil A, als zweites und als letztes der Teil, in dem die Geschichte fast gleich ist wie am Anfang (A Strich): langsam, schnell, mittel; leise, laut, leise; gemischt, kurze Töne (kleine Pausen), lange Töne (lange Pausen); mittel, tief und hoch (extrem), mittel; leicht, dicht, dicht, leicht; für alle drei Flöte Bratsche und Cajon. Dann haben wir wahllos einen Rhythmus geschrieben, der sich für uns gut angehört hat in einen 4/4 Takt geschrieben. Anschließend haben wir die Lautstärke für jeden einzelnen Rhythmus ausgewählt mit einer Liste, die wir auf einem weiteren Arbeitsblatt bekommen haben. Danach haben wir auf dem Klavier, das mit in dem Raum 111 stand, irgendwelche Akkorde gespielt und die dann zu den jeweiligen Noten in die Rhythmen eingesetzt. Dies haben wir bis jetzt nur für den ersten Teil die Einleitung gemacht und für die Instrumente Querflöte, Bratsche und Cajon komponiert.





### Tag II:

Als erstes haben wir den ersten Teil (A) zu Ende komponiert. Anschließend haben wir eine Pause gemacht. Als nächstes haben wir versucht das bereits komponierte auf Herrn Pablo Beltrans Computer zu digitalisieren mit einem Programm und es dort abzuspielen. Wir fanden es alle sehr

**Die Blumenwiese**

The musical score is titled "Die Blumenwiese". It is arranged for Flute, Viola, and Cajon. The score is divided into two systems. The first system shows the beginning of section A (marked with a box 'A' and tempo  $\text{♩} = 120$ ). The second system shows the beginning of section B (marked with a box 'B'). Dynamics include *p*, *mf*, *f*, and *ff*. The score is for Flute, Viola, and Cajon.

schön, obwohl es sich ein bisschen mittelalterlich geklungen hat. Dann haben wir weiter gemacht den B Teil zu komponieren. Wir haben wie gestern erst den Rhythmus geschrieben für die Cajon, die Bratsche und die Flöte geschrieben und danach wieder die Akkorde und dann die Akkordtöne auf die Takte aufzuteilen dafür haben wir einen 4/4 Takt mit forte und Allegro verwendet. Danach haben wir die Akkorde auf die einzelnen Noten in den Rhythmen aufgeteilt und danach die Höhe der drei Instrumente bestimmt, bei der Flöte waren es besonders hohe Töne. Alles in allem ging es viel schneller, da wir ja nicht mehr alles lernen mussten. Anschließend haben wir den B Teil auch digitalisiert und den A Teil, den wir davor beendet hatten, hintendran gesetzt, dann den anderen A Teil hintendran gesetzt, da wir keine Zeit mehr hatten und Teil A fast gleich werden sollte wie Teil A Strich.

### Fazit:

Alles in allem hat mir der Kompositionsworkshop sehr viel Spaß gemacht, man konnte lachen aber auch sehr produktiv sein, vor allem war es gut, dass wir nur zu siebt waren, da konnte man sich sehr gut einbringen. Besonders nehme ich aus diesem Workshop mit, dass nicht immer alles schwer ist, wenn man es richtig macht und Schritt für Schritt weitergeht, kann man es relativ schnell und gut hinbekommen.



---

## WORKSHOP Nr. 17

# Kryptographie und künstliche Intelligenz

*(Prof. Dr. Freudenberger, Elektro-/Informationstechnik,  
HTWG KN)*

---

### Arbeitstagebuch von Pauline Rau:

#### KRYPTOGRAPHIE

Am 30.5. war der erste Tag des Moduls „Kryptographie und KI“. Wir haben uns im Innenhof der Fachhochschule getroffen und sind dann in das Gebäude der Bibliothek gegangen. Dort lag ein Raum mit Tischen und Stühlen, wo wir uns alle setzen konnten. Professor Doktor Jürgen Freudenberger hat den ersten Teil unseres Workshops geleitet.

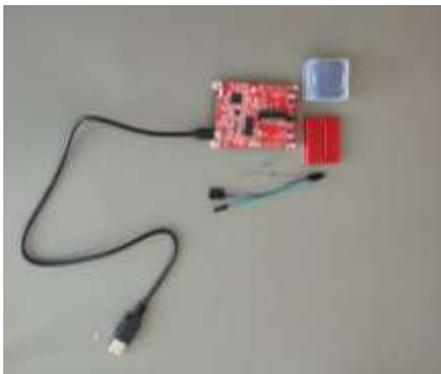
Von neun bis um halb elf hat er uns erklärt, was es für verschiedene Verschlüsselungsweisen gibt, was die Geschichte dahinter ist und wir haben die Sicherheit der einzelnen Verschlüsselungen bewertet. Außerdem haben wir auch ein paar allgemeine Dinge über die Fachhochschule gelernt, zum Beispiel wie der Campus aufgeteilt ist und wie viele Studierende dort studieren.

Allgemein ist die Kryptographie die Wissenschaft der Verschlüsselung von Daten oder Nachrichten. Skytale ist das älteste bekannte Verschlüsselungssystem. Das bekannteste Verschlüsselungssystem ist wahrscheinlich die Cäsar-Verschlüsselung. Sie funktioniert so: Jedem Buchstaben im Alphabet ist ein anderer Buchstabe zugeordnet. Dem normalen Alphabet ist ein Alphabet zugeordnet, dass zum Beispiel bei L, W oder J beginnt.

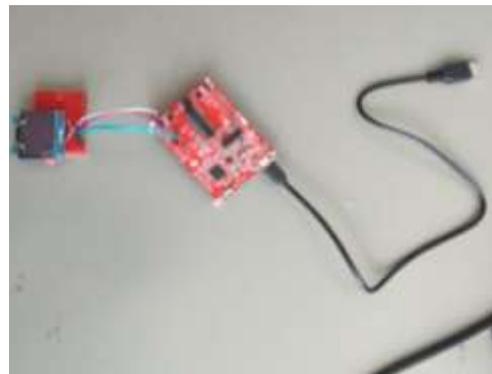
Es gibt zwei Möglichkeiten einen Text in der Cäsar-Verschlüsselung wieder zu knacken. Man kann entweder alle Möglichkeiten ausprobieren oder eine statische Analyse durchführen. Man guckt, welcher Buchstabe am häufigsten vorkommt, dieser entspricht dann einem E, da dieses im deutschen Alphabet der häufigste Buchstabe ist.

Ein Code ist unknackbar, wenn das Schlüsselwort so lang ist, wie der Klartext.

All das (und noch viel mehr) haben wir herausgefunden. Dann haben wir eine Pause gemacht und sind dann ins F-Gebäude gebracht worden. Dort wurde uns nochmal etwas erklärt und erzählt und schließlich durften wir etwas Praktisches machen. Das Ziel des Workshops ist es nämlich, eine Wetterstation zu bauen, die die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur, Luftdruck



*unsere Materialien für den praktischen Teil*



*Der fertige Stromkreis:*



## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Am 31.5. hatten wir am Morgen Herrn Tobias Raff. Er hat uns viele Dinge zur KI (künstlichen Intelligenz) erklärt und veranschaulicht. Die künstliche Intelligenz ist die Wissenschaft, die sich mit der Erstellung von „intelligenten“ Computerprogrammen beschäftigt.

Alle Computerprogramme, die Intelligenz aufweisen können, gelten als KI, das heißt wenn sie lernen, denken, glauben, erkennen oder sich erinnern können.

Das Maschinelle lernen gilt auch in den Bereich der künstlichen Intelligenz. Maschinelles lernen lernt aus Daten und man unterscheidet zwischen drei verschiedenen Bereichen: das überwachte Lernen, das unüberwachte Lernen und zwischen dem bestärkenden Lernen.

Künstliche Intelligenz kann außerdem nur das lernen, was auch in den Daten steckt, welche die künstliche Intelligenz ja zum Lernen braucht.

Beim maschinellen Lernen werden außerdem oft Funktionen verwendet, das heißt das auch viel Mathe im Thema künstliche Intelligenz steckt. Mit neuronalen Netzen kann man alle Funktionen nachbilden und graphisch veranschaulichen.



*Mit Löten, Stecken und Drahtenden abknipsen  
endstand nach und nach eine Wetterstation:*



*Die fertige Wetterstation:*

Für mich persönlich nehme ich mit, dass künstliche Intelligenz dir so gut wie überall begegnet. Beim Googlen, bei Alexa und Siri. Außerdem hat sich für mich herausgestellt, dass man in Bereich Elektrotechnik sehr viele verschiedene Dinge machen kann und dass für jeden etwas dabei ist.

Außerdem habe ich vor allem den praktischen Teil sehr genossen, und das Löten mit dem LötKolben hat wirklich Spaß gemacht. Es war spannend etwas Elektrisches selbst zu kreieren.

Außerdem habe ich bemerkt, wie wichtig es ist, gute Power-Point-Folien für einen Vortrag zu haben. Grafiken, Bilder und Beispiele veranschaulichen komplizierte Themen sehr gut und helfen natürlich beim Verstehen des Stoffes.

Allgemein habe ich sehr viel Neues gelernt, und auch wenn ich zuerst an diesem Thema kaum interessiert war, habe ich eine Begeisterung dafür gefunden und auf jeden Fall mein Wissen erweitert.



---

# WORKSHOP Nr. 18

## Planspiel Windenergie

*(Zeppelin Universität, Friedrichshafen)*

---

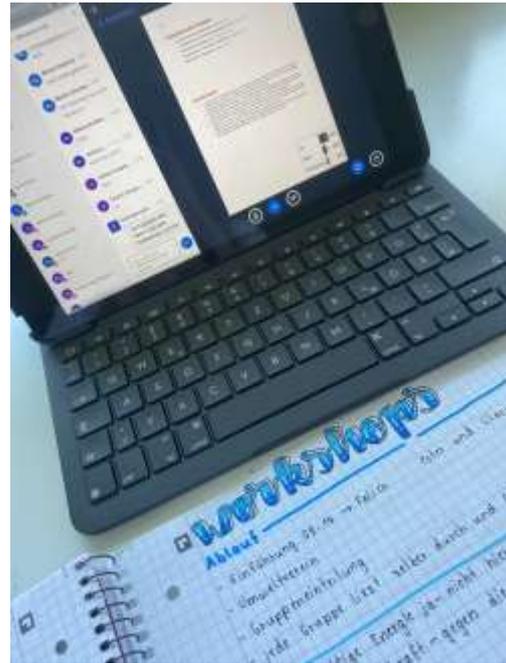
### Arbeitstagebuch von Emma Hansen:

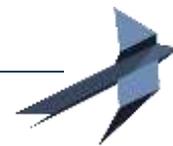
Das Projektmodul „Planspiel Windenergie“, an dem ich die ersten beiden Tage der Projektwoche teilnahm, fand online mithilfe von Videokonferenzen statt, und war in die Themenbereiche „Planspiel Windkraft in Lufthausen“, sowie „Planspiel Krisensitzung Klimaflucht“ eingeteilt. Beide Bereiche wurden jeweils einen Tag lang behandelt. An beiden Tagen wurden wir Schüler zuerst über das Szenario des jeweiligen Themas informiert, und starteten anschließend ein Planspiel, was das Vorgehen in einer solchen Situation simulieren sollte.

Beim ersten Thema ging es um den Ort Lufthausen, an dessen Rande eine Windkraftanlage errichtet werden soll. Die Meinungen dazu sind jedoch sehr verschieden, da die ausgewählte Lage sowohl an ein neu gewonnenes Naturschutzgebiet angrenzt als auch den nötigen Abstand zu Lufthausen nicht einhält, um die Windmühlen weder zu hören noch zu sehen. Jedoch würde Lufthausen einen hohen Gewinn durch den Bau erhalten.

Hierfür wurden wir also in fünf Gruppen von jeweils zwei bis drei Personen eingeteilt, wobei jede Gruppe die Position einer Abteilung der Bürgerversammlung vertrat. Diese waren der Bürgermeister mit Kämmerer, der/die Vertreter\*innen der WindPowerSolutions AG, der Umweltverein Lufthausen e.V., der Heimatverein Lufthausen, sowie die Bürgerinitiative „Zukunft für Lufthausen“. Die Gruppen erhielten Texte, die die bestimmte Position erklärten, und lasen sich diese gründlich durch. Danach bereitete jedes Team ein Eröffnungsstatement mit einer anschließenden Rede vor. Nach einer Pause begann die Bürgerversammlung durch eine Eröffnung des Workshopleiters David Amann, worauf die Gruppen ihre jeweilige Position vorstellten. Dabei gab es zwei Extreme; einerseits eine komplette Abneigung gegen den Bau des Windkraftparks, andererseits das vollkommene Befürworten dieses Baues. Argumentiert wurde mit dem Schutz des Naturschutzgebietes, der Störung von Mensch und Tier, aber auch dem dringend benötigten Gewinn von Geld. Anschließend folgte eine offene Diskussion, wobei das Hauptziel war, die anderen Gruppen von der eigenen Position zu überzeugen. Zuletzt fand eine Abstimmung statt, ob der Bau des Windkraftwerkes genehmigt oder abgelehnt werden solle. Diese ging mit einer 63%igen Zustimmung (5 Stimmen), einer 25%igen Abneigung (2 Stimmen) und einer 13%igen Enthaltung (1 Stimme) aus. Somit hatte sich die Bürgerversammlung Lufthausens für die Anschaffung entschieden.

Anschließend begann die Phase der Auswertung und des Transfers, wobei wir besonders auf die Wahlergebnisse eingingen. Dabei wurde deutlich, dass, wenn sich die Stadt für die Windanlagen entscheiden würde, dabei die Nein-Stimmen nicht beachtet würden. Also macht diese Wahl deutlich, dass sich das Dorf noch alles andere als sicher über den Bau ist, und die Statistik der Wahlergebnisse somit nicht eindeutig ist. Durch das Ignorieren der Gegner könnten gewählte Politiker in der Realität auch ihren Gewinn der nächsten Wahl riskieren. Dabei stellt sich die Frage, weshalb überhaupt auf diese Art und Weise gewählt wird, wenn die Wahlergebnisse doch gar nicht repräsentativ sind, und





warum man das eigene Wohl in die Hände fremder Politiker gibt. Der Grund liegt in der Organisation der Wahlen. Am Beispiel der Schweiz wird sichtbar, dass auch eine andere Art der Wahl möglich ist, wobei die Bürger direkt entscheiden, ob sie in dem Fall zum Beispiel für oder gegen den Bau sind. Doch diese Wahlform wird nicht in Deutschland durchgeführt, was daran liegt, dass so eine Wahl sehr chaotisch und unorganisiert zugeht. Nicht jeder Bürger wird die Zeit und den Elan haben, sich für jede kleine Abstimmung zu einem Wahllokal zu begeben, und überlässt die Wahl somit den anderen. Somit ist das Ergebnis wieder nicht repräsentativ. Auch müsste sich jeder Bürger vor der Wahl über das Thema gründlich informieren, um eine eigene Meinung zu bilden, was bei so vielen Entscheidungen schlichtweg nicht möglich ist.

Zurückgreifend auf das Planspiel kann man also feststellen, dass Planspiele geeignet sind, um zu verstehen, wie man fair entscheiden kann, und um darzustellen, wie die Ergebnisse einer Wahl etwa ausfallen werden. Auch wird sichtbar, dass Gegenstimmen beachtet werden müssen, und wie damit umgegangen werden muss. Jedoch stellen Planspiele nicht die genauen Ergebnisse dar, und sind somit nicht verlässlich. Mit diesen Erkenntnissen ging der erste Tag zu Ende, und die Videokonferenz wurde beendet.

Der zweite Tag verlief nach dem gleichen Schema, doch diesmal behandelten wir ein anderes Thema; die Klimaflucht. In dem diesigen Szenario ging es um Flüchtlinge aus der Sahelzone, einer Zone am südlichen Rand der Sahara, die auf Grund miserabler Klimazustände nach Europa flüchten wollten, und nun in Marokko angekommen sind. In ihrer Heimat litten sie unter Überflutungen, Trockenperioden, sowie Hitze- und Kältewellen, wodurch sie ihr Leben dort nicht mehr normal führen konnten. Die Situation in Marokko ist jedoch nicht besser. Bereits mehrere Hunderttausende Menschen sind dort angekommen die jedoch kaum zu versorgen oder zu stoppen sind. Nun steht die Europäische Union vor der Aufgabe sich zu positionieren, und schnellstmöglich zu handeln. Das passiert bei einem Krisengipfel, wobei nun anders als beim vorherigen Planspiel allerdings eine endgültige Entscheidung getroffen werden muss, was mit den Flüchtlingen geschehen soll. Für das Aufnehmen der Flüchtlinge muss die spätere Abstimmung mit einer 100%igen Zustimmung ausgehen. Hierfür nehmen die Ländergruppen Nord-, Ost-, Mittel-, sowie Südeuropa teil. Wir Schüler wurden nun wieder in diese Gruppen aufgeteilt und begannen genau wie beim letzten Mal mit der Vorbereitung auf den Krisengipfel. Nach einer Pause begann dieser auch schon, wobei jede Gruppe zuerst ihre Position vorstellte. Dabei gab es Gruppen, die gegen das Aufnehmen von Flüchtlingen aber für finanzielle Unterstützung waren, aber auch Gruppen, die finanzielle Hilfe forderten, um im Gegenzug Flüchtlinge aufzunehmen. Nach einer langen Diskussion kamen wir zu einem Kompromiss. Südeuropa sollte finanzielle Unterstützung von den anderen Gruppen erhalten und damit die Aufnahme von einem Großteil der Flüchtlinge finanzieren. Mitteleuropa sollte die restlichen Flüchtlinge aufnehmen und Nord- und Osteuropa sollten für finanzielle Hilfe, aber auch für eine Notversorgung sorgen. Wider Erwarten wurde die 100%ige Zustimmung erreicht, und die Aufnahme somit entschieden.

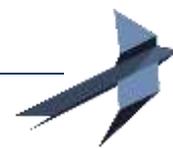
Nun gingen wir in den Teil der Auswertung und des Transfers über. Hierbei prüften wir erst einmal, wie sehr der Ablauf unseres Klimagipfels der Realität entspricht. Dabei kamen wir zu dem Schluss, dass es von der Idee her, wie im echten Leben zugeht, aber die Diskussion mit anschließender Abstimmung viel zu reibungslos verlief. Politiker diskutieren normalerweise Stunden ohne Ergebnisse, wohingegen wir uns auf etwa anderthalb Stunden begrenzten. Also war das Planspiel nicht repräsentativ. Anschließend beantworteten wir die Frage, warum diese Art von Gemeinschaftsentscheidungen überhaupt durchgeführt werden. Das tut man vor allem, um Krieg zu verhindern, da man zusammen stärker ist, wenn man gemeinschaftlich zusammen kämpft, und Entscheidungen trifft. Auch überlegten wir, warum wir teilweise unsere Meinungen geändert haben, und z.B. Südeuropa doch zugestimmt hat, finanzielle Hilfe zu leisten. Das liegt einfach am Menschlichen. Hätten wir keinen Entschluss gefasst, wären die Flüchtlinge gestorben, und wir hätten tatenlos zugehört, was natürlich niemand zulassen möchte. Mit diesen Ergebnissen ging also auch der zweite Tag zu Ende.



Ich persönlich habe aus diesen zwei Tagen viel mitgenommen. Zum einen, wie wichtig es ist, ob etwas geregelt und kontrolliert abläuft, aber auch, wie relevant es ist, sich auf seine Mitmenschen verlassen zu können. Nur gemeinsam konnten wir Entscheidungen treffen und somit etwas bewirken, und Katastrophen verhindern. Planspiele sind eine gute Orientierungshilfe für den Ernstfall, und können sichtbar machen, wo zum Beispiel noch Informationslücken sind, und sind damit sehr nützlich. Auch die Umsetzung des Planspiels hat viel Spaß gemacht. Man hat mit Personen zusammengearbeitet, mit denen man sonst keinen Kontakt hat, und konnte sich auch kreativ beteiligen, indem man sich in seine Rolle und Position hineinversetzt, und die Denkweise des Gegenübers annimmt.

Mir hat die Zeit viel Spaß gemacht, und es war eine schöne Abwechslung zum normalen Schulalltag.

---



## Große HBS-Exkursion: Amalfiküste vom 06.06.22 - 16.06.22

Exkursionsleitung: Frau Dr. Procopan und Herr Seitz

**Motto:** „Unter Wasser und der Tanz auf dem Vulkan“



### 1. Vorbemerkungen

In diesem Schuljahr fand zum ersten Mal die große Exkursion des HBS statt. Ziel war die Amalfiküste und der Golf von Neapel. Die Exkursion, die vorrangig für alle Schülerinnen und Schüler des HBS angeboten wurde, hatte einen meeresbiologischen Schwerpunkt, aber auch geografische, geschichtliche und kulturelle Themen wurden vor Ort angesprochen. In 2 Vorbesprechungen (03.02.22 und 07.04.22 am Nellenburg Gymnasium) wurden Organisatorisches besprochen, Referatsthemen verteilt und inhaltliche Schwerpunkte vermittelt. Die Schülerinnen und Schüler bereiteten vor der Reise allein oder in Teams Themen vor, die schriftlich in den Exkursions-Reader eingebunden wurden und z.T. vor Ort referiert wurden. Die An- und Abreise erfolgte mit einem Reisebus, der auch für die Tagesfahrten vor Ort zur Verfügung stand. Die Unterbringung im Feriendorf Netuno (Marina del Cantone / Massalubrense) erfolgte in Selbstversorger-Bungalows, das auch den sozialen Zusammenhalt durch gemeinsames Kochen gefördert hat.

In Kooperation mit albaTours und Unimare, eine meeresbiologische Schulungsstation vor Ort, konnte die Exkursion nach dem Motto „eintauchen, entdecken und meer verstehen“ erfolgreich durchgeführt werden.



### 2. Ziele und Schwerpunkte der Exkursion

#### Meeresbiologie

- Fauna des Mittelmeeres – *Fische, Krebse, Weichtiere, Stachelhäuter, ...*)
- Flora des Mittelmeerraumes – *Hartholzwälder, Maccie, Garrigue, ...*
- Schnorchel-Exkursionen / Nachtschnorcheln
- Ökologische Untersuchungen

#### Geographie

Vulkanismus (Lavaformationen am Vesuv)

- Tourismus am Mittelmeer – *Amalfi, Positano, Neapel*
- Inseltourismus (Capri)

#### Geschichte

- Antikes Pompeji
- Geschichte Amalfiküste
- Geschichte Neapels (Katakomben)

### 3. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

An der Exkursion nahmen 31 Schülerinnen und Schüler von 6 verschiedenen Gymnasien teil. Auch hinsichtlich der Altersstruktur war die Gruppe sehr heterogen, was bezogen auf das soziale Miteinander aber kein Problem darstellte, da ein gemeinsames meeresbiologisches Interesse vorlag und die unterschiedlichen Sichtweisen auf die Themen vorteilhaft waren.

2	x	Ellenrieder-Gymnasium Konstanz
4	x	Humboldt-Gymnasium Konstanz
1	x	Friedrich-Wöhler Gymnasium Singen
3	x	Hegau Gymnasium Singen
1	x	Landesgymnasium für Hochbegabte Schwäbisch Gmünd
19	x	Nellenburg Gymnasium Stockach
1	x	Uni Konstanz
Exkursionsleitung: Frau Dr. Norina Procopan Humboldt-Gymnasium		
Herr Holger Seitz Nellenburg Gymnasium		
22 Schülerinnen + 9 Schüler + 2 Lehrkräfte		
1	x	6. Klasse
2	x	7. Klasse
5	x	8. Klasse
3	x	9. Klasse
3	x	10. Klasse
4	x	11. Klasse
11	x	K1
1	x	K2
1	x	UNI

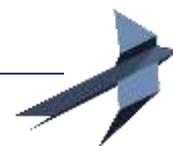




# Große HBS-Exkursion „Amalfi-Küste“

06.-16. Juni 2022





#### 4. Ablauf und Programmpunkte:

Mo, 06.06.22	Abfahrt am NBG Stockach, ca. 15.00 h
DI, 07.06.22	Ankunft (ca. 10.00 h) im Feriendorf <b>Nettuno</b> , Bezug der Bungalows Nachmittag: Ausflug nahegelegene Bucht (Thema: Vegetation Mittelmeer)
MI, 08.06.22	1. Meeresbiologischer Projekttag (Marina del Cantone) mit Schnorcheln ( <b>Unimare</b> )
Do, 09.06.22	Ausflug Pompeji und Vesuv Führung „antikes Pompeji“ & geführte Kraterwanderung um den Vesuv
FR, 10.06.22	2. Meeresbiologischer Projekttag (Marina del Cantone) mit Schnorcheln ( <b>Unimare</b> )
SA, 11.06.22	Ausflug Neapel Unterirdisches Neapel (Katakomben) mit Römischer Theater / Altstadt Rückfahrt zur Unterkunft und Einkauf (Supermarkt Pompeji)
So, 12.06.22	3. Meeresbiologischer Projekttag (Marina del Cantone) mit Schnorcheln ( <b>Unimare</b> )
Mo, 13.06.22	Ausflug mit dem Boot nach Capri Besuch der römischen Villen und Wanderung zur Inselspitze / Insel-Erkundung Rundfahrt um die Insel und anschließende Bootsrückfahrt zur Unterkunft
DI, 14.06.22	Ausflug mit dem Boot nach <b>Positano</b> und Amalfi Bootsfahrt entlang der Amalfiküste mit Aufenthalt in der Künstlerstadt Positano und Aufenthalt in der touristischen Stadt Amalfi und anschließende Bootsrückfahrt zur Unterkunft
MI, 15.06.22	4. Meeresbiologischer Projekttag (Marina del Cantone) mit Schnorcheln ( <b>Unimare</b> ) ca. 18.00 h Rückreise nach Stockach
DO, 16.06.22	Ankunft nach Nachtfahrt in Stockach ca. 14.30 h

#### 5. Organisation und Themen

Der Schwerpunkt der Exkursion lag auf der Meeresbiologie. An 4 meeresbiologischen Projekttagen konnte die Fauna und Flora des Mittelmeerraumes genauer untersucht und im Meer schnorchelnd entdeckt werden. Ein Schüler des Nellenburg Gymnasiums führte im Rahmen seiner Seminararbeit in der K1 auch experimentelle Untersuchungen am Strand durch. Für die Dokumentation standen Unterwasserkameras, Binokulare und Mikroskop-Kameras zur Verfügung sowie für das obligatorische Nacht-Schnorcheln auch Neopren-Anzüge und Taucher-Taschenlampen.

##### Grundlegendes zur Meeresbiologie des Mittelmeeres

Der erste Vormittag gab uns einen Einblick in die allgemeine Biologie und Geschichte des Mittelmeeres mit besonderem Augenmerk auf die amalfitanische Küste. Nach der theoretischen Einführung und der Schnorchel-Exkursion konnten erste Erfahrungen mit der Mittelmeerfauna gemacht werden. Zu jedem der Programmtage gehörte eine theoretische Einführung und Vertiefung des Themas.

Dieser folgte eine praktische Einheit (meist Schnorchel-Exkursion zur Beobachtung – Besammlung) und eine zusammenfassende Nachbesprechung. Durch das Programm führten erfahrene Meeresbiologen, die an renommierten Unis ausgebildet wurden. Zuerst lernten wir die wichtigsten marinen Bewohner der amalfitanischen Küste in der Theorie kennen. Danach wurden diese gesammelt und in Gruppenarbeiten von den Schülerinnen und Schülern vorgestellt. Moderne Kameratechnik half dabei, die besonderen Strukturen und Organe tierschonend zu erforschen.

##### Meeresbiologische Projekttage

An den weiteren meeresbiologischen Projekttagen wurden folgende Themen besprochen und vor Ort erkundet:

##### *Lebensraum der Extreme: das Felslitoral*

Wo Wasser auf Land trifft, herrschen extreme physikalische Bedingungen vor; Große Temperaturschwankungen, starke mechanische Kräfte, Schwankungen im Salzgehalt des Wassers, Wasserstands-Schwankungen und intensive UV-Strahlung. Es war erstaunlich, wie Lebewesen in dieser Zone leben und sich fortpflanzen können.

##### *Algen und Aufwuchs: das Phytal des Felslitorals*

Algen sind optimal dem Leben unter Wasser angepasst und haben verschiedene Strategien



entwickelt, um sich auch schlechten Lichtverhältnissen anzupassen. Bei der Schnorchel-Exkursion wurden einige Exemplare gesammelt. Danach widmeten wir uns im Labor dem Aufwuchs der Algen und lernten weitere Kleinstlebewesen kennen, die im Algenwald leben.

#### *Posidonia (Seegrasmiesen)*

Wie kommt der Sauerstoff ins Meer? Seegrasmiesen produzieren nicht nur durch Photosynthese große Mengen des begehrten Gases, sie festigen auch den Sedimentboden. Jungtiere finden Schutz und für festsitzende Tiere wird der mögliche Lebensraum immens vergrößert. Nach einer Schnorchel-Exkursion und Besammlung der grünen Wiese unter Wasser beobachteten wir mithilfe moderner Multimediatechnik den Blattaufwuchs und Tiere, die sich darin verstecken.

#### *Fische*

Es gab eine Einführung in die Evolution des Wirbeltieres Fische mit Beispielen der vor Ort häufigsten Fischfamilien und ihre Anpassungen an das jeweilige Habitat. Bei der anschließenden Schnorchel-Exkursion lernten wir die Fische mithilfe von Bestimmungstabellen kennen. Schonend werden einige Fische gefangen und genauer besprochen.

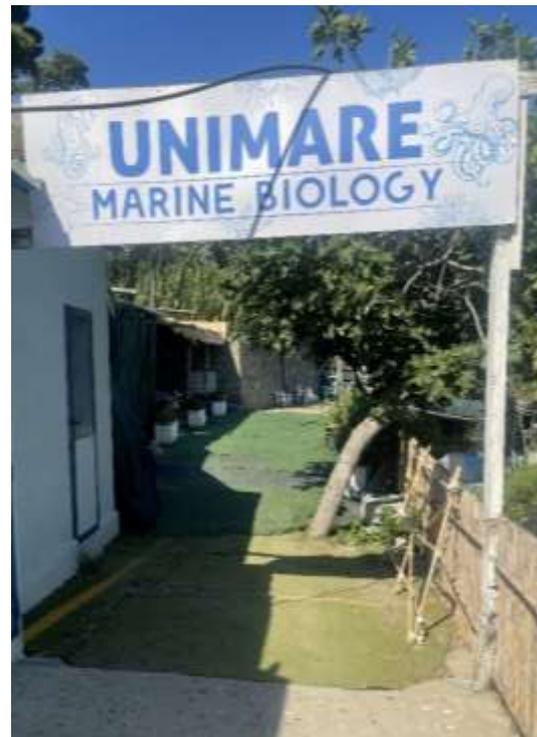
#### *Meeresnutzung/Meeresverschmutzung*

Hier wurden folgende Fragen angesprochen: Wie nutzt und benutzt, wie verschmutzt und beutet der Mensch direkt und indirekt die Meere weltweit aus? Was sind die lokalen Auswirkungen? Nach einem einführenden Vortrag wurde auf einer (Schnorchel) Exkursion der Frage nachgegangen: Ist Müll im Meer gleich Müll? Unser direkter Einfluss und Möglichkeiten des Einzelnen zur Verringerung von Ausbeutung und Verschmutzung des Lebensraum Meeres wurden diskutiert. Hier schlossen sich auch die experimentellen Untersuchungen eines Schülers mit dem Thema Mikroplastik im Meer an.

#### *Sitzengeblieben – Festsitzende Tiere (Sessile Tiere)*

Wenn wir uns den Lebensraum Meer von außen betrachten, wird schon schnell klar: es steht den verschiedenen Bewohnern viel freies Wasser zur Verfügung, begrenzt allerdings sind feste Flächen, Felswände und stabiler Untergrund, wie etwa sekundärer Hartboden. Die Platzkonkurrenz ist groß, zumal es im Wasser im Unterschied zum terrestrischen Lebensraum eine ganze Reihe von festsitzenden Tieren gibt, die in lichtdurchfluteten Gebieten ständig Gefahr laufen von den

schnellerwachsenden autotrophen Pflanzen überwuchert zu werden. Deswegen weichen festsitzende Tiere wie Schwämme und Nesseltiere in schattigere Zonen, wie Grotten und Felswände aus. Unterschiedliche Ernährungsstrategien erlauben auch eine Besetzung von strömungsarmen Nischen, in denen das Nahrungsangebot gering ist. Auf einer Schnorchel Exkursion in eine nahegelegene Bucht konnten an den Felswänden, die in das Wasser reichten, viele sessile Tiere beobachtet werden.

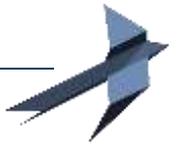


#### *Sandboden: Auf Sand (Makrofauna) und Sandlückenbewohner (Mesopsammon)*

Wenn man über eine Sandfläche schnorchelt, sieht man bereits einige größere Sandbodenbewohner, bzw. ihre Spuren...Aber auch im Sand selbst ist was los. Nach einer Schnorchel-Exkursion über einen küstennahen Sandboden, Probenentnahme mit geeigneter Methode, Extraktion und Untersuchung der entnommenen Probe unterm Binokular, wurden die Anpassungen an diesen besonderen, engen und sauerstoffarmen Lebensraum besprochen und diskutiert.

#### *Meeresritter - Krebse im Geröll und Blockfeld*

Je nach der Größe und Masse werden am Meeresgrund liegende Steine unterschiedlich oft umgewälzt und durch Wasserdruck verschoben. Sie bilden somit eine hervorragende Grundlage zur



Erforschung der Besiedlungssukzession. So können unterschiedlich schnell wachsende, festsitzende Organismen optimal untersucht werden. Auch Organismen, welche dank unterschiedlichster Methoden im Gestein selbst Schutz finden können, wurden untersucht. Hauptaugenmerk wurde bei diesem Programmtag auf die verschiedenen Familien und Gattungen der Crustacea (Krebstiere) gelegt, die den Lebensraum Blockfeld zahlreich besiedeln.

#### *Mediterrane Macchie*

Auf einer Landexkursion zu einer nahegelegenen Bucht durch die ausgeprägte Hartlaubvegetation über die Hügel Neranos mit atemberaubendem Ausblick auf das Meer und auf die vorgelagerten Inseln wurde die wichtigsten Pflanzen des Mittelmeerraumes mit ihren Anpassungen und Besonderheiten angesprochen.

Folgende Themen wurden von den Schülerinnen und Schülern für die Exkursion im Vorfeld vorbereitet und im Exkursions-Reader zusammengestellt:

- 01 Villaggio Nettuno – Marina del Cantone: Geschichte: Piraten, Sarazenen und **Sarazentürme**, Verkehrserschließung, Tourismus
- 02 Dualistische Wirtschaft in Italien: Disparität „reicher Norden – armer Süden“ - Ursachen und Maßnahmen
- 03 Golf von Neapel: Überblick über die Region - Landwirtschaft, Tourismus und Geschichte
- 04 Meeresbiologie 1 – Mittelmeer-Vegetation (**Maccie**)
- 05 Meeresbiologie 2 – Stachelhäuter (Seeigel, Seesterne, Seegurken)
- 06 Meeresbiologie 3 – Schwämme und Quallen
- 07 Meeresbiologie 4 – Muscheln und Meeres-Schnecken
- 08 Meeresbiologie 5 – Tintenfische und Sepien
- 09 Meeresbiologie 6 – Algen und Seegraswiesen
- 10 Meeresbiologie 7 – Sandboden und Krebse
- 11 Meeresbiologie 8 – Fische (u.a. Schleimfische)
- 12 Großstadt Neapel 1: Müllproblem, Unterwelt, Weihnachtskrippe und Fußball
- 13 Großstadt Neapel 2: Wirtschaftsraum, Geschichte und Bedeutung der Stadt, Camorra
- 14 Essen und Trinken in der Tourismusregion Neapel (Wein, Mozzarella (Herstellung), Pizza)
- 15 Capri: Insel-Tourismus, Insel der (römischen) Villen, Blaue Grotte, Geschichte (Römer)
- 16 Antikes Pompeji - Leben in der Stadt, Geschichte des Untergangs
- 17 Vesuv (Vulkanismus, Geschichte der Ausbrüche, Schutzmaßnahmen, Evakuierungsszenarien, aktuelle Bedrohung)
- 20 **Amalfiküste 1** – Geschichte **Amalfiküste** (Gesamtübersicht), Erschließung und **Amalfitana** (Küstenstraße)
- 21 **Amalfiküste 2** - **Positano** (Entwicklung vom Fischerdorf zum Tourismusmagneten)
- 22 **Amalfiküste 3** - **Amalfi** (Entwicklung vom Fischerdorf zum Tourismusmagneten)
- 23 Region Golf von Neapel und **Amalfiküste**: Berühmte Persönlichkeiten – Kunst und Kultur

#### *Meeresleuchten und nachtaktive Tiere im Meer*

Bei einem nächtlichen Schnorchel-Ausflug konnte man erleben, dass nachts unter Wasser vieles anders ist. Tiere, die man am Tag fröhlich unterwegs sah, konnte man schlafend und andere, nachtaktive,

beim Jagen beobachten. Auch das Meeresleuchten war zu sehen: Millionen und Abermillionen des Einzellers *Noctiluca pelagica* leuchten dank eines komplizierten Vorgangs der Biolumineszenz. Dieser Vorgang wurde anschließend erklärt.



#### **6. Fazit**

Für das kommende Schuljahr 22-23 ist wieder eine große Exkursion an die Amalfi-Küste mit



meeresbiologischem Schwerpunkt geplant. Nach der doch sehr uninspirierten Führung im „unterirdischen Neapel“ wird der Programmpunkt „Neapel“ neugestaltet und wir hoffen auf einen nebelfreien Tag auf dem Vesuv.

Wir möchte uns bei allen Schülerinnen und Schülern, die an der Exkursion teilgenommen haben, für die gute Mitarbeit und das große Engagement, sowie das zuverlässige und rücksichtsvolle Verhalten bedanken.

## 7. Anlagen

Beispiele von Präsentationen, die vor der Exkursion vorbereitet und vor Ort gehalten wurden

- Dualistische Wirtschaft in Italien – *Disparität*  
„Reicher Norden – armer Süden“
- Stachelhäuter
- Vegetation des Mittelmeerraums
- Das Leben in Pompeij

Praktisches Arbeiten im Rahmen einer Seminarkurs-Arbeit

Bildmaterial Exkursion Amalfi-Küste







# Vegetation des Mittelmeerraums

Nolwenn-Béatrice Spohrer

May 26, 2022

Die Pflanzen des Mittelmeerraums sind besonders durch ihre Anpassung an verschiedene abiotische Faktoren gekennzeichnet.

Zu diesen gehört vor allem die Anpassung an die extremen Dürrezeiten (die Jahresniederschlagsrate beträgt durchschnittlich 500-1100 ml je  $m^2$ ) und die hohe UV-Licht Einstrahlung in den Sommermonaten, die starken Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter, die nährstoffarmen und in Küstennähe stark salzhaltigen Böden und die erhöhte Feuerfrequenz.

Diese Klimazone ist geprägt von einer immergrünen Hartlaubvegetation. Man unterscheidet hierbei zwischen zwei Pflanzengesellschaften, der Macchie und der Garrigue. Während die Macchie vor allem aus hohen Sträuchern und Bäumen besteht, findet man in der Garrigue vor allem kniehohe und Zwergsträucher. Jedoch wachsen zwischen diesen auch Ther- und Geophyten. Im nördlicheren Mittelmeerraum findet man vor allem immergrüne Eichen- und Pinienwälder.

Die Blätter der Hartlaub-Pflanzen werden skleromorph bzw., wenn es vorrangig um die Minimierung der Transpiration geht, auch xeromorph genannt.

Sie zeichnen sich durch eine stark verdickte Kutikula (eine Wachsschicht die dem Verdunstungsschutz dient), einer mehrschichtigen Epidermis und eingesenkten Stomata (Spaltöffnungen) aus. Die Blätter sind dadurch sehr derb-ledrig, woher auch der deutsche Name „Hartlaub“ stammt. Diese Blätter sind häufig saftarm und mit vielen, feinen Härchen bedeckt, die dafür sorgen, dass in sogenannten Konvektionsräumen, sich die feuchte Luft staut.

Einige Pflanzenarten besitzen auch Blätter, die sich bei starker Hitze einrollen und so, die apikal liegenden, Stomata vor Verdunstung schützen.

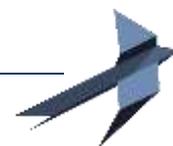
Skleromorphe Blätter sind zudem langlebig, sodass sie, wenn sie austrocknen, dennoch nicht absterben.

Häufig sind die Blätter der sogenannten Xerophyten zu Dornen oder Schuppen umgewandelt, um so die Oberfläche im Vergleich zum Volumen des Blattes zu minimieren.

Ein Nachteil skleromorpher Blätter ist, dass durch den Verdunstungsschutz die Gefahr des Überhitzens der Parenchymgewebe in Blättern und Stämmen der Pflanzen steigt. Dieses Risiko kann jedoch zum einen durch die Ausrichtung der Blätter im Zusammenhang mit dem Sonnenstand und durch Relief in der Borke vermindert werden.

Einige Pflanzen zeichnen sich auch durch einen Blatt-Dimorphismus aus. So tragen sie in den nassen Wintermonaten „normale“ Blätter und in den heißen, trockenen Sommermonaten xeromorphe.

Zu den Hartlaubgewächsen gehören Bäume und niederwüchsige Sträucher (Phanerophyten) wie der Oleander (*Nerium oleander* L.), der Olivenbaum (*Olea europaea* L.) oder der Rosmarin (*Rosmarinus officinalis* L.). Krautige Pflanzen vermeiden Transpiration allgemein durch ätherische Öle. Perennierende Pflanze schützen



sich ebenfalls durch einen Blatt-Dimorphismus, während annuelle oder biennale Pflanzen in den Dürrezeiten absterben. Sie zeichnen sich durch besonders kurze Generationszyklen aus, da sie erst nach Ende der teils frostigen Wintermonate im Frühjahr auskeimen.

Sie überdauern sowohl die längeren Trockenphasen als auch die frostigen Temperaturen im Winter, von teilweise  $-14^{\circ}\text{C}$  im nördlichen Mittelmeerraum, durch Erneuerungsknospen die tief in den Boden eingelagert sind. Therophyten lagern hierzu ihre wasserarmen und mit besonders nährstoffreichen Endosperm (Nährgewebe) ausgestatteten Samen in den Boden ein. (z.B. das Bitterkraut-Schwefelkörbchen *Urospermum picroides* (L.) SCOP. ex. F.W. SCHMIDT). Einige Kryptophyten (in dem Fall auch Geophyten genannt) überdauern durch die Bildung von Rhizomen, Knollen oder Zwiebeln als Erneuerungsknospen nutzen. Durch die Speicherung von Reservestoffen in diesen Organen, können sie auch längere Trockenzeiten überstehen, sind jedoch auch fähig bei ausreichendem Wasservorkommen schnell auszutreiben und zu blühen.

Bei Halophyten handelt es sich um eine besondere Gruppe. Diese Pflanzen sind an besonders salzhaltige Böden angepasst. Man findet sie daher in Küstennähe. Nicht alle Halophyten weisen eine Salztoleranz oder sogar -Resistenz auf. Viele regulieren ihren Salzhaushalt durch beispielsweise Abschirmung (Salz wird in der Wurzel *herausge filtert* und erreicht somit nicht das Phloem), der Verdünnung des Salzes in den Vakuolen (bei sukkulenten Pflanzen wie dem Queller *Salicornia europaea* L.) oder durch Elimination. Diese kann zum einen durch das anreichern des Salzes in bestimmten Blättern oder anderen Organen sein, bis diese absterben und abgeworfen werden, oder aber durch spezielle Härchen oder Drüsen in den Blättern erfolgen.

Im Gegensatz zu den Halophyten wachsen die Pflanzen der Macchie und Garrigue auf meist sehr nährstoffarmen Böden. Um dem entgegen zu wirken weisen diese Pflanzen meist eine, im Vergleich zu ihrer Höhe an der Oberfläche, enorme Wurzeltiefe von 20 m oder mehr auf. Auch die skleromorphen Blätter helfen bei der Nährstoffaufnahme, insbesondere der von Stickstoff aus der Atmosphäre. Krautige Pflanzen lagern Nährstoffe bereits in den Samen im Endosperm bzw. in den Überdauerungsorganen ein, wovon sich dann der Embryo zunächst versorgen kann.

Eine weitere Widrigkeit der die Pflanzen des Mittelmeerraums ausgesetzt sind, ist die hohe Feuerfrequenz. Durch die extreme Trockenheit und Hitze gerät die Vegetation leicht in Brand.

Dies erfordert von den Pflanzen entweder die Fähigkeit sich schnell zu regenerieren, meist mittels Stockausschläge (unterirdische Stammkörper) oder aber durch langlebige Samenbanken (Serotonie), die im Boden oder der Baumkrone (Früchte von Nadelbäumen wie einige *Pinus*-Arten) zu finden sind. Einige krautige Pflanzen schützen sich auch durch sogenannte *Strohstücken* die aus abgestorbenen Blattbasen bestehen.

Bei einer eher geringen Feuerfrequenz von 40-100 Jahren findet man in den Gebieten vermehrt *Pinus*-Arten. Steigt die Frequenz auf  $< 40$  Jahre, so findet man in den ehemals abgebrannten Gebieten Macchia und Garrigue Gesellschaften.

## Quellenverzeichnis

Vegetation im Mittelmeerraum - Geographie (geohilfe.de) 23.05.22 12:30 Uhr

Kadereit, J.W.; Körner, C.; Nick, P.; Sonnewald, U.; (2021) Starsburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 38. Auflage, Berlin, Springer Verlag, Seite 197-199, 957, 973, 1078



### 1. Das Leben in Pompeji

... Pompeji wissen wir heute mehr als über die meisten anderen antiken Städte. Der Grund ist der Vulkanausbruch im Jahre 79 n. Chr., der die Stadt und ihre Bewohner vollständig unter einer über 4 Meter hohen Schicht aus Asche und Asche begrub und auf diese Weise die Vergangenheit vor dem Verschwinden bewahrte.

Pompeji war eine blühende und wachsende Stadt im Römischen Reich. Es verdankte seinen Wohlstand zum einen den fruchtbaren Hängen des Vesuvius und zum anderen seiner sehr guten Lage an der Flussmündung des Sarno, der hier in den Golf von Neapel und ins Mittelmeer mündete. Die Bewohner Pompejis waren Händler, Handwerker, Dienstleister wie Barbierer, Bauern, Gelehrte und Politiker mit ihren Familien. Es gab aber auch, wie in Rom üblich, Sklaven.

An der Flussmündung entstand ein Hafen, in den Schiffe aus den Mittelmeerländern Griechenland und Spanien, aber auch aus Syrien und Nordafrika einliefen und ihre Waren anboten. Sie brachten Glas und Keramik, Juwelen, Trockenobst und Gewürze sowie Papyrus nach Pompeji und tauschten sie gegen Wein, Getreide, Wolle, Stoffe und Gerüche ein. Geruch war eine berühmte, pikante Fischwaife, die man zum Würzen von Speisen nutzte und von der man sagte, dass in Pompeji die beste hergestellt wurde. Wolle war damals die Grundlage der Wirtschaft Pompejis. Die Tuchmacher und Händler gehörten zu den reichsten Bürgern der Stadt. In Pompeji gab es Villen am Meer, die reich verzierte, bemalte und mit Mosaik gestrichelte Innenräume besaßen.



In vielen Häusern findet man aufwändig gestrichelte Mosaikböden.

Es gab ebensolche Villen in der Innenstadt, zahlreiche Tempel, sehr viele Geschäfte und Läden und es gab das Forum, der wichtigste Ort in der Stadt. Es war das Zentrum von Regierung und Handel. Zu jeder Stunde, egal ob Tag oder Nacht, traf man hier auf Menschen. Die Leute kamen hier her, um Neuigkeiten zu erfahren oder Freunde zu treffen, Politik zu machen oder Reden zu halten.

Ein weiterer wichtiger Teil des täglichen Lebens der Bewohner Pompejis waren die Thermen. Der Besuch der Bäder, die für Männer und Frauen in verschiedenen Bereichen stattfand,

war für jeden der Höhepunkt des Tages. Dort wurden Sport gemacht, man bekam Massagen, genoss sich in heißen Bädern. Dann sprang man ins kalte Bad und ließ sich noch einmal mit aufkondensiertem Dampf massieren. Auch hier trafen sich die Menschen, um Neuigkeiten und Höflichkeit auszutauschen oder Geschäftliches zu besprechen. Die Besucher konnten auch einfach nur in Ruhe lesen oder dösen und im Winter konnte man sich dort gut aufwärmen. Abwechslung fanden die Bewohner Pompejis bei Theaterveranstaltungen in den Theatern der Stadt oder bei Gladiatorenkämpfen im großen Amphitheater. Die Gladiatoren waren damals die Stars ihrer Zeit. Sie waren meistens Sklaven, die in Gladiatorschulen zu Kämpfern an unterschiedlichen Waffen ausgebildet wurden.



Das große Amphitheater von Pompeji wurde 80 v. Chr. gebaut und ist das älteste erhaltene der Welt.

Kinder wurden in der Regel zu Hause von einem Elternteil oder einem Hauslehrer unterrichtet. Jeder musste lesen und schreiben können, auch die Sklaven. Diese bekamen oft auch Mathematik gelehrt, damit sie in der Familie die Buchhaltung führen konnten. Jungen wurden in Griechisch, Rhetorik und Recht unterrichtet, Mädchen lernten, wie man einen Haushalt führte. Jungen wurden mit 15 oder 16 weihen, Mädchen mit 14. Aber auch die Kinder wurden bereits wie Erwachsene behandelt. Allerdings war die Kindersterblichkeit auch sehr hoch. Sie lag bei ungefähr 50 Prozent.

Ein ganz besonderer Schatz wurde bei Ausgrabungen in sogenannten „Haus des Meranders“ entdeckt. Dort fanden die Archäologen in einer Holztruhe einen Silberschatz, der über 100 Teile umfasst und aus Silbervasen, Silbergeschenken, einem Silberspiegel sowie einem Amulett (hülle) aus Gold besteht. Diese hülle wurde Baby und Kindern um den Hals gelegt, um zu zeigen, dass sie keine Sklaven waren.



Eine „hülle“ aus...



...eine Silbervasse aus dem Schatz des Meranders

Johannes Brecht

Mikroplastik

Juni 2022

### Versuch – Konzentration von Mikroplastik im Sediment an der Amalfi-Küste

#### Materialien

Meeressand und Meerwasser, einen großen Behälter (z.B. ein Aquarium, Leerdusche oder Wanne), Filterpapier, Siebnetz, Schüssel, Waage, Plastiktüte, kleine Siebe zum Abstreifen der überflüssigen Partikel

#### Herstellung

Sand von einer Fläche 25 cm x 25 cm, mit der Tiefe 1 cm in einer Waage mit Messgenauigkeit mindestens 0,01 g, trocknen und Trockengewicht bestimmen, ab in ein 100 ml Plastikglas in 100 ml Meerwasser einfüllen. Nach dem Trocknen wird in einem Behälter, nicht aus Plastik, gelöst und mit einer gesättigten Kochsalzlösung aufgelöst. Das Gemisch wird unter Umrühren für 10 Minuten stehen gelassen. Nach dem 5 Minuten wird die Plastikpartikel an der Oberfläche abgekippt. Plastikpartikel ablesen, oder auf andere Art und Weise herauszuheben und unter dem Mikroskop betrachten.

#### Ergebnisse

Menge Sediment: 0,03 g  
Menge Sediment: 100 g  
Mikroplastik pro ml: 20  
Mikroplastik pro 100 ml: 2000

#### Schlüsse

Der Meeressand enthält eine Menge „Mikroplastik“ bestehend aus 2000 Partikeln pro Liter und auch 1000 bis 100000 Partikeln pro Liter Meerwasser. Die Menge der Mikroplastikpartikel ist sehr hoch und die Menge der Mikroplastikpartikel ist sehr hoch. Die Menge der Mikroplastikpartikel ist sehr hoch und die Menge der Mikroplastikpartikel ist sehr hoch.

Zu Mikroplastik gibt es weltweit Messungen an verschiedenen Orten. Da der Mikroplastikgehalt des Meeres ein wesentlicher Bestandteil meiner Seminararbeit ist habe ich mich dazu entschlossen eigene Untersuchungen an der Amalfi Küste durchzuführen. Hierzu werde ich in einem Versuch die Mikroplastikteilchen aus Sedimentproben extrahieren.

Auffällig ist, dass am Strand ziemlich viel Plastikmüll vorzufinden ist. Während einer Müllsammlung im Rahmen der Exkursion unter der Leitung von Unimare ist es unserer Gruppe, bestehend aus circa 30 Personen, gelungen binnen einer halben Stunde mehrere Säcke Müll einzusammeln. Einer dieser Säcke ist in Abbildung 2 zu sehen. Plastikmüll war der Großteil. Neben Plastikmüll wurden jedoch auch Glasflitzer und Metall vorgefunden. Das Plastik wird entweder vom Meer angespült oder am Strand



Abb. 1 – Müll vom Strand

liegen gelassen, was unter anderem auf fehlende öffentliche Mülltonnen zurückzuführen ist. Des Weiteren untersuchte ich im Rahmen eines Unimare Programmpunkts Sedimentproben vom Meeresgrund des Mittelmeers. Hierzu wurde in Petrischalen abgefülltes Sediment unter dem Binokular betrachtet. Es konnten zufällig viele kleine Glaspartikel, meist in grüner Farbe, entdeckt werden. In Abbildung 2 ist ein kleines Glasfragment unter dem Binokular zu erkennen. Das Glasfragment ist von Steinen und Muschelschalenstücken umgeben. Unter dem Binokular konnte ich jedoch nur vereinzelt Mikroplastikpartikel erkennen. Eines dieser Mikroplastikpartikel ist in Abbildung 3 zu erkennen. Es ist grünlich, leicht transparent und hat nadelartige, rundgewachsene Kanten. Auch diese Aufnahme wurde mithilfe eines Binokulars getätigt. Es wird ohne Lichtsegregation schwer die Mikroplastikteile in dem Sedimentproben zu finden.

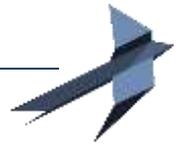


Abb. 2 – Glasfragment



Abb. 3 – Mikroplastik in grün

Neben den Untersuchungen mit Unimare habe ich Sandproben vom Strand Roccamare an der Amalfi-Küste in Italien entnommen. Ich habe Sand von einer Fläche der Größe 25 cm auf 25 cm, mit der Tiefe von circa 3 cm an einer Fläche mit Meeressand entnommen. Diesen habe ich anschließend getrocknet und das Trockengewicht bestimmt, da die Angabe in Partikel pro Kilogramm Trockengewicht erfolgt. Nach dem Trocknen gab ich den Sand in einen Behälter aus Glas und habe diesen mit einer gesättigten Kochsalzlösung aufgelöst. Das Gemisch wurde dann gerührt und für 5 Stunden stehen gelassen. Nach dem 5 Stunden lagerten sich die Plastikpartikel an der Oberfläche ab. Dass sich Plastikpartikel an der Oberfläche in einer gesättigten Kochsalzlösung ablagern, ist auf die Dichte zurückzuführen, so ist die Dichte von Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol geringer als die einer gesättigten Kochsalzlösung, weshalb sich Plastikpartikel dieser Sorten an der Oberfläche absetzen. Der Sand lagert sich aufgrund seiner höheren Dichte im Vergleich zu Plastik und Kochsalzlösung am Boden ab. Nach den 5 Stunden entnahm ich die an der Oberfläche schwimmenden Partikel und betrachtete diese unter dem Mikroskop. Bei der Versuchsvorbereitung und Durchführung habe ich mich an Ideen von Frau Christina Kiesepp von OPENSCA



Hegland orientiert, mit der ich über E-Mail in Kontakt stand. Sie brachte mich darauf Sandproben zu entnehmen, da bei einer geringen Menge Wasser die Erfolgsaussichten gering sind.

Ohne Infrarotspektroskopie ist es schwer die Mikroplastikteile eindeutig einer Art Plastik zuzuordnen. Partikel, die unter dem Mikroskop betrachtet Zellstrukturen aufweisen konnten aussortiert werden. In 728 g trockenem Sand konnten 13 Mikroplastikteilchen von mir entdeckt werden. Eines dieser Mikroplastikteilchen ist in Abbildung fünf zu sehen. Es ist blau und fadenartig. Der Verwitterungszustand spricht dafür, dass das Plastikteilchen nur kurz im Meer war, bevor es an den Strand gespült wurde. Die Gemessene Anzahl entspricht einer Menge von 17,6 Partikeln auf 1 Kilogramm Trockenmasse. Verglichen mit anderen Messungen ist dieser Wert niedrig. Das liegt daran, dass bei meinem einfachen Versuchsaufbau ein höheres Fehlerpotential vorliegt als bei Versuchen, die an Rahmen einer Studie durchgeführt werden, so schwimmen bei der Dichtesegregation mit Kochsalzlösung keineswegs alle Plastikarten an der Oberfläche. Lediglich Plastikpartikel mit einer Dichte unter der Dichte von Kochsalzlösung schwimmen an der Oberfläche. Hinzu kommt, dass bei meinen Versuchen die Zuordnung durch die Infrarotspektroskopie nicht möglich war.



Abb. 4 - Plastikfaser unter dem Mikroskop

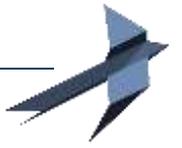
Ort der Probenentnahme: Roccamare, Amalfi-Küste, Italien



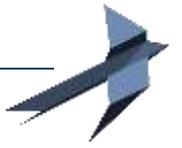
**Bildmaterial Exkursion Amalfi-Küste**



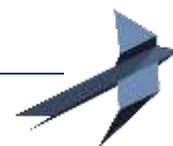












## Arbeitsgemeinschaften im Rahmen des Hegau-Bodensee-Seminars im Schuljahr 2021/22

### China – von der Tradition zur Moderne (Fr. Christine Scherer)

#### What can you do in Konstanz?

你可以在Konstanz中做什么?

...go for a walk by the lake

...你可以去湖边散步



„Keine Straße ist zu lang mit einem Freund an der Seite“  
(chinesisches Sprichwort).

Es war ein schwieriges Jahr in der China-AG, denn die Pandemie bestimmte das Leben, vor allem in China und natürlich auch in Deutschland und unser angestrebter online-Austausch für das ganze Jahr, ließ leider lange auf sich warten.

Die AG hatte sich darauf konzentriert, gleich zu Anfang mit dem Austausch beginnen zu können und hatte sich Themen überlegt, die Gegenstand der online-Gespräche mit der Mittelschule Nr. 16 in Suzhou, unserer Partnerstadt werden sollten. Leider machte uns die strenge Lockdown-Politik in China und die damit verbundenen Alltagsprobleme einen Strich durch die Rechnung.

Das Ellenrieder Gymnasium pflegt seit vierzehn Jahren eine Partnerschaft mit der Mittelschule Nummer 16 in Suzhou. Aufgrund dieser Schulpartnerschaft ist die AG entstanden, die den SchülerInnen und Schülern das Land, die Kultur, die Wirtschaft und die Menschen näherbringen soll. Wichtig ist es hierbei, die Unterschiede der jeweiligen Kulturen – Deutschland/China – und die Gemeinsamkeiten herauszuarbeiten. Die Themen beginnen chronologisch mit der Geschichte Chinas und deren Kriegen, beschäftigen sich danach mit den daraus entstandenen Traditionen und Gebräuchen der Menschen. Der Fokus liegt hierbei

vor allem auf der Bildung, der chinesischen Medizin und der Essgewohnheiten. Danach wird die Thematik des chinesischen Fortschritts beleuchtet, im Mittelpunkt steht hier die Verstärkung, der Umweltschutz, die Marke „Made in China“. Die Faszination des Westens für das Land des Lächelns und die daraus resultierenden wirtschaftlichen Verbindungen und sozialen Verknüpfungen werden zuletzt anhand von Beispielen aus der Industrie mit der Stadt Konstanz verknüpft und dargestellt. Fokus lag in diesem Jahr zudem auf dem anderen Umgang der Pandemie in beiden Ländern und auf der Umweltpolitik, die etwas in den Hintergrund getreten war und natürlich den Themen, die die Schüler mit ihren Austauschpartnern besprechen wollten.

Die China-AG ist von ihrem Zeitaufwand her eine AG, die nur für Schüler geeignet ist, die sich mehr als nur für den Schulgebrauch für das Thema interessieren. Neben der wöchentlichen Teilnahme an der AG, die sich mit den oben genannten Themen beschäftigt, traf sich die AG nachmittags zu Terminen, die folgende Vorträge beinhalteten:  
Vortrag von Dr. Nitsch über die chinesische Medizin

Vortrag über das chinesische Bildungssystem und die Lage in China durch die HTWG Konstanz und ihr online-Angebot und Terminen an verschiedenen Abendveranstaltungen

Gemeinsames chinesisches Essen und Üben des Essens mit Stäbchen am Ende des Schuljahres - das Highlight für alle

Gemeinsame (online) - Besuche der HBS-Veranstaltungen und Nachbereitung

Online-Austausch mit den Schülern aus Suzhou - am Ende des Schuljahres

Die Planungen für den Online-Austausch wurden seitens der chinesischen Seite immer wieder verschoben. Dafür aber konnten die AG-Teilnehmer an einem Wochenende im März an einer Online-Veranstaltung des PAD teilnehmen, die sich mit Schülern aus Shanghai unterhalten konnten in einem Workshop des



Schulpartnerschaftsfonds China-Deutschland. Dies war sicherlich ein Motivationsschub, den sich die AG-Teilnehmer nicht entgehen ließen und dafür das ganze Wochenende „opfert“.

Auch das China-Zentrum der HTWG hatte einige Vorträge, die motivierend für unseren „Weg auf der Straße“ waren. Der Gastvortrag von Herrn Rong, der 30 Jahre als chinesischer Unternehmer in Deutschland über die Erfahrungen und interkulturelle Herausforderungen berichtete, machte den Teilnehmern der AG klar, dass wir nicht aufgeben durften, auch wenn Shanghai und Suzhou sich gerade in einem Lockdown befanden, der für uns gefühlt nicht mehr aufhörte. Unser Hoffen wurde belohnt und in den letzten Wochen des Schuljahres 2021/2022 konnte unser online-Austausch stattfinden.

Die Freude darüber war groß - das Wiedersehen der Lehrer und Schüler emotional auf beiden Seiten. Zoom ließ uns nicht im Stich, so dass wir den ganzen Morgen ein Programm mit unseren Austauschpartnern durchführen konnten, das über das Kennenlernen der Städte, die nicht alle kannten, bis hin zu den Traditionen und unterschiedlichen Kulturen am Ende auch die Hobbys der Schüler und sportlichen Aktivitäten beinhaltete.

Die Eingangsfolien sind Teile einer PowerPoint, die einen kleinen Einblick in eine Präsentation am

Anfang gab und den chinesischen Schülern sehr gefallen hat.

Darüber hinaus hat sich eine Oberstufenschüler der Ag mit dem Thema der Klimapolitik Chinas beschäftigt und eine Seminararbeit darüber verfasst - einen Einblick in die Kurzversion ist untenstehend dargestellt. Der Vortrag wurde in der Ag diskutiert und thematisiert.

Natürlich ist uns allen bewusst, dass es auch Schattenseiten gibt, wenn man auf das Land des Lächelns blickt und unseren europäischen Demokratiegedanken sucht. Der Gastvortrag der HTWG zu dem Thema „Hongkong: Stadt im Widerstand“ hat dies der Ag zudem verdeutlicht, neben den Themen im wöchentlichen Unterricht.

Unser Augenmerk lag hierbei aber auf den Lichtseiten des Landes und auf der Tatsache, dass wir mit unseren Mitstreitern aus der Middleschool Nr.16 seit fast fünfzehn Jahren eine Straße entlang gehen, die viel Freude bereithalten hat und vor allem auch Freunde.

von: Christine Scherer

Auf dem unten entstandenen Bild sind einige teilnehmende Schüler des online-Austausches des Ellenrieder Gymnasiums und der Middleschool Nr. 16 und ihre Lehrer zu sehen.







Umwelt toleriert wurden. Eine solche Haltung, wäre in Demokratien Ländern unvorstellbar. Zum Glück hat China in den letzten Jahren erste Maßnahmen eingeführt, um die Luftverschmutzung einzudämmen.

Es gibt seit mehreren Jahren Maßnahmen. Trotzdem reichen diese nicht aus. 2018 waren in zwei Dritteln der größeren Städte die Feinstaubwerte über dem eigens gesetzten Standard.<sup>23</sup> Auch wird es schwerer, neue Maßnahmen zu entwickeln, da einfach durchsetzbare Maßnahme schon durchgesetzt wurden und jetzt auf einzelne illegale Verschmutzer abzielt werden muss.

##### 5. Evaluierung und Schlusswort

Obwohl China in den letzten Jahren zum ersten Mal konkrete Ziele gesetzt hat und angefangen hat, mehr gegen den Klimawandel zu unternehmen werden die jetzigen Ziele der CO<sub>2</sub> Neutralität bis 2060 als „unzureichend“ eingestuft.<sup>24</sup> Nicht zuletzt, weil China erst ab 2030 anfangen will, Emissionen zu reduzieren. Trotz den neuen Ambitionen sieht China sich immer noch als ein Land, das die Wirtschaft priorisieren muss, um nach dem Jahrhundert der Schande wieder als Weltmacht aufzutreten, was sich wahrscheinlich auch nicht in den nächsten 20 Jahren ändern wird.

Chinas Klimapolitik wird nicht nur von dem Drang getrieben, die Welt zu verbessern und eine Klimakatastrophe abzuwenden, sondern auch sehr von Opportunismus, die kommunistische Regierung zu legitimieren und sich entwickelnde Märkte von sich abhängig zu machen.

Wenn man jetzt Chinas Klimapolitik bewerten will, gibt es zwei Perspektiven die klimatische und die chinesische Perspektive. Aus der Sicht von Klimaschützern sind Chinas Maßnahmen zu wenig und insbesondere zu spät.

Aus der Sicht der chinesischen Politik jedoch ist Chinas Klimapolitik ein großer Erfolg. Das Land wird nicht nur Klimaneutraler, sondern schränkt auch nicht seine Wirtschaft dabei ein, nein, die Wirtschaft wird durch die umfangreichen Maßnahmen dazu geüben entstehende Industrien für sich zu beanspruchen und dadurch Chinas Machtposition in der Welt zu stärken.

<sup>23</sup> <https://chinafile.com/news/energy/10711-china-releases-2-3-air-pollution-control-plan-14-08-2022>, 8.13

<sup>24</sup> <https://oilprice.com/energy/coal/China.html>, 15.06.2022, 9:42

<https://www.dtv.com/en/china-widespread-power-outages-hit-homesholds-businesses-59555022>, 27.05.2022 16:54

<https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/china-power-shortages-resolved-industry-profit-to-recover-17-12-2021>, 27.05.2022 16:56

<https://www.vses.com/statist.com/ranked-the-top-10-countries-by-energy-transition-investment/>, 28.05.2022 14:29

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/111886/umfrage/investitionen-in-anlagen-zur-nutzung-von-strom-aus-erneuerbaren-energien/>, 19.06.2022, 12:07

<https://www.hydropower.org/country-profiles/china>, 08.06.2022, 20:48

[https://de.wikipedia.org/wiki/Chinesische\\_Schichten\\_Teilenerg](https://de.wikipedia.org/wiki/Chinesische_Schichten_Teilenerg), 28.05.2022, 17:13

<https://www.bimah.de/Redaktion/DE/Doc/Strukturmarkt-deu-2021.html>, 17.06.2022, 16:49

<https://www.travelchina.guide.com/travel/three-gorges-reservoir.htm>, 15.06.2022, 20:02

<https://www.britannica.com/topic/Three-Gorges-Dam>, 28.05.2022, 17:03

<https://www.sciencemag.com/article/china-three-gorges-dam-disaster>, 09.06.2022, 9:40

<https://www.worldwildlife.org/places/yangtze>, 09.06.2022, 11:22

<https://www.forbes.com/sites/davidwater/2022/01/26/china-built-more-offshore-wind-in-2021-than-every-other-country-built-in-5-years/?sh=7b7a25134634>, 09.06.2022, 15:41

<https://energytracker.asia/what-the-2021-china-wind-power-boom-means-for-the-world/>, 10.06.2022 12:20

<https://blog.energinet.dk/en/chinas-energy-system-in-2020-record-expansion-of-renewables-despite-covid-pandemic/>

<https://www.check24.de/atomstrommix-deutschland/>, 19.06.2022, 12:27

<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/solar-power-by-country>, 10.06.2022, 13:40

<https://pratt.jhu.edu/about/news/solar-pollution>, 15.06.2022, 15:00

<https://chinadialogue.net/en/energy/rooftop-solar-to-roll-out-on-chinese-public-buildings/>, 15.06.2022, 15:06

<https://chineseclimatepolicy.energypolicy.columbia.edu/en/mission-a-sector-and-source>, 10.06.2022, 15:00

##### Literaturverzeichnis

<https://www.worldbank.org/en/country/china/overview#0>, 26.01.2022, 16:20

<https://www.co2online.de/klima-schuetzen/klimawandel/co2-ausslass-de-laender/>, 26.01.2022, 16:40

<https://www.cfr.org/backgrounder/china-climate-change-policies-environmental-degradation/chapter-title-0-7>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7799473/>

<https://www.weforum.org/agenda/2021/02/china-tackling-air-pollution-big-data/>, 26.01.2022, 16:50

<https://www.carbonbrief.org/qa-what-does-chinas-new-paris-agreement-pledge-mean-for-climate-change/>, 26.01.2022, 17:00

<https://www.statista.com/statistika/2022/03/china-electricity-consumption/>, <https://www.statista.com/statistika/2019/04/us-electricity-consumption-since-1975/>, 08.06.2022, 14:53

<https://www.worldometers.info/electricity/china-electricity/>, 08.06.2022, 14:56

<https://climate TRACE.org/inventory?sector=power&time=2019&country=CHN>

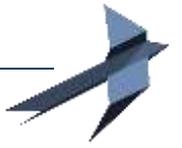
<https://www.reuters.com/world/china/china-cut-coal-use-share-behind-56-2021-04-22/>, 17.06.2022

<https://chinadialogue.net/en/energy/10376-sparks-fly-over-ultra-high-voltage-power-lines/>, 28.05.2022, 16:00

<https://www.worldopenports.com/total-imports-by-country/>, 08.06.2022, 15:27

[https://www.researchgate.net/publication/360149106-Map-of-China-showing-distribution-of-coal-samples\\_fig1\\_228513782](https://www.researchgate.net/publication/360149106-Map-of-China-showing-distribution-of-coal-samples_fig1_228513782), 08.06.2022, 15:30

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926785120111868-text>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926785120111868-text>



[https://www.thelancet.com/journals/lanart/article/PIIS2542-5186\(20\)30181-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanart/article/PIIS2542-5186(20)30181-3/fulltext), 13.06.2022, 18:45  
<https://chinaelections.net/en/pollution/10711-china-releases-2-2-air-pollution-fighting-pollution/>, 14.06.2022, 9:15  
<https://www.wriforum.org/agenda/2022/10/2/china-leaking-air-pollution-big-data/>, 14.06.2022, 10:30  
<https://www.aljazeera.com/features/2022/2/8/fighting-air-pollution-in-china>, 14.06.2022, 16:15  
<https://climateactiontracker.org/countries/china/>, 15.06.2022, 9:42



## Computerspiele – von der Idee zum fertigen Produkt (Hr. Stefan Lohner)

### Einführung

Am Anfang stand eine einfache Idee: Jugendlichen die Grundlagen der Programmierung nahezubringen - nicht mehr und nicht weniger.

Daraus wurde eine Reise in die eigene Kreativität, an die Grenzen von dem, was man sich selbst zutraut und ab wann man sich auf den Rest seines Teams verlassen muss, eine Reise in die faszinierende Welt der Computerspiele-Entwicklung, eine Verzahnung von klassischem Offline-Wissenserwerb und Online-Tutorials auf YouTube, sowie der intensiven Kommunikation über sozialen Netzwerke wie Skype, bis schließlich – nach schlaflosen Nächten und einer analogen und digitalen Werbekampagne – das Endprodukt von allen Mitschülerinnen und Mitschülern per Link von einer Homepage heruntergeladen werden konnte.

Wie gesagt: die Grundlagen der Programmierung - nicht mehr und nicht weniger.

### Inhalt

1. Ziele und Konzeption des Projekts
2. Ablauf
  - 2.1 Erarbeitung der Grundlagen
  - 2.2 Amnesia Fortnight
  - 2.3 Entwicklung des Spiels
3. Warum GameMaker?
4. Fazit
5. Quellen

#### 1. Ziele und Konzeption des Projekts

Tatsächlich ist die Informatik durch ihren hohen Abstraktionsgrad für jüngere Schülerinnen und Schüler ein schwieriges Gebiet. Ein weiteres Problem stellt die Binnendifferenzierung dar. In wenigen anderen Fächern klafft das Vorwissen so weit auseinander wie in der Informatik. Manche Schülerinnen und Schüler haben bereits in ihrer Freizeit an Webseiten gebastelt, mit 3D-Software gearbeitet oder vereinzelt sogar schon für Computerspiele (zum Beispiel Minecraft) eigene Erweiterungen programmiert. Bei vielen Jugendlichen beschränkt sich die Nutzung von digitalen Medien jedoch auf das Abrufen und Schreiben von Nachrichten in sozialen Netzwerken

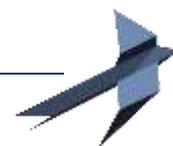
und dem Konsum von Filmen und Computerspielen.

Wenn man diesen jungen Menschen die trockene Informatik also näherbringen möchte, muss die Umsetzung vor allem anschaulich sein und sich an ihrer Lebenswelt orientieren.

Ziel meines Projekts war es, Schülerinnen und Schülern der Klassen 8 bis 12 die Grundlagen der (objektorientierten) Programmierung beizubringen – das elementare Grundwissen der Informatik. Das Thema sollte durch die Erstellung eines Computerspiels erarbeitet und vertieft werden. Durch diese Verknüpfung können die abstrakten und schwierigen Konzepte der Programmierung in einer für die Schülerinnen und Schüler sehr bekannten und motivierenden Umgebung erlernt werden.

Man muss an dieser Stelle nicht viele Worte darüber verlieren, wie wichtig Computerspiele für die Jugendlichen geworden sind. Bereits im Jahr 2011 spielten Kinder ab 14 Jahren durchschnittlich mehr als 6 Stunden pro Woche Computer- und Videospiele (3). Außerdem ist die Spiele-Branche auf dem besten Weg Hollywood den Rang abzulaufen, sowohl was die emotionale Bindung der Zielgruppe als auch die Umsätze angeht (4). Ein Blick hinter die Kulissen der Spiele-Entwicklung ist also auch ein Blick in die Zukunft der Unterhaltungsindustrie.

Stichwort „Emotionen“: der Entstehungsprozess eines Computerspiels ist eine Achterbahnfahrt – von der ersten Idee, in der das ganze Herzblut steckt, über einen Erkenntnisprozess welche Aspekte davon realisierbar sind und welche nicht, hin zur Verteilung der einzelnen Aufgaben im Team und schließlich das Einhalten der Deadlines – auch wenn das bedeutet, dass manche Aspekte der monatelangen Arbeit es nie ins fertige Produkt schaffen.



Ein Teil des Entwickler-Teams von „Assassins Creed 2“.

Man erkennt schnell, dass dieses Projekt weit über das pure Vermitteln von Informatik-Wissen hinausgehen soll. Vorausschauendes Planen ist gefragt. Problemorientiertes Handeln und intensive Arbeit im Team sind keine leeren Phrasen. Das Projekt verlangte von den Jugendlichen höchstes soziales Engagement. Alleine die Frage, wer im Team welche Aufgabe übernimmt, wurde hier zu einer wichtigen Übung in Kommunikation. Es war klar, dass das Spiel nur zur Deadline fertiggestellt werden konnte, wenn alle in der Gruppe zusammenarbeiten und etwas beitragen. Doch die Stärken und Schwächen jedes Teammitglieds mussten offen diskutiert werden, um die Aufgaben sinnvoll zu verteilen – ein erster Schritt zu einer automatischen Binnendifferenzierung.

## 2. Ablauf

Das Projekt lief von Ende September 2021 bis Anfang Juli 2022. Die Phasen mit dem größten Arbeitsaufwand lagen zum Glück in eher ruhigeren Abschnitten des Schuljahres: die „Amnesia Fortnight“ zwischen Weihnachten und Fasching und die Endphase der Entwicklung in den 14 Tagen nach den Pfingstferien. Es nahmen 8 Schülerinnen und Schüler teil. Gearbeitet wurde mit der Software „GameMaker Studio“ (siehe Kapitel 5: Warum GameMaker?). Auf Grund der Pandemie fanden alle Sitzungen virtuell statt – über die Software „Zoom“.

### 2.1 Erarbeitung der Grundlagen

In den ersten sieben Einheiten (je vier Schulstunden, 14-tägig), konnten die Schülerinnen und Schüler sich an Hand von schriftlichen Anleitungen in die Grundlagen der Programmierung einarbeiten, zum Beispiel zu den Themen „Variablen“, „if-/else-Verknüpfungen“ oder „Objekte und Instanzen“.

Dabei ist jede Anleitung so aufgebaut, dass sie der natürlichen Progression folgt, wie man sie aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht kennt. Zunächst erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler das neue Wissen anhand des Textes und setzen die Inhalte eins zu eins am Computer um.

Hier der Code zu diesem Beispiel (links) und das Flussdiagramm (rechts):



Zur Schreibweise: die **Wenn**-Bedingung wird also in runden Klammern hinter das Wort **if** geschrieben. Danach folgt in geschweiften Klammern die Aktion, die ausgeführt werden soll, **wenn** die Bedingung zutrifft. Dann folgt das Wort **else** und dahinter in geschweiften Klammern die Aktion, die **sonst** ausgeführt werden soll (also wenn die Bedingung nicht erfüllt ist).

Hinweis: der **else**-Teil ist bei einer **Wenn**-Bedingung nicht zwingend nötig. Lässt man ihn weg, dann passiert einfach gar nichts, falls die **Wenn**-Bedingung nicht erfüllt ist.

Ausschnitt aus dem ersten Teil einer Anleitung zum Thema „if-/else-Verknüpfungen“

Dann folgen halboffene Übungen, bei denen das Erlernte in einem neuen Kontext eingesetzt werden muss. Auf der nächsten Seite der Anleitung steht dann die Lösung des Problems, so dass jede Schülerin und jeder Schüler seine Antwort selbst überprüfen kann.

Apropos Abfrage: überlege dir die **if**-Abfrage, mit der du prüfen kannst, ob sich die **x**- und **y**-Koordinaten einer Instanz von **obj\_ort** näher an den Mittelpunkt-Koordinaten des Auswahlkreises befinden als der Mauszeiger. Falls das so ist, soll das Subimage der Instanz auf 1 gesetzt werden. So kann der Spieler sehen, dass die Instanz ausgewählt wurde.

Tippe den Code und teste dein Spiel, bevor du dir die Lösung auf der nächsten Seite anschaust.

Ausschnitt aus dem mittleren Teil einer Anleitung zum Thema „if-/else-Verknüpfungen“

Schließlich bieten die Skripte Ideen für eine weiterführende und vertiefende Anwendung der neuen Inhalte. Zu diesen Vorschlägen sind keine Lösungen mehr vorgegeben, so dass Schülerinnen und Schüler, die sich auf Grund ihres Vorwissens schnell durch die Anleitung gearbeitet haben, ihre Zeit damit verbringen können, ihre eigenen Ideen zu den neuen Inhalten umzusetzen.

Jetzt du!

**Erweiterung 1: Beine einziehen (Schwierigkeit: leicht)**

Die Spielfigur soll immer, wenn sie auf einer grünen Plattform nach oben springt, für eine halbe Sekunde die Beine einziehen und danach wieder ausstrecken.

**Erweiterung 2: Blaue Plattformen (Schwierigkeit: mittel)**

Es sollen außer den normalen (grünen) Plattformen auch manchmal blaue Plattformen erstellt werden, die sich immer von links nach rechts (und zurück) über die Spielfläche bewegen.

**Erweiterung 3: Alles ist möglich (Schwierigkeit: schwer)**

Der Zufallsgenerator darf keine unmöglichen Situationen erzeugen, bei denen der Spieler keine Chance hat, weiter nach oben zu kommen.



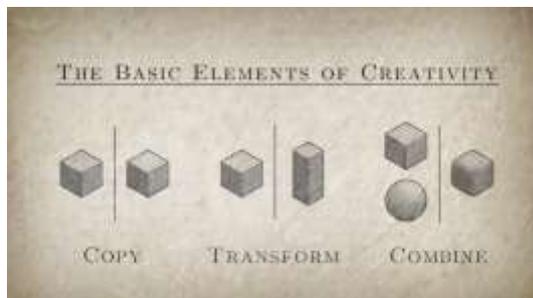
Ausschnitt vom Ende einer Anleitung zum Thema „if-/else-Verknüpfungen“



Nachdem die Grundlagen erarbeitet waren, konnten die Schülerinnen und Schüler aus einer Fülle von zusätzlichen Anleitungen auswählen, die einerseits die Programmier-Kenntnisse vertiefen und andererseits bereits die wichtigen Grundelemente von Spiele-Programmierung einführen, zum Beispiel Animationen, verschiedene Arten von Bewegungen, Speichern und Laden, Partikeleffekte und vieles mehr.

Insgesamt stellte ich den Schülerinnen und Schülern fast 30 selbst geschriebene Skripte auf verschiedenen Schwierigkeitsstufen zur Verfügung. Dazu die fertigen GameMaker-Dateien, mit denen sie ihre eigenen Lösungen überprüfen konnten. Darüber hinaus konnten die Jugendlichen ihr Wissen mit zahlreichen YouTube-Videos vertiefen, die für die GameMaker-Software existieren. Bei besonders hartnäckigen Problemen konnte auch im Forum von YoYoGames (dem Entwickler von GameMaker) nachgefragt werden. Die Methoden des modernen, vernetzten Lernens wurden also voll ausgeschöpft.

Parallel dazu erhielten die Schülerinnen und Schüler Input zu Aspekten der Spiele-Entwicklung und dem kreativen Prozess.



Aus dem Video: *Everything is a Remix*.

## 2.2 Amnesia Fortnight

Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler also bis Weihnachten die Grundlagen der Programmierung erarbeitet hatten folgten zwei Wochen, die sie nutzen konnten, um eine eigene Spielidee zu entwerfen. Sie wussten nun bereits, wie schnell die Entwicklung von Spielen komplex werden kann und mussten ihre Ideen entsprechend anpassen. Wer wollte, durfte seine Ideen nach den 14 Tagen im Plenum vorstellen. Dann wurde ein Wahlzettel verteilt, bei dem die Schülerinnen und Schüler ihre Top-3 Spiele angeben konnten, an denen sie gerne arbeiten würden.

Das Konzept ist an die „Amnesia Fortnight“ des amerikanischen Spiele-Studios „Double Fine“

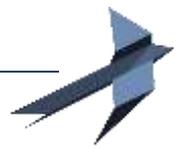
angelehnt. Dort hört der normale Entwicklungsbetrieb ebenfalls für 14 Tage auf, in denen die Mitarbeiter Zeit haben ihre eigenen Ideen vorzustellen und an Prototypen für neue Spiele zu arbeiten.



Bilder der „Amnesia Fortnight“ des amerikanischen Entwicklers „Double Fine“.

Die endgültige Auswahl der Projekte, sowie die Zusammenstellung der Teams geschahen durch den Autor, da zu komplexe Spielideen sicherlich in Frustration bei der Entwicklung gemündet hätten. Außerdem hatte sich in der ersten Phase herausgestellt, welche Schülerinnen und Schüler gut miteinander arbeiten können. Dies wurde ebenfalls berücksichtigt. Trotz dieser „Einmischung von außen“ konnte allen Schülerinnen und Schülern entweder ihr Erst- oder Zweitwunsch erfüllt werden.

Von sechs vorgestellten Projekten wurden vier ausgewählt und Teams von 2 bis 3 Personen zusammengestellt. Diese vier Teams hatten nun weitere 14 Tage Zeit – sicherlich eine der intensivsten Phasen des Projekts – um aus der Idee



einen Prototypen zu entwickeln. Dabei handelt es sich um ein kleines, zumindest ansatzweise funktionierendes Spiel, das die Umsetzbarkeit der Idee veranschaulicht.

### 2.3 Entwicklung des Spiels

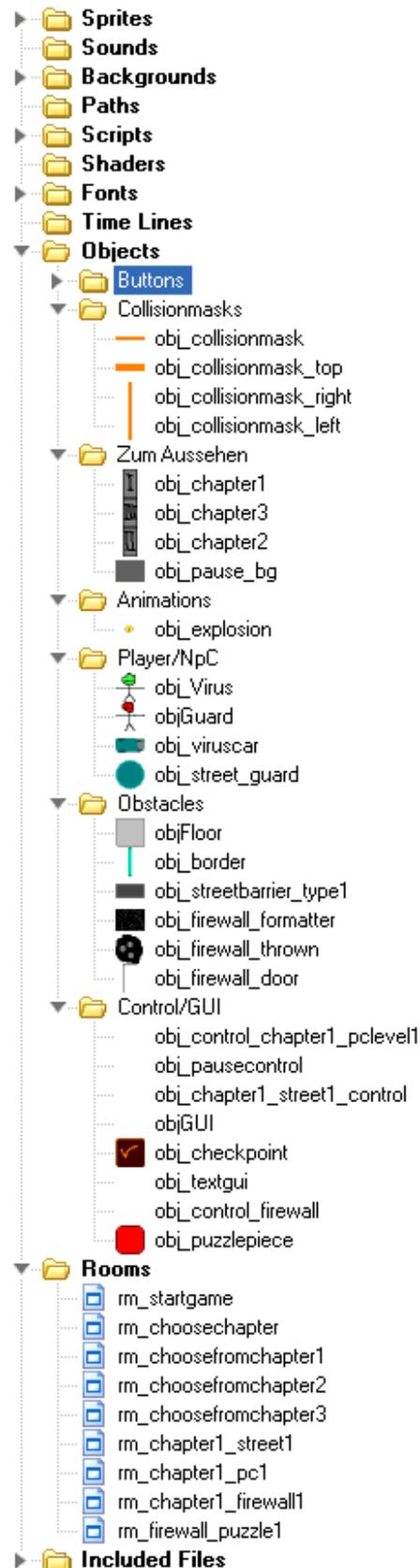
In den folgenden acht Einheiten (wieder je vier Schulstunden, 14-tägig) arbeiteten die Gruppen nun an der Entwicklung des Spiels – von der Programmierung über die Grafiken bis hin zum Testen durch andere Mitschülerinnen und Mitschüler. Dabei waren wir alle davon überrascht, wie schnell die Komplexität der Projekte wuchs. Die Anzahl der zu programmierenden Objekte war überwältigend.

```

1 //update Position
2 if (vy>0)
3 {
4     with (iid_bottom)
5     {
6         if (place_meeting(x, y+obj_Virus.vy, objFloor))
7         {
8             while (!place_meeting(x,y,objFloor))
9             {
10                y+=1;
11            }
12            obj_Virus.y = y-30;
13        }
14        else
15        {
16            obj_Virus.y += obj_Virus.vy;
17        }
18    }
19 }
20 else if (vy<0)
21 {
22     y+=vy; //bei nach unten s. bei Gravitation
23 }
24 vx+=vx;
25 }
26 iid_top.x = x;
27 iid_top.y = y;
28 iid_bottom.x = x;
29 iid_bottom.y = y+30;
30 }
31 iid_left.x = x-16;
32 iid_left.y = y+16;
33 }
34 iid_right.x = x+16;
35 iid_right.y = y+16;

```

Ausschnitt aus einem der unzähligen Code-Blöcke, aus denen jedes Spiel bestand.



Kleiner Ausschnitt der Projekt-Struktur eines Spiels zur Halbzeit der Entwicklung - Organisation war gefragt!



Genauso wichtig wie die eigene Entwicklung war die gegenseitige Kritik. Häufig entwickelte sich bei den Teams eine Art Tunnelblick für ihr Spiel – sie wussten genau was man wo tun musste, um das Level zu schaffen, doch Mitschülerinnen und Mitschüler aus anderen Teams, die das Spiel noch nie gespielt hatten, waren aufgeschmissen und wussten nicht weiter.

So wurde regelmäßig die „Hour of Fun“ ins Leben gerufen – eine leicht ironisch benannte Stunde, in der die Teams gegenseitig ihre Spiele testeten und dabei lange Listen erstellten mit Punkten, die sie als verbesserungswürdig empfanden. Die Kritik war immer konstruktiv, da alle wussten, was es bedeutet selbst kleine Änderungen in so großen Projekten umzusetzen.

Auf Grund der langen To-Do-Listen begannen die Teams nun, sich regelmäßig auch außerhalb der offiziellen Termine zu treffen und an ihrem Spiel zu arbeiten. Teilweise gab es Skype-Videokonferenzen, in denen die jungen Entwickler sich absprachen und neue Aufgaben verteilten. Die abzuarbeitenden Fehler im Programm schossen in die Höhe, genauso wie die Versions-Nummern der Spiele. In den letzten 3 Wochen arbeiteten die Teams sicher 10 Stunden und mehr an ihren Projekten – und das völlig freiwillig.

Die Deadline war unausweichlich – eine Präsentation der Spiele am Humboldt-Gymnasium Konstanz Ende Juni 2022. Die Nacht davor wurde von einigen Teams schlaflos verbracht – doch um 9 Uhr, als die Präsentation begann, waren alle Spiele fertig und die jungen Entwickler voller Stolz auf ihre ganz eigenen Kreationen.

Bei all der Euphorie und dem Trubel um die fertigen Spiele ging es vielleicht unter, aber alle Schülerinnen und Schüler hatten im Laufe dieses Projekts das ursprüngliche Lernziel mehr als erfüllt, nämlich das Erlernen der Grundlagen der Programmierung.

Blick auf eine To-Do-Liste mit Problemen, die im Spiel noch auftauchen. Ein X am Ende der Zeile bedeutet: Problem gelöst.

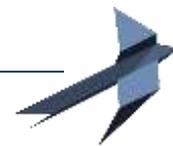
### 3. Warum GameMaker?

Die Software, die Lehrerinnen und Lehrern meistens als erstes in den Sinn kommt, wenn es um die anschauliche Darstellung von Software-Programmierung im Unterricht geht, ist Scratch (5). Darin können die Schülerinnen und Schüler einzelne Programmstücke wie Puzzleteile zusammenfügen. Sehr schnell kann man so sichtbare Ergebnisse erzielen – meistens in der Form von kleinen Filmen oder Spielen.

Für diesen Kurs wäre Scratch jedoch nicht ausreichend gewesen. Ein echtes schriftliches Programmieren ist nicht möglich, es bleibt bei der Darstellung aus Puzzleteilen. Außerdem stößt Scratch schnell an seine Grenzen, wenn es um komplexere Spiele mit mehreren Levels geht.

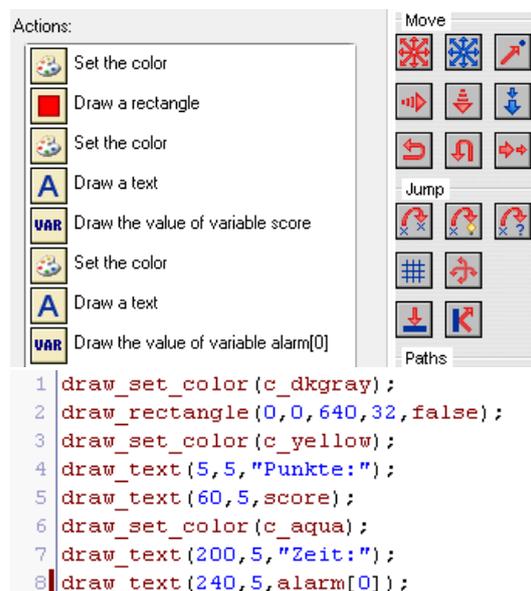
Andere Lernsoftware zum Thema Programmierung, wie zum Beispiel Kara oder GreenFoot, ermöglicht es zwar echten Code zu schreiben. Sie sind jedoch ebenfalls zu unflexibel, wenn es um größere Projekte geht.

GameMaker vereint zwei Welten in sich. Ursprünglich wurde er von einem niederländischen Professor entwickelt, der damit seinen Informatik-Studenten das Programmieren beibringen wollte. Deshalb gibt es eine sehr einfache Oberfläche, mit der man – ähnlich wie bei Scratch – aus Puzzleteilen per Drag und Drop ein Spiel zusammenbauen kann. Dies ermöglichte auch für unser Projekt einen weichen Einstieg für all diejenigen Schülerinnen



und Schüler, die noch nie auch nur eine Zeile Code geschrieben hatten.

Allerdings bietet GameMaker auch eine komplette Programmiersprache namens GML, deren Syntax stark an bekannte Sprachen wie Python oder C# angelehnt ist. Somit konnten die Schüler Stück für Stück ihr erstes Drag und Drop Spiel in ein Programm umwandeln, das komplett auf geschriebenem Code basierte. Mit jeder Zeile verstanden sie, welche Funktion der Code übernimmt.



Vergleich der Drag und Drop Oberfläche (oben) mit dem entsprechenden Code in GML (unten).

GameMaker ist heute eine der führenden Softwares zum Entwickeln von 2D-Spielen. Die Besonderheit dabei ist, dass man ein und denselben Code für völlig unterschiedliche Plattformen kompilieren kann – von Windows über Android und iOS bis hin zu den modernen Spielekonsolen Playstation 4 und XBOX One.

Die Software ist trotz des enormen Funktionsumfangs in der Basisversion kostenlos. Die Schülerinnen und Schüler können sie also zu Hause ohne weiteres herunterladen und installieren. Die Lizenzkosten für Schulen haben sich leider in den letzten Jahren erhöht. Sie liegen zur Zeit bei ca. 30 Euro pro Arbeitsplatz pro Jahr. Dennoch lohnt sich der Einsatz im Unterricht, da GameMaker einen sehr weichen Übergang vom Anfänger zum Profi erlaubt.

Man kann jedoch auch mit der kostenfreien Variante gut arbeiten. Ein Testen der Spiele ist

damit möglich, lediglich die endgültige ausführbare Datei kann nicht erzeugt werden. Das kann man aber auch an einer einzelnen lizenzierten Maschine des Lehrers durchführen.

Die Jugendlichen arbeiten hier nicht mit einer einfachen Lernsoftware sondern mit einem Programm, mit dem Spiele-Entwickler rund um die Welt ihren Lebensunterhalt verdienen.



Blick auf Spiele, die mit GameMaker erstellt wurden.

#### 4. Fazit

Ich bin der Schulleitung und den Organisatoren des Hegau-Bodensee-Seminars sehr dankbar, dass sie diesem Projekt eine Chance gegeben haben.

Gerade in Zeiten der Pandemie war es für die Schüler/innen eine willkommene Abwechslung, in unterschiedlichen Gruppen an kreativen Projekten arbeiten zu können.

Das Projekt vereinte viele Aspekte unserer modernen Welt - von den Inhalten der Informatik über die sinnvolle Nutzung von sozialen Medien bis hin zum tiefen Einblick in die Wachstumsbranche der Computerspiele-Entwicklung. Und das alles wurde zusammengehalten durch das hautnahe Erleben eines persönlichen, kreativen Prozesses - von der Idee bis zum fertigen Produkt.

#### 5. Quellen

##### Literatur

- 1) <http://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/1907241.htm>
- 2) [http://www.lehrer.uni-karlsruhe.de/~za147/rpk-info/gesprachsforum/Schulversuch\\_Info\\_BW.pdf](http://www.lehrer.uni-karlsruhe.de/~za147/rpk-info/gesprachsforum/Schulversuch_Info_BW.pdf)
- 3) <http://www.welt.de/spiele/article12571488/Kaum-ein-Computerspieler-ist-suechtig.html>
- 4) <http://www.perspektive-mittelstand.de/Wird-die-Spielebranche-bedeutender-als-Hollywood-/pressemitteilung/64889.html>



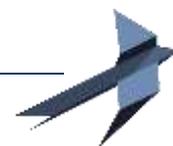
5) <http://scratch.mit.edu/>

*Bilder*

- Christbaum:  
[http://www.wochenanzeiger-muenchen.de/images/2012/01/37104\\_\\_xl.jpg](http://www.wochenanzeiger-muenchen.de/images/2012/01/37104__xl.jpg)
- Team von Assassins Creed 2:  
<http://cdn.arstechnica.net/Gaming/AC2team.jpg>

- Basic Elements of Creativity:  
<http://vimeo.com/25380454#>
- Amnesia Fortnight bei Double Fine:  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLIhLvue17Sd7Y5qXNqV1wDPtdNPjZ-tw0>
- GameMaker Showcase:  
<https://www.yoyogames.com/showcase>

Alle Links Stand September 2021.



## Die Kultur des Donauraumes (Fr. Dr. Norina Procopan)



(Schubertiade– Gemälde von Gustav Klimt)

### Bericht der AG-Leitung

Die Arbeitsgemeinschaft „Die Kultur des Donauraumes“, die im Schuljahr 2021-2022 zum zweiten Mal stattgefunden hat, ist primär als Kontext eines von jedem Lernenden oder von jeder kleinen Gruppe von Lernenden selbst ausgewählten Forschungsvorhabens konzipiert. So gesehen, bestand die Aufgabe der Mentorin hauptsächlich darin, den SchülerInnen zur Selbstentwicklung innerhalb eines Kontextes zu verhelfen. Doch diese Methode war, wie sonst üblich, von vielen anderen ergänzt. Darauf soll noch eingegangen werden.



(In der Ausstellung „Stefan Zweig“ in der Nationalbibliothek Wien und im Café Bräunerhof in Wien, nach einem Vortrag über Thomas Bernhard)

Die Gruppe der teilnehmenden SchülerInnen bestand zwischen Ende Oktober 20218 (im Laufe des Monats Oktober sind weitere vier SchülerInnen der AG beigetreten) und Ende Juli aus 12 SchülerInnen, die den Unterricht besucht und mitgestaltet haben. Bis auf die mit Intermitenzen erfolgte Teilnahme eines Schülers aus dem Ellenrieder Gymnasiums war die aus SchülerInnen der 10-ten Klassen des Al.-v.-Humboldt-Gymnasiums bestehende Gruppe sowohl an dem Unterricht der AG als auch an den meisten Veranstaltungen des Hegau-Bodensee-Seminars beteiligt.

In einer ersten Phase des Unterrichts (die ersten vier Wochen) haben die SchülerInnen die österreichische Kultur der ersten Hälfte des 20-ten Jahrhunderts ausgehend von der Literatur von Stefan Zweig punktuell kennengelernt. Diese erste Sequenz war über weite Teile von einem Frontalunterricht geprägt, aber zugleich auch als Begegnung mit unterschiedlichen Themen, die in Selbstlernarchitekturen vertieft werden können. So z.B. verknüpfte der Unterricht die Literatur von Stefan Zweig mit der in Wien viel Interesse erregenden psychoanalytischen Schule von Sigmund Freud oder mit der Sezessionsbewegung und der Malerei von Gustav Klimt, um zugleich kulturwissenschaftliche Paradigmen ins Gespräch zu bringen. An diesem Einstieg wurden dann Lernaufgaben geknüpft, die als offene Impulse und als Fragen oder Probleme formuliert, gelöst werden sollen. Eine der Lernaufgaben bestand darin, ausgehend von einem selbst gewählten Thema, das



für die österreichische Kulturgeschichte prägend ist, zunächst Internetrecherchen zu führen und erste Informationen zu sammeln und zugleich festzuhalten, welche Teilaspekte man gerne vertiefen möchte. Eine zweite begleitende Tätigkeit in dieser ersten Phase war die Fortsetzung der Recherche in der Bibliothek der Universität Konstanz verbunden mit dem Auftrag, zu einzelnen Themenbereichen Material zu sichten und nach Prioritäten in der Reihenfolge der Annäherung (allgemeine Übersicht), Vertiefung und der definitiven Auswahl eines zu bearbeitenden Themas /Teilaspekts einzuteilen.

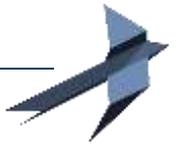


*(Vor dem und im Sigmund Freud Museum in Wien)*

Anlässlich der folgenden Begegnungen an der Schule haben sich die SchülerInnen untereinander und mit mir über die nächsten Schritte ihrer Untersuchung ausgetauscht und sich über Lernwegempfehlungen beraten lassen. Diese eröffnen zwar eine Möglichkeit der Bearbeitung, erzwingen sie aber nicht, wenn die SchülerInnen

eine andere Vorgehensweise bevorzugen. Dennoch haben wir uns über konkrete Lernpraktiken unterhalten, die sowohl Lerntechniken (das Verfassen von Exzerpten, das richtige Zitieren) als auch Lernstrategien (die Reihenfolge der zu lesenden Abhandlungen, der Entwurf, Aufbau und Ausführung einer Hausarbeit) umfassen. Mit dieser didaktischen Vorgehensweise, die einerseits Lerninhalte und andererseits vorgeschlagene Lernpraktiken enthält, setzt man sich allerdings von der Auffassung ab, dass Lerntechniken und Lerneinstellungen inhaltsfrei und dekontextualisiert gelernt und anschließend einwandfrei auf unterschiedliche Problemsituationen übertragen werden können. Dafür aber leisten wir der Auffassung Vorschub, wonach Lerninhalte, Bedeutungszuschreibungen, Emotionen und Handlungen ineinander übergreifen und sich gegenseitig durchdringen. Die Plenumsdiskussionen oder die Gespräche in kleineren Gruppen verhalfen den SchülerInnen zu einer bewussten Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernen und der Reflexion über die Bedingungen, die zum Gelingen oder Misslingen des Unterfangens beitragen. Es war spannend zu erfahren und zu erleben, dass sich die Präferenz von Lernstrategien erst im Verlauf der Arbeit herauskristallisiert und dass diese Lernstrategien und sogar die Lerntechniken individuelle Prägungen erfahren.

Die fachliche Beratung der SchülerInnen hat zudem gezeigt, dass im Rahmen dieser in der AG selbstkonzipierten Lernarchitekturen weder als Kontroll- noch als Prüfungsanlass wahrgenommen wird, sondern dass die SchülerInnen im dialogischen oder kolloquialen Lerngespräch in der Lage sind, ihr Verständnis des Gelernten darzulegen. Die Teilnahmen an der AG hat schließlich bei drei SchülerInnen dazu beigetragen, dass sie im zweiten Schulhalbjahr ein Schülerstudium der Geschichte und der Psychologie (ausgehend von der Auseinandersetzung mit der dritten Wiener Schule der Psychoanalyse) an der Universität Konstanz aufgenommen haben. Eine Schülerin wird auch im kommenden Schuljahr die AG „Die Kultur des Donaupraumes“ besuchen, um ihre Forschungen weiterzuführen und zugleich den Universitätstag des HBS mit dem Fachbereich Geschichte der Univ. Konstanz als junge Mentorin zu begleiten. In



Zusammenhang mit der Auseinandersetzung mit dem gewählten Thema des österreichischen Kabarets hat ein Schüler sein Interesse für Regie für Musicals entdeckt und während des Schuljahres aktiv an der Gestaltung eines Schulmusicals beigetragen. Im Falle eines anderen Schülers, der in den letzten Jahren im Rahmen des Wettbewerbs „Jugend musiziert“ mehrfach ausgezeichnet wurde, war das Interesse für das gewählte Thema von Anbeginn auf Franz Schubert fokussiert.



(Auf dem Museumsareal in einer Lesung der Reihe „O-Töne“ und

vor dem Rathaus in Wien während der Übertragung eines Konzerts von Heinrich Zimmer)



Im Sezessionsmuseum in Wien vor dem Beethovenfries von Gustav Klimt

Die Exkursion der AG „Die Kultur des Donauraumes“ war auf die von den SchülerInnen ausgewählten Themen zugeschnitten. So haben wir als Gruppe im Innenhof des Sigmund Freud Museums vor der Besichtigung des Museums und einer Ausstellung über surrealistische Kunst, die die Erkenntnisse der ersten Wiener Schule für Psychoanalyse fruchtbar gemacht haben, zunächst zwei Vorträge über Sigmund Freuds Essay über Michelangelos Moses und über das Judentum in der K.u.K. Monarchie gehört. Auch im Geburtshaus Schuberts, im Viktor Frankl Institut, im Café Landmann sowie in der Nationalbibliothek fanden Referate bzw. Führungen über Fr. Schubert, Viktor Frankl, über die Kultur der Kaffeehäuser und Stefan Zweig statt. Den Besuch der Ausstellung „Wien um 1900“ im Leopoldmuseum haben Louis Lutz und Marie Schäfler dokumentiert, während mein Kollege, Herr W. Kleiner zwei Vorträge gehalten hat: Im Sezessionsmuseum hat er die kulturelle Bewegung der Sezession und im Café Bräunerhof die Literatur Thomas Bernhards erläutert. Allen Schülerinnen und Schülern sowie meinem Kollegen danke ich für das besondere Engagement während des Unterrichts bzw. der Exkursion.

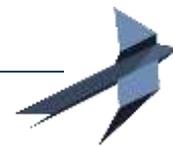
**Fazit:** Die Zusammenarbeit mit begabten und interessierten SchülerInnen im Rahmen der AG



“Die Kultur des Donauraumes” hat einmal mehr unter Beweis gestellt, dass Vertiefung im Sinne eines aufrichtigen Enrichments dann in eine institutionalisierte Form gebracht werden kann, wenn der Kontroll- und Prüfungszwang entfallen oder auf ein Minimum beschränkt sind. Addita und andere wahlobligatorische Veranstaltungen, wie die weiteren Veranstaltungen des HBS und die Exkursion am Ende des Schuljahres nach Wien haben den Weg zur Kreativität beschleunigt. Optimiert werden im kommenden Schuljahr im

Rahmen der AG “Die Kultur des Donauraumes” die Lernverträge mit den SchülerInnen sowie die Einbindung einer kompetenten Betreuung durch fortgeschrittenere SchülerInnen.

**Anmerkung:** Die vorliegende Version des Jahresberichtes ist gekürzt. Die vollständige Version des Jahresberichtes ist online auf der Webseite des HBS aufrufbar und/oder im Druckformat auf Wunsch bestellbar.



## Klimawandel in der Alpenregion (Hr. Martin Edelmann)



*Gletschertisch und Mittelmoräne auf dem Aletschgletscher (Eigene Aufnahme 2019)*

### Kursthema Auswirkungen und Gefahren des Klimawandels im Alpenraum hautnah erfahren und entdecken sowie aktiv handeln

Auf dem Programm stand unter anderem:

- Exkursion mit dem Forschungsschiff der Universität Konstanz
- Projekt Ackern
- Virtual Reality Projekt
- Climate Challenge Projekt
- Geplante mehrtägige Exkursion am Aletschgletscher
- Theoretische Schulungen am Ellenrieder-Gymnasium Konstanz

### Klimawandel und der Bodensee

Der Bodensee ist ebenfalls vom Klimawandel betroffen, so ist die Durchschnittstemperatur in den letzten 60 Jahren um fast 3°C auf knapp 13°C gestiegen.<sup>10</sup> Nicht nur die höheren Temperaturen an sich, sondern die frühere Erwärmung im Jahresverlauf machen dem Ökosystem zu schaffen. Dadurch wird die üblicherweise winterliche Durchmischung bei gleicher Temperatursäule im See gehemmt, da wärmeres Wasser an der

Oberfläche eine Inversion auslöst, die verhindert, dass sauerstoffreiches Wasser von der Oberfläche in die Tiefe gelangt. Dies gefährdet die Lebewesen im See, da zu wenig Sauerstoff in der Tiefe auch nicht genügend Nahrung für das Ökosystem dort bedeutet.

### Exkursion mit dem Forschungsschiff der Universität Konstanz

Wir wollten es noch genauer wissen und haben beim limnologischen Institut der Universität Konstanz nachgefragt. Daraufhin durften wir mit dem Forschungsschiff und den Wissenschaftlern unter Leitung von Prof. Schleheck auf Tour gehen. Seit Jahrzehnten untersucht das limnologische Institut die mikrobiologische Ökologie des Bodensees mittels der Analyse von Wasserproben.



*Auf Forschungsschiffstour mit Prof. David Schleheck & Crew: Diverse Zylinder zur Probenentnahme (Eigene Aufnahmen 2021)*

Die Probenentnahmestelle befindet sich im Überlinger See beim Teufelstisch. Im zweiwöchentlichen Rhythmus wird das Wasser auf verschiedene physikalisch-chemische Parameter sowie auf die Zusammensetzung der Plankton-Lebensgemeinschaft hin untersucht.

<sup>10</sup> <https://www.br.de/nachrichten/bayern/wieder-klimawandel-dem-bodensee-zu-schaffen-macht,Sl9k9mb>



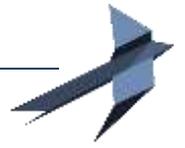
Mit standardisierten Filtrationsanlage jeweils 200 Liter Wasser aus verschiedenen Tiefen filtrieren. (Eigene Aufnahmen 2021)

Eigene Aufnahmen 2021

Auf diese Weise wird der jährliche Zyklus des Planktonwachstums exakt aufgezeichnet. Bakterien nehmen dabei eine zentrale Rolle des Recyclings der verfügbaren Nährstoffe für das Algenwachstum ein. Bisher wurden sie in Bezug auf ihre Artenzusammensetzung am wenigsten untersucht. Prof. Schleheck erklärt, dass diese Art Volkszählung der Mikroorganismen im Bodenseewasser in einzigartiger Weise ermöglicht, neue Organismen zu entdecken und anhand ihrer Genomsequenz auf deren Funktion im Bodensee zu schließen.



Analyse on board (Eigene Aufnahmen 2021)



„Where are the plankton maxima today – at which depth?“  
 → Targeted sampling for omics  
 e.g. of chlorophyll-a maximum and „deep-water“ maximum

Es wird nach „guten“ und „schlechten“ der roten Cyanobakterien gesucht. Erstere – sog. „*Synechococcus rubescens*“ dominieren glücklicherweise den Überlinger See. Sie bilden auch Unterarten die zu unterschiedlichen Jahreszeiten in die Blüte kommen. Die schlechten Cyanobakterien des Typs „*Planktothrix rubescens*“ können Ökosysteme eines Sees zum Kippen bringen und die Trinkwasserversorgung gefährden, da sie Toxine wie z.B. Microcystin bilden. *Planktothrix rubescens* dominiert z.B. am Zürichsee und greift dort drastisch in das sensible Ökosystem ein. Bislang ist noch unklar, welche Steuergrößen die drastische Vermehrung der *Planktothrix* Bakterien im Zürichsee begünstigt hat. Festgestellt wurde durch die Untersuchung im Überlinger See, dass die im Jahreszyklus unterschiedliche Dominanz der Unterarten der *Synechococcus* abhängig von diversen Parametern des Wassers ist. Zu diesen gehören z.B. die Temperatur, die chemisch-physikalisch Zusammensetzung, die Nährstoffverfügbarkeit sowie die Intensität der Umwälzung und das Strömungsverhalten des Sees.

### Projekt Ackern



*Eigene Aufnahmen 2022*

Dem Klimawandel aktiv zu begegnen und nachhaltig zu handeln, stellt ebenfalls ein Pfeiler unserer AG dar. So stießen wir auf das Projekt Ackern. Acker e.V. ist ein im Jahr 2014 gegründetes gemeinnütziges Sozialunternehmen, das die Felder Bildung, Landwirtschaft, Umwelt und Ernährung verknüpft. Vor dem Hintergrund des Rückgangs von Naturerfahrungsräumen wie z.B. naturnahen Freiflächen, Brachen oder Gärten und der Industrialisierung der Landwirtschaft und deren Prozesse ist die Herkunft der Lebensmittel für viele Menschen kaum mehr nachvollziehbar. So hat sich Acker e.V. das Ziel gesetzt, die Wertschätzung für Natur und Lebensmittel in der Gesellschaft zu steigern, ein gesundes Ernährungsverhalten voranzutreiben und der fortschreitenden Entfremdung von der Natur entgegenzuwirken. Ein grundlegendes Verständnis der Lebensmittelproduktion und der landwirtschaftlichen Zusammenhänge sowie ein bewusstes und nachhaltiges Konsumverhalten soll entwickelt werden. Die Grundprinzipien basieren auf der ökologischen Mulchwirtschaft, d.h. das Verwerten von Grünut als Dünger und zur Erhaltung der Bodenfeuchte. Des Weiteren spielt im Rahmen des ökologischen Gärtnerns die Fruchtfolge eine entscheidende Rolle, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Mischkulturen innerhalb der Fruchtfolge werden daher präferiert.

Die Schüler durften in einem Wollmatinger Acker aktiv ackern, pflügen und Pflanzungen durchführen. Ebenfalls wurden sie durch ihr aktives Handeln mit



den Prinzipien ökologischen Ackerbaus vertraut gemacht. Es hat ihnen sichtlich Freude bereitet, sich die Finger im wahrsten Sinne des Wortes schmutzig zu machen und im Rahmen des Schuljahres mit zu verfolgen, wie ökologischer Ackerbau haptisch und „live“ funktioniert.



*Eigene Aufnahmen 2022*

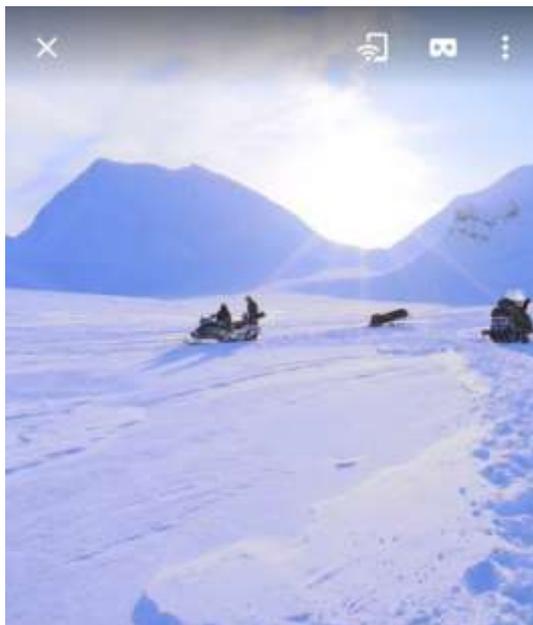
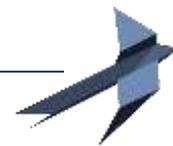
### **Virtual Reality Expeditionen in die Arktis**

Zur Vorbereitung des Themas reisten wir virtuell per VR-Brille in die nördlichen Polarregionen der Erde. Diese „Google Expeditions“ Touren werden durch englische Sprecher und Aufgabenstellungen unterstützt. Im Folgenden werden Zielsetzung,

Vorbereitung, Durchführung und Reflektion des Unterrichts mit Virtual Reality Brillen dargestellt. Zunächst wirken die VR-Brillen sehr motivierend bei den Schülern, da sie den „Gaming-Kanal“ bei den Lernenden wecken und damit eine Art „Escapism“ aus der Realität ermöglichen. „Virtuelle Realität hat als Ziel, Menschen durch visuelle, akustische oder haptische Reize in eine scheinbare Wirklichkeit zu versetzen, sodass der Nutzer die Umwelt erlebt als wäre er ein Teil von dieser“ (Riehle 2020). Durch die akustischen und visuellen Reize sowie der individuellen Steuerung in der virtuellen Welt kann der Benutzer realitätsnah darin eintauchen. Diese sog. Immersion ermöglicht ein intensiveres Wahrnehmen und Lernen. Die dadurch erzeugte Multimodalität (sehen, hören und erleben) zielt darauf ab, Informationen deutlich besser zu speichern als durch konventionellen bzw. monomodalen Input.

Darüber hinaus versucht diese Methode, der derzeitigen Unterrichtsentwicklung, die den Lernenden stets weiter ins Zentrum des Unterrichts rückt, gerecht zu werden. Gleichzeitig knüpft sie an aktuelle Entwicklungen nicht nur im Videospieldbereich sondern vor allem in der zunehmend digitalisierten Wirtschaft bzw. Industrie an, die VR-Brillen z.B. zur Simulation komplexer Abläufe, Ausbildungs-, Forschungs- und Wartungsaufgaben nutzt.

Die Vorbereitung für die VR-Einheit im Unterricht ist allerdings noch sehr aufwändig. Trotz Digitalisierungsinitiativen im edukativen Bereich finden sich normalerweise weder Brillen, Controller noch kompatible Endgeräte an den Schulen. Daher mussten zunächst Renkforce VR Brillen samt Bluetooth Controllern zur Steuerung erworben werden. Da der Preis und die Anforderungen an die mobilen Endgeräte sehr hoch sind, sollten die Schüler ihre eigenen Android Smartphones nach dem Motto „BYOD- Bring Your Own Device“ mitbringen. Apple Smartphones waren allerdings – auch nach vielen Rückfragen im Kundenservice – nicht mit den BT-Controllern kompatibel.



*Auf dem Gletscher aus Google Expeditions 2020*

Um zügig in die Einheit zu starten, empfiehlt es sich, dass Schüler bereits zuhause die „Google Expeditions“ App sowie die passenden Touren auf ihr Handy runterladen. Damit kann auch im offline Bereich auf VR Tour gegangen werden. Des Weiteren sollten die Schüler bereits zuhause versuchen, die Bluetooth Controller mit ihren Endgeräten zu verlinken. Dieser teils mühsame Vorgang kann je nach Endgerät zeitintensiv sein.

Die Google Expeditions Tour „Exploring Inside an Arctic Glacier“ diente als Start für die Exkursion. Thematisch führt diese Reise in die Arktis und zwar nach Spitzbergen zur Forschungsstation NY Alesund auf 79° nördlicher Breite.

Die Impressionen der Landschaft über und in den Gletschern beeindruckt. Leider ist der gesprochene Text zu den dreidimensionalen Bildern nur auf Englisch abrufbar, daher wurden die teils jungen Schüler auch sprachlich sehr gefordert. Aus Sicht des Englischlehrers ist dies allerdings ein gewinnbringender Nebeneffekt.



*Eiskernbohrung aus Google Expeditions 2020*

Während der Tour können Fragen angeklickt werden, die es zu beantworten gilt. Die Qualität der visuellen Eindrücke überwiegt allerdings deutlich im Vergleich zu den manchmal rudimentär gestellten Fragen, die teilweise einer Überarbeitung bedürfen, um den Ansprüchen der AG gerecht zu werden. Dafür versanken die Schüler merklich in der beeindruckend dargestellten Gletscherwelt Spitzbergens und waren größtenteils auch nicht mehr ansprechbar. Auch am Ende des Unterrichts wollten sie das Spitzbergenmodul unbedingt fertig „durchreisen“ und waren kaum mehr vom Gerät zu trennen.

Nach dem eher phänomenologischen Einstieg in die polare Zone folgte die zweite Tour, die dem problemorientierten Kursthema des Klimawandels näherkommt. Dafür ging es auf das grönländische Inlandeis per „Greenland Ice Sheet“ Modul. Die ersten Eindrücke dieser virtuellen Tour sind zunächst recht grundlegend, bevor Phänomene der Eisschmelze gezeigt werden und die Eisbohrkernforschung nacherlebt werden kann.

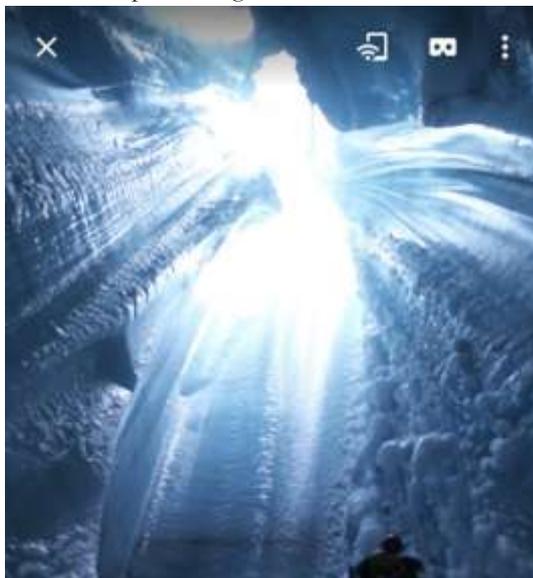
Rückblickend ist diese virtuelle Reise in die Arktis ein hochmotivierender Einstieg in das Thema. Allerdings dürfen Vorbereitungsaufwand und die technischen Fallstricke nicht unterschätzt werden. Viel Zeit geht leider doch verloren, wenn Schüler



ihre Geräte nicht mit den BT-Controllern verlinken können. Andere haben nur Apple Endgeräte und müssen sich dann zu zweit ein VR-Set teilen. Mancher Akku wurde zudem schnell in die Knie gezwungen oder der Handyprozessor war nicht leistungsfähig genug.

Nach der VR-Tour gaben manche Schüler trotz der Begeisterung über die Reise in die Scheinwelt an, dass ihnen etwas schwindelig sei oder sie leichte Kopfschmerzen hätten.

Hätte man ein größeres Budget, könnte man mit hochwertigeren aber leider sehr teuren virtuellen Brillen auf Schülerhandys und die mühsam manuell zu verbindenden BT-Controller verzichten. Gleichzeitig wäre es für die Zukunft wünschenswert, wenn die Module noch interaktiver programmiert werden würden. Bisher bestehen die meisten aus einer Aneinanderreihung von dreidimensionalen Bildern. Der Betrachter kann diese zwar in 3D bewundern, sich also umschaun und sich in die Bilder quasi hineinzoomen, um Details zu betrachten. Ein aktives, räumliches Hineinbewegen wie es bei gängigen Videospiele üblich ist, ist bei „Google Expeditions“ leider (noch) nicht möglich. Hier besteht ergo noch viel Raum für Optimierung.



*Im Gletscher aus Google Expeditions 2020*

Des Weiteren bedarf es einer inhaltlichen Überarbeitung einzelner Module, um diese

passgenauer einzusetzen. Einzelne Touren sind teils nur mit einer Computerstimme statt eines authentischen Sprechers versehen. Zudem mangelt es den Aufgaben an Progression und Vielfalt.

Die Gruppen-guidingfunktion ist ebenfalls nur in einem eigenen Netzwerk umsetzbar, dies schränkt die Nutzung ebenfalls ein. Bis alle Schüler im WLAN eingeloggt sind, vergeht ebenfalls kostbare Unterrichtszeit.

Trotz aller technischer Hindernisse ist der Mehrwert der Touren in die virtuelle Welt immens und kann durchaus empfohlen werden.

### **Geplante mehrtägige Exkursion am Aletschgletscher<sup>11</sup>**

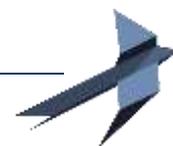
Das Thema Klimawandel wird in vielen Fachbereichen des Gymnasiums unterrichtet; jedoch meist sehr theoretisch ohne eine praxisnahe, haptische Ebene zu erreichen. Daher plant man, den Unterricht ins Feld zu verlagern. Dies ist auch eine übliche Vorgehensweise im Geographiestudium. Vor Ort verschmelzen Theorie und Praxis leichter, denn die Wahrnehmungskanäle der Schüler sind durch die besondere Umgebung erfahrungsgemäß weit geöffnet.

Das Exkursionsgebiet zwischen Berner Alpen und Wallis ist geradezu prädestiniert für glazialmorphologische Studien, da auf relativ kleinem Raum der Formenschatz der Gletscher und die Problematik des Abschmelzens mit ihren Konsequenzen auch für Schüler erleb- und greifbar wird.



*Glaziale Serie am Steingletscher (eigene Aufnahme 2019)*

<sup>11</sup> Coronabedingt durfte diese Exkursion leider nicht durchgeführt werden



*Gletschertor am Steingletscher (eigene Aufnahme 2018)*

### **Didaktik und Methodik - Individuelles und kollektives Erleben am Aletsch**

Auf didaktischer und methodischer Ebene zeichnet sich die reale Exkursion sicherlich durch ein besonders hohes Maß an haptischer Wahrnehmung durch individuelle und kollektive Erlebnisse auf. Das Erreichen der Gletscherzunge nach mühsamer Überwindung von Moränen am Steingletscher, das Fühlen des kalten Gletscherwindes sowie das Rauschen des tosenden Gletscherbachs am Gletschertor des Steingletschers wären sicherlich unvergessliche individuelle Eindrücke während der Exkursion geworden.



*Unsere Seilschaft auf dem Aletschgletscher (eigene Aufnahme 2019)*



*Unsere Seilschaft auf dem Aletschgletscher (eigene Aufnahme 2019)*

Auf kollektiver Ebene sind die ersten Schritte auf den beeindruckend mächtigen Aletschgletscher im Rahmen einer Seilschaft unvergesslich. Besonders die unruhige Oberfläche und die teils tiefen Gletscherspalten erfordern höchste Konzentration innerhalb der ganzen Gruppe. Das Team muss mit gleicher Schrittgeschwindigkeit und sehr rücksichtsvoll beim Überqueren von Spalten agieren. Nur dadurch kann das sehr klein- und machtlos wirkende Individuum in dieser rauen und lebensfeindlichen Umgebung bestehen. Beim Erreichen der Mittelmoräne und dem damit kurzzeitigen Auflösen der Seilschaft bemerkt man eine aufkommende Ehrfurcht vor der gewaltigen, ja sublimen Natur der Eislandschaft. Jeder Schritt ohne das stützende Kollektiv muss mit Bedacht gewählt werden. Nach kurzer Rast auf überschaubarem Raum sind alle Teilnehmer erleichtert, wenn das Seil wieder angelegt wird.



*Rhonegletscher mit Schutzplane über der Eisgrotte (eigene Aufnahme 2019)*

### **Climate Challenge Projekt**

Das Thema Klimawandel wird im Klassenzimmer tendenziell in der konventionellen Sequenz Phänomen-Ursachen-Lösung unterrichtet. Erfahrungsgemäß kennen viele Schüler dieses Problemfeld und passende Lösungen dazu schon. Eine Verhaltensänderung unter den Schülern (sowie den Lehrern) tritt jedoch in der Regel durch dieses Wissen nicht auf. Daher sollte diese behaviouristische Ebene im Selbsttest näher ergründet werden. Mit Hilfe eines Kooperationsprojekts unter Professor Sippel von der HTWG (Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung) in Konstanz und der Energieagentur wurde eine abgewandelte „Climate Challenge“ den Schülern nähergebracht. Herr Schiffmann unterrichtete dabei mehrfach den Kurs und weitere Schüler.



Dieses Jahr wurde die Challenge etwas modifiziert, d.h. statt der 30 Tage Selbsterfahrung stand die Debatte im Klassenzimmer darüber im Vordergrund. Zunächst wurde der CO<sup>2</sup> Fußabdruck der Schüler erhoben und als Diskussionsgrundlage verwendet. Im Anschluss wurde eruiert wodurch sich der Lebensstil ggf. klimafreundlicher gestalten lassen könnte. Dabei stellt sich häufig heraus, dass es überaus schwierig ist, eingefahrene Verhaltensweisen des Individuums und dessen sozialem Kontext zu ändern. Wer z.B. seine Ernährung auf vegan oder vegetarisch umstellt, verändert auch das Essverhalten seiner Familie mit. Dabei wird das Einkauf- und Kochverhalten überaus beansprucht. Auch die heutige „Normalität“ der ständigen online Verfügbarkeit stand im Fokus. So sind sich viele Schüler des immensen Stromverbrauchs der dafür benötigten Server bewusst, eine Änderung des digitalen Verhaltens liegt aber seitens der Schüler in weiter Ferne.

### Dokumentation

Im Vorfeld der Exkursion werden üblicherweise **Referate** vorbereitet, die dann am Standort vorgetragen werden und als Gesprächsgrundlage in situ dienen. Hier ein Auszug eines Schülerreferats:

#### „Der Große Aletschgletscher in Zahlen“

##### Länge

23 km – damit ist der Große Aletschgletscher der längste Eisstrom der Alpen.

##### Oberfläche

86 km<sup>2</sup>; Der Konkordiaplatz – Zusammenfluss von Großem Aletschfirn, Jungfraufirn, Ewigschneefeldfirn und Grüneggfirn – ist so groß, dass eine Stadt wie Chur, Bellinzona oder Frauenfeld Platz fände.

##### Gewicht

11 Milliarden Tonnen, das entspricht dem Gewicht von 72,5 Millionen Jumbo-Jets.

##### Größe

##### Eisdicke

Mehr als 900 m dicke Eisdecke am Konkordiaplatz.

##### Fließgeschwindigkeit

Das im Nährgebiet des Gletschers gebildete Eis fließt ähnlich wie eine zähflüssige Masse talwärts und liefert der Gletscherzunge dadurch ständig Eis nach. Die dabei zurückgelegte Strecke des Eises wird als Fließgeschwindigkeit bezeichnet: Am Großen Aletschgletscher beträgt sie 200 m/Jahr auf

Höhe des Konkordiaplatzes, 80 – 90 m/Jahr auf Höhe des Aletschwaldes.

##### Gigantischer Wasserspeicher

Würde man den Eisriesen abschmelzen, könnte jeder Erdenbürger 4.5 Jahre lang täglich mit einem Liter Wasser versorgt werden.

##### Die Spuren des Klimawandels

Der Große Aletschgletscher ist mit einem jährlichen Längenverlust von bis zu 50 Metern und einem drastischen Rückgang an den Gletscherrändern besonders stark von der Abschmelzung betroffen.“

Darüber hinaus fertigen Schüler einen **Abschlussbericht** über das einjährige Seminar an. Hier liegt der thematische Fokus auf persönlichen Erkenntnissen und Eindrücken des Erlebten.

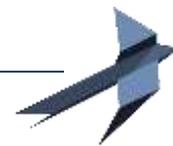
Hier ein Auszug des Erfahrungsberichts eines Schülers der letzten Exkursion:

*„Im Rahmen des HBS Klimawandel in der Alpenregion haben wir als Gruppe zunächst an der Climate Challenge an der HTWG Konstanz teilgenommen. Diese hatte zum Ziel, das Bewusstsein für seinen eigenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu stärken und diesen dann zu reduzieren. Zu diesem Zweck nahm sich jeder für 31 Tage eine Challenge wie z. B. vegane oder vegetarische Ernährung, den Verzicht aufs Autofahren, kein Konsum vor und für ganz Ambitionierte gab es den 100 Punkte Tag. Nach den 31 Tagen wurde dann abschließend im Plenum besprochen, was unserer Meinung nach gut oder schlecht gelaufen ist und was wir in unseren normalen Alltag aufnehmen wollen und können. Diese Challenge ist meiner Meinung nach eine gute Möglichkeit uns einfach mal die Augen für unseren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und dessen Ursachen zu öffnen. Nach Beendigung der Challenge folgte dann einige Wochen später im Rahmen des HBS eine Präsentation der AGs für welche wir in Kleingruppen Präsentationen vorbereitet.“*

*Als Ende und Highlight des HBS Klimawandel in der Alpenregion verbrachten wir dann gemeinsam noch 3 Tage in den Schweizer Alpen und besuchten einige Gletscher und machten sogar eine geführte Gletschervanderung auf dem Aletschgletscher. Dieser Ausflug stärkte den Gruppenzusammenhalt und vermittelte eindrücklich die Faszination und Gewalt der Alpen und besonders der Gletscher. Bei der Exkursion wurden uns die schockierenden Auswirkungen des von uns verursachten Klimawandels und der daraus resultierenden Gletscherschmelze ganz bewusst.“*

### Theoretische Schulungen

Theoretische Schulungen haben die Schüler auf die Projekte, die Exkursion sowie diverse Module



vorbereitet. Hier wurden u.a. Grundlagen und Auswirkungen des Klimawandels erarbeitet und organisatorische Angelegenheiten besprochen. Die Schüler bekamen hierfür einige relevante Texte mit Aufgaben zum Thema sowie Beobachtungsaufträge zu interessanten Dokumentationen zum Klimawandel.

### **Rückblick und Ausblick**



*Eigene Aufnahme aus der Eisgrotte 2019*

Rückblickende Highlights der AG waren sicherlich die Tour auf dem Forschungsschiff bei der die Schüler aktiv Forschung in der Praxis miterleben durften. Ebenfalls unerwartet motivierend war das Projekt Ackern bei dem sich herausstellte, dass die sog. Digital Natives auch sehr gerne analog im Acker wühlen und pflanzen. Die virtuellen Touren in die Arktis wurden ebenfalls positiv aufgenommen. Diese drei Bausteine werden mit entsprechend optimierter Vor- und Nachbereitung im kommenden Schuljahr wieder aufgenommen. Dabei sollten sich die Schüler im Vorfeld der nächsten Forschungsschiffstour noch tiefer in die Materie einarbeiten, um noch mehr vor Ort mitnehmen zu können.

Grundsätzlich stellt der unterschiedliche Wissensstand unter den Schülern bzgl. des Themenfeldes Klimawandel (nicht nur aufgrund des Altersunterschieds) weiterhin eine besondere Herausforderung dar.

Des Weiteren gilt es der Frage nachzugehen, wie langfristig sich die Teilnehmer aufgrund der Erlebnisse und Erfahrungen im Rahmen dieses Seminars klimafreundlicher verhalten werden. Gewisse Resistenzen zeigten sich schon im digitalen Alltag.



## Kreative Schreibwerkstatt und digitale Schülerzeitung (Fr. Sabine Schächtle)

Endlich wieder ein Jahr ohne Schulschließung und „normalen“ AG Stunden. Wir genossen es sehr, dass eine gewisse Normalität wieder in den Schulalltag einkehrte. Der persönliche Austausch der Gedanken und Ideen ist einfach um so vieles besser, als Videokonferenzen und Emailverkehr.

Wir kamen einmal die Woche zusammen, donnerstags ab 13:10 Uhr. Unsere AG bestand aus 10 TeilnehmerInnen, fünf Schülerinnen und fünf Schülern und einer Gastteilnehmerin aus der K2, die aber aufgrund ihrer Abiturvorbereitungen nur manchmal teilnehmen konnte. Die SchülerInnen kamen aus der Klassenstufe 6, 7 und 8 und K2. Sie waren teilweise schon TeilnehmerInnen der letztjährigen AG, doch gab es dieses Mal bis auf unsere Gast Teilnehmerin keine Teilnehmer aus der Oberstufe.

Die Projekte der TeilnehmerInnen waren vielfältig. So versuchten sich zwei daran eine größere Geschichte in Form eines Romans zu schreiben. Neben diesen großen Projekten gab es auch immer wieder Übungen zu Schlüsselwörtergeschichten, Lyrik und Kurzprosa. Die Berichtform für die Schülerzeitung begleitete uns die ganze Zeit ebenfalls, wobei das langsam anlaufende aktive Schulleben auch in unserer Arbeit nun langsam wieder anließ.

Corona war auch in der AG noch sehr präsent, da immer wieder TeilnehmerInnen aufgrund dieser Erkrankung ausfielen.

Die TeilnehmerInnen nahmen an den online angebotenen Vorträgen des HBS 2021/2022 teil und einer davon wurde protokolliert.

Insgesamt kann man sagen, dass die AG weitgehend „normal“ durchgeführt werden konnte und die SchülerInnen sich wieder in das außerunterrichtliche Schulleben durch die AG mit ihren Interessen einbringen und sich austauschen durften.

Am Schuljahresende konnte in verschiedenen AG-Sitzungen noch die Texte und Präsentation für die Jahresabschlussveranstaltung des Hegau-Bodensee Seminars bearbeitet werden.



Screenshot der Homepage der Digitalen Schülerzeitung:

### Beispielaufgabe aus der AG-Arbeit:

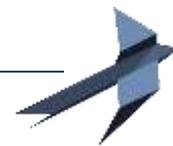
Um sich auch einmal mit anderen Schreibstilen auseinanderzusetzen, sollten die Schüler Anfänge aus Romanen oder Kinderbüchern fortschreiben. Besonderen Spaß machte es einigen, sich eine harmlos anfangende Kinderbuchseite für Lesanfänger (aus: Petra Maria Schmitt, Christian Dreller: „Warum bekommen Pinguine keine kalten Füße? Schlaue Geschichten zu tierischen Tatsachen“. Potsdam, o.J.) in eine eigene weiterführende Geschichte umzuwandeln. Eine daraus entstandene Geschichte wurde an der Jahresabschlusspräsentation vorgelesen. Sie entstand als Fortsetzung der Einleitung der Geschichte: Warum brauchen Haie keinen Zahnarzt.

### Er hat n` knall rotes Aquarium

....

„Mensch, guck mal. Der Hai schwimmt direkt auf den Taucher zu!“ Aufgeregt steht Jana mit den Kindern der Seepferdchengruppe (**welcher Heroin abhängiger Horst Lichter ist auf den Namen gekommen?**) und ihrer Lehrerin Frau Berger vor einer riesigen, dicken Glasscheibe und starrt in die leuchtend blaue Unterwasserlandschaft. Die Kinder der Seepferdchenklasse machen heute einen Ausflug ins Meereszentrum (**Wo?**) und nun gucken alle bei der Haifütterung zu.

Zuerst sind einfach nur tote Fische ins Aquarium geworfen worden. Die haben die Haie dann nach und nach verschlungen. (**Was sollen sie sonst tun? Tischtennis spielen?**) Aber jetzt ist ein richtiger



Taucher bei den Haien! Und der hat eine Eisenstange dabei, an deren Ende ein großes Stück Fisch ist. Erst haben die Haie ihn nur umkreist. Aber dann kam ein großer Leopardenhai direkt auf ihn zu geschwommen. **(ZENSIEREN!!!)**

Das Wasser färbte sich rot, Jonas schrie überrascht: „*Da spielt einer mit Wasserfarben.*“

Wasserfarben ergeben für mich keinerlei Sinn. Nicht zu viel Wasser, nicht zu wenig und hat man mal die perfekte Mischung, sieht das Papier aus als hätte irgendein Hirnverbrannter das Bild zum Trocknen in den Tonofen der Maria Herfons Schule in Castrop-Rauxel gelegt. Aber ich schweife ab, weiter geht's.

Frau Berger, deren Gesichtszüge auf unerklärliche Weise zu einem Starren ängstlichen Blick verschwommen sind, schob die Klasse zum nächsten, eher mediterran angelegten Aquarium. Es hatte im Hintergrund eine Folie mit einer Unterwasserwelt. Sie hatte einen leichten gelblichen Akzent, der entweder durch eine komplexe Färbetechnik entstanden ist oder in dem Senf bei gemischt wurde. Hinter der dicken Glaswand tummelten sich Fische, in allen Farben, in allen Formen.

Einige versteckten sich in der unterarmgroßen Tonburg, manche hinter dem Stein, wieder andere hinter einem Taucheranzug. Wieder mal schob uns Frau Berger weiter. Der nächste Raum war *wablla sheesh nice* gestaltet. Jannik sprang wie aus dem Nichts in den bunt beleuchteten, jedoch abgedunkelten Raum und schrie: „*Suuuuuuuu. Walla Krüsel!*“ Verständlich, in jedem kleinen runden Aquarium trieben leuchtende Quallen umher. David versuchte mit seiner Hand eines der Aquarien zu zerbrechen, um an eine der Quallen zu kommen und wie alles, Holz oder angefressene Kaugummis unter den Sitzen unsere schuleigenen Tschernobyl Busse, zu essen.

Außer schulisch ist es nicht wirklich sehr angenehm mit David zu kommunizieren. Viele Jahre konnte er nicht Schreiben und sprechen, ungefähr bis er 22 war. Danach ist er direkt zu M&M Düsseldorf. Er ist Abteilungsleiter der Druckerei von M&M, er sortiert die W's aus.

Seitdem hörte ich nichts mehr von ihm.

Der nächste Raum birgt keine besonderen Überraschungen, die gewöhnlichen Fische, die mediterrane Farbe und eine Leiche, des zuvor zerhäckselten Tauchers. Eine unangenehme Sache, jedoch wischt David dieses Geschehen lässig weg und sank tief in seine Gedanken. Voll von Essen, Holz und der Frage wie Homeoffice beim IS aussieht.

Kommt der Terrorist rein, „*Schatz ich mach Homeoffice.*“ Buuummm.

Oder was sich die Entwickler der Gameserie GTA dabei gedacht haben, dieses Spiel im 2. Weltkrieg

spielen zu lassen, Autos, Autos und Sterne, die dazu beitragen gesucht zu werden. Das sind eben seine unergründlichen Gedanken, bei denen würde selbst Horst Lichter, vor Erstaunen und Mitleid vom Trottoir kippen.

David, diese unfassbar rückzivilisierte Person. Mit diesen Gedanken sneakt er *schäsch*, leise aus dem *whalla nice* Aquarium.

*Sheesh.*

Von Florian Bender

Eine weitere Arbeit über einen abenteuerlichen Auftrag eines Samurais wurde ebenfalls vorgestellt. Ihn hatte ein Schüler der Klasse 6 verfasst, der sich mit der japanischen Samurai-tradition auseinandersetzen wollte. Dabei handelt es sich um den noch in Bearbeitung befindenden Anfang seines Projektes.

### Lost Samurai

#### Kapitel 1

Ein Windstoß durchfuhr die Kleider des Mannes und wirbelte den Staub zu seinen Füßen auf. Auch wenn man es ihm nicht ansah, war er ziemlich angespannt und hatte genug von dem ganzen Sand. Generell war er ziemlich genervt von der trostlosen Umgebung der Sahara. Sie war einfach so anders als sein Heimatland, sodass man denken könnte, dass diese Gegend auf einem anderen Planeten wäre. Schweren Herzens setzte der Mann seinen Weg fort. Er bedauerte es jetzt zum ungefähr hundertsten Mal diesen Auftrag, der ihn um die halbe Welt schickte, angenommen zu haben. Aber was sollte er machen? Er brauchte nun mal sein Sake.

Nach drei Stunden Laufen und einem Liter Wasser (Ja, kein Sake) erreichte er endlich sein Ziel. Eine kleine Oase am nördlichen Rand der Sahara. Inzwischen war es Nacht geworden und der Mann wollte seinen Kontaktmann an diesem Ort nicht wecken, zumal er nicht genau wusste, wo er wohnte. Daher beschloss er am Rand der Oase sein Lager aufzuschlagen.

...

Von Yannick Baving

Mit dem Schlüsselwort „Zeit“ setzten wir uns in einer weiteren Stunde auseinander und ließen den Gedankenspiel durch Assoziationen freien Lauf.



### Vergehen

Schon seltsam, wie schnell die Zeit vergeht, wie sie unaufhaltsam immer weiter voranschreitet. Eine höhere Macht, die uns alle im Griff hat, die uns in ein Café gehen lässt und wieder hinaus. Und wir hinterlassen Spuren, und wenn es auch nur kleine Krümel sind, die sich auf Tischen und Böden ausbreiten. Doch auch sie überdauern die Zeit nicht. Auch sie verschwinden, sowie wir Menschen streben. Doch man wird sich an uns erinnern, das ist der Unterschied. Jüngere Generationen denken an uns, geben unser Wissen weiter, versuchen zu verhindern, dass es verloren geht, mit der Zeit.

Verloren wie der Ring einer jungen Frau auf der Straße. Wirklich schön war sie, mit langen schwarzen Haaren, welches durch die Nässe glänzte. Der einfache, silberne Ring glitt ihr vom Finger, ohne bemerkt zu werden, und rutschte in den Abfluss und verschwand in dem endlosen Dunkel der Kanalisation. Zeit...

Von Eunike Marquardt

Unsere AG-Gastteilnehmerin schrieb Kurzgeschichten und Gedichte.

#### spiegelglatte seifenblasen

um mich herum  
seife in form von spiegeln  
eine leichte schicht  
durchdringbar  
doch kann ich sie durchschauen?

in mir drin  
sehe ich sie  
spiegelglatte  
durchschaubar  
doch kann ich sie auch durchdringen?

tropfen tummeln sich aneinander  
innen und außen  
wo entstehen sie  
wo sind die lücken  
durch die sie sich schleichen?

spiegelglatte seifenschnüre  
fäden verbiegen sich werde zu blasen  
blasen formen die erde  
die erde formt sich aus blasen  
können die blasen zerplatzen?

Von Lisa Kempter

### Bittersüßer Honig

Fleischige Fäden  
Grüßen sich  
Setzen sich an  
Einen abgeschiedenen Tisch  
In dem Kaffee  
Um die Ecke

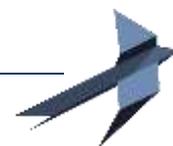
Das Holz quietscht  
Unter ihrem Gewicht  
Droht zu zerbrechen  
Feine Risse  
Verklebt mit  
Bittersüßem Honig

Der sich um  
Die Löcher schmiegt  
In denen  
Gedanken schreien  
Worte  
Laut wie  
Scharfe Stille

Grün trifft  
Blau trifft  
Braun trifft  
Grauer Schauer  
Hinter der  
Glänzenden Spiegelung  
Laute Stille

Der Honig  
Läuft hinter  
Den fleischigen  
Fäden her  
Bis zur Kreuzung  
Um die Ecke  
Maske fällt

Von Lisa Kempter



## Literarisches Schreiben (Hr. Tobias Pagel)

Literatur ist jung, lebendig, gestaltbar und beschäftigt sich mit den aktuellen Themen der Zeit – so die These in der Ausschreibung zur AG Literarisches Schreiben, für die sich Schüler\*innen mit einem eigenen Text bewerben konnten.

Dabei konnte es sich um Prosa oder Lyrik handeln, der Text musste nur selbst verfasst und bisher unveröffentlicht sein. Die Länge durfte 1000 Worte nicht überschreiten, im Fall einer Lyrikeinreichung sollten nicht mehr als drei Gedichte eingereicht werden. Die AG richtete sich an Mittel- und Oberstufenschüler\*innen der Hegau-Bodensee-Schulen.

Nach der letztjährigen Themenvorgabe „Glück“ war das Thema diesmal bewusst offengelassen worden, um herauszufinden, was Schüler\*innen denn bewegt und von ihnen in Texte gefasst wird.

Die eingereichten Texte wurden zunächst anonymisiert und einer Jury aus vier Deutschkolleg\*innen vorgelegt. Die Jury wählte nun jeder für sich die eigenen Favoriten aus, danach wurden in einer Jurysitzung die gelungensten Texte diskutiert und zwölf Finalist\*innen sowie ein\*e Preisträger\*in ausgewählt, da die AG in den Kontext eines Literaturwettbewerbs eingebettet war.

Die Finalist\*innen stammten von fünf verschiedenen Schulen, auch waren alle Klassenstufen der Mittel- und Oberstufe vertreten. Es handelte sich mehrheitlich um Mädchen, außerdem war Prosa die bevorzugte Textform. Interessant war auch, dass eine Handvoll der Finalist\*innen bereits im Jahr davor am Wettbewerb bzw. an der AG teilgenommen hatten.

Die in den Texten behandelten Themen waren vielfältig: Probleme wie Magersucht und Depression wurden genauso thematisiert wie (aus aktuellem Anlass) die Tücken und Schwierigkeiten des Online-Unterricht, es gab aber auch Science fiction und Phantastisches zu lesen.

Alle Texte wurden nun den AG-Teilnehmer\*innen zugänglich gemacht. In regelmäßigen Sitzungen wurden die Texte ausführlich diskutiert und auf ihre Stärken und mögliche Schwachpunkte hin untersucht. Diese Diskussionen waren dann Überarbeitungsgrundlage für die Autor\*innen. Das konstruktive Feedback zu den eigenen Texten

empfanden die Schüler\*innen als besonders bereichernd.

Darüber hinaus wurden impulsgeleitet weitere kurze Texte verfasst und besprochen, um die Kompetenzen bei der Textproduktion und Textrezeption weiter zu fördern. Es wurden beispielsweise Parallelgedichte zu Berthold Brechts „Vergnügungen“ verfasst oder auch von einem Impulswort wie z.B. alles, nichts, immer oder niemand ausgehend Gedichte geschrieben, letzteres in Anlehnung an Rose Ausländers Gedicht „Nie“. Gerade im Zusammenhang mit Gedichten konnten dann Themen wie z.B. Metrum, die grundsätzlich aus dem Deutschunterricht bekannt sind bzw. bekannt sein sollten, noch einmal besprochen und in der eigenen Erprobung vertieft werden.

Außerdem durften die Finalist\*innen selbst noch anonym eine\*n Preisträger\*in für den ihrer Meinung nach besten Text bestimmen, was zusätzlich motivierend war. Hier wurden dann sogar ein erster und ein zweiter Preis vergeben – der erste deckte sich mit dem Jurypreis und ging an Patrick Seyfried (K2) für sein Gedicht „zeichnung aus haut und knochen“, der zweite Preis ging an Rosa Katharina Franke (K2) für ihre Kurzgeschichte „Bett- und Kleiderschrankmonster“.

Aufgrund von Corona mussten die regelmäßigen Sitzungen leider online stattfinden, auch war die Terminfindung herausfordernd, da wie erwähnt Schüler\*innen von fünf verschiedenen Schulen involviert waren.

Im Frühjahr konnte dann allerdings endlich auch ein lange herbeigesehnter Präsenztermin am Nellenburg-Gymnasium Stockach stattfinden. Hier wurden dann an einem Samstag fleißig Texte geschrieben beziehungsweise unter anderem in einer Art *cut up*-Technik auch ausgeschnitten, gelegt, geklebt, gelesen und natürlich besprochen – die persönliche, klassenstufen- und schulübergreifende Begegnung war für die Schüler\*innen ein besonderer Gewinn. Zwei Arbeitsbeispiele finden Sie im Anschluss.

Ein weiterer Höhepunkt hatte bereit davor stattgefunden: In einer Lesung und Preisverleihung wurden die Texte online der Öffentlichkeit präsentiert. Auch das effektive Vortragen der Texte war zuvor geübt worden – so war es kein Wunder,



dass die Lesungen der Teilnehmer\*innen nach Grußworten vom Rektor des Nellenburg-Gymnasiums Herr Seitz und der Leiterin des Hegau-Bodensee-Seminars Frau Dr. Procopan tadellos lief, sehr zur Freude eines interessierten Publikums aus Mitschüler\*innen, Eltern und Kolleg\*innen.

Die Moderatoren, zwei Jurymitglieder, führten durch die Veranstaltung und gaben dabei auch Einblick in die Überlegungen der Jury zu den Texten. Die Siegertexte sind mit freundlicher

Genehmigung der Autor\*innen im Folgenden auch abgedruckt.

Das Feedback für die Veranstaltung war durchweg positiv, auch wenn sich alle auf eine entsprechende Veranstaltung in Präsenz freuen. Das Format der AG, die intensive, konstruktive, wertschätzende, schulübergreifende Textarbeit, aber auch die Möglichkeiten, die der Besuch der Veranstaltungen des HBS bietet, wurde von den teilnehmenden Schüler\*innen sehr gelobt und lässt auf weitere spannende Texte im kommenden Schuljahr hoffen.

Patrick Seyfried (K2)

### **zeichnung aus haut und knochen**

selbsthass ist die vernichtenste form der verachtung.  
erwächst aus deinem spiegelbild und nimmt sich,  
wo er kann, vom körper. löst die wirbelsäule aus dem

rücken. nagt das fleisch von deinen rippen. zehrt an  
jeder gewebsschicht. jeder muskelfaser. jeder zelle  
deiner knochen. was höhlt dich da von innen aus?

macht dich zur hülle. zur bloßen haut. der hunger  
verspricht selbstaflösung. die verschmelzung  
mit dem nichts. du hast so viel angst zu existieren,

dass du atom um atom zerbrichst. bis nur noch  
linien übrig sind. bleistiftstriche. die skizze eines  
ichs. weißt du dann noch, wer du bist?

bitte. iss.

wenn du gramm um gramm an dasein zunimmst,  
wenn sich die körperteile zum menschen fügen,  
stück für stück, siehst du im spiegelbild dein glück.

Rosa Katharina Franke (K2)

### **Bett- und Kleiderschrankmonster**

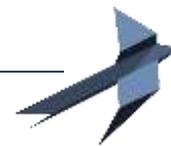
„Mann, sei bitte mal leise. Ich lese.“, kam es unterm Bett hervor.

„Was liest du denn?“, kam eine zweite Stimme aus dem Kleiderschrank. „Es heißt: Deutschbuch für Fünftklässler. Erstklassige Lektüre. Aber dafür brauche ich Ruhe.“

„Klingt nicht gerade spannend...“, sagte die Kleiderschrank-Stimme. „Bei mir lässt sie nie sowas liegen.“

„Ruhe!“

Stille.



Nach ein paar Minuten antwortete die Stimme unterm Bett: „Warum sollte sie bei dir auch Bücher rumliegen lassen? Du hast nur die stinkigen Socken verdient, die sie bei dir reinschmeißt, wenn sie sie nicht in die Wäsche bringen will.“

„Die Socken riechen doch gut! Da bin ich froh, dass ich keine langweiligen Kladden lesen muss.“

„Das Buch ist absolut nicht langweilig, Mary. Aber dir würden eh immer deine Wuschelhaare ins Gesicht fliegen, wenn du versuchen würdest, zu lesen.“

„Und deine Klauen wären viel zu grob, um ihre Kleider zu sortieren. Und bei mir ist es eh viel gemütlicher.“

„Pah, dass ich nicht lache. Ich kann die ganze Zeit liegen und du musst sitzen. Es ist super hier.“

„Du musst auf steinhartem Boden liegen... Du warst nie bei mir, um diese herrlich weiche Polsterung auszuprobieren, die ich gebaut habe“, sagte Mary.

„Hör auf, mich neidisch machen zu wollen und lass mich endlich lesen.“

„Ok, ok, ich lass dich in Ruhe, du Langweilerin. Hast ja eh nichts Besseres zu tun, als in der Dunkelheit Bücher zu lesen.“

„Unterstelle mir nicht, ich würde nichts machen außer Bücher lesen. Zum Beispiel habe ich ihr gestern ihren Zahn unterm Kissen weggeholt. Und ich betone: Ohne, dass sie sich auch nur umgedreht hat.“

„Angeberin.“

Stille.

„Aber sollten wir uns nicht wirklich mal besuchen kommen, Susan? Ich war noch nie bei dir unterm Bett.“

„Da ist es auch viel zu eng.“

„Och Mann, bist du sicher?“

„Wuschelgott im Himmel, warum kann man mich nicht einfach mal in Ruhe lesen lassen?“

„Es wären nur ein paar Minuten.“, sagte Mary.

„Du wirst mich eh nicht in Ruhe lassen...“, sagte Susan und rückte ein bisschen zur Wand.

„Aber nur fünf Minuten!“, fügte sie noch hinzu.

Langsam öffnete sich die linke Kleiderschranktür. Zuerst war nur eine wuschelige, breite, braune Klaue zu sehen. Dann lugte ganz vorsichtig ein großes Auge mit langen Wimpern aus dem Spalt hervor. Mary versicherte sich, dass niemand da war, kam aus dem Schrank hervor und schlich leise, aber schnell zum Bett herüber. Als sie zu zweit und gequetscht unter dem Bett lagen, sagte Mary: „Ja, bei mir ist es definitiv gemütlicher. Dass du dich so abquälst... Ich geh wieder rüber, ist ja furchtbar hier...“

Susan verdrehte nur die Augen und rückte ihre Brille auf der Nase zurecht. Als Mary weg war machte sie sich zufrieden wieder breit.

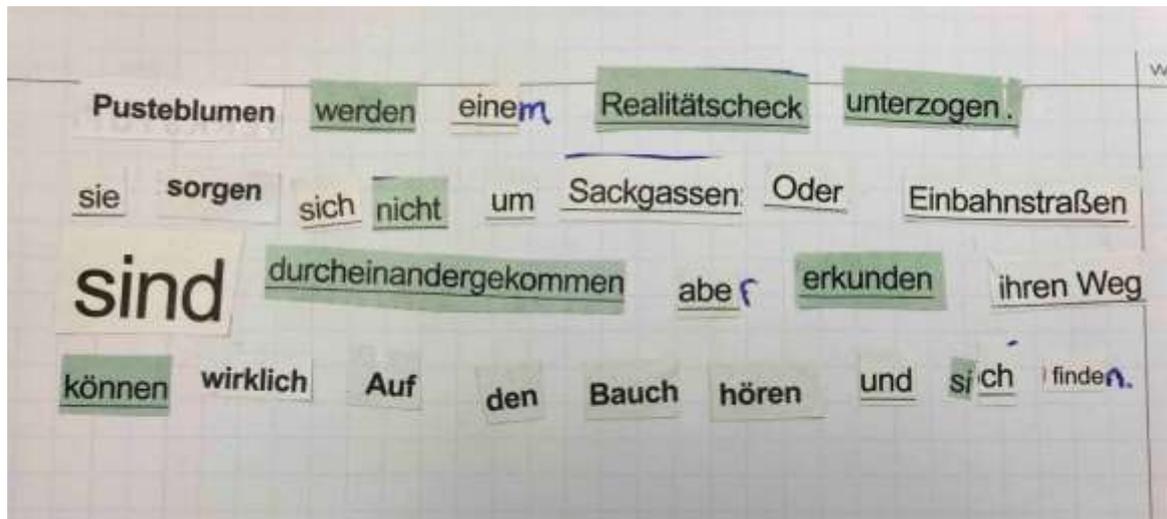
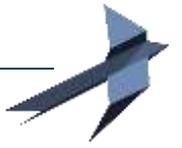
Doch als sie nach dem Buch greifen wollte, war es verschwunden.



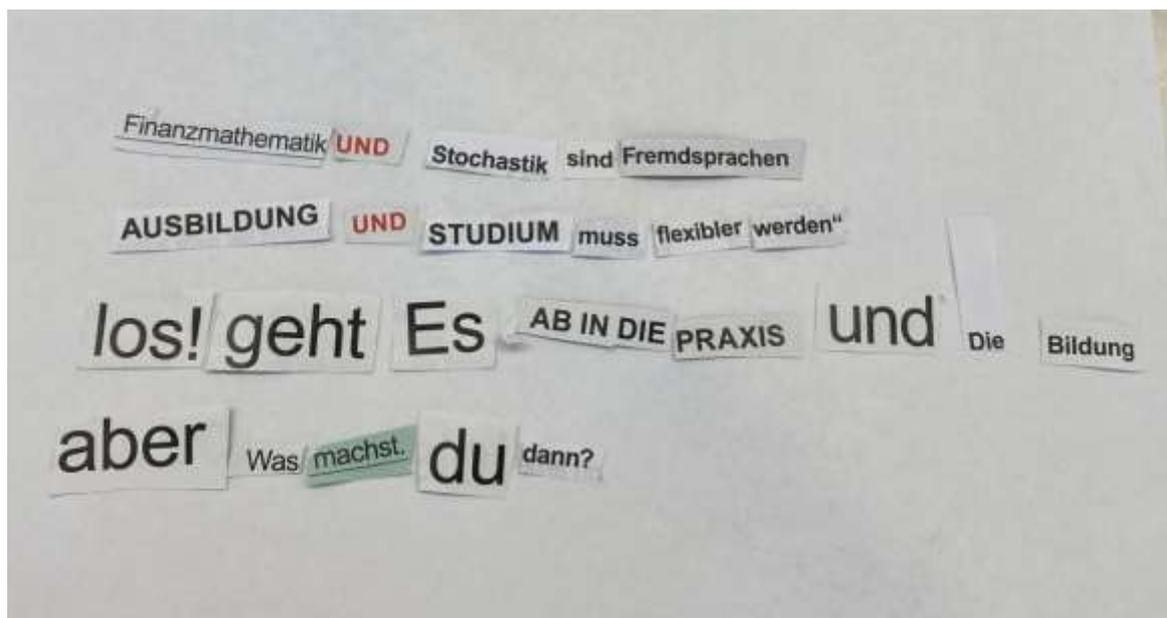
Patrick Seyfried (Jurypreis und 1. Finalist\*innenpreis) und Rosa Franke (2. Finalist\*innenpreis)



Die Finalist\*innen beim Anfertigen von Cut-up-Gedichten



Arbeitsbeispiel cut-up-Poesie von Rosa Franke



Arbeitsbeispiel cut-up-Poesie von Till Sconieczny



## Meeresbiologie AG (Hr. Holger Seitz)



### 1. Vorbemerkungen

In diesem Schuljahr konnte die AG endlich wieder in Präsenz durchgeführt werden. Ebenso fand die wegen der Corona-Pandemie zweimal verschobene Exkursion an die Nordsee, die bezogen auf Planung und praktisches Arbeiten vor Ort das „Kernstück“ der AG darstellt, nun endlich statt. Die Gruppe am Hegau-Gymnasium ist von der Anzahl annähernd gleichgeblieben, allerdings ist die AG am Nellenburg-Gymnasium stark angewachsen, so dass mittlerweile knapp über 20 Schülerinnen und Schüler die AG an den beiden Standorten besuchen. Zudem wird die AG durch eine ehemalige AG-Teilnehmerin, die jetzt an der Uni Konstanz Biologie studiert, unterstützt.

Neu hinzugekommen ist der am Nellenburg-Gymnasium stattfindende Seminarkurs „Lebensraum Meer: Meereskunde und Meereswissenschaften“, der zusätzlich auch als englisch-bilingualer Seminarkurs „Marine habitats – a living space: Marine Science – Oceanography“ angeboten und von Herrn Seitz und Herrn Oppermann durchgeführt wird. Der Seminarkurs ist an die AG so weit angebunden, dass den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit geboten wird, ein HBS-Zertifikat durch Besuch weiterer HBS-Veranstaltungen zu erwerben. Der Seminarkurs im Schuljahr 21-22 war mit insgesamt 29 Teilnehmerinnen und Teilnehmern, davon 10 im bili-Kurs, sehr gut besucht. 9 Schülerinnen und Schüler, davon 7 im Bili-Kurs, konnten durch die Teilnahme an der großen HBS-Exkursion an die Amalfi-Küste auch ein HBS-Zertifikat erhalten.



### 2. Die Schülerinnen und Schüler der AG

An der AG nahmen insgesamt 21 Schülerinnen und Schüler teil (6 Schülerinnen und 15 Schüler).

Die Gruppe setzte sich folgendermaßen zusammen:

#### a) Zusammensetzung nach Gymnasium

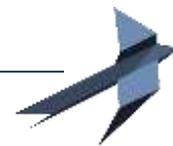
- Nellenburg-Gymnasium Stockach  
13 (6 Schülerinnen und 7 Schüler)
- Hegau Gymnasium Singen  
6 Schüler
- Friedrich-Wöhler-Gymnasium Singen  
1 Schüler
- Landes-Gymnasium für Hochbegabte  
Schwäbisch-Gmünd  
1 Schüler
- Universität Konstanz  
1 Biologie-Studentin und ehemalige AG-Teilnehmerin

#### b) Zusammensetzung nach Jahrgangsstufen

- Klasse 5-6: 4 (2 Schülerinnen und 2 Schüler)
- Klasse 7-8: 15 (4 Schülerinnen und 11 Schüler)
- Klasse 9-10: 2 Schüler
- Oberstufe: keine Schülerinnen und Schüler

### 3. Organisation der Treffen

An beiden Standorten, Nellenburg-Gymnasium in Stockach und Hegau Gymnasium in Singen, fanden in der Regel alle 2 Wochen Treffen an der jeweiligen Schule statt. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiteten ihre selbst gewählten Themen alleine oder in Teams und erstellten dazu Präsentationen. Außerdem konnte die Exkursion an die Nordsee



geplant und besprochen werden. Zudem wurden mit Hilfe von Anschauungsobjekten, Präparaten und Kurzvorträgen des AG-Leiters meeresbiologische Themengebiete wie z.B. Muschelbestimmung, Mollusken vertieft. Auch zu einer wissenschaftlichen Präsentationsgestaltung wurden Hilfestellungen gegeben. Die für diese AG typischen Arbeitsweisen, wie selbstständiges Bearbeiten eines frei gewählten Themas, recherchieren lernen, Fachliteratur auswerten und verstehen lernen, Kontakt zu Meeresbiologen aufnehmen, Vortrag/ Präsentation erstellen und halten lernen, Feedback zu geben bzw. konstruktive Kritik zu üben, machen neben der Exkursion den Hauptteil der AG aus.

Die Bearbeitung folgender Themen wurde von den Schülerinnen und Schülern entweder aus dem letzten Jahr fortgeführt und vertieft oder als neues Thema begonnen: u.a. Tiefsee, Meerfedern, Korallenriffe, Delfine, Megalodon. Die letzten beiden genannten Themen wurden auch auf der Jahresabschluss-Präsentation, die am Humboldt-Gymnasium in Konstanz stattgefunden hat, vorgetragen. Wobei das letzte Thema als Videovortrag präsentiert wurde.



#### 4. Exkursion Nordsee (14.07.22 - 24.07.22)

##### a) Ziele der Exkursion

Die Exkursion hatte 2 Schwerpunkte: Zum einen das Erkunden des Wattenmeeres vor Cuxhaven und zum anderen meeresbiologische Untersuchungen auf Helgoland im Felswatt.

In Cuxhaven war die Gruppe in der Jugendherberge Cuxhaven-Dahme untergebracht, die direkt am Meer liegt. Auf Helgoland durfte man im Jugendgästehaus Siemens sich in „Team-Kochkünsten“ bei Selbstversorgung üben.

Am Standort Cuxhaven konnten durch eine geführte Wattwanderung und anschließender Besprechung im Wattenmeer-Besucherzentrum

Cuxhaven Einblicke in das Ökosystem Wattenmeer gewonnen werden. Die Tagesfahrt nach Bremerhaven in das Klimahaus hatte den Klimawandel als Thema. Das Klimahaus Bremerhaven ist eine weltweit einzigartige Wissens- und Erlebniswelt zu den Themen Klima, Klimawandel und Wetter und als Klimaerlebniswelt globaler Vorreiter. Entlang des 8. Längengrades geht man auf Weltreise und erlebt die Klimazonen der Erde auf spannende und beeindruckende Weise hautnah. Man durchquert fünf Kontinente und neun Orte und schwitzt, friert, staunt und lacht - und vor allem trifft man Menschen aus aller Welt, die aus ihrem Alltag erzählen und berichten, wie das vorherrschende Klima ihr Leben beeinflusst.

Im Schülerlabor auf Helgoland (AWI) wurden neben praktischer Arbeit am Meer und im Felswatt zu folgenden drei Themen von den Schülerinnen und Schülern im Team Präsentationen gestaltet und am Ende der Exkursionswoche vor der Gruppe gehalten: Felswatt, Müll im Meer und Plankton. Exaktes wissenschaftliches (praktisches) Arbeiten stand hier im Focus und sollte gelernt werden. Neben der ausgiebigen Arbeit im Labor und im Freiland wurde auch die Insel kennengelernt, bei einer Bunkerführung die interessante historische Geschichte der Insel beleuchtet, die Helgoländer Düne mit einer naturkundlichen Führung erkundet und beim Besuch der Vogelwarte, in die Arbeit von Ornithologen Einblick genommen. Leider ist durch den Ausbruch der Vogelgrippe, die zum Zeitpunkt unserer Ankunft auf der Insel begonnen hatte und schon etliche Basstölpel verenden ließ sowie den dadurch notwendigen Sicherheitsmaßnahmen, nur eine eingeschränkte Arbeit im Felswatt möglich gewesen.



##### b) Schwerpunkte der Exkursion / Kooperationen

###### Programmschwerpunkte

- Nordsee-Fauna (Fische, Krebse, Weichtiere, Stachelhäuter)
- Lebensraum Wattenmeer – Führung im Wattenmeer



- Klimawandel: Tagesfahrt zum Klimahaus Bremerhaven
- Wattenmeer-Besucherzentrum - Wattuntersuchungen
- Ökosystem Felswatt (Helgoland)
- Alfred-Wegener-Institut (AWI) - Schülerlabor
- Ökologische Untersuchungen auf Helgoland
- (Mikroplastik, Felswatt, Plankton, Meer als Klimafaktor)

#### Kooperation



### Schülerlabor OPENSEA

Helgoland ist seit über 125 Jahren ein gefragter Forschungsstandort.

Mit über 1000 Arten, davon rund 400 Tier- und 600 Pflanzenarten, ist Deutschlands einzige Hochseeinsel ein Hotspot der Biodiversitätsforschung und sozusagen das „Galapagos der deutschen Bucht“.

Das Schülerlabor OPENSEA bietet die Möglichkeit, an einem besonderen Forschungsstandort Lerninhalte der Schule, im Rahmen mehrtägiger Projekte, durch selbstständiges Forschen zu erweitern:

Ökologische Zusammenhänge lassen sich hier mit wissenschaftlicher Unterstützung hautnah erleben und begreifen.

Durch selbstständiges Experimentieren in Labor und Freiland können die Schüler naturwissenschaftliche Zusammenhänge besser verstehen lernen.

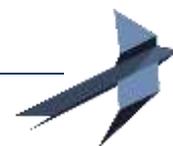
Die Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen verdeutlicht den Schülern die Dringlichkeit des Meeresschutzes.

### Forschungsprojekte

- Ökosystemanalyse
  - Untersuchungen des Helgoländer Felswatts u.a. Aufnahme biotischer und abiotischer Faktoren, Erstellung eines Höhenprofils
  - Aufnahme fischereiwissenschaftlicher Daten im Rahmen einer Langzeitstudie
  - Untersuchung von Plankton; Beispielthema „Kinderstube des Meeres“
  - Entwicklungsbeobachtungen an niederen Tieren (z.B. Seeigel)
- Das Meer als Klimafaktor
  - Niedere Tiere und Makroalgen – Experimente zur Anpassung auf geänderte abiotische Faktoren
  - Neobiota- Experimente zur Konkurrenzfähigkeit heimischer gegenüber eingewandeter Arten
  - Biodiversität und Nahrungsbeziehungen in der Nordsee
  - Versuche zur chemischen und physikalischen Ozeanographie
- Müll im Meer: von der PET-Flasche bis zum Mikroplastik
  - Müll-Monitoring nach OSPAR
  - Untersuchungen und Analyse zur Belastung der Gebiete um Helgoland

#### c) Ablauf und Programmpunkte:

- Do, 14.07.22  
Abfahrt HBF Singen und Nachtfahrt nach Cuxhaven
- Fr, 15.07.22  
Ankunft in Cuxhaven- Dahme JH  
Erkundung Stadt Cuxhaven, Hafen und Küste
- Sa, 16.07.22  
Wattwanderung und Wattuntersuchungen am Wattenmeer-Besucherzentrum Cuxhaven
- So, 17.07.22  
Tagesfahrt Klimahaus Bremerhaven
- Mo, 18.07.22  
Fahrt nach Helgoland und Ankunft im Selbstversorgerhaus Gästehaus Siemens  
Vorbesprechung Schülerlabor AWI (Einführung im Labor und Ablaufplanung)  
Kleine Inselführung und eigenständige Inselerkundung
- Di, 19.07.22  
AWI-Labor - Ökosystemanalyse Felswatt - Arbeiten im Labor und im Freiland  
Abend: Bunkerführung



Mi, 20.07.22

AWI-Labor – Müll im Meer / Mikroplastik  
im Sediment / Makroplastik im Wasser -  
Arbeiten im Labor und im Freiland

Do, 21.07.22

AWI-Labor - Planktongemeinschaft vor  
Helgoland - Arbeiten im Labor und im  
Freiland

Fr, 22.07.22

AWI-Labor – Präsentationserstellung,  
Auswertung der Versuche, Präsentationen  
Abschlussbesprechung  
Nachmittag: Führung in der Vogelwarte  
Helgoland

Sa, 23.07.22

Vormittag: Naturkundliche Führung auf der  
Helgoländer Düne  
Nachmittag: Abfahrt von Helgoland nach  
Cuxhaven  
Abend: Nachtfahrt von Cuxhaven nach  
Singen

So, 24.07.22

Ankunft nach Nachtfahrt in Singen HBF  
(ca. 14.00 h)



#### d) Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

An der Exkursion nahmen insgesamt 19  
Schülerinnen und Schüler teil (5 Schülerinnen und  
14 Schüler).

Die Gruppe setzte sich wie folgt zusammen:

#### Zusammensetzung nach Gymnasium

- Nellenburg-Gymnasium Stockach:  
12 (5 Schülerinnen und 7 Schüler)
- Hegau Gymnasium Singen:  
5 Schüler
- Friedrich-Wöhler-Gymnasium Singen  
1 Schüler
- Landes-Gymnasium für Hochbegabte  
Schwäbisch Gmünd  
1 Schüler

#### Zusammensetzung nach Jahrgangsstufen

- Klasse 5-6: 4 (2 Schülerinnen und 2 Schüler)
- Klasse 7-8: 13 (3 Schülerinnen und 10 Schüler)
- Klasse 9-10: 2 Schüler
- Oberstufe: keine Schülerinnen und Schüler



#### **5. Der Seminarkurs (in der HBS-AG)**

Der neu hinzugekommene Seminarkurs  
„Lebensraum Meer: Meereskunde und Meeres-  
wissenschaften“ (zusätzlich auch als englisch-  
bilingualer Seminarkurs „Marine habitats – a living  
space: Marine Science – Oceanography“) bietet  
Schülerinnen und Schülern in der Kursstufe 1 am



Nellenburg-Gymnasium die Möglichkeit, das Interesse an Meeresbiologie und Ozeanographie zu vertiefen und zudem eine wissenschaftliche Arbeit zu einem mit den Kurs-Leitern Herr Seitz und Herr Oppermann abgespröchenen Thema anzufertigen. Ein Kolloquium schließt den Seminarkurs Ende der K1 dann ab.

Je nach Schwerpunkt haben die gewählten Themen jeweils einen größeren Bezug zur Biologie oder Geografie und können nach Wunsch der Schülerin und Schölers im entsprechenden Themenfeld auch im Abitur (Kursbelegung, mündliche Prüfung) eingebracht werden.

20 Schölerinnen (davon 8 im Bili Kurs) und 9 Schöler (davon 2 im Bili-Kurs) belegten des Seminarkurs. 8 Schölerinnen (davon 7 im bili Kurs) und 1 Schöler konnten durch die Teilnahme an der großen HBS-Exkursion auch ein HBS-Zertifikat erhalten.

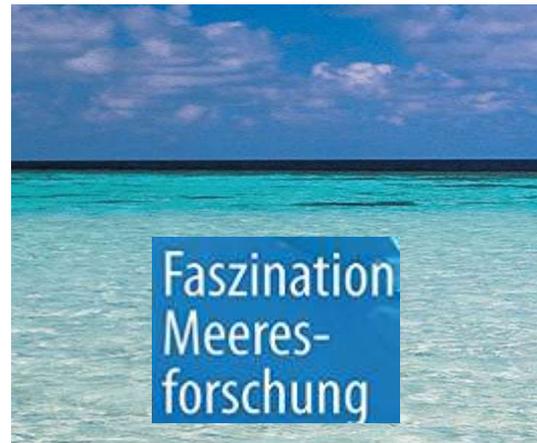
Zu folgenden Themen wurde eine Seminararbeit erstellt und ein Kolloquium gehalten:

#### Seminarkurs „Lebensraum Meer: Meereskunde und Meereswissenschaften“

- Mikroplastik im Lebensraum Meer: Vom Menschen zum Meer, vom Meer zum Menschen – ein Kreislauf?
- Gezeitenkraftwerke: Sind Gezeitenkraftwerke zukünftig?
- Ist die Robbenjagd in Kanada ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor oder Tierquälerei?
- Haie - Der Einfluss des Menschen
- Maritime Makroalgen aus dem Nord-/Ostseebereich als Nahrungsmittel der Zukunft
- Korallenriffe – Gefährdung durch Tauchtourismus
- Meeresbewohner im Umgang mit Plastikmüll - Vorteile und Nachteile die sich daraus ergeben
- Plastik in den Weltmeeren - Lösungen
- Meeresströmungen und ihre Auswirkungen auf den Klimawandel
- Nachhaltiges Fischen, wie kann das funktionieren?
- Green Float City - Eine Analyse zur ökologischen Nachhaltigkeit
- Wohnraum auf dem Meer - Green Float City
- Medusen - Sind Sie Überlebenskünstler?
- Die Verschmutzung der Meere durch Öl
- Tintenfische - Faszinierende Wesen aus einer anderen Welt
- Lebensraum Tiefsee: Wie passen sich die Tiefseebewohner an den Lebensraum der Tiefsee an?
- Tourismus und Klimawandel - Kann der Tourismus die Malediven vor dem Klimawandel retten?
- Tiefseebergbau - Sind Manganknollen die Lösung für unser Ressourcenproblem?

#### Englisch-bilingualer Seminarkurs „Marine habitats – a living space: Marine Science – Oceanography“

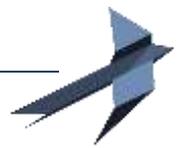
- Garbage patches - From their appearance to their impact on the earth and our contributions
- Mass tourism at the Mediterranean – An everlasting future prospect?
- Microplastic - Consumption of our daily products
- The emergence of the Mediterranean
- Wave energy Station - Energy source of the future?
- The effect of dispersants on the toxicity of oil
- The Bermuda Triangle - What turns the maritime region into a myth?
- Cities on the sea - science fiction or future?
- Ecosystem Coralreef - Its importance and threads (focused on tourism)
- Protection of the ocean - maritime activities and their impact on the environment and sea dwellers



#### 6. Fazit

Nach einem anstrengenden Jahr mit Corona, konnte in diesem Schuljahr die AG durch das regelmäßige Treffen und die Exkursion an die Nordsee wieder fast „normal laufen“. Die Team-Arbeiten auf Helgoland und das Prinzip der Selbstversorgung in der Unterkunft haben die heterogene Gruppe (verschiedene Schulen, verschiedene Jahrgangsstufen) gut zusammengebracht.

Für das kommende Schuljahr 22-23 ist wieder ein Seminarkurs geplant. Zudem soll es auch zwei wissenschaftliche Vorträge am Standort Stockach (Nellenburg-Gymnasium) zum Thema Meeresbiologie geben. Durch die Amalfi-Exkursion gibt es auch in Konstanz vor allem am Humboldt-



Gymnasium der Wunsch nach einer Meeresbiologie-AG. Daher wird hier ein weiterer Standort geplant, so dass die AG zwischen 3 Gymnasien „pendeln“ wird. An den Vorträgen und der Exkursion an die Nordsee, die für Mai 2023 geplant ist, werden dann alle drei Gruppen gemeinsam teilnehmen.

Ich möchte mich bei allen Schülerinnen und Schülern der AG für die gute Mitarbeit und das große Engagement, sowie das zuverlässige und rücksichtsvolle Verhalten auf der Exkursion bedanken.

### 7. Anlagen

Auszüge von Präsentationen aus der AG  
*Delfine, Megalodon, Korallenriffe*

Ergebnisse der Arbeiten im Schülerlabor  
*(Nordsee-Exkursion: AWI Helgoland)*  
*Felswatt, Müll im Meer, Plankton*  
*Bildmaterial Nordsee-Exkursion*

Auszüge aus zwei Seminararbeiten

J. Brecht. *Mikroplastik im Lebensraum Meer: Vom Menschen zum Meer, vom Meer zum Menschen - ein Kreislauf?*

S. Sauter: *Garbage patches - From their appearance to their impact on the earth and our contributions*



### Auszüge von Präsentationen aus der AG Delfine

**ALLES ÜBER DIE DELFINE**

Name	Delfin	Ernährungstyp	Fischfresser	Geschlechtsreife	6-12 Jahre
Lat. Name	Delphinidae	Nahrung	Fisch, Krillare	Frühling	gemäßigt
Klasse	Säugetier	Fortbewegung	Walfart	Tropik	12 Monate
Größe	3-4 m	Urspr. Herkunft	unbekannt	Walfgröße	1 Jungtier
Gewicht	100-300 kg	Wohn	Tropik	Südamerikaner	Herdentiere
Alter	10-50 Jahre	Lebensraum	Ozeane	Arktik	gefährdet
Artenart	Grau-weiß	Feinde	Schwertwal	See-I.	40 km/h

**SPRACHE & VERSTÄNDIGUNG**

Vor allem Pfeiflaute und Klicklaute nutzen Delfine zur Verständigung. Bei der Jagd sind Delfine bewusst leise und verständigen sich durch Berührungen ihrer Körper und mit Luftblasen. Auch Sonarlaute verwenden sie untereinander.

**BESONDERE EIGENSCHAFTEN**

Delfine sind sehr soziale. Sie schwimmen sich selbst im Springen. Delfinlaute hat jede seine Rufen, welche beim Schwimmen keine Wasserwiderstand erzeugen. Delfine helfen sich Menschen und können Sprachgerät und helfen bei Schwimmen. Kommunikation verstehen.

**DELFINSHOWS**

Die hohe Stressbelastung führt dazu, dass das Immunsystem der Tiere langfristig geschwächt wird.

Viele Delfine in Gefangenschaft leiden an chronischen Krankheiten und sterben früh.

Wer eine Delfinshow besucht, nimmt in Kauf, dass die Tiere für das eigene kurze Vergnügen leiden.

**DELFIN-SCHULEN**

Eine Delfinschule ist eine Tiergruppe mit mehr als 30 Delfinen. An Schulen mit viel Futter können es mehr 1000 Tiere sein.

In einem Stropen sind langere und manchmal Delfine, auch viele und kleine Tiere gefangen. Diese Delfine sind ein Problem.



### Auszüge von Präsentationen aus der AG Megalodon



### Auszüge von Präsentationen aus der AG Korallenriffe

## DIE ENTSTEHUNG DER KORALLENRIFFE

Platten bilden sich in tropischen  
Leuchtzonen in Kombination mit

Die Koralle bildet sich nachtags  
Tage lang auf dem Meeresboden an

Diese bilden Vulkanecke um sich  
herum

Durch die Vulkantätigkeit der  
Platten bilden sich in Jahresschritten  
neue Riffe

Durch die Vulkantätigkeit der  
Koralle bilden sich in Jahresschritten  
neue Riffe




#### SAUMRIFFE

**Name:** Saumriffe  
**Anlageort:** An der Küste von Festland und Insel.  
**Größe:** 100m- Breit, parallel zur Küste, viele Kilometer lang, einige Meter tief  
**Beispiele auf der Welt:**  
**Besonderheiten:**  
->Fast die einzige Riffform in kaltem Meer;  
->Am meisten verbreitete Riffform;  
->Entstehen in der Niedrigwasserzone und wachsen seawärts.

#### PLATTFORMRIFFE

**Name:** Plattformriffe  
**Anlageort:** Randstrände; 10-100m  
**Größe:** viele Inselriffe (bis 100-200 km von Festland weg)  
**Verbreitung dieser Riffe:** Die Plattformriffe sind überall in der Sub-Tropischen Zone zu finden.

#### BARRIERE

**Name:** Barrierenriff  
**Anlageort:** Lagunen  
**Größe:** Mehrere Kilometer breit, bis zu 70 m tief  
**Beispiele auf der Welt:** Providence, Aquatic, Bantierischen und am bekanntesten:  
Das **GRAND-BARRIERE-REEF** an der Südküste Australiens.

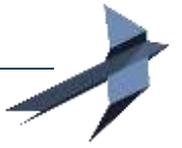
## DIE BEDROHUNG DER KORALLENRIFFE DURCH DIE MENSCHEN

Aber die Korallen haben auch Feinde. UNS!!! Die Menschen gefährden 50% aller Korallenriffe der Welt. Eine der größten Gefahren, denen die Korallenriffe ausgeliefert sind, ist die Überfischung. Da der Verbrauch von Fisch sehr hoch ist, wird sehr viel gefischt (leider auch an und nahe den Korallenriffen). Außerdem wird sehr viel Plastik in die Ozeane geworfen. Es wird immer mehr und mehr Plastik, was den Korallen Probleme bereitet. Der Klimawandel erschwert den Korallen auch ihr Leben unnötig. Uns Menschen ist nicht bewusst, dass wir die bezauberndsten Orte des Meeres zerstören.

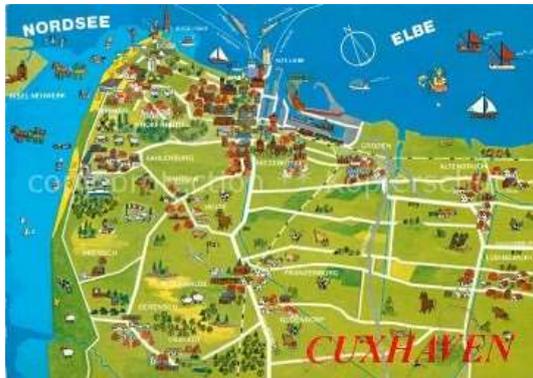








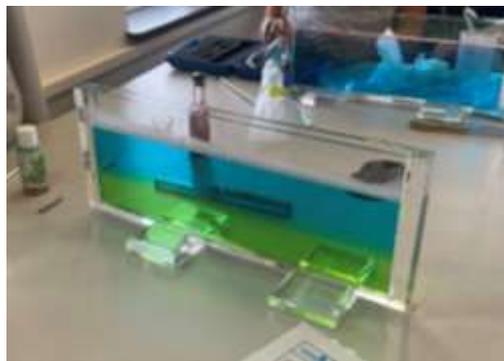
Bildmaterial Nordsee-Exkursion













## Auszug aus der Seminararbeit

### **Mikroplastik im Lebensraum Meer: Vom Menschen zum Meer, vom Meer zum Menschen - ein Kreislauf?**

von J. Brecht

#### **Grundlegendes zum Thema Mikroplastik**

Zu Mikroplastik werden nach aktuellem Stand Plastikteilchen gezählt, welche eine Größe von 5 Millimetern oder kleiner aufweisen. Der Ursprung der Plastikteilchen hat hierbei keine Relevanz. Differenziert wird zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik. Der Unterschied liegt hier nicht bei der Beschaffenheit des Plastiks, sondern bei der Art und Weise wie das Plastik in Umlauf gerät. Unter primärem Mikroplastik ist Kunststoffgranulat zu verstehen, das beispielsweise in Kosmetika weiterverarbeitet wird (vgl. Wissenschaftliche Dienste, 2016, S.6). Mit primärem Mikroplastik sind also Plastikteilchen aus beispielsweise Peelings gemeint. Sekundäres Mikroplastik ist jenes Mikroplastik, dass erst über Jahre durch den Zerschleiß der großen Plastikteile entsteht. Die Bedingungen, unter denen der Zerfall stattfindet, sind meist: „äußere physikalische, biologische oder chemische Einwirkungen, wie UV-Strahlung und Wellenbewegungen“ (Wissenschaftliche Dienste, 2016, S.6). Gelangt eine PET-Flasche also ins Meer wird sie durch Sonnenstrahlung, Wellengang, oder dem Kontakt mit anderem Plastik einer Belastung ausgesetzt. Bei dieser Belastung werden Mikroplastikteile frei. Die Flasche zerkleinert sich in einem langanhaltenden Prozess immer weiter. Diese Art von Mikroplastik ist das sekundäre Mikroplastik.

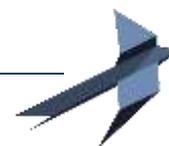
#### **Wie gelangt Mikroplastik in das Meer?**

Mikroplastik konnte mittlerweile sogar in der Arktis nachgewiesen werden. Dies ermittelte das Alfred-Wegener-Institut mittels Schneeproben. Ein geringer Teil des Mikroplastiks stammt aus lokalen Quellen, ein Großteil allerdings wird über Meeresströmungen in die Arktis gebracht und reichert sich dann an bestimmten Orten an (vgl. Bergmann et al.). Es ist überall. Ob in der Luft oder im Wasser – es gibt kaum ein Ort an dem Mikroplastik noch nicht entdeckt wurde. Wir befinden uns am Anfang der Forschung und es ist weitaus weniger darüber bekannt als über manch andere Umweltbedrohung, doch das wird sich in den nächsten Jahren ändern. Wie in Abbildung 1 auf der rechten Seite zu sehen ist, sind vor allem Industrieländer für die weltweite Plastikproduktion verantwortlich. So produzierten Asien und pazifische Staaten fast 40 % des Plastiks im Jahr 2014. Etwas über 50 % produzieren Nordamerika, Europa und der nahe Osten in der Summe. Den geringsten Anteil machen Mittel- bzw. Südamerika, Afrika und die ehemalige UdSSR aus. Rund 20 Prozent des Plastiks im Meer kommen von Fischerei, Schifffahrtsindustrie und Ölplattformen der andere Teil kommt vom Festland. Meist wird Plastik über Flüsse in das Meer gespült. Zehn Flüsse sind für ungefähr 80 Prozent der Meeresverschmutzung verantwortlich. Acht der Zehn Flüsse sind Flüsse, die durch Asien verlaufen (vgl. Terra X, 2018). In Nord und Ostsee gelangen 20.000 Tonnen Plastik pro Jahr. Auch Kosmetika trägt zur Plastikverschmutzung bei. 500 Tonnen Mikropartikel entstehen in Deutschland dadurch pro Jahr (vgl. Terra X, 2018). Kläranlagen ist es nur bedingt möglich diese Partikel herauszufiltern. Zwangsläufig landet also auch ein Großteil dieser irgendwann im Meer. Das große Plastik wird über Jahre hinweg zu Mikroplastik zerrieben oder an Küsten angespült. Eine Plastiktüte beispielsweise benötigt 10 bis 20 Jahre, bis sie vollständig zu Mikroplastik wird. Eine PET-Flasche schon über 400 Jahre. Die Top 5 Mikroplastikverursacher sind Autoreifen bzw. Sohlen, Plastikmüll, die Kunststoffindustrie, Sport- und Spielplätze und Plastikflaschen (vgl. Bach et al., 2021). Aber auch Kleidung aus Kunstfasern, Kosmetika und jegliche andere Form von Plastik trägt zur Mikroplastikbelastung bei. So verursacht jeder Deutsche circa 4 Kilogramm Mikroplastik pro Jahr (vgl. Bach et al., 2021)

#### **Ein Teufel in der Nahrungskette**

Mikroplastik muss nicht zwangsläufig eine Größe von 5 Millimetern haben. Die Teilchengröße kann auch wesentlich kleiner sein. So können Mikroplastikpartikel auch eine Größe von 0,01 Millimeter und kleiner haben. Bei einem Versuch wurde der Umgebung verschiedener Ostsee-Zooplanktons 10 µm große Teilchen zugeführt. Alle Zooplanktons hatten später Mikroplastik aufgenommen. Diese Zooplanktons wurden wiederum mit samt Plastik von Schwebegarnelen konsumiert (vgl. Dubaish, 2019, S.25). Ähnliche Versuche wurden an diversen Zooplankton-Arten aus dem nordöstlichen Atlantik durchgeführt. 13 Zooplankton-Arten waren in der Lage 1,7 bis 30,6 µm große Polystyrol Partikel aufzunehmen (vgl. Cole et al., 2013, S.1). Die Aufnahme von Mikroplastik durch Plankton ist auch in Abbildung 2, am rechten Rand zu erkennen. Hier ist ein Plankton zu sehen, das Mikroplastik im Körper hat. Das Mikroplastik leuchtet auf der Aufnahme grünlich. Die Biomasse der Meere besteht zu beinahe 98 Prozent aus Plankton (vgl. BR Wissen, 2018). Fische, Muscheln, Robben und Wale ernähren sich von Plankton (vgl. BR Wissen, 2018). Neben diesen Tieren ernähren sich zahlreiche weitere Tiere von Plankton. Plankton stellt primär oder sekundär konsumiert also für Zahlreiche Meerestiere die Nahrung dar. Neben der Entdeckung von Mikroplastik in diversen Plankton-Arten wurde es auch in Pfeilwürmern, Fischlarven, Ruderfußkrebse und Salpen nachgewiesen (vgl. Bouwmeester et al., 2013, S.16). Aber auch in Ebenen höheren Lebens wie Krebstiere, Muscheln, Fische und Seevögel konnte Mikroplastik festgestellt werden (vgl. Bouwmeester et al., 2013, S.16). Die Weitergabe von Mikroplastik innerhalb der Nahrungskette des Meeres ist somit bestätigt. Diese Weitergabe kann als existent und aufgrund der Partikelgröße nahezu unvermeidbar angesehen werden. Die Aufnahme von Mikroplastik findet nicht nur passiv durch den Konsum von Plankton statt, auch andere Tiere neben Plankton nehmen die Plastikpartikel aktiv auf. So nahmen wirbellose Tiere, wie Wattwürmer, Flohkrebse und Muscheln, 20 µm große Partikel auf (vgl. Dubaish, 2019, S.24).

Auch in Fischen konnten Mikroplastikansammlungen festgestellt werden. Es wurden Polystyrol-Mikropartikel der Größe 0,1 bis 2 Millimetern in Fische gefunden (vgl. Dubaish, 2019, S.22). 20 Prozent von untersuchten Scheibenbäuche und Fludern aus dem Bristolkanal hatten Mikroplastik im Magen. Untersuchungen des Polychaeten-Wurms an der Küste Neuenglands bestätigten auch bei diesem Lebewesen eine Mikroplastikbelastung (vgl. Dubaish, 2019, S.23). Chealse Rochman untersuchte Austern und Fische aus Kalifornien und Indonesien. 25 Prozent der Fische und ein Drittel der Austern, die Rochman untersuchte, waren ebenfalls mit Mikroplastik belastet (vgl. ARTE, 2016). Neben diesen Tieren gibt es auch Tiere, die ihre Nahrung mittels eines Filterverfahrens aufnehmen, so wurden 10 µm große Mikroplastikpartikel „durch die Filter von Polychaeta, Stachelhäutern und Moostierchen aufgenommen“ (Dubaish, 2019, S.24). Dies bestätigten auch andere Untersuchungen zu Mikroplastik in der aquatischen Nahrungskette (vgl. Bouwmeester et al., 2013, S.16). Mikroplastikpartikel



unter 10 µm gelangten in die Hämolymphe einer Muschel (vgl. Dubaish, 2019, S.25). Die Hämolymphe ist ein Kreislaufsystem, das eine Körperflüssigkeit enthält, die durch den Körper zirkuliert. Diese Körperflüssigkeit ist ein Gemisch aus Blutplasma und Lympheflüssigkeit (vgl. Doc Check Flexikon, 2015). Dies bestätigte auch Collin Janssen. Ihm war es gelungen mithilfe von Versuchen an Miesmuscheln nachzuweisen, dass Mikroplastik die Magenwand durchdringen kann und in das Lymphsystem oder in den Blutkreislauf eindringen kann (vgl. ARTE, 2016). So ist es nicht überraschend, dass ein Versuch aufzeigte, dass Muscheln bis zu 2 Mikroplastikpartikel pro Gramm Gewebe enthalten können (vgl. Bouwmeester et al., 2013, S.17). Durch die Nahrung aufgenommenes Mikroplastik bleibt nicht zwangsweise im Körper, es kann auch wieder ausgeschieden werden (vgl. Dubaish, 2019, S.25).

### **Fische – belastet durch Mikroplastik und das Auftreten von Mikroplastik in anderen Meeres-Lebewesen**

Meeresbewohner haben verschiedene Verfahren ihre Nahrung zu gewinnen: „Krabben ernähren sich wie Fische über ihre Mundöffnung“ (Bayona et al., 2016), Muscheln gelangen mittels eines Filterverfahrens an ihre Nahrung. Das Plastik wird indirekt oder durch die Verwechslung mit Nahrung (vgl. Bayona et al., 2016) aufgenommen. Im Rahmen einer Studie konnten in 5,5 Prozent der untersuchten Nord- und Ostseefischen, als auch den Meeresfrüchten, Plastikpartikel im Verdauungstrakt nachgewiesen werden. Dabei betrug die Kunststoffart Polyethylen einen Anteil von 40 Prozent (vgl. Fricke et al, 2016). Oberflächennahe Fische wie z.B. Heringe waren dabei in 10,7 Prozent der Fälle mit Plastikpartikeln belastet, meeresgrundnahe Fische wie z.B. Flundern nur in 3,4 Prozent (vgl. Fricke et al., 2016). Dies ist meines Erachtens auf die Dichte von Polyethylen zurückzuführen, dies weist nämlich eine geringere Dichte als Wasser auf und befindet sich somit im oberflächennahen Bereich. Im Rahmen des Räuber-Beute-Prinzip ist es als selbstverständlich zu erachten, dass die Mikroplastikpartikel mitsamt Beute in den Räuber übergehen.

Da Lebewesen wie Muscheln oder Fische, wie sich von der oben aufgeführten Faktenlage schlussfolgern lässt, von Mikroplastik belastet sind, ist sich die Frage zu stellen, ob dies beispielsweise auch bei Algen, die dem Menschen aber auch anderen Meereslebewesen als Nahrung dienen können, der Fall ist. Makroalgen nehmen, aufgrund dessen, dass sie kein Meerwasserfiltern auch keine Mikroplastikpartikel auf. Mikroplastik lagert sich lediglich als Niederschlag an der Meeresoberfläche ab (vgl. Eddy). Makroalgen, die dem Menschen als Nahrung dienen, werden gereinigt (vgl. Eddy). So ist zu dem Entschluss zu kommen, dass Makroalgen für den Menschen keine Gefahr in der Aufnahme von Mikroplastik darstellen. Tiere jedoch können mit dem Verzehr von Makroalgen allerdings auch das an der Oberfläche abgelagerte Mikroplastik aufnehmen, da sie nicht in der Lage sind die Algen vor Verzehr zu reinigen.

### **Meerestiere – gefährdet durch Mikroplastik**

Neben der Aufnahme durch die Lebewesen stellt sich selbstverständlich auch die Frage, was das Mikroplastik in den Lebewesen bewirkt. Einerseits kann Mikroplastik Träger von Schadstoffen sein. Auf diesen Aspekt möchte ich zu einem späteren Zeitpunkt zurückkommen. Zuerst möchte ich auf die primär durch Mikroplastik verursachten Folgen zusprechen kommen. Nach aktuellem Forschungsstand ist nur wenig über nähere Auswirkungen bekannt, dennoch gibt es bereits erste Untersuchungen, die negative Auswirkungen aufzeigen. Mikroplastik ist bereits im Anfang der Nahrungskette und somit nahezu überall. Neben anderen Meerestiere, die Konsumenten mikroplastikbelasteter Lebewesen darstellen (vgl. Dubaish, 2019, S.22) steht auch der Mensch, der defacto als Endkonsument angesehen werden kann. Es besteht die Vermutung, dass die Konzentration von Proteinen im Zusammenhang mit der Mikroplastikbelastung steht (vgl. Dubaish, 2019, S.25). Die „Kontamination mit Mikroplastik bewirkte einen Anstieg der Proteinexpression“ (Dubaish, 2019, S.25) der Schluss daraus ist, dass die Belastung des Körpers mit Mikroplastik zumindest bei den Untersuchten Würmern zu einer erhöhten Proteinproduktion führte. Diese erhöhte Proteinproduktion wird als Antwort des Körpers auf die Mikroplastikbelastung gesehen. Die Mikroplastikbelastung stellt ein Stressfaktor da. Bei Miesmuscheln traten Entzündungsreaktionen auf, welche durch die Mikroplastikbelastung verursacht wurden (vgl. Brielmann et al., 2015, S.25).

### **Schadstoffe in Mikroplastik**

Mit dem Mikroplastik tritt noch ein anders Problem als logische Folge auf. Jegliche Form von Plastik kann Schadstoffe aufnehmen oder ist bereits mit gesundheitsschädigenden Stoffen wie Flammschutz oder Weichmacher belastet. Kunststoffe enthalten Zusatzstoffe. Das können zum Beispiel Weichmacher und Flammschutz sein, aber auch UV-Stabilisatoren oder Farbstoffe (vgl. Brielmann et al., 2015, S.23). Je größer die Oberfläche, desto mehr Schadstoffe können an ihr heften. Bei der Zerkleinerung der Plastikteile zu Mikroplastik findet unabhängig auch die Vergrößerung der Oberfläche statt. Dies wiederum erleichtert die Absorption von Schadstoffen. Es ist bekannt, dass „vor allem persistente organische Schadstoffe zur Anhaftung an (Mikro-)Plastik neigen“ (Brielmann et al, 2015, S.24). Persistent bedeutet schwer abbaubare Schadstoffe. Mikroplastik nimmt also Schadstoffe auf. Diese Schadstoffe können dann wiederum vom Körper des mit Mikroplastik belasteten Tieres aufgenommen werden (vgl. Dubaish, 2019, S.25). Schadstoffe können in die Umwelt abgegeben werden, aber auch in Körper, die die belasteten Mikroplastikteilchen aufnehmen (vgl. BUND). Phthalate, das sind Weichmacher, die in PVC enthalten sind, oder Bisphenol A können heute im Körper nahezu jedes Menschen nachgewiesen werden. Sie sind in der Lage das Hormonsystem zu stören und können Unfruchtbarkeit, sowie Krebs verursachen (vgl. BUND). Produziert werden Polycarbonat und Epoxidharze aus Bisphenolen zu denen auch Bisphenol A gehört. Bisphenol A ist auf der Liste besorgniserregender Stoffe aufgeführt. Phthalate sind schädlich und können Leber, Nieren und Hoden schädigen (vgl. Verbraucherzentrale, 2022). Die Schadstoffbelastung von Mikroplastikpartikeln ist bis zu eine Million Mal höher als die Schadstoffbelastung des umliegenden Wassers. Somit ist von einer Schadstoff Anreicherung an Mikroplastik zu sprechen (vgl. Brielmann et al., 2015, S.24). Die Beschaffenheit des Kunststoffs spielt hierbei eine Rolle so häufen sich mehr Schadstoffe an PE an als an PP und PVC (vgl. Brielmann et al., 2015, S.24). Untersuchungen von Chealse Rochman ergaben, dass Flammschutzmittel von Fischen aufgenommen werden können (ARTE, 2016). Weitere Untersuchungen brachten die Vermutung auf, dass mit Schadstoff belastet Mikroplastikpartikel bei Fischen Tumore verursachen können (ARTE, 2016). Collin Janssen ein Professor für Umwelttoxikologie an der Universität Gent in Belgien fand heraus, dass Mikroplastik nur in sehr geringen Mengen PCB (wurde als Weichmacher in der Kunststoffverarbeitung verwendet) an untersuchte Meerestiere abgab (vgl. ARTE, 2016).



### Wie der Mensch seinen eigenen Müll konsumiert

Die EFSA (European Food Safety Authority – Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) führte eine Untersuchung zur Kontamination von Lebensmitteln mit Mikroplastik durch. Dabei legten sie ihren Fokus speziell auf Nahrung aus dem Meer. In ihrem Bericht bezieht sich die EFSA auf verschiedene Untersuchungen von unterschiedlichen Wissenschaftlern. Untersucht wurden Fisch, Garnelen, Muscheln und Speisesalz. Jedes der genannten Lebensmittel wies eine Kontamination mit Mikroplastikpartikel auf. Die durchschnittliche Anzahl gefundener Partikel pro Fisch liegt zwischen 1 und 7 und unterscheidet sich je nach Herkunft. Bei Garnelen wurden durchschnittlich 0,75 Partikel pro Gramm gefunden. Bei Muscheln lag der Mittelwert bei 0,2 bis 4 Partikeln pro Gramm Gewebe. Bei Speisesalz wurde ein Mikroplastikgehalt zwischen 0,007 und 0,68 Partikeln pro Gramm festgestellt (Alexander, 2016, S.14). Vergleicht man Meersalz und Berg Salz, so fällt auf, dass Meersalz zwischen 2,7- und 100-mal so viel Mikroplastikpartikel enthält (vgl. Alexander et al., 2016, S.14).

Die Kontamination von zahlreichen Lebensmitteln aus dem Meer lässt darauf schließen, dass der Mensch Mikroplastik aufnimmt. Zu der Aufnahme von Mikroplastik und deren Folgen ist bislang wenig bekannt. Dennoch gibt es bereits Studien, die die Aufnahme, sowie deren Folgen aufzeigen. Im Rahmen einer Studie der medizinischen Universität Wien konnte im menschlichen Stuhl Mikroplastik nachgewiesen werden (vgl. Bucsis et al., 2018). Die Mehrzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus aller Welt der Studie konsumierte Lebensmittel aus dem Meer, wie Fisch und andere Meeresfrüchte. Bei jedem der acht Teilnehmer konnte Mikroplastik nachgewiesen werden: „im Mittel 20 Mikroplastik-Teilchen pro 10 Gramm Stuhl“ (Bucsis et al., 2018), jedoch seien genauere Aussagen über die Verbindung zwischen Ernährungsverhalten und Menge des Mikroplastiks im Stuhl aufgrund der geringen Teilnehmerzahl nicht möglich (vgl. Bucsis et al., 2018). Neben dem Mikroplastiknachweis im Stuhl gelang es auch Mikroplastikpartikel im Blut nachzuweisen. Untersuchungen unter Heather Leslie zeigten, dass 17 der 22 Spendern Mikroplastik im Blut hatten. Das sind rund 77 Prozent (vgl. Laird, 2022). Geprüft wurde auf fünf verschiedene Kunststoffe am häufigsten wurde PET (Polyethylenterephthalat) entdeckt dicht gefolgt von PE (Polyethylen) und PS (Polystyrol). Im Schnitt wiesen die Probanden 1,6 µg Kunststoff pro Milliliter Blut auf (vgl. Laird, 2022).

### Wie wird der Mensch dadurch beeinflusst?

Über Beeinflussung des Menschen durch Mikroplastik ist bislang nur wenig bekannt. Allerdings gibt es Studien zu Tierversuchen mit Mäusen und Hamster, die wie der Mensch auch Säugetiere darstellen. Bei einer Studie an Mäuse wurde Mikroplastik in die Bauchhöhle gegeben, dies wurde phagozytiert und führte zu „Veränderungen der Lebensfähigkeit“ (Dubai, 2019, S.23) und schädigte den Zellen. Bei der Phagozytose, welche eine Form der Exozytose darstellt, werden Teilchen von der Membran umhüllt und als Vesikel in die Zelle aufgenommen. Bei der Zugabe von Mikroplastik in den Blutkreislauf des Hamsters entwickelten sich Thrombosen, auch das Kreislaufsystem veränderte sich „was zu Schädigung des Gefäßgewebes und zu Änderungen in der Herzaktivität führen kann“ (Dubai, 2019, S.23). Bereits vorher kam die Entzündungsreaktion von Miesmuscheln zur Sprache. Auch solche Reaktionen sind beim Menschen nicht ausgeschlossen (vgl. Brielmann et al., 2015, S.25). Im Normalfall werden Mikroplastikpartikel über 5µm vom menschlichen Körper nicht aufgenommen und daher wieder ausgeschieden. Partikel unter 1µm können allerdings Zellen und Organe durchdringen (vgl. Brielmann et al., 2015, S.25). Mäuse sind Säugetiere, die im Labor oft als Tiere für Tierversuche genutzt werden. So wurde eine Studie, in der Mäuse bzw. einzelne Zellen einer Maus mit Polystyrol versetzt wurden, durchgeführt. Polystyrol ist bekannt unter dem Namen „Styropor“. Es wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt. Eine im Reagenzglas, die andere direkt an einer Maus selbst. Bei der ersten Versuchsreihe wurde die Zelllebensfähigkeit mit J774A.1-Mausmonozyten/Makrophagen und MyEND-Zellen im Reagenzglas geprüft (vgl. Bänfer et al., 2021). Monozyten gehören zu den Leukozyten, das sind weiße Blutkörperchen (vgl. Doc Check Flexikon, Mai 2022). Makrophagen sind auch bekannt als Fresszellen und bilden sich aus Monozyten (vgl. Gesundheitsportal). Dem Reagenzglas wurden zwischen 103 – 107 Polystyrol-Partikel pro Milliliter zugegeben. Die Größe der verwendeten Polystyrol-Partikeln betrug hierbei 1µm (vgl. Bänfer et al., 2021). Es kam zu keinem zytotoxischen Effekt, das heißt, dass es nicht unmittelbar zum Zelltod kam. Dennoch fand eine Reaktion statt. So kam es zum Ausstoß von Entzündungs-Zytokinen wie Interleukin-1β und Tumornekrosefaktor-α bei J774A.1. „Zytokine sind Botenstoffe, die bei einer Reaktion des Immunsystems gebildet werden. Durch Zytokine können bestimmte Abwehrzellen aktiviert werden.“ (vgl. Gesundheitsportal). Bei MyEND-Zellen kam es zur Expression von Adhäsionsmolekülen VCAM-1 und ICAM-1 und der Abgabe sVCAM-1 (vgl. Bänfer et al., 2021). „Adhäsionsmoleküle sind Proteine auf der Oberfläche von Zellen, die die Bindung einer Zelle an eine andere Zelle oder an die extrazelluläre Matrix vermitteln.“ (Chemie.de). Bei der zweiten Versuchsreihe wurden 2,5 mg Polystyrol-Partikel der Größe 1µm in Mäuse injiziert. Den Forschern gelang es nach der Injektion Polystyrol im Gewebe der Leber nachzuweisen. Desweiteren kam es zum Ausstoß von Akute-Phase-Proteinen (vgl. Bänfer et al., 2021). Akute-Phase-Proteine tauchen bei Entzündungen oder Gewebeschäden im Blut auf (vgl. Doc Check Flexikon, April 2022). Es kam zu einer Entzündungsreaktion der Leber. Auch hier konnte Interleukin-1β und VCAM-1, sowie ICAM-1 nachgewiesen werden. Allgemein lässt sich festhalten, dass der Kontakt mit Polystyrol bei den Mäusen bzw. Mauszellen zu erhöhten Werten von Entzündungs-Zytokinen und Adhäsionsmolekülen führte. Auch andere Studien an Mäusen und Ratten konnten leberschädigende Wirkungen von Polystyrol feststellen.

### Lösungsvorschläge

Das bereits in den Weltmeeren existierende Mikroplastik zu entfernen ist nach aktuellem Forschungsstand nicht beziehungsweise schwer möglich, daher bleibt nur die Möglichkeit zukünftigen Plastikmüll zu vermeiden. Es muss verhindert werden, dass nicht biologisch abbaubare Stoffe wie Plastik in das Meer gelangen. Außerdem muss ein großer Wert auf Recycling der Plastikteile gelegt werden. Desweiteren sollte man unnötiges Plastik, wie zum Beispiel überflüssige Verpackungen, nicht verwenden. Die Einführung eines Pfandsystems für PET-Flaschen auf EU-Ebene würde auch maßgeblich zur Müllreduzierung beitragen. Immer wenn wir Lebensmittel aus Plastik konsumieren müssen wir uns im Klaren sein, dass wir Partikel dieser Verpackungen aufnehmen. Desweiteren müssen wir uns bewusst machen, dass diese Teilchen unseren Organismus schädigen können. Das Ökosystem Meer ist vulnerabel und wird durch Plastik und Mikroplastik geschädigt. Das Meer ist eine der Existenzgrundlagen des Menschen. Verletzungen dieses Ökosystems zu vermeiden, sollte für uns von wichtiger Bedeutung sein. Es ist wichtig im Einklang mit dem Ökosystem zu leben, um den Erhalt der Erde mit ihrer Biodiversität für nachfolgende Generationen zu sichern.



### Auszug aus der Seminararbeit

#### **Garbage patches - From their appearance to their impact on the earth and our contributions**

von S. Sauter

#### **The location of the garbage patches**

In order to understand the formation and appearance of garbage patches, it is important to have a look on the five oceanic gyres of the world. Defining gyres, one can describe them simply as "a large system of rotating ocean currents." (<https://oceanservice.noaa.gov/facts/gyre.html> 19.04.2022) They are determined by wind, tides, salinity and discrepancy of temperature and have a substantial impact on the ocean. Currents are often parts of gyres, for instance the Gulf Stream is a part of the North Atlantic Gyre.

Apart from the former mentioned, the other four gyres are called the South Atlantic Gyre, the North Pacific Gyre, the South Pacific Gyre and the Indian Ocean Gyre. (cf. FILHO et al. 2021, p. 1) It is debatable, if the North Pacific Gyre can be seen as two separate gyres, also known as the western and the eastern one. Some scientists like W.L. Filho, J. Hunt and M. Kovaleva join this point of view (cf. FILHO et al. 2021, p. 1), but most academics rather speak of five main gyres, which is why I adopt this assumption as well. One reason for this disagreement within the academic world is the difficulty in determining properly garbage patches as they change their appearance and location constantly.

The location of every gyre can be deduced from its name. The map above is showing the approximate area in the ocean where scientist determined the location of the gyres.

Unfortunately, water is not the only substance that circulates in those specific regions because of these gyres. Every garbage patch is located where a gyre lies. The Great Pacific Garbage Patch, which is the biggest trash vortex, can be found in the North Pacific Gyre. (cf. FILHO et al. 2021, p. 1) Further in the south lies the South Pacific Garbage Patch, the other three accumulated debris areas can be found likewise according to their names. As a gyres depends on different influences of our environment, the patches differ from each other and are in constant change themselves.

#### **The history of garbage patches**

The discovery of the trash vortexes happened in single stages, in which scientists noticed conspicuous accumulations of small plastic objects in the water. The first proper report about „plastic particles up to 0.5 centimetres in diameter in their surface plankton nets in the North Atlantic's Sargasso Sea“(KAISER 2010, p. 1506) was published by researchers at the Woods Hole Oceanographic Institution in Massachusetts in the year 1972. Several other reports followed until Charles Moore, a captain of a racing boat, came across the mass of floating rubbish, which we call the Great Pacific Garbage Patch today. This discovery happened in 1997, when Moore sailed back from Hawaii to California after he had competed in a race. (<https://www.nationalgeographic.org> 16.01.2022) He and his crew discovered the astonishing number of trash where a clean ocean was normally supposed to be. Moore's shattered statement describes his impression very well: "I was confronted, as far as the eye could see, with the sight of plastic. It seemed unbelievable, but I never found a clear spot." (<https://en.wikipedia.org> 19.04.2022). Returning with a few scientists to the spot, taking samples and doing research, they afterwards published their shocking results about how much plastic was already floating in the water per square kilometre back then. Until today, Moore has never stopped raising awareness about the plastic problem in our seas by giving interviews and speeches. Moreover, he wrote about his discovery in his popular factual book "Plastic Ocean" and founded his own organisation, the Algalita Marine Research Foundation (cf. <https://www.nationalgeographic.org> 16.01.2022). In addition to that 'The Moore Institute for Plastic Pollution Research' promoted further ocean studies in 2020. This seems to be more important than ever as after an expedition in 2014, in which they wanted to measure up the amount of plastic in the water from above with the help of drones, he and his team realized that "there is 100 times more plastic by weight than previously measured." (<https://www.nationalgeographic.org> 16.01.2022) A reason for this discovery may be their improved, more precise research abilities but the ongoing growth of the garbage patches could also be a reason for their alarming results. Due to the well-known increasing consumption and waste of garbage all over the world, it would be a logical and easily comprehensible reason.

In comparison to the growth of the Great Pacific Garbage Patch, the other trash vortexes have also changed their appearance in the course of time. Having a look on studies about the Indian Garbage Patch, for instance, scientists found out that it is amazingly constantly decreasing. Even though India is in the second place of the highest ocean pollution worldwide, the plastic doesn't accumulate as much as it does at other gyres (cf. <https://hokaimagazine.com> 20.04.2022). Possibly, this is because there are differences in between the gyres according to their structure and appearance. Therefore, specifically the Indian Ocean Gyre tends to bring the debris through currents to bigger gyres. As a result of that, the trash might probably end up in the North Pacific Gyre. Over the years the location and shape of garbage patches have changed because of their formation through gyres.

In general, one can say that scientists like Moore get increasingly detailed impressions of how much trash is currently floating in the oceans from year to year. But still, they "(...) have limited understanding of where all the plastic and stuff that's being put into the ocean ends up" (JOHNSON-GROH 2020 p.1), the scientist Matthias Egger said. He is a researcher of the Ocean Cleanup Project, an organisation founded by Bojan Slat in 2013 (cf. <https://theoceancleanup.com> 20.04.2022). They are constantly trying to clean up our planet, especially the ocean from plastic and the team is focused on the garbage patches in the first row. "The Ocean Cleanup's mission is to develop and scale technologies to rid the world's oceans of plastic." (<https://theoceancleanup.com> 20.04.2022). Therefore, they developed a passive system of nets catching in all the floating garbage which gets then transported back to the shore in order to be recycled. After their first system unfortunately failed in December 2019, the team worked hard to build a new, improved version. This year in January 2022, their System 002 has finally started to work successfully. Later in my seminar paper, I am going to refer back to this organisation and its work as it plays an important role in the garbage patches' history. All in all, due to the constant shift of appearance and location of the trash, it is still going to be a long way to be able to capture and understand the garbage patches' whole significance.



#### The appearance of garbage patches

The patches' appearances differ from area to area. This is not just the case with regards to the location but also to their size. As I have already mentioned, the Great Pacific Garbage Patch is the largest one of all five vortexes. Its estimated coverage of water is 1.6 million square kilometres (cf. FILHO et al. 2021, p. 1), which approximately can be compared to the size of an area three times as big as France. In the map below, the size of the Great Pacific garbage patch is marked in red in contrast to Central Europe. In comparison to the other patches, "the pollution in the area appears to be increasing at a faster rate." (cf. FILHO et al. 2021, p. 1). It is estimated "that a significant fraction of the marine debris reaching the open ocean outside of the North Atlantic will eventually end up in that patch." (SEBILLE et al. 2012) This behaviour has been discovered through research of the debris movement for example with the help of buoys. The organization "4Ocean" supported the athlete Ben Lecomte, who did the Vortex Swim, a 300 nautical miles swim through the North Pacific. He attached several GPS buoys at parts of the floating garbage thus making it possible to track its motion live by a scientist team. Apart from other studies they could thereby get clear results on the circulation of garbage and its tendency to rotate further in the Great Pacific Garbage Patch. Therefore, it is the hugest accumulation out of all vortexes. The following map shows all of them in the order of their size labelled by numbers.

The patches' appearance can also be defined by the debris' spread within a vortex. As already explained, they are formed by gyres and therefore depend on different geologic influences. Through the permanent deformation some areas of a gyre are covered more with debris than others. It is important to be aware of the fact that a garbage patch is never a fully connected surface, rather single plastic constituents floating next to each other. Sometimes, there are more dense areas but at other spots there are just a few debris floating with a bigger distance between them. In general, one can say that the centre of a garbage patch has a higher density of trash than the surrounding parts. (cf. FILHO et al. 2021, p. 2) That is because of the circulating water which pushes the debris into the middle area.

Furthermore, it is important to have in mind that the garbage being visible from boats or from, for example, drone pictures, is not the whole patch. Debris appearing under the water surface, even on the ground of the ocean is often dramatically underestimated and forgotten. In fact, calculating all statistic numbers of plastic assumed to be floating in the ocean, there is only 1% found adrift (cf. JOHNSON-GROH 2020 p.1). Matthias Egger, explains: „We know roughly there's tens of millions of tons of plastics going into the ocean. A large part of what should be afloat, but it's not.“ (JOHNSON-GROH 2020 p.1)

The visible amount of marine debris can be compared to "the tip of the iceberg" (GONSTALLA 2019, p. 100), so there can be found much more trash below the surface. Recent researches showed that about 70% of garbage sinks to the seafloor (cf. <https://www.nationalgeographic.org> 16.01.2022), therefore it is safe to assume that the majority of missing trash can be found on the bottom of the ocean.

#### The constituents of garbage patches

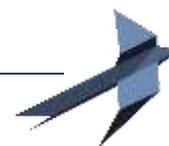
Beyond the varieties among their size and spread, the patches also differ in their various plastic constituents as different forms of trash can be found. Some constituents appear more likely in certain areas. As an example there is the South Atlantic Garbage Patch, which consist mainly of plastic bottles. (cf. FILHO et al. 2021, p. 2) Apart from these bottles, all vortexes are constituted of plastic bags, plastic bottle caps, fishing nets and other kinds of trash. That debris occurs in different proportion to each other, which describes for example the noticeable high number of fishing nets in the patches, for instance the Great Pacific Garbage Patch consists of nearly 50% synthetic fishing nets. These nets belong to 20% of plastic in the ocean coming from marine sources, the other 80% of garbage arises from land-based sources. (cf. <https://www.nationalgeographic.org> 05.03.2022)

As a result of the permanent circulating motion of the debris, a process called photodegradation influences it in a certain way: The sun solubilizes it into smaller particles, which get broken up again and again. (cf. <https://www.nationalgeographic.org> 16.01.2022) Known as microplastics, these particles are that tiny, one can't even see some of them with the naked eye. (cf. <https://www.nationalgeographic.org> 05.03.2022). Originating from different sources, microplastics meanwhile pose a permanent part of our ecosystem while also having an undoubtable impact on our environment and the human health. Not only do they come from photodegradation of bigger plastic items floating in the garbage patches themselves, but microplastics are also produced on land as they are manmade. One kind of those particles are microbeads, "which are very tiny pieces of manufactured polyethylene plastic that are added as exfoliants to health and beauty products." (<https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html> 02.07.2022) Because of their littleness they can get easily through filtration systems and find their way into the oceans. Captain Charles Moore additionally mentioned his theory about fish biting off small pieces from bigger plastic objects and excreting them afterwards. He is confident that this is another possibility how tiny particles are put into the oceanic circulation. (cf. MOORE and PHILLIPS 2012, page 87). Furthermore, newly emerged constituents that have appeared in bigger amounts within the last two years are the medical masks used to protect us against COVID-19. As they are single-used items, they are thrown away quickly and used in a vast amount. In 2020, about 1.56 million masks were ditched into the ocean, a number that should definitely give us food for thought.

#### The future of garbage patches - There is always hope

Still, there is good news as there are people who made it to their businesses taking care of the oceans. The formerly mentioned "Ocean CleanUp" is one of these non-governmental organisations trying to clean them up. Its team, consisting of 120 people, has developed the so-called "System 002" that has the nick name "Jenny". Jenny has been on the ocean for five months, collecting garbage from the water. During this time, 40,273 kg of plastic have been collected out of the water. This sounds like a lot but is in fact just 0,04% of the Great Pacific Garbage Patch. (cf. <https://theoceancleanup.com> 21.04.2022)

I am mentioning especially this organization because it was the first one I heard about as soon as I started to do some research on this topic. However, back then, their website was way smaller and the only informative update I could find was from months ago. What discouraged me even more, was the fact that they explained in the update that "System 001" (which was at that time just called "cleanup project" as they didn't know there would be a second one) had failed and that they have no specific plans for the future. Luckily, they found a way to improve what caused the previous failure and even better: Because of the second system's success, they are planning to build a bigger version to clean



up even more trash. This is great news and proves that it is still possible to help the environment. But as politics are responsible for decisions on our environment and the way it is treated, it can not only be the job of some barely known organisations to remove as much plastic from the oceans as they can. They do simply not have the capacity to handle the increasing amount of waste and as the production of plastic will not stop, there is no effective long-term solution in sight.

#### What can or should be done?

Measurements, that should be targeted by the political side should definitely be informing and alerting in the first place. So many people do not even know what consequences are being caused by the plastic they consume every day and what the current state of our oceans is.

I started an online survey on Instagram in May 2022 about how much people know about garbage patches and 35 people participated. Here are some of the results: 46% has heard the term "garbage patch" before, but 54% of them has not. Next, I asked for details, for example what these trash vortexes are or where they can be found. Only 18% could at least roughly give any detailed information. This shows that the majority of people approximately my age, who should be informed about environmental issues that will affect us in the future even more, do not know exactly what is happening to our oceans. Therefore, it is absolutely necessary to spread more information about garbage patches, collect more data and make more and more people become aware of their impacts.

Moreover, there have to be clear restrictions and for that, countries must finally and definitely work together at international level. Furthermore, there should be limitations for the production of plastic items, for the consumption of every individual and for companies. In addition to that, the disposal of plastic and garbage in general has to be controlled to a much greater extent than it has been done so far. Talking about this issue, countries such as Germany need to regulate their garbage export and countries like Malaysia, that are known for not being able to handle this immense amount of plastic trash, should not be confronted with our garbage any longer. Developing countries in general should get help from industrialised countries in order to be capable to manage their pollution problem as in the end it affects the water of the whole world.

Another important measurement would be the protection of rivers, especially the ten most polluting ones, to prevent them from transporting more and more garbage to the oceans. Those rivers need to be cleaned up as well and the disposal which is often dumped in them without consequences has to be controlled.

An effective way are clean ups that are already carried out by organizations but I see no reason why they could not be organized officially by the environmental departments of the countries' governments.

Talking about these clean ups, let us have a look on simple but also effective possibilities, every individual can easily carry out and is therefore able to help the environment with small contributions.

#### Possible ways to help as an individual

Everyone is able to join local clean up projects but also those ones formed by organisations just like "The Ocean CleanUp". There are regular dates on which huge teams made out of different people from everywhere pick up trash from rivers, shores or the street.

Another possibility to help organisations is supporting them financially. You cannot only donate money, they also have shops with recycled items to buy. A great example is the organization "4ocean" that produces amongst others bracelets which are made of small pearls that are manufactured out of collected plastic waste. As "4ocean" got more and more successful, it is selling various products nowadays and is meanwhile known for its "one pound promise": They pledge that for every item bought, the organization removes one pound of plastic from the ocean. Since 2017, when it has started, 4ocean has removed about 23,203,960 pounds of garbage (cf. <https://www.4ocean.com> 31.05.2022). This last paragraph was about coping with the trash that is already there. But the most realizable and effective way to help in a sustainable way is reducing ones plastic consumption in the first place. The origin of all that garbage is of course its production which is supported by every single consumer. Hence, one can help the environment by starting to reduce the use and the consumption of plastic. If there is less or finally no need of it anymore, there will no longer be an increasing number of trash.

Realising how much plastic is used daily could be a good start. There are so many ways to stop some of the bad habits we all often have, e.g. instead of buying new plastic bags, one could bring along already used bags when going shopping or at least buy paper bags instead. Moreover, the avoidance of ordering food which is delivered in environmentally harmful packaging can save up a lot of garbage too.

In addition to that it is possible to look out for more alternatives: Using glass bottles or refilling thermal bottles instead of buying plastic bottles in the supermarket is an example, even if some of the PET bottles are declared to be produced with recycled plastic.

Some industries have started producing items with alternatives to plastic, for instance there are straws made out of carton or bamboo and some ice-cream shops already offer sugarcane spoons now.

Furthermore, recycling has been getting more and more attention within the last few years. So avoid to buy single-use items and concentrate on products that are recycled and recyclable.

As waste can only get recycled if it is separated, be very careful when you discard your trash, e.g. always separate the yoghurt pot and the corresponding lid before disposing them. Another important point is to watch out for microplastics, as it can get into the water through shampoos, soaps, sunscreen and cosmetics. If you don't know if a product you want to buy contains microplastics, there are apps which help you to scan the barcode of these products and then tell you how sustainable they are and if they contain microplastics. One of these apps is called "CodeCheck", which I can strongly recommend.

In general, paying attention to what you buy and trying to behave in a sustainable manner and as cautious as possible does already help a lot. Every time you throw a used face mask away, cut off the loops before. In doing so, you prevent sea dwellers to get stuck in them if the mask may end up in the ocean.



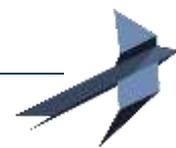
## Sprechen und Schreiben über Filme (Hr. Dr. Carlo Schultheiss & Fr. Ursula Wörner)

An der AG „Über Filme sprechen und schreiben“ nahmen 12 Schülerinnen und Schüler teil, von denen drei sie sich als Seminarkurs anrechnen ließen. Ein Hauptziel der AG bestand darin, populäre Filme auf anspruchsvolle Fragestellungen und interessante Zeitbezüge hin zu untersuchen. Orientierungshilfe bot bei der Verfolgung dieser Absicht die aktuelle Didaktik des Philosophie- und Ethikunterrichts, in der in den letzten Jahren interessante Publikationen über das Philosophieren mit Filmen, auch und gerade zum Philosophieren mit populären Filmen, erschienen sind.

Damit verbunden sollten passende Feuilleton-Rezensionen gelesen und ihrerseits kritisch beurteilt werden. Den Anfang machte ein gemeinsamer Besuch des gerade in die Kinos gekommene James Bond-Films („Keine Zeit zu sterben“) mit Daniel Craig in der Hauptrolle. Wir verglichen ihn mit Ausschnitten älterer „Bonds“ („Goldfinger“ und „Sag niemals nie“) und sprachen darüber, ob der neue „Bond“ höheren Ansprüchen gerecht werden kann als frühere Filme aus der Reihe. Dazu lasen und besprachen wir Rezensionen aus der „Zeit“ und der „Süddeutschen Zeitung“, die wir auch auf die Verwendung rhetorischer Mittel hin untersuchten. Dabei und in vielen folgenden Sitzungen kam der Unterscheidung zwischen „Genrefilmen“ und „Autorenfilmen“ eine tragende Bedeutung zu, z.B. bei dem Vergleich zwischen der frühen, expressionistischen Dracula-Verfilmung „Nosferatu – Eine Symphonie des Grauens“ (unter der Regie von F. M. Murnau) von 1922 und Werner Herzogs Neuverfilmung („Nosferatu – Phantom der Nacht“) von 1979 mit Klaus Kinski in der Rolle des Vampirs. Nach dem Betrachten von Murnaus Urfassung wurden unter Zuhilfenahme einschlägiger Literatur verschiedene Interpretationsperspektiven durchgespielt, wie z.B. eine historisch-politische (die Figur des Vampirs als Ausdruck einer Vorahnung totalitärer Herrschaft?) oder eine mehr tiefenpsychologische, die in dem Verhältnis der drei Hauptfiguren eine in der bürgerlichen Gesellschaft unterdrückte Triebhaftigkeit zu erkennen glaubt. Ein irrational-romantisches Motiv scheint sich Herzogs Version des Stoffes Bahn zu brechen, die sich bis auf die Gestaltung des Endes stark an Murnau orientiert.

Der Arzt Dr. van Helsing, der symbolhaft für die wissenschaftliche Medizin und die Aufklärung und Moderne insgesamt zu stehen scheint, befindet sich am Schluss in der Position des Verlierers, da er nicht einsehen möchte, dass Nosferatu der wahre Verursacher der in der Stadt ausgebrochenen Pest ist. Zwar vermag er Nosferatu töten, aber er kann nicht verhindern, dass das Dracula-Problem weiterbesteht, indem der unbedarfte Jonathan Harker, eine der Zentralfiguren, sich selbst in einen Vampir verwandelt, nachdem er von Nosferatu gebissen wurde. Da er, sich am Ende unbeschadet davon machen kann, siegt das Irrationale, während sich Vernunft und Aufklärung demgegenüber als hilflose und ohnmächtige Instanzen erweisen. Das gab in der Gruppe Anlass zu lebhafter Diskussion und ermöglichte es, Verbindungen zu Wissensbeständen aus dem Deutschunterricht zu ziehen, während die Murnau-Version Bezüge zu Geschichts- und Kunstunterricht herstellen ließ. Es wurde ferner erörtert, wie sich diese beiden Autorenfilme von typischen Genrefilmen mit Dracula-Motiven unterscheiden. Ebenso untersuchten wir die Dracula-Figur in dem Film untersucht, indem wir fragten, weshalb sie auf die damaligen Zuschauer einen gruseligen Eindruck machen musste und inwiefern heutige Horrorfilme sich der damals eingesetzten Mittel heute noch bedienen. Wichtig erschien uns dabei, dass die Figur sowohl Gefährlichkeit als auch Hilflosigkeit und Bedürftigkeit ausstrahlt – ein Mix, der sich auch bei Gruselgestalten des heutigen Kinos findet.

Nicht nur hier erwies es sich als fruchtbar, die so genannten vier Kantfragen an Filme heranzutragen: Was kann ich wissen? Was soll ich tun? Was darf ich hoffen? Was ist der Mensch? Die letztgenannte Frage drängte sich beim Betrachten des Weltraum-Thrillers „Gravity“ auf, einem existenzialistisch anmutenden Kammerspiel, in dem eine Astronautin und ihr Kollege infolge eines Unfalls abgelöst von der NASA-Bodenstation über weite Teile auf sich selbst zurückgeworfen im Weltall schweben. Ausgehend hiervon lasen wir eine didaktisch aufbereitete Passage aus Jean-Paul Sartres berühmter Schrift „Sein und das Nichts“, in der die Ursituation der „Verlassenheit“, „Geworfenheit“, in



der der Mensch sich in seiner Freiheit selbst wählt. Der Film gab aber auch Anlass, über die Frage nach dem moralisch richtigen Handeln („Was soll ich tun?“) nachzudenken. Wie viele populäre Spielfilme thematisiert auch „Gravity“ die Frage, wie man sich einer Dilemma-Situation mit gravierenden Konsequenzen verhalten sollte. Der männliche Protagonist (gespielt von George Clooney) entschließt sich, sich zu opfern und verschwindet allmählich in der Tiefe des Weltraums entsprechend der Überlegung, dass der Tod einer Person dem Tod mehrerer Personen moralisch vorzuziehen sei, selbst wenn es sich um den eigenen Tod handelt. Hier ergab sich die Gelegenheit, an den Ethikunterricht anzuknüpfen, wo die Diskussion von Dilemma-Situation gleichsam täglich Brot ist und der Utilitarismus und seine Bewertung als Lehrinhalt fest verankert sind. Schließlich kann es entsprechend der utilitaristischen Ethik unter Umständen geboten sein, sein eigenes Leben zu opfern.

Philosophische Bezüge ergaben sich auch bei der Besprechung des Films „Imitation Game – Ein streng geheimes Leben“ aus dem Jahr 2015, der von den Schülerinnen und Schülern nicht zuletzt wegen der Tiefe der Charaktere und der Verwendung verschiedener Zeitebenen besonders geschätzt wurde. Bei der Hauptfigur handelt es sich um den Mathematiker, Logiker und Informatiker Alan Turing (1912-1954), dem es während des Zweitem Weltkriegs in einem geheimen Projekt der britischen Regierung gelang, die durch die Maschine Enigma verschlüsselten Nachrichten der Deutschen zu dechiffrieren. Der Film gab Anlass, einen Text Turings zu besprechen, in dem die Idee des sogenannten Turing-Tests (er selbst spricht von „Imitation Game“) entwickelt wird, der von großer Bedeutung für die moderne Diskussion des Leib-Seele- bzw. Körper-Geist-Problems ist. Knapp formuliert besagt er, dass wir einer Maschine Geist oder Bewusstsein zusprechen müssten, wenn es uns nicht gelingt, festzustellen, ob wir gerade mit einem Menschen oder einer Maschine sprachlich kommunizieren. Damit zusammenhängend diskutierten wir auch über die Frage, ob bzw. in welcher Hinsicht künstliche Intelligenz möglich ist. Im Anschluss an den Film ergaben sich weitere Gesprächsfäden. So spricht er den Themenkreis Vorurteile an, da Turing, wie der Film vergegenwärtigt, wegen seiner Homosexualität

schwerer Repression ausgesetzt war und sein Suizid im Alter von 41 Jahren in diesem Kontext gesehen werden muss. Als in einem hohen Maße kognitiv aktivierend erwies sich ferner eine Szene, in der Turings Arbeitsgruppe vor der Entscheidung steht, einen qua Dechiffrierung im Voraus bekannt gewordenen Angriff des deutschen Militärs geschehen zu lassen, um dort nicht den Verdacht aufkommen zu lassen, es gelinge, die Funksprüche zu entschlüsseln. Davon ausgehend wurde die Bedeutung von Dilemmata bei historisch wichtigen Entscheidungen erörtert, insbesondere in Bezug auf die Rolle des Vatikans während der Zeit der nationalsozialistischen Herrschaft. Dabei wurde von Schülerseite der Wunsch geäußert, dass sich eine etwaige weitere AG („Sprechen und Schreiben über Filme“) im kommenden Schuljahr intensiv mit der Hochhuth-Verfilmung „Der Stellvertreter“ beschäftigen sollte.

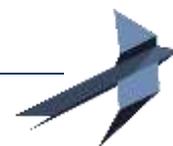
Der Höhepunkt des Schuljahres war zweifellos die Zusammenarbeit mit der Lokalredaktion des Südkuriers, in deren Folge wir eine Zeitungsseite gestalten und publizieren durften. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der AG wählten die Filme und Serien, über die sie schreiben sollten, selbst aus. Die Idee war, rhetorisch ansprechende Texte zu verfassen, die die Filme argumentativ beurteilen, zum Nach- und Weiterdenken anregen und gerade auch jüngere Leserinnen und Leser ansprechen. So gab es redaktionell nichts dagegen einzuwenden, dass eine Gruppe von Schülern die Entwicklung der Streaming-Serien in den Blick nahm und diese mit dem traditionellen Kino und Fernsehen verglich, während ein Schüler den Mut fand, eine aktuelle und medial vielbeachtete Netflix-Spielfilmproduktion („Don’t Look Up“) gleichsam in Grund und Boden zu kritisieren. Direkt aus dem Kursinhalt erwuchs der Text „100 Jahre Aberglauben“, der sich den beiden oben genannten „Nosferatu“-Verfilmungen zuwandte. Ein weiterer beschäftigte sich mit dem Verhältnis von Literatur und ihren Verfilmungen. Die Kooperation mit Frau Arndt aus der Südkurier-Redaktion war sehr angenehm und für die Schülerinnen und Schüler lehrreich. Bei ihrem Besuch in einer der AG-Sitzungen gab sie ihnen wertvolle Einblicke in den journalistischen Alltag und erklärte geduldig, nach welchen Prinzipien eine Zeitungsseite aufgebaut wird und was bei der Abfassung journalistischer Texte zu beachten ist.



Foto: Carlo Schultheiss



Szenenbild aus „Imitation Game – Ein streng geheimes Leben“  
"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß CC BY-SA-NC



## Technik – Natur – Umwelt: fächerübergreifend naturwissenschaftlich forschen (Fr. Lay-Koch & Fr. Mechnich)

### 1. Ziele der AG

Den Teilnehmenden der AG soll die Möglichkeit gegeben werden, eigene naturwissenschaftliche und aktuelle Fragestellungen weitgehend selbstständig in Gruppen bis zu drei Schülern oder auch allein zu bearbeiten. Die Ergebnisse werden von den Schülern dokumentiert und in den Wettbewerben Schüler experimentieren/ Jugend forscht präsentiert.

### 2. Umsetzung in der AG

Im letzten Schuljahr wurden von drei Schülergruppen Gruppenarbeiten und von einem Schüler eine Einzelarbeit in der AG experimentell erarbeitet, dokumentiert und bei den Wettbewerben von Schüler experimentieren (2) und Jugend forscht (2) auf regionaler Ebene und bei Schüler experimentieren (2) auch auf Landesebene präsentiert.

#### Die Themen:

- a) Teelichtbatterie
- b) Alternative Verpackungsmaterialien am Beispiel Kohlrabiblatt
- c) Masken – alternative Verwendungsmöglichkeiten
- d) Biomunition als Ersatz für herkömmliche Plastikkgeln

Die Planung startete bereits mit Gesprächen und ersten Vorversuchen am Ende des Schuljahres 2020/2021. Leider konnten die Forschenden des Vorjahres zum Teil nicht mehr gewonnen werden. - Schulabgang und vielleicht doch die erschwerten Bedingungen unter Corona, erforderten ein Rekrutieren neuer begeisterungsfähiger und begeisterter Jungwissenschaftler von Seiten der betreuenden Lehrkräfte.

Unsere drei jüngsten Teilnehmer kamen aus der siebten Klasse, die Einzelleistung erbrachte ein Achtklässler, geforscht wurde aber auch von drei Schülern der neunten Klasse und einem Dreier-Team aus der K1.

Die gegenüber letztem Schuljahr gelockerten Corona-Auflagen ermöglichten uns begleitenden Lehrkräften, die zwei Schülerinnen und sieben Schüler in Präsenz zu betreuen und zeitlich flexibel

– angepasst an die Stundenpläne von Schülern und Lehrern zu unterstützen bei der weitgehend selbstständigen Erarbeitung der aktuellen Themen aus Naturwissenschaft und Arbeitswelt, denen die Schülerinnen und Schüler wissenschaftlich auf den Grund gehen wollten.

Das hohe Maß an eigenverantwortlichem Handeln machte den Schülerinnen und Schülern die Grundsätze des Nellenburg-Gymnasiums „Verantwortung und Freiheit“ sowie „Bildung fürs Leben“ erfahrbar. Auch „Fantasie und Mut“ war immer wieder nötig, bei Themenfindung, Umgang mit Rückschlägen in der Forschungsarbeit und sicher auch, um sich den Anforderungen eines online-Wettbewerbs zu stellen.

„Von jeder Sache gibt es zwei einander widersprechende Auffassungen“, dieser Leitspruch von Protagoras aus Abdera zum diesjährigen Hegau- Bodensee-Seminar war auch immer Teil unserer AG: Nur im Dialog der Betreuer untereinander, der Schülergruppen untereinander und mit den jeweiligen Schülerteams, ließen sich neue Einsichten, Ideen und Lösungsansätze gewinnen, die letztlich zu hervorragenden Ergebnissen und entsprechenden Preisen durch die Juroren von Schüler experimentieren und Jugend forscht führten.

Im Dialog mit den Teams fanden Vorversuche statt, um die Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Themen zu überprüfen, dann Recherche, Planung der Experimente, Durchführung, Auswertung in Laborheften, grafische Darstellungen und auch die Diskussion der Ergebnisse.

Immer ging es uns Betreuern darum, die Ideen, Fähigkeiten und Fertigkeiten der SchülerInnen sensibel aufzugreifen, ihr Können in den Vordergrund zu rücken und beratend bei Versuchsaufbau, Gefährdungsbeurteilung, Experiment, Beschaffung von Materialien zu Hilfe zu stehen, wenn diese benötigt wurde.

Ebenso erfolgte vor und in den Weihnachtsferien die Auseinandersetzung zwischen betreuenden Lehrkräften und SchülerInnen über die schriftliche Dokumentation. Mehrfacher Schriftverkehr war hier in manchen Gruppen nötig, um Missverständnisse zu klären.



Ähnlich wie im vergangenen Jahr, war es eine große Herausforderung und enormer Mehraufwand für alle Beteiligten, die Organisation und Durchführung der online-Jurierung in mehrfachen Videokonferenzen zu trainieren, technisch zu ermöglichen und die Schüler zu motivieren, nicht aufzugeben. Plakat, Film + Vorbereitung auf das Jurierungsgespräch waren viel - wir hoffen auf eine Präsenzveranstaltung im kommenden Schuljahr. Ein Team musste einen Ersatztermin für die

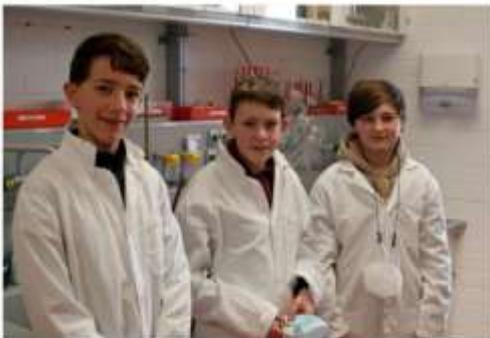
Jurierung wahrnehmen, weil es in der Kürze der Zeit technisch nicht behebbare Probleme gab. Der zweite Anlauf führte leider nicht ganz zu dem Erfolg, den sich die Schüler erhofft hatten.

Insgesamt haben unsere AG- SchülerInnen „Bildung fürs Leben“ in einem deutlich höheren Maße gewonnen, als das im normalen Schulleben möglich ist, da sie ihren eigenen Fragestellungen forschend auf den Grund gehen konnten.

### 3. Ergebnisse

Alle Schülerinnen und Schüler erhielten bei der Jurierung auf Regionalebene einen Preis. Die jüngeren zwei Schülergruppen haben in ihrer Sparte den Regionalsieg errungen und am Landeswettbewerb teilgenommen.

## Treibstoff für die Zukunft Lukas Weiß, Robin Renner, Tom Lienert



#### Ziel:

Nachfüllbare Batterie aus Gebrauchsmaterialien aus dem Alltag z. bauen

#### Ergebnis:

Ziel, ein Set zu entwickeln, mit dessen Hilfe sich jeder eine kleine Batterie zusammenbauen kann



## Frischhalteersatz für Lebensmittel Fabian Ehling



#### Ziel:

Biologisch abbaubare Frischhaltefolie als Alternative zu herkömmlichen Industrieverpackungen

#### Ergebnis:

Kohlrabiblatt und Bananenblatt sind gute biologisch abbaubare Alternativen.





# Alternative Verwendung von Masken

Lara Wehrle, Catharina Wild, Jonas Wegis



## Zielsetzung

Alternative Verwendung für Masken, die nicht gebraucht werden  
-> Stoppen des pandemiebedingten Mülls, der unserer Umwelt massi-  
schadet



### Vorschläge für eine alternative Verwendung von medizinischen Masken:

Luftfilter in Raucherlokalen

Staubsaugerfilter

Decken für z.B. Obstschalen



## Neue Bio-Munition

Kim Koch, Philip Schuster, Julian Ivlev



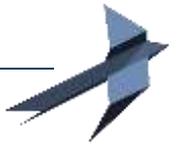
Ziel:

Softair-Munition aus Kunststoff durch Kügelchen zu ersetzen, die tatsächlich in der Natur abgebaut werden

Ergebnis:

Durch weitere Perfektionierung der abbaubaren Kügelchen aus Milcheiweiß könnte ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden





## Jahresabschlusspräsentation in der Aula des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums



