



**HERBSTAKADEMIE  
OSNABRÜCK  
2016**

# 15. Herbstakademie Osnabrück 2016

12. Oktober – 14. Oktober 2016



Kursdokumentation

**Inhalt**

Vorwort	1
Ziele und Organisation der Herbstakademie	2
Kursangebot <b>Amerikanistik</b>	4
Kursangebot <b>Biologie</b>	9
Kursangebot <b>Germanistik</b>	12
Kursangebot <b>Geschichte</b>	15
Kursangebot <b>Informatik</b>	21
Kursangebot <b>Lebensmittelwissenschaften</b>	26
Kursangebot <b>Philosophie</b>	29
Kursangebot <b>Robotik</b>	32
Kursangebot <b>Soziale Arbeit</b>	36
Kursangebot <b>Systemwissenschaft</b>	38
Kursangebot <b>Verfahrenstechnik</b>	44
Kursangebot <b>Werkstofftechnik</b>	47
Teilnehmerinnen und Teilnehmer	50
Beteiligte Schulen	53
Beteiligte Institutionen und Sponsoren	53
Danksagung	54
Impressum	55

**Vorwort**

Erstmals im Frühjahr 2001 wurde im Rahmen eines Gesprächs von Universitäts- und Schulvertretern zum Thema Begabungsförderung die Idee einer Herbstakademie umrissen. Ein halbes Jahr später war es dann soweit: In den Herbstferien des Jahres 2001 startete die erste dreitägige Herbstakademie mit drei Kursen und 39 hochmotivierten Schülerinnen und Schülern. Erklärtes Ziel der Herbstakademie war von Anfang an, besonders begabte und leistungsstarke Schülerinnen und Schüler der Oberstufe zu fördern, indem diese mit Themen aus unterschiedlichsten Wissenschaftsbereichen bekannt gemacht werden, die oftmals nicht dem „Mainstream“ bzw. den üblichen Schulfächern folgen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen insbesondere

- an das wissenschaftliche Arbeiten herangeführt werden, indem sie unter fachlicher und pädagogischer Anleitung ein selbst gewähltes Thema bearbeiten und dokumentieren,
- ihre Teamfähigkeit sowie weitere Schlüsselqualifikationen, beispielsweise im Bereich der Präsentation, entwickeln,
- Gemeinschaft und Austausch im Hochschulkontext erleben.

Gleichzeitig profitieren sowohl Lehrerinnen und Lehrer wie auch die Lehrenden, wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und sonstigen Beteiligten von Universität und Hochschule von der Intensivierung der Zusammenarbeit im Bildungsbereich.

Inzwischen hat sich die Herbstakademie zu einem festen Baustein der Osnabrücker Bildungslandschaft entwickelt. Beide – Universität Osnabrück und seit fünf Jahren auch die Hochschule Osnabrück – sind gleichermaßen Mitveranstalter und Kooperationspartner und fördern dieses Begabtenprojekt mit sehr viel Engagement. Seit diesem Jahr unterstützt zudem das Schüler-Forschungs-Zentrum (SFZ) Osnabrück das Organisationsteam.

Die Herbstakademie 2016 hat mit zwölf Kursangeboten sowie 121 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern von acht beteiligten Schulen aus Osnabrück und der Region erneut ihre Kapazitätsgrenze erreicht und erfreut sich damit anhaltender Beliebtheit bei der Zielgruppe. Neben der intensiven Unterstützung durch Universität und Hochschule wird das Projekt in ganz besonderer Weise durch die Stiftung Stahlwerk Georgsmarienhütte und darüber hinaus durch die Sparkasse Osnabrück, die Stadt und den Landkreis Osnabrück gefördert. Dafür danken wir den Sponsoren herzlich.

Unser Dank gilt aber auch den Kursleiterinnen und Kursleitern, den im Hintergrund aktiven Lehrerinnen und Lehrern der beteiligten Schulen, den Lehrenden sowie Mitarbeiter/innen von Universität und Hochschule und den Dozentinnen und Dozenten aus der Praxis, denen es mit vereinten Kräften auch in diesem Jahr wieder gelungen ist ein ausgesprochen vielfältiges und spannendes Kursprogramm zusammenzustellen.

Eine besondere Würdigung ihres Engagements verdienen jedoch die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler, die sich in den Herbstferien drei Tage lang mit Begeisterung und wissenschaftlicher Neugier den anspruchsvollen Kursthemen gewidmet haben.



Prof. Dr. Wolfgang Lücke  
Präsident der Universität Osnabrück



Prof. Dr. Andreas Bertram  
Präsident der Hochschule Osnabrück

## Ziele und Organisation der Herbstakademie

### Ziele

Die Herbstakademie Osnabrück ist eine Kooperation von (zurzeit) 4 Gymnasien der Osnabrücker Region mit der Universität und mit der Hochschule Osnabrück. Sie hat das Ziel, besonders begabte und leistungsstarke Schülerinnen und Schüler der Oberstufe zu fördern.

Die Jugendlichen werden im von ihnen gewählten Kurs mit Themen bekannt gemacht, die so nicht in der Schule angeboten werden. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten produktorientiert (selbstständige Arbeitsergebnisse) und erhalten die Gelegenheit ihre Teamfähigkeit verbessern, indem sie mit ihnen bis dahin unbekanntem Schülern anderer Schulen zusammenarbeiten.

Nach Möglichkeit wird für alle Teilnehmer/innen der Herbstakademie während der Kernzeit ergänzend ein Angebot für eine kursübergreifende Veranstaltung organisiert.

### Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Die Auswahl geeigneter Schülerinnen und Schüler übernehmen die beteiligten Schulen. Sobald die Kursangebote feststehen, erfolgt eine Ausschreibung mit Darstellung der vorgesehenen Inhalte. Aus dem Inhalt der Ausschreibung sollte für potenzielle Teilnehmer erkennbar sein, ob der Kurs auch für Zehntklässler geeignet ist.

Jede teilnehmende Schule benennt einen Schulkoordinator bzw. eine Schulkoordinatorin, der/die die Kommunikation zum Organisationsteam sicherstellt. Eine Teilnehmerschule kann pro organisierten Kurs 8 bis 10 Teilnehmer/innen aus den Jahrgängen 10 – 12 entsenden. Darunter können einzelne (etwa bis zu 10% des Kontingents) besonders geeignete Teilnehmer aus dem Jahrgang 10 benannt werden.

Die nominierten Schüler wählen ein Wunschthema (darüber hinaus zwei Ersatzthemen), für das sie sich bewerben. Die endgültige Zuordnung erfolgt durch das Organisationsteam.

Damit die Ergebnisse der Kurse allen Teilnehmenden am Präsentationstag zugänglich gemacht werden können, sollte es höchstens 12 Kurse geben. Sofern diese Zahl noch nicht überschritten ist, können in jedem Jahr jeweils mehrere „Gastschulen“ (in der kommenden Herbstakademie bis zu vier „Gastschulen“) durch die Organisation eines Kursangebots im o.g. Sinne den Status einer „Teilnehmerschule“ für dieses Jahr erwerben. Unabhängig davon können Schulen, die nicht Teilnehmerschule sind, (als „Schnupperangebot“) insgesamt bis zu drei Schüler nominieren

### Kursplanung 15. Herbstakademie

- Amerikanistik: Campaigns and Candidates - Presidential Elections in the United States (*Prof. Dr. Schneck, Universität Osnabrück; Frau Weniger, Gymnasium Oesede*)
- Biologie: Genetisch-mikrobiologisches Laborpraktikum (*Frau Derkes, Gymnasium „In der Wüste“; Herr PD Dr. Jahreis, Universität Osnabrück*)
- Germanistik: Deutsch in Bildern (*Herr Bergmann, Universität Osnabrück; Herr Dr. Schneider, Gymnasium Melle*)
- Geschichte: Die katholische Kirche im dritten Reich (*Frau Dr. Carina Holz, Bistum Osnabrück; Herr Apl. Prof. Dr. Jochen Oltmer, Universität Osnabrück; Herr Rahe, Gymnasium Carolinum*)
- Informatik: Spiele-Programmierung mit Greenfoot (*Herr Blanke, Ursulaschule; Herr Klecker, Universität Osnabrück*)

- Lebensmittelwissenschaften: Produktinnovation Apfelsaft (*Frau Bier-Kamotzke, Hochschule Osnabrück; Herr Dr. Comouth, Gymnasium „In der Wüste“; Herr Prof. Dr. Dierend*)
- Philosophie: Glück - jeder sehnt sich danach!? (*Frau Bartholomäi, Gymnasium „In der Wüste“; Herr Prof. i. R. Dr. Mokrosch*)
- Robotik: Roboter-Schwärme (*Herr Prof. Dr. Brinkmeier, Universität Osnabrück; Herr Stutzenstein, Ratsgymnasium*)
- Soziale Arbeit: „Komm lass uns drüber reden!“ Soziale Arbeit als professionelles Arbeitsfeld (*Frau Kantus, Ratsgymnasium Osnabrück; Herr Tiaden, Hochschule Osnabrück*)
- Systemwissenschaft: Simulation von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft (*Herr Dr. Berlekamp, Universität Osnabrück; Herr Brockhage, Gymnasium Bersenbrück*)
- Verfahrenstechnik: Nachhaltige Energietechnik (*Frau Kellermann, Greselius-Gymnasium; Frau Prof. Dr. Hamann-Steinmeier, Herr Prof. Dr.-Ing. F. P. Helmus, Frau Dipl.-Ing. (FH) S. Ott, Hochschule Osnabrück*)
- Werkstofftechnik: Faszination Metalle - Herstellung und Schweißtechnik für die Mobilität von morgen (*Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Krupp, Hochschule Osnabrück, Frau Strüwer, Gymnasium Oesede*)

### Zeit- und Raumplanung

Der Ablauf der Herbstakademie gliedert sich in drei Teile:

1. Der Vorbereitungstag mit zentraler Einführung (9.15 – ca. 14.00 Uhr). Über das gegenseitige Kennenlernen der Kursteilnehmer hinaus liegt die Gestaltung des Vorbereitungstages in der Hand der Kursleiter und wird themenabhängig sehr unterschiedlich sein (z. B. Einführung in Laboratorien, Vorbesprechung von Referaten usw.)
2. Die dreitägige Kernphase am Ende der jeweiligen Herbstferien. Vorgesehene Mindestarbeitszeiten: Morgens 4 Stunden, nachmittags 2 bis 3 Stunden.
3. Der Präsentationstag mit Vorstellung der Gruppenergebnisse (ca. 14 Tage nach dem letzten Tag der Kernphase – 8.00 - 16.00 Uhr)

Je nach gewähltem Thema entscheiden die Kursleiter über geeignete Räumlichkeiten. Wenn möglich, sollen Örtlichkeiten außerhalb der Schulen in der Universität (ggf. auch der Hochschule, der Stadt oder des Landkreises) gewählt werden, um den außerschulischen Projektcharakter zu betonen. Das Organisationsteam hilft bei der Raumbeschaffung.

### Präsentation und Dokumentation

Die Präsentation der oben angesprochenen selbstständigen Arbeitsergebnisse der Schüler erfolgt zum einen in Form einer 2-4 Seiten langen Kursdokumentation, die insbesondere auch Abbildungen bzw. Fotos enthalten kann und zum anderen in Form eines Vortrags vor Publikum am Präsentationstag, an der möglichst alle Kursmitglieder beteiligt sein sollten. Die (intensiv vorbereitete) Präsentation durch die Schülerinnen und Schüler vermittelt diesen zusätzlich so genannte „Soft Skills“, indem sie lernen, ihre Arbeitsergebnisse in einer bestimmten Form einem großen Publikum vorzustellen.

### Gratifikation

Für die nominierten Schülerinnen und Schüler ist die Teilnahme bereits eine Auszeichnung. Eine erfolgreiche Mitarbeit wird durch ein Zertifikat bescheinigt und sollte im Zeugnis vermerkt werden.

## Kursangebot Amerikanistik

**Campaigns and Candidates - Presidential Elections in the United States**

Kursleitung: Herr Jens Bonk-Wiltfang, Universität Osnabrück  
 Prof. Dr. Schneck, Universität Osnabrück  
 Frau Weniger, Gymnasium Oesede

As this year's Fall academy takes place during the run-up to the election of the 45th President of the United States of America, we will dive deep into American politics. The campaigns have been going on for months already, with candidates trying to convince a divided public to put the most powerful office in global politics into their hands. Right from the start, the latest statements by Donald Trump, Ted Cruz, Hillary Clinton, or Bernie Sanders have dominated news coverage worldwide. From town hall meetings to John Oliver's comedy show, the two-party system to Super-PACs, and Obamacare to gun ownership regulation, discover what makes American politics tick, as we observe the real-life House of Cards.

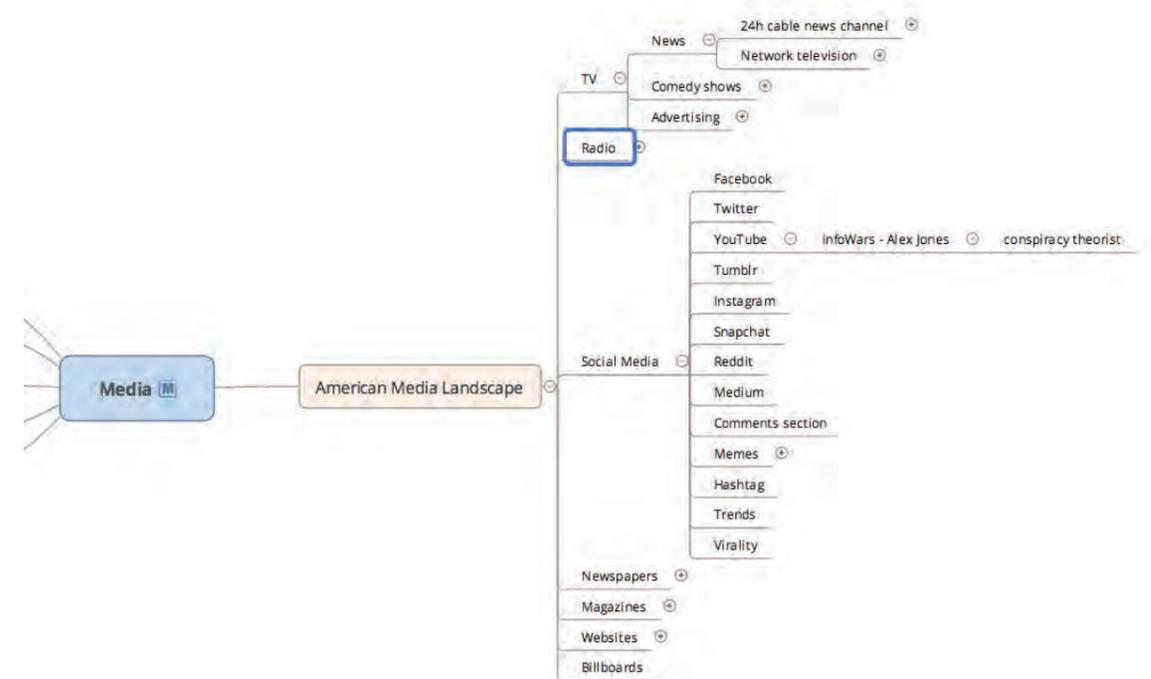


Kursteilnehmer: Jan Dorsten, Kim-Khang Tran, Sophie Kümmel, Marie Meyer zu Himmern, Frithjof Zeiß, Sophia Dorrenkamp, Isabell Hölzer, Pascal Jonathan Schwab, Tjark Niklas Wagner

**The Election and the Media**

When we took a closer look at the election system at first, we started to recognize how little we actually knew about it. Not all states vote the way the majority of states do and leading a campaign takes a lot more effort than just printing posters and giving speeches. It is not only about what you say and funny things you did, but the so-called "Ground Game" is also a huge part of the campaigns. The Ground Game consists of posters, leaflets, canvassing (volunteers going from door to door to get data on the voters), getting people out to vote and more. Yet, the closer we got to the heart of the election system and how the candidates organise their campaign, we started to realize how much influence the media has. There are 24h cable news channels showing debates of so-called pundits, or "talking heads," and we realized how well organised and structured is it through so-called "talking points." But not only the mostly partial, traditional media, like TV channels, try to influence the elections, but social media is also very influential. On social media platforms, you can steer trends or try to counter trends and everyone

can reach their favoured candidates, ask them questions or get an insight into their private life in real time. Virality also is a crucial point to think about, since a bigger and bigger audience will see whatever goes viral. To fully understand the rules of how this phenomenon of virality and online presence works, we split up in smaller groups, each group with a different subtopic.



Preliminary Research on Our Theme

**Nature of Social Media**

Social media is tremendously complicated and there are a lot of opinions about its definition. Describing it in general, it is about the circulation of any kind of text (for instance pictures, videos or any kind of written text). One popular definition was formulated by Laurie McCabe, who describes social media as social networking and as a tool, which makes it easier, in fact faster and more convenient, for people all around the world to listen, interact and collaborate with and to each other. This makes social media have more of an impact on the people, than the other way around. Therefore, websites like Facebook and Twitter become more and more important in everyday life, as they are related to social media in the first place. Secondly, Marshall McLuhan described the media (in this case television) as a "global village," where people meet from all over the world. This is comparable to social media, as far as you can describe social media platforms as "global villages," where you can exchange information. These days, the Internet gives people the chance to communicate with people around the world, so that you can see it as a virtual, global village these days as well. Yet, we also tried thinking of social media as a kind of practice rather than a place. It is the act of commenting and sharing content or input on a technological network (social media platforms), which defines social media. In this case, social media is an evolution or expansion of the traditional media (like telephones, newspaper), which have already existed for decades now.

### Definition of Going Viral

There is no real or exact definition of going viral, but it is possible to compare “going viral” with a virus (viral comes from the word “virus”), which is passed on from one person to the next. This virus infects everybody who sees the viral post, often because it evokes strong emotions. If you see a viral post, you might feel sad, angry, happy or maybe surprised. Because of that you then want to share your emotions or thoughts with others or want to know the opinion of other people. Based on that, new discussions or conversations between different people will occur, so that the “virus” spreads. It means that more and more people are interested in the post and because of that it “goes” viral. This is, how a new hype and internet celebrities are born overnight. When you talk about “going viral,” you have to talk about social media, too. Social media platforms like Twitter or Facebook strengthen virality, because millions of people are connected through them. Without these platforms it would be much harder to start a viral movement, as the Internet makes it much easier for people all around the world to interact with each other.

### The Stages of Going Viral

There are a different stages of a text going viral: At first, there is the original post on a website that makes someone have an emotional response, the post then gets shared by people who are also interested in it, on the same social media platform. After that, in the third step, it will spread onto other platforms and gain more publicity. The fourth step can be that the text gets “recycled” in the form of a parody, reaction, an answer/comment or is put into a new context. The fifth step



consists of the text becoming an Internet inside joke or a “meme.” It can also happen that the traditional media becomes aware of the viral text and shares it, so that it becomes accessible to even more people, because it is so widely spread throughout different types of media, which would be the last step. This viral text will then slowly disappear from the public’s awareness after a while and lose its attention. Also, not every text necessarily goes through all of these steps. Some text may skip a stage or it takes a different amount of time to reach them. Additionally, some viral texts might not even reach all the stages.

In order to go viral, a “text” needs to be easy to remember and needs to have an emotional impact on the viewer or reader. Other than just being sad or funny or not having any “real” content, it can also be informative or educational. Another important reason for the virality of a text is its timing, because people have to be able to associate something with it. Other than that, some texts are shared by celebrities or Internet celebrities and are brought to the attention of a wider audience that way. Overall, it is important to mention that every text has a certain target group. For some

texts this is based on age groups, for others on interests. However, it is also safe to say that sometimes it’s just sheer luck whether a text becomes viral.

When a text goes viral it has a lot of effects on the viewer and the author. First of all, a viral text can start a discussion with, for example, friends and family. Because of this, a viral text can also raise awareness and attention to a certain thing, but also decrease the seriousness that is connected to the topic, if it’s made to be funny. Another effect or consequence of going viral is that the text could receive approval, but also disapproval, which means that virality can have positive and negative effects for the publisher and/or protagonist of the text (like a bad or a good sound-bite). But probably the most important effect a viral text can have is that sharing it gives people a feeling of inclusion and therefore creates a community based on common knowledge between people who shared the same viral texts.



### The Media in the Context of the Elections – Why Candidates Try to go Viral

Politicians want to go viral for various reasons. For the sake of the campaign, it helps to dissect which content is the most popular among the audience and the number of, for example, retweets on Twitter reveal the political statements their voters support the most. Did you also know that the virality of a text can be directly correlated to a candidate’s success? Researchers at Indiana University found out that you can use Twitter as a relatively accurate poll, because of the clear correlation between the number of tweets about politicians and the number of votes that they receive. This means that if there are more popular memes about a candidate online, it is fair to assume that the candidate may be more likely to eventually win. Virality also helps the candidates to put the focus on topics they want to become more well-known, to shift the attention away from their faults, or to create an image of them that they want to portray in the media. Their messages can also reach a larger audience and more people become aware of the political candidates. However, in order to go viral, the candidates need to lay out their political views in just short sentences, often leaving out important parts. The candidates can also interact more with their voters, for example, on Twitter they can directly answer questions asked by their followers, which creates a stronger bond with the voters, who also have an opportunity to get a more detailed image of their campaigns and may start supporting them as a consequence.

Traditional media still has not lost its importance, however. For example, candidates are doing TV commercials, print ads and give interviews, but also appear on TV and radio shows in order to

announce something or to talk about personal things. Yet, the candidates are also always active on social media platforms, whether they are publishing video ads on YouTube and Snapchat, sharing photos on Instagram or expressing their opinions on Twitter and Facebook, they are impossible to get away from.

Clinton and Trump in particular use social media in very different ways. According to the Pew Research Center, Clinton talks about the real issues such as poverty, discrimination and climate change and provides reasons, facts and statistics that support her position. In contrast, Trump makes generic claims and generalizations without offering any evidence and often simply retweets messages from his supporters. Clinton surprisingly attacks her opponents more often than Trump, however she questions and criticizes their concrete words and actions, whereas Trump attacks his opponents personally. Nevertheless (or even because of that), Trump has more followers on Instagram and Twitter and more likes on Facebook than Clinton. On the opposite, Clinton was much more present and popular on YouTube and also used arguably lesser-known social networking services such as Snapchat and LinkedIn.

If you informed yourself a bit more about the effects of social media platforms, it is no wonder that in a survey conducted in January 2016 by the Pew Research Center, 35 % of the people with an age from 18-29 named social media as the most helpful type of source for learning about the elections in 2016. But the question is: How much of what you read or see is actually true? Since the very nature of social media promotes cultural texts going viral, one has to bear in mind: When texts go viral, people tend to subconsciously adopt the text's message because of the community-building effect of virality.

**Consequently we all have to ask ourselves: Is my opinion really my own?**

## Kursangebot **Biologie**

### **Genetisch-mikrobiologisches Laborpraktikum**

Kursleitung: Frau Marie Derkes, Gymnasium „In der Wüste“  
Herr PD Dr. Knut Jahreis, Leiter des Schülerlabors der Universität Osnabrück  
TA: Frau Katrin Fänger

Genetische und mikrobiologische Arbeitstechniken sind sehr wichtig in der biologischen Grundlagenforschung. In diesem Kurs wurden Arbeitstechniken vermittelt, die eine Analyse des Wachstums- und Produktbildungsverhalten von Bakterien, der Wirkungsweise von Antibiotika sowie der Umweltwahrnehmung und Genregulation von Bakterien ermöglichen. In einem weiteren Themenblock ging es um moderne Methoden zur Analyse von Erbkrankheiten beim Menschen.

#### **Versuch 1: Genetische Schalter und Regulation des Laktose-Operons aus E.coli**

Der menschliche Körper besteht aus 220 differenzierten Zelltypen. Doch woher wissen embryonale Stammzellen, welche Aufgaben sie später im Körper übernehmen sollen? Das Geheimnis sind sogenannte genetische Schalter. Wir haben die Wirkung dieser Schalter am Beispiel der Reaktion des Bakteriums E.coli K-12 auf Laktose untersucht. Bietet man E.coli den Zucker Laktose an, so spaltet die von E. coli produzierte  $\beta$ -Galaktosidase die Laktose in Galaktose und Glukose. Dies geschieht wie folgt:

Trifft Laktose auf eine Zelle, so transportiert die Laktosepermease die Laktose durch Porine in das Zellinnere. Sobald sich Laktose im Inneren der Zelle befindet, wird der Laktose-Repressor inaktiv, wodurch er sich vom Laktose-Operator auf dem Gen löst. Im aktiven Zustand bindet sich der Repressor an den Operator vor dem Gen für die  $\beta$ -Galaktosidase und die Laktosepermease, sodass die RNA-Polymerase keine Proteinbiosynthese betreiben kann. Ist der Repressor entfernt, so kann dieser Vorgang stattfinden und  $\beta$ -Galaktosidase und Laktosepermease können hergestellt werden. Die Enzymaktivität haben wir mithilfe eines Versuchs nachweisen können, indem wir E.coli K-12 mit drei mutierten E.coli verglichen haben. Schließlich lässt sich sagen, dass bei einem Laktoseangebot eine Enzymaktivität von 100% vorliegt, während bei Laktosemangel lediglich ein Basalniveau von 3% nachgewiesen werden kann.

Von: Lucia Mack, Sally Riek, Sophia Wobker, Jan Volkmer



**Versuch 2: Laktose-Intoleranz und Herstellung Laktose-freier Milch**

Heutzutage ist die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung in Europa laktosetolerant. Dieses Phänomen wird durch eine Mutation des Genoms hervorgerufen, welche vor ca. 6000 Jahren stattfand und für die Produktion von Laktase noch im Erwachsenenalter verantwortlich ist. Im Normalfall wird jedoch das Ablesen dieses Gens in einem Alter von ca. 7 Jahren eingestellt, da sich die Produktion des Transkriptionsfaktors langsam verringert.

Um laktoseintoleranten Menschen trotzdem das Konsumieren von Milchprodukten zu ermöglichen, werden verschiedene Verfahren zur Herstellung laktosefreier Milch angewandt. Unsere eigene Herstellung unterschied sich dabei von der in der Industrie verwendeten Methode, bei der zuerst Laktase zur Spaltung der Laktose hinzugegeben und anschließend durch Erhitzen wieder abgetötet wird. Wir erlangten zuerst eine Überproduktion an LacZ (Laktose-umsetzendes Enzym) durch Einsetzen bestimmter Plasmide in eine mutierte Form der E. coli-Bakterien. Danach trennten wir die gewonnenen Enzyme durch verschiedene Trennverfahren von dem Restmaterial der Zellen und gaben die Probe mit der höchsten Enzymaktivität zur laktosehaltigen Milch. Diese Enzyme bauten nun die in der Milch enthaltene Laktose in Galactose und Glucose um, wodurch sie auch für laktoseintolerante Menschen genießbar wird.

Von: Leonard Hedemann, Michelle Sprehe, Fee Marie Eversmann

**Versuch 3: Wirkungsweise von Antibiotika und Resistenzmechanismen**

Antibiotika sind von Mikroorganismen produzierte Substanzen, die andere Mikroorganismen abtöten oder das Wachstum dieser inhibieren sollen. Zum einen gibt es natürliche Antibiotika, die direkt durch die Produktion von Mikroorganismen gewonnen werden. Zum anderen können diese natürlichen Antibiotika auch nachträglich zu semi-synthetischen Antibiotika modifiziert werden, um ihnen so gewünschte Eigenschaften zu verleihen, wie zum Beispiel Resistenz gegen Säuren. Antibiotika greifen die wichtigsten Schlüsselstellen der Bakterien, wie zum Beispiel die Zellwand, Ribosomen, DNA oder den Folsäurestoffwechsel, an. Bakterien haben verschiedene Resistenzmechanismen dagegen entwickelt, wie eine schnelle Spaltung und Abbau des Antibiotikums (wie bei der Ampicillin-Resistenz), eine Veränderung des Wirkortes, einem aktiven Export des Antibiotikums aus dem Bakterium oder einer Veränderung des Stoffwechselweges.

**Plasmide transportieren Gene zwischen den Bakterien**

Horizontaler Gentransfer ist vor dem aktuellen Hintergrund zunehmender Multiresistenzen bei Bakterienstämmen von besonderer Bedeutung. Zustande kommt dieser beim Kontakt zweier

Bakterien mit verschiedenartigen Genotypen. Durch das Verschmelzen der Membranen beider Bakterien entsteht ein DNA-Transferkanal. Es kommt zu einem Austausch von Plasmiden.

Plasmide sind sekundäre DNA-Speicher, eine Art Mini-Chromosom, und kommen zahlreich in prokaryotischen Zellen vor. Tragen Plasmide des einen Bakteriums Gene, die zu einer Antibiotikaresistenz führen, ist nun auch das andere Bakterium gegen dieses Antibiotikum resistent. Die Resistenz hat sich innerhalb einer Bakterienpopulation, also horizontal, übertragen und wird dadurch weitervererbt.

Von: Sean G. Grond, Julius Schreer, Tobias Hölscher, Felix Kodde

**Versuch 4: Genetischer Fingerabdruck**

Der genetische Fingerabdruck, wie auch der gewöhnliche Fingerabdruck ist bei jedem Menschen einzigartig. Dieser kann zur Identifikation von Menschen z.B. bei Kriminalfällen und Vaterschaftstests oder bei der Analyse von Erbkrankheiten genutzt werden.

Bevor DNA Proben analysiert werden können, müssen die DNA-Stränge mit Hilfe der Polymerase Kettenreaktion vervielfältigt werden. Die Idee für dieses Verfahren hatte Kary Mullis 1983. Erstmals wurden spektakuläre Kriminalfälle mit Hilfe eines DNA-Tests 1992 aufgeklärt. Sowohl bei der Identifikation, als auch bei der Untersuchung auf Erbkrankheiten, werden nur bestimmte klar definierte Bereiche der DNA betrachtet und vervielfacht. Untersucht man den Menschen beispielsweise auf Erbkrankheiten, so wird der Genort betrachtet, an dem eine Mutation vermutet wird. Gene sind Abschnitte, die bestimmte Eigenschaften codieren. Bei der Identifikation von Menschen werden 16 Abschnitte der DNA betrachtet die nicht codieren, da diese individuell verschieden sind. Die DNA der Eltern und ihrer Kinder weisen eine gewisse Ähnlichkeit auf. Eineiige Zwillinge kann man jedoch durch eine DNA-Analyse nicht auseinander halten, da sie eine fast identische DNA-Sequenz besitzen. In unserem Kurs haben wir dazu Versuche in Form von DNA-Tests auf Laktoseintoleranz an uns selbst gemacht.

Von: Lea Schäpermeier, Nicolas Barros, Pia Mingenbach, Tina Bockstiegel



Kursangebot **Germanistik****Deutsch in Bildern**

Kursleitung: Herr Dr. Schneider, Gymnasium Melle  
Herr Bergmann, Universität Osnabrück

*„Wenn alle Menschen statt der Augen grüne Gläser hätten, so würden sie urteilen müssen, die Gegenstände, welche sie dadurch erblicken, sind grün - und nie würden sie entscheiden können, ob ihr Auge ihnen die Dinge zeigt, wie sie sind, oder ob es nicht etwas zu ihnen hinzutut, was nicht ihnen, sondern dem Auge gehört. So ist es mit dem Verstande. Wir können nicht entscheiden, ob das, was wir Wahrheit nennen, wahrhaft Wahrheit ist, oder ob es uns nur so scheint. Ist das letzte, so ist die Wahrheit, die wir hier sammeln, nach dem Tode nicht mehr – und alles Bestreben, ein Eigentum sich zu erwerben, das uns auch in das Grab folgt, ist vergeblich –“*

Heinrich von Kleist an Wilhelmine von Zenge am 22. März 1801

Sieht der Mensch die Welt tatsächlich so, wie sie ist? Oder konstruiert er sie sich nur mit dem Betriebssystem, mit dem er geboren ist? Ist der Mensch also psychisch und damit auch sozial vorprogrammiert?

Das würde bedeuten, dass er mit Kategorien wie Wirklichkeit und Wahrheit gar nicht umgehen kann. Mehr noch: Er kann sie unmöglich fassen. Er ist und bleibt gefesselt in seiner eigenen Wahrnehmungsdimension.

Vor diesem philosophischen Hintergrund, der seine Wurzeln in der „Kritik der reinen Vernunft“ von Immanuel Kant hat, haben wir versucht, einen nachdenklichen Blick auf das Bildungssystem in der Bundesrepublik Deutschland zu werfen. Wir – das sind Andy Bergmann und Dr. Stefan Schneider als Kursleiter sowie die Schülerinnen Mieke Hoschek und Lena Küter-Luks vom Gymnasium „In der Wüste“ aus Osnabrück, Larissa Reimann und Marie Brüggelolte vom Gymnasium Melle, Hanne Escher, Yuhan Tian, Viktoria Krumme und Johanna Kruse vom Gymnasium Bersenbrück, Anna Richter vom Greselius-Gymnasium Bramsche sowie Hannah Jürgens vom Gymnasium Oesede – haben uns zunächst in der Einführungsveranstaltung der Herbstakademie am 14. September mit kritischer Literatur zur deutschen Schulwirklichkeit auseinandergesetzt. Hierfür haben wir wissenschaftliche, aber auch populäre Texte u. a. von Jürgen Oelkers, Annette Pfisterer, Richard David Precht und Kurt Singer gelesen und im Anschluss diskutiert.

Aus den Stichworten dieser Diskussion entstand die Idee, einen Kurzfilm zur Perspektive aller Beteiligten auf Unterricht und Schule zu entwickeln. Dabei haben wir uns sehr früh und bewusst für einen Schwarz-Weiß-Stummfilm entschieden. So konnte das mit diesem Filmtypus verbundene Schweigen die fehlende Interaktion zwischen Lehrpersonen und Schülern repräsentieren, und so ließ sich überdies die Farblosigkeit als Metapher auf die Monotonie des Schulalltags lesen. Außerdem haben wir uns mit der Wahl eines Stummfilmes die Möglichkeit eröffnet, verschiedene, durchaus unterhaltsame Missgeschicke zu zitieren. Denn in der Tradition des Slapstick eines Charlie Chaplin oder eines Buster Keaton darf ein Lehrer stolpern, verwirrt auf- und abtreten,

seine Brille verlieren, Grimassen ziehen, seine und unsere Welt überzeichnet darstellen. Der Film sollte insofern einer Karikatur ähneln und symbolisch rezipiert werden.

Noch am Vorbereitungstag haben wir die grobe Struktur des Filmes, eingeteilt in 35 Bilder, entworfen, in ein Storyboard übertragen und schließlich als Drehbuchskizze verschriftlicht. Bis zur Kernarbeitsphase vom 12. bis zum 14. Oktober galt es dann, das Manuskript digital weiter zu verfeinern und schließlich auf die eigentliche Filmphase abzustimmen.

Im nächsten Schritt haben wir die Waldbühne Melle kontaktiert und mit Katja Goudarzi aus dem Fundus dieses Theaters für unser Figurenensemble verschiedene Kostüme zusammengestellt. Hier waren zwei Typen zu unterscheiden: ein Auftritt, der deutlich einen älteren, gesetzten Lehrer apostrophiert, sowie neun Kostüme, die eher ein proletarisches Schülmilieu signalisieren. Ferner haben wir mit der professionellen Maskenbildnerin Rosi Algra aus Bremen Kontakt aufgenommen, um die Gesichter der Geschichte vorzubereiten. Auch hier waren Geschlecht und sozialer Hintergrund zu bedenken. Schließlich bereiteten wir in Absprache mit dem Medienzentrum Osnabrück die technischen Hilfsmittel vor. Dazu gehörten zwei digitale Kameras, Stativ, Rollspinnen, Spots und Kabel.

Am 12. Oktober begann schließlich die Kernphase der Herbstakademie. Zunächst standen drei Aufgaben im Mittelpunkt.

Zum Ersten war die Einrichtung des Raumes mit den wichtigsten Requisiten notwendig. Dazu standen uns zwei Kunsträume des Gymnasiums in Melle zur Verfügung. Für diese Räumlichkeiten entschieden wir uns, weil sie ebenerdig liegen, weil sie mit den bekritzelten Schulbänken ein veraltetes Interieur versprachen und weil sie mit weiteren Details ausgeschmückt werden konnten. So wurde der Lehrertisch auf einem Podest platziert, ein alter Lehrstuhl aufgestellt, ließen sich die Wände mit Porträts vergangener Geistesgrößen schmücken.

Zum Zweiten mussten die Darstellerinnen eingekleidet und geschminkt sowie technische Abläufe und Kameraeinstellungen angepasst werden.

Zum Dritten hatten wir die einzelnen Szenen zu filmen. Besonders diese Arbeit war enorm anstrengend. Tatsächlich musste jede Bildsequenz mehrfach gespielt und festgehalten werden. Dabei waren Anspannung und darstellerische Einstellung immer wieder auf hohem Niveau zwingend. Zudem musste die Kameraperspektive stets neu justiert werden. Schließlich nahm mit zunehmender Dauer die Konzentrationsfähigkeit ab. Besonders anspruchsvoll aber war dieser erste Tag, weil die eigentliche Chronologie des Films nicht der Reihenfolge der Filmaufnahmen entsprach. Insofern war es problematisch, sich in jeder Szene an das vorherige Geschehen zu erinnern.

Am zweiten Tag der Kernarbeitsphase waren vier neue Aufgaben zu erledigen: Wir begannen mit der Formulierung des vorliegenden Berichtes. Parallel dazu fanden die Sondierung und die chronologische Anordnung der Filmsequenzen statt. Währenddessen glich eine kleine Gruppe unserer Schüler die Filmfiktion und die damit angesprochene Kritik mit Spuren von Vernachlässigung anhand von Räumlichkeiten im Gymnasium Melle ab. Diese Spuren wurden fotografisch festgehalten und für den Vortrag am Präsentationstag gesichtet.

Am dritten Tag der Kernarbeitsphase trafen wir uns in den Räumen der Universität Osnabrück und begannen mit dem Filmschnitt. In zwei Gruppen und im Sinne eines Wettbewerbes wurde das Filmmaterial aneinandergefügt. Ein drittes Team begann zudem mit der Vorbereitung unserer Vorstellung für den Präsentationstag am 10. November 2016. Bewusst entschieden sich die Schülerinnen für einen traditionellen PowerPoint-Vortrag. Der Film soll dazu kontrastiv erscheinen

und sich als beinahe surrealistisches, karikierendes Element, als Fremdkörper abheben. Am Ende dieses Tages war unser Film fertig geschnitten und lag das Programm für die öffentliche Präsentation vor. Allerdings fehlte noch eines: die Tonspur. Sie sollte den ohnehin pointenreichen Stummfilm nochmals zuspitzen. Mit Viktoria Krumme als Tuba-Spielerin, Yuhan Tian als Pianistin und Johanna Kruse als IT-Expertin trafen wir uns am 20. Oktober in den Musikräumen der Universität und digitalisierten den Sound unseres Filmes. Anspruchsvoll war dieses Unterfangen, weil wir verschiedene cineastische und musikalische Zitate aufnehmen wollten.

Ob sich der Aufwand gelohnt hat? Diese Frage kann aus Sicht der Produzenten nur positiv beantwortet werden. Aber auch das [d.h. der Lohn des Aufwands] liegt in der Wahrnehmung unserer Zuschauer.

„Vor dir, Sancho Pansa, mein Freund, siehst du wenigstens  
dreißig grimmige Riesen [...].“

„Was für Riesen?“, fragte Sancho Pansa.

„Die du da vor dir siehst“, erwiderte Don Quijote, „die Arme so  
lang, dass sie bei manchen fast zwei Meilen messen.“

„Aber seht doch, Herr: Was dort erscheint, sind keine Riesen,  
sondern Windmühlen, und was wie Arme erscheint, sind ihre  
Flügel, die im Wind wirbeln und den Mahlstein bewegen.“

Miguel de Cervantes Saavedra: Don Quijote von der Mancha



## Kursangebot **Geschichte**

### **Die katholische Kirche im dritten Reich**

Kursleitung: Frau Dr. Carina Holz, Bistum Osnabrück  
Herr Apl. Prof. Dr. Jochen Oltmer, Universität Osnabrück  
Herr Rahe, Gymnasium Carolinum

In der Zeit des Nationalsozialismus geriet auch die katholische Kirche immer wieder in die Kritik, wenn ihr Verhalten bzw. ihre vorsichtige Zurückhaltung während des Dritten Reiches zur Sprache kam. Hat die Kirche die Augen vor der Realität verschlossen? Hätte sie mehr bewirken können? Ziel dieses Kurses ist es daher, zunächst ganz allgemein einen Überblick über das Verhältnis von katholischer Kirche und NS-Staat von 1933 bis in die unmittelbare Nachkriegszeit zu vermitteln und die Faktoren zu erarbeiten, die dieses Verhältnis positiv oder negativ beeinflusst haben. Diese Ergebnisse sollen dann am Beispiel Osnabrück konkretisiert werden: Welche Rolle spielte der damalige Bischof Wilhelm Berning (1914-1955) im Dritten Reich? Wie hat er sich zum Regime geäußert? Bei der Beantwortung dieser Fragen sollen auch zeitgenössische Quellen (z. B. Predigten, Ansprachen und Briefe) aus dem Diözesan-Archiv Osnabrück analysiert und interpretiert, aber auch kritisch reflektiert werden.



Kursteilnehmer: Sophie Famulla, Bjarne Groß, Nina Henning, Friederike Lüdtkke, Valerie Ludwig, Johanna Meyer, Bianca Schedding, Robert Stelzle, Herr Rahe (I.), Frau Dr. Holz (2. v. l.)

### **Einleitung**

„Nach meiner Meinung trägt das deutsche Volk und tragen auch die Bischöfe und der Klerus eine große Schuld an den Vorgängen in den Konzentrationslagern“ behauptete Konrad Adenauer, der spätere erste Kanzler der Bundesrepublik Deutschland, bereits im Jahr 1946.

Dahingegen beteuerten die katholischen Bischöfe, „von Anfang an vor den Irrlehren und Irrwegen des Nationalsozialismus ernsthaft gewarnt“ zu haben.

Wer hat Recht? Oder kann man überhaupt von „Recht haben“ sprechen? Ist es z.B. angemessen, bestimmte Geistliche rigoros als „braun“ zu titulieren? Kann man im Gegenzug behaupten, die Kirche sei einer der schärfsten Kritiker der nationalsozialistischen Ideologie gewesen? Mit dieser ambivalenten Beziehung haben wir uns in dem Kurs „Die katholische Kirche im Dritten Reich“ auseinandergesetzt. Dabei haben wir uns insbesondere mit der Rolle des Osnabrücker Bischofs Wilhelm Berning beschäftigt.

Zu Beginn der Herbstakademie wurde zunächst ein Film analysiert, der die Zeit des NS-Regimes vor kirchengeschichtlichem Hintergrund vorstellte, aber auch die Vorgeschichte seit dem Ersten Weltkrieg und die Situation in anderen europäischen Ländern sowie in Russland thematisierte. Schon im direkten Anschluss daran kamen erste Fragen bezüglich der Bewertung des Dritten Reichs und der Rolle bzw. der Einflussmöglichkeiten der Kirche (Hätte die Kirche als Kirche etwas ausrichten können? Kann das Verhalten der Bischöfe gerechtfertigt werden? etc.).

Diese Fragen sollten dann im weiteren Verlauf der Akademie beantwortet werden. Dazu gehörte natürlich die Sichtung verschiedener Quellen. Im Rahmen der Herbstakademie hatten wir sogar die Möglichkeit das Bistumsarchiv Osnabrück und das Landesarchiv zu besichtigen und Quellen wie beispielsweise den Bericht über Bischof von Berning aus der Gestapokartei zu begutachten. Daraus konnten wir auch die Rahmenbedingungen herleiten und so das Handeln der Akteure neu beurteilen. Innerhalb eines Rollenspiels haben wir uns dann mit den verschiedenen Positionen aktiv auseinandergesetzt.

Von: *Nina Henning, Friederike Lüdtko*

### **Kirchenhistorische Rahmenbedingungen**

Um das Verhältnis der katholischen Kirche zum Dritten Reich zu ergründen, dürfen zunächst verschiedene kirchenhistorische Rahmenbedingungen nicht außer Acht gelassen werden: Der sogenannte Kulturkampf Ende des 19. Jahrhunderts mit seinen antikirchlichen Maßnahmen staatlicherseits wirkte sich auch noch während der NS-Zeit auf das Verhältnis der katholischen Kirche zum Staat aus. Das 20. Jahrhundert dann stellte ein Jahrhundert der Kriege, der Diktaturen und der neuen Götter dar. Denn nicht nur in Deutschland, sondern auch in Italien und Spanien herrschten Diktatoren wie Mussolini und Franco – und zwar mit kirchlicher Unterstützung.

Während der NS-Zeit gab es drei Phasen, die das Verhältnis von katholischer Kirche und Nationalsozialismus chronologisch beschreiben: Die erste Phase, die bis zum Regierungsantritt Hitlers am 30. Januar 1933 andauerte, war eine Phase der Ablehnung seitens der katholischen Kirche gegenüber dem NS-Staat. Dabei äußerten die Geistlichen heftige Kritik am Nationalsozialismus; sogar von „Todfeindschaft“ war die Rede. Dies beinhaltete ein Verbot für Katholiken, in die NSDAP einzutreten, sowie eine Warnung der Kirche vor dem Nationalsozialismus und seiner Lehre. Die NSDAP wurde nur als eine politische Richtung unter vielen anderen, Hitler lediglich als bloßer Oppositionspolitiker angesehen.

Nach der Regierungserklärung Hitlers wurde Anfang März eine Phase der Hoffnung auf Kooperation und damit auch auf eine positive Rolle der katholischen Kirche entsprechend der prokirchlichen Versprechungen Hitlers eingeleitet. Diese zweite Phase steht im Kontrast zu der ersten Phase. Während Hitlers Ziele Kontrolle, Entpolitisierung und Ausschaltung der kirchlichen Opposition waren, wollte die katholische Kirche ihre Gleichschaltung durch den Terrorstaat verhindern und somit ihre Existenz sichern, damit sich der Kulturkampf nicht wiederholt. Aufgrund dieser Zusammenarbeit zwischen katholischer Kirche und Staat erfährt das NS-Regime Akzeptanz von der Kirche und Hitler wird als legitimer Herrscher angesehen.

Doch nach dem Reichskonkordat vom Juli 1933 baute sich knapp ein halbes Jahr später stetig eine Distanz zwischen beiden Institutionen auf, was die dritte Phase, eine Phase der Ernüchterung, einleitete. Nachdem Hitler gegen das Konkordat, welches ursprünglich maßgeblich für die Phase der Hoffnung verantwortlich war, verstoßen hatte, erfolgten Bitten der Bischöfe an Hitler, die Vertragsbrüche zu unterlassen, sowie nichtöffentliche Proteste in Form von Eingaben, von denen

Gläubige meist nichts merkten. Weil jegliche Proteste nicht die erwünschte Wirkung zeigten, bestand ab Sommer 1934 keine Hoffnung mehr auf eine friedliche Koexistenz.

Die Kirche leistete keinen großangelegten offensichtlichen Widerstand, weil sie unter anderem Angst hatte vor kommunistischen Strömungen wie in Russland, wo nämlich Religion als „Opium des Volkes“ diffamiert wurde. Die Nationalsozialisten hingegen sprachen sich gegen den Kommunismus aus, was den Nationalsozialismus als Retter vor dem Kommunismus erscheinen ließ. Da nach der Machtfestigung Hitlers ein massives Vorgehen gegen die Kirche und seine Gläubigen seitens des Nationalsozialismus schon umgesetzt worden war, stand auch ein Vernichtungskampf gegen die Kirche und eine Abdrängung in ein erneutes Ghetto zur Befürchtung. Außerdem bestand die Angst, die Gläubigen völlig an das Regime zu verlieren, da die NS-Ideologie in Konkurrenz zur christlichen Botschaft stand. Daher wollte die Kirche ihre Gläubigen nicht von dem „nationalen Fieber“ ausschließen. Dies hatte zur Folge, dass die Kirche dem Staat Solidarität bekundete, zumal im gesamten Volk anfangs kaum jemand gegen die Außenpolitik Hitlers war. Als Resultat wurde eine Konkordatspolitik zur Absicherung der eigenen Stellung und Wahrung der kirchlichen Handlungsmöglichkeiten betrieben. Diese sollte als „rechtliche Plattform“ und als Grundlage, auf die man sich berufen wollte, dienen.

Von der ersten über die zweite zur dritten Phase wird ein großer Unterschied sowohl in der Position Hitlers als auch in der Position der Kirche deutlich. Die Kirche übte anfänglich scharfe Kritik an den Nationalsozialismus, wovon in der letzten Phase nur noch Bitten übrig geblieben ist. Kirchlicher Widerstand während des Nationalsozialismus war also kein üblicher Widerstand, wie man ihn sich sonst vorstellen würde, sondern eher ein „nicht-angepasstes kirchliches Verhalten“, das von Selbstbehauptung und Selbstbewahrung geprägt ist und die Gleichschaltung verhindern sollte.

### **Wilhelm Berning – der „braune Bischof“?**

Im Volksmund wurde Wilhelm Berning, damaliger Bischof von Osnabrück, oft als „brauner Bischof“ bezeichnet. Doch ist dieser „Titel“ wirklich gerechtfertigt?



Wilhelm Berning wurde am 26. März 1877 als Sohn eines Tischlermeisters in Lingen geboren. Im Gegensatz zu anderen Bischöfen seiner Zeit, wie Bischof Graf von Galen (Münster) oder Bischof Graf von Preysing (Berlin), stammte er aus einfachen Verhältnissen. Nach seinem überdurchschnittlichen Abitur studierte er Philosophie, Theologie und Geschichte. Im Anschluss besuchte

er das Priesterseminar und wurde im Alter von 24 Jahren zum Priester geweiht. Bis zu seiner Wahl zum Bischof von Osnabrück 1914 im Alter von nur 37 Jahren war er als Gymnasiallehrer tätig. Während seines Episkopats erlebte er das Kaiserreich, die Weimarer Republik, die NS-Zeit und die Anfänge der Bundesrepublik mit. Er starb am 23. November 1955 in Osnabrück.

Da sich seine Haltung zum Nationalsozialismus im Laufe der Zeit mehrfach änderte, ist er historisch eine kontrovers diskutierte Person. Doch in welche Richtung lässt er sich wirklich einordnen?

Vor der Machtübernahme Hitlers (Phase 1) kritisierte er die nationalsozialistische Ideologie und verbot den Nazis den Kirchenbesuch. Seine Meinung stand in Übereinstimmung mit der seiner deutschen Bischofskollegen. Er sprach von einer im Volk grassierenden Ungläubigkeit, die das katholische Volk verführte. Auf den ersten Blick erscheint er als deutlicher Opponent der Nationalsozialisten.

Allerdings bemühte auch er seit der Machtübernahme 1933 (Phase 2), sich mit der Regierung zu arrangieren. In einem seiner Hirtenbriefe von Anfang 1934 versuchte er nationalsozialistisches Gedankengut mit der katholischen Kirche vereinbar zu machen. Er spricht von „Volksgemeinschaft“ und „Germanentum“ und legitimiert das Führerprinzip durch die katholische Obrigkeitstheorie: „Dem Staat und seiner Obrigkeit schulden wir Ehrfurcht und Gehorsam. Immer gilt für uns das Wort des heiligen Apostels Paulus: ‚Jedermann sei der obrigkeitlichen Gewalt untertan, denn es gibt keine Gewalt, die nicht von Gott stammt. Wo eine besteht, ist sie von Gott eingesetzt.‘“ Außerdem war er im Sommer 1933 durch Hermann Göring zum Preußischen Staatsrat ernannt worden. Diese Äußerungen und die Verleihung dieses Amtes brachten Berning in die Nähe zum Regime.

Nach den zunehmenden Brüchen zwischen Kirche und Regime, namentlich vor allem das Nichteinhalten des Reichskonkordats und die Ernennung Rosenbergs zum Reichsideologen – Hitler hatte Berning ausdrücklich versprochen, dass dieser kirchenfeindliche und rassistische ehemalige Architekt dieses Amt nicht bekleiden würde –, schlug es Berning jedoch erneut immer weiter auf die oppositionelle Seite. „Ich wurde angelogen, wie noch nie in meinem Leben“, so Berning. Auch die anderen Bischöfe, die sich erst mit dem Regime zu arrangieren versuchten, gingen immer weiter auf Distanz zu Hitlers Regierung – jedoch einige weniger stark als die anderen. Während etwa die Bischöfe Preysing und Galen auf offene Kritik setzten, hoffte vor allem der Vorsitzende der Bischofskonferenz, Kardinal Bertram, auf die sogenannte „Eingabepolitik“, also den Versuch, durch schriftliches Vorbringen der Vertragsbrüche bei Hitler die Interessen der Kirche zu verteidigen. Auch Berning wird von vielen Historikern eher diesem Lager zugeordnet, da er sich ebenfalls viel durch sein Amt als Staatsrat und durch Eingaben eine Stimme zu verschaffen versuchte.

Diese Einordnung ist jedoch anfechtbar. Im Jahre 1941 äußerte sich nämlich auch Berning – sogar noch vor Galen – in einer Predigt auf der Wallfahrt nach Rulle unter anderem gegen die „Euthanasie“-Aktion, also die systematische Tötung von Behinderten und die generellen, die Kirche in Deutschland betreffenden Missstände. Die Wallfahrten im Bistum, die von Tausenden von Gläubigen gefeiert wurden, gerieten unter Bischof Berning generell zu Großdemonstrationen kirchlichen Glaubens und Gemeinschaftsgefühls. Der Bischof nutzte diese Bühne daher immer für aussagekräftige Predigten.

Sowohl seine Unterstützung der Eingabepolitik wie auch seine nach 1945 ausbleibende Erklärung seines Verhaltens lässt ihn aber für viele Außenstehende das Bild eines „braunen

I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
Name: (bei Frauen auch Geburtsname)										Wohnung: (Zeit der Eintragung eintragen)										Personalausweis:			
Berning										Osnabrück										im Panzerschrank bei II B 1			
Vorname: Wilhelm																				Bildvermerk:			
Geburtsort u. -zeit: 26.3.77 Lingen																							
Beruf: Bischof v. Osnabrück																				Jünger-Arbeitsbuch:			
Familienstand: ledig																							
Staatsangehörigkeit: D.R.																				Schlüsselprobe:			
Name: / Adresse:																							
Politische Einstellung:										Staubenschein: kath.													
Datum der Eintragung: 14.4.38										Sachverhalt										Staatspolizei-Geführerscheine			
11.3.42										Ehrenmitglied der Kolpingsfamilie. B. hatte in einer Predigt in Hamburg erklärt: Ich bin in der Lage, dass in der letzten Zeit 1000 von Kindern in den Konzentrationslagern getötet wurden.													

Datum	Gang der Ermittlungen	Aktenschriften
30.5.40	Er Führer der Katholiken Norddeutschlands und „getreuer“ der kath. Jugend Deutschlands. Ist ein geschickter „Aktiver“ und wird als gefährlicher Vertreter der politischen Romkirche angesehen. Er geht in seinen Predigten nicht nur über die Grenze des Erlaubten hinaus, sondern direkt inschreiben gegen ihn, war bisher noch nicht erforderlich.	III- U 39/40

Bischofs“ ausfüllen. Auch der Umstand, dass die Bischöfe Galen, Preysing und Bischof Frings von Köln, nicht jedoch Berning, wohl wegen ihrem regimekritischen Wirken von Papst Pius XII. zum Kardinal ernannt wurden, schien dieses Bild zu stützen.

Daher lässt sich zusammenfassend sagen, dass er zwar zeitweise Verbindungen zwischen Kirche und Staat zu konstruieren versuchte; sein Verhalten spiegelt jedoch die oben beschriebenen Phasen der Beziehung von NS und Kirche eins zu eins wider. Für ihn wie die anderen Bischöfe war der wahre Charakter und das Ausmaß der zukünftigen Verbrechen der Nazis letztlich nicht erkennbar.

Von: Valerie Ludwig, Johanna Meyer, Bianca Schedding

### Fazit

Die Frage nach Schuld und nach der Beziehung von Nationalsozialismus und Kirche ist auch nach vielen Analysen schwierig zu beantworten. Aus den historischen Rahmenbedingungen und den verschiedenen Meinungen innerhalb der Kirche lässt sich auf den ersten Blick kein eindeutiges Fazit ziehen. Man neigt zu Verallgemeinerungen und vorschnellen und damit undifferenzierten Urteilen.

Denn man kann nicht sagen, die Bischöfe wären „feige“ gewesen, hätten keinen aktiven Widerstand geleistet, wenn man nicht auch berücksichtigt, dass sie bereits aufgrund ihrer Position als Kleriker vom NS-Staat überwacht wurden. Ihre „Schuld an den Massenvernichtungen“ hält keiner genauen Prüfung stand, da sich das Regime durch die Aktionen einzelner Bischöfe wohl nicht vom Genozid hätte abbringen lassen. Genauso wenig konnten die katholischen Geistlichen, im

Speziell die Bischöfe, in den ‚Anfangsstunden‘ des NS-Regimes die Gefahr und die damit verbundenen Gräueltaten vorhersehen. Vielmehr ist es ein Prozess der Erkenntnis. Dass Kirche und Nationalsozialismus zwei eigentlich unvereinbare Weltanschauungen waren, haben die Bischöfe in ihren Veröffentlichungen vor 1933 klar geäußert. Dennoch mussten sie sich nach dem Regierungsantritt Hitlers arrangieren, um sich als Institution zu erhalten und für die Gläubigen verfügbar zu bleiben. Die Abhängigkeitsverhältnisse müssen ebenso berücksichtigt werden, wie die Bedeutung von Ängsten der katholischen Kirche aus früheren Zeiten. Die Geschichte hatte sie gelehrt, dass ein Staat durchaus die Macht besitzt, die Kirche als Institution abzuschaffen. Das wollte sie verhindern. Sicher ist heute nur, dass diese Angst der katholischen Kirche durchaus berechtigt war: Die „Endabrechnung“ mit der Kirche war schon geplant.

Von: Nina Henning, Friederike Lüdtko

#### Verzeichnis der benutzten Literatur

EDER, MANDRED: Kirchengeschichte. 2000 Jahre im Überblick, Ostfildern 22010.

HEESE, THORSTEN (Hg.): Topografien des Terrors. Nationalsozialismus in Osnabrück, Bramsche 2015.

HOLZ, CARINA: Caritas Christi urget. Bischof Wilhelm Berning von Osnabrück und sein soziales Engagement in Kaiserreich und Weimarer Republik, Osnabrück 2015.

HUMMEL, KARL-JOSEPH / KISSENER, MICHAEL (Hgg.): Die Katholiken und das Dritte Reich. Kontroversen und Debatten, Paderborn 22010.

RECKER, KLEMENS-AUGUST: „Wem wollt ihr glauben?“ Bischof Berning im Dritten Reich, Paderborn 1998.

DERS.: Streitfall Berning. Bischof in Kaiserreich, Demokratie und NS-Diktatur, 1914-1955, Münster 2014.

SCHATZ, KLAUS: Zwischen Säkularisation und Zweitem Vatikanum. Der Weg des Deutschen Katholizismus im 19. und 20. Jahrhundert, Frankfurt a. M. 1986, 239-283.

Gestapokartei des Osnabrücker Bischofs Wilhelm Berning zu (NLA OS Rep 439 Kartei, Nr. 19 Berning Wilhelm)

## Kursangebot Informatik

### Spiele-Programmierung mit Greenfoot

Kursleitung: Herr Blanke, Ursulaschule  
Herr Klecker, Universität Osnabrück

#### Einleitung

Der Kurs Informatik hat sich mit dem Thema künstliche Intelligenz (KI) bei der Spiele-Programmierung beschäftigt. Ziel jeder KI-Technik ist es, dass Verhalten eines computergesteuerten Akteurs möglichst „intelligent“ und realistisch aussehen zu lassen.

Die zum Themenbereich gehörenden Techniken werden in der aktuellen Literatur häufig folgenden Bereichen zugeordnet:

- Bewegungsverhalten (MOVEMENT)
- Entscheidungsverhalten (DECISION MAKING)
- Wegfindung (PATHFINDING)

Im Rahmen des Herbstakademie-Kurses wurden am Beispiel der Entwicklung einer KI zur Steuerung von Hockey-Spielern in einem Hockey-Spiel zwei Techniken aus zwei verschiedenen Bereichen vorgestellt und umgesetzt. Die Bewegungen der Hockey-Spieler wurden mit Hilfe von Steuerverhalten (engl. *steering behaviors*) realisiert. Diese Technik ist dem Bereich MOVEMENT zuzuordnen. Das taktische Verhalten wurde mit Hilfe eines endlichen Automaten (engl. *finite state machine*) realisiert. Diese Technik gehört zum Bereich DECISION MAKING.

Die Umsetzung eines Mannschaftsspiels stellt bereits ein fortgeschrittenes Thema innerhalb des Themenbereichs „Spiele-KI“ dar. Dies liegt vor allem daran, dass mehrere Akteure gleichzeitig gesteuert werden müssen. Die Akteure müssen dabei nicht nur aufeinander „reagieren“, sie müssen auch noch in Abhängigkeit von der Spielsituation bestimmte taktische Verhaltensweisen umsetzen, damit das Spiel realistisch wirkt. Zu Beginn der Kursarbeit war daher offen, was innerhalb der für ein solches Projekt relativ kurzen Zeit erreicht werden kann. Im Folgenden werden die beiden verwendeten Techniken genauer beschrieben.

#### Steuerverhalten

Steuerverhalten sind ein Ansatz zur Steuerung von Spielakteuren basierend darauf, dass die Position des Akteurs sowie seine Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung durch Vektoren definiert werden. Konkret hat jeder Akteur einen Positions- und einen Geschwindigkeitsvektor. Der Positionsvektor definiert die aktuelle Position des Akteurs im Koordinatensystem. Der Geschwindigkeitsvektor legt sowohl die Bewegungsrichtung als auch den Betrag der Geschwindigkeit fest. Bei jedem Spiel-Update ergibt sich die neue Position eines Spielakteurs als Summe aus Positions- und Geschwindigkeitsvektor. Bei konstantem Richtungsvektor ergibt sich eine gleichförmige, gradlinig gerichtete Bewegung.

Die nachfolgend vorgestellten Steuerverhalten berechnen Steuerkräfte, die mit dem aktuellen Geschwindigkeitsvektor des Spielakteurs verrechnet werden können und somit dafür sorgen, dass Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen ausgeführt werden. Charakteristisch für alle Steuerverhalten ist es, dass solche Änderungen nicht abrupt ausgeführt werden. Mit jedem Bewegungsschritt wird ein Akteur vielmehr nach und nach in die gewünschte Richtung gelenkt und auf die anvisierte Geschwindigkeit beschleunigt bzw. abgebremst. Es entsteht der

sehr realistische Eindruck einer gewissen „Trägheit“ des bewegten Objekts. Eine große Stärke der Steuerverhalten ist es außerdem, dass es leicht möglich ist, diese zu kombinieren. Beim Hockey-Spiel soll zum Beispiel ein Spieler in Puck-Besitz in Richtung des gegnerischen Tors steuern und gleichzeitig Hindernissen ausweichen. Jedes Steuerverhalten berechnet zunächst einen eigenen Steuervektor. Durch Addition der beiden Vektoren erhält man eine resultierende Steuerkraft, die beide Steuerkräfte „optimal“ berücksichtigt.

#### seek und arrive

Die Steuerverhalten **seek** und **arrive** steuern einen Akteur zu einem ausgewählten Punkt. **seek** steuert mit maximaler Kraft auf einen Zielpunkt zu, **arrive** macht das Gleiche, bremst die Bewegung aber zunehmend ab, je näher das bewegte Objekt dem Ziel kommt.

#### pursuit und evade

Das Steuerverhalten **pursuit** (*verfolgen*), sorgt dafür, dass ein Akteur einen anderen Akteur verfolgt. Dazu wird eine Steuerkraft berechnet, die den Akteur direkt auf das Verfolgungsziel hinsteuert. **evade** (*ausweichen*) ist das genaue Gegenteil von **pursuit** und sorgt dafür, dass genau in die entgegengesetzte Richtung – vom Ziel weg – gesteuert wird.

#### followLeader

Das Steuerverhalten **followLeader** ist ein Gruppenverhalten. Angewendet auf einen Akteur bewirkt es, dass dieser einem anderen Akteur, der zum „Leader“ bestimmt worden ist, folgt. Genauer wird bei der Verfolgung ein Zielpunkt, der in Bewegungsrichtung ein kleines Stück vor dem Anführer liegt, mittels **seek**-Verhalten angesteuert.

#### separation

Das Steuerverhalten **separation** ist ebenfalls ein Gruppenverhalten. Es sorgt dafür, dass sich eine Gruppe von Akteuren nicht zu nahekommt und generiert eine Steuerkraft, die den Akteur von der Gruppe weglenkt.

#### obstacleAvoidance

Das Steuerverhalten **obstacleAvoidance** dient dem Ausweichen vor Hindernissen. Die Hindernisse werden dabei als kreisförmig angesehen. Ein Punkt in Bewegungsrichtung vor dem Spieler wird fortlaufend daraufhin geprüft, ob er innerhalb eines solchen „Hindernis-Kreises“ liegt. Ist dies der Fall, so droht eine Kollision, und es wird eine Steuerkraft berechnet, die den Akteur vom Hindernis weglenkt. Drohen Kollisionen mit mehreren Hindernissen, so wird dem Hindernis ausgewichen, dass dem Akteur am nächsten liegt.

#### wander

Das Steuerverhalten **wander** steuert einen Akteur auf einem Zufallskurs. Die resultierende Steuerkraft sorgt dafür, dass in jedem Schritt mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eine leichte Ablenkung aus der alten Bewegungsrichtung passiert. Das Ergebnis ist ein zielloses Umherwandern mit „sanften“ Richtungsänderungen (kein Zick-Zack-Kurs).

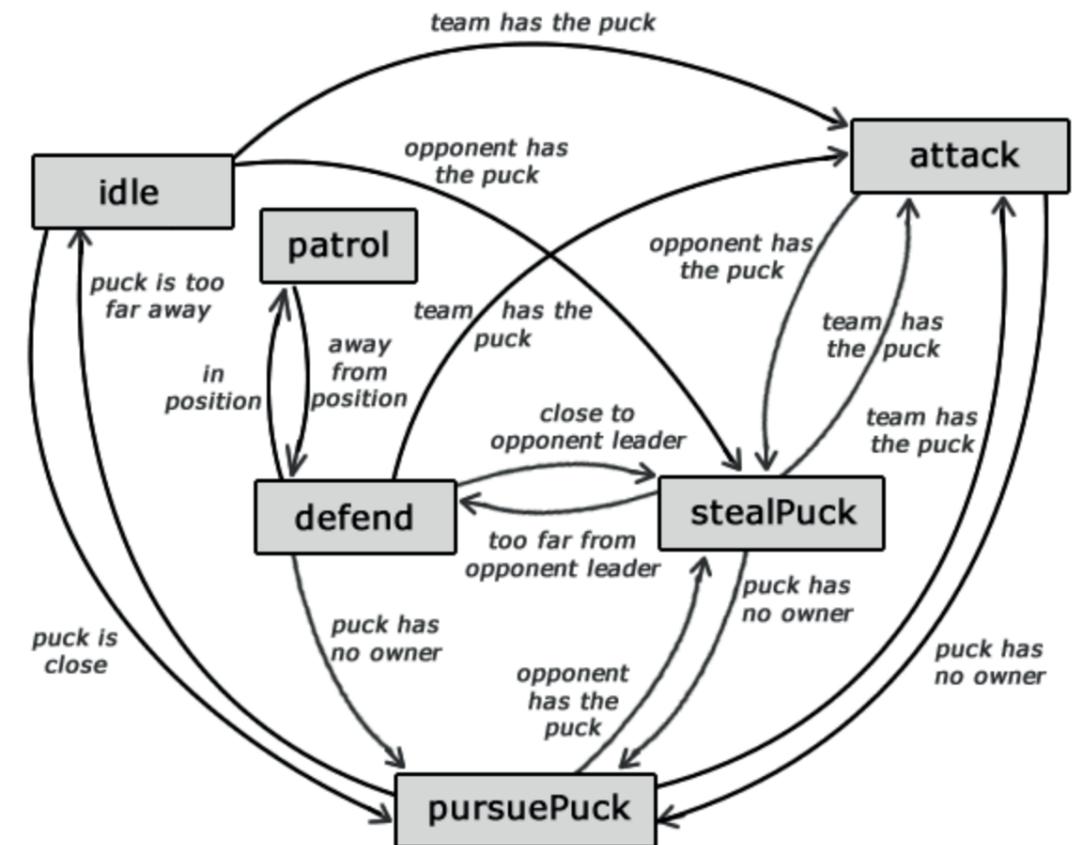
#### Endliche Automaten

Das taktische Verhalten der Hockey-Spieler wird mit Hilfe eines „Endlichen Automaten“ beschrieben. Ein Endlicher Automat besteht im Allgemeinen aus einer endlichen Menge an *Zuständen* – einer davon ist der „aktuelle“ Zustand, in dem sich der Automat gerade befindet – und einer Menge

an *Übergängen*, die beim Eintreten bestimmter Bedingungen dafür sorgen, dass der Automat seinen aktuellen Zustand verlässt und in einen neuen Zustand wechselt.

Angewendet auf das Hockey-Spiel führt das dazu, dass Spieler situationsabhängig in unterschiedliche Zustände versetzt werden, die wiederum spezifische Steuerverhalten auslösen, die letztlich verschiedenen taktischen Verhaltensweisen entsprechen.

Der Zustandsgraph des endlichen Automaten, der die Hockey-Spieler steuert, sieht folgendermaßen aus:



**DEFEND** : Solange die gegnerische Mannschaft im Puck-Besitz ist und der Spieler sich nicht in der Nähe des Puck-führenden Gegners befindet, wird er mithilfe des **arrive**-Verhaltens zu seiner Startposition gesteuert.

**PATROL**: Hat ein im DEFEND-Zustand befindlicher Spieler seine Startposition erreicht, so wandert er durch Anwendung des **wander**-Verhaltens ziellos umher. Entfernt er sich dabei zu weit von seiner Startposition, wird er wieder in den DEFEND-Zustand versetzt.

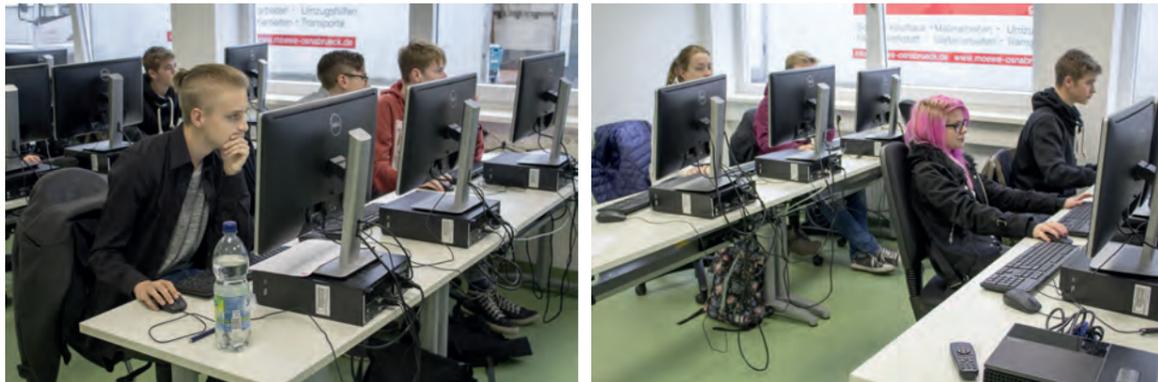
**STEAL\_PUCK**: Hat die gegnerische Mannschaft den Puck und ist der Puck-führende Gegner in unmittelbarer Nähe, so verfolgt der Spieler diesen durch Anwendung des **pursuit**-Verhaltens. Um zu verhindern, dass sich Spieler auf zu kleinen Raum ballen, werden diese zusätzlich durch Anwendung des **separation**-Verhaltens voneinander weg gesteuert.

**PREPARE\_MATCH**: Nachdem ein Tor gefallen ist, werden die Spieler durch Anwendung des **arrive**-Verhaltens auf ihre Startposition zurückgeschickt. Dort angekommen werden sie solange in den IDLE-Zustand versetzt, bis das Spiel wieder freigegeben ist.

**IDLE:** Den IDLE-Zustand kann man als „Wartezustand“ bezeichnen. Ist der Spieler zu weit vom Puck entfernt, der sich gerade frei bewegt, bleibt er auf seiner Position. Falls der freie Puck in der Nähe ist, wechselt der Spieler in den Zustand PURSUE\_PUCK.

**ATTACK:** Befindet sich ein Spieler im ATTACK-Zustand und ist er Besitzer des Pucks, bewegt er sich durch Anwendung des **seek**-Verhaltens auf das gegnerische Tor zu. Dabei weicht er gegnerischen Spielern mit Hilfe des **obstacleAvoidance**-Verhaltens aus. Alle anderen Spieler in seinem Team befinden sich dann ebenfalls im ATTACK-Zustand und folgen mithilfe des **followLeader**-Verhaltens dem Puck-Besitzer. Zusätzlich verhindert das **separation**-Verhalten, dass sich die Spieler dabei zu nahekommen.

**PURSUE\_PUCK:** Im PURSUE\_PUCK-Zustand versucht der Spieler den Puck zu erobern, wenn dieser sich gerade frei bewegt und sich in seiner Nähe befindet. Dazu wird das **seek**-Verhalten genutzt. Außerdem werden die Spieler mittels **separation**-Verhalten davon abgehalten, zu dicht aufeinander aufzufahren.



### Umsetzung mit Greenfoot

Die des Hockey-Spiels wurde auf Grundlage der Programmiersprache *Java* realisiert. Java ist die an niedersächsischen Schulen eingeführte Programmiersprache für den Informatikunterricht in der Oberstufe. Für Java spricht im Allgemeinen, dass es eine Plattform-unabhängige Sprache ist. Das bedeutet, dass Java-Programme auf vielen verschiedenen Betriebssystemen – darunter Windows, Mac OS, Linux, Solaris – laufen. Zudem ist Java weit verbreitet und (relativ) leicht erlernbar.

Für Software-Projekte, die eine grafische Oberfläche benötigen, ist es darüber hinaus sinnvoll, eine Entwicklungsumgebung zu nutzen, die fertige Klassen und Methoden zur Darstellung und Nutzung grafischer, und auch auditiver, Elemente bietet. Hier fiel die Wahl im Rahmen des Kurses auf die Entwicklungsumgebung *Greenfoot*. Greenfoot baut auf Java auf und bietet eine überschaubare Anzahl an Erweiterungen speziell zur Spiele-Programmierung. Als didaktisches Werkzeug zielt Greenfoot außerdem darauf ab, Objekt-orientierte Programmierung (OOP) zu unterstützen.

### Fazit und Epilog

Insbesondere an den ersten beiden Tagen der Kernphase, waren die Kursteilnehmer gezwungen, sich viele neue Inhalte und Techniken anzueignen. In dieser Phase musste vieles erklärt und in Teilen vorgegeben werden. Ab Mitte des zweiten Tages, als es an die Umsetzung der taktischen Verhaltensweisen ging, waren die Teilnehmer dann zunehmend in der Lage selbstständig zu

arbeiten. Es zeigt sich im Ergebnis, wie mächtig die eingesetzten Techniken sind. Bereits eine überschaubare Anzahl von Steuerverhalten und Zuständen erzeugen ein komplexes, intelligent wirkendes Spielgeschehen. Als elementar wichtig erwies sich in diesem Zusammenhang das Ausweichen vor Hindernissen (Gegenspielern) im Falle des in Puck-Besitz befindlichen Spielers, der auf das gegnerische Tor zufährt. Lässt man die KI beide Teams steuern, ist es wichtig, dem Puck anfangs einen zufällig generierten Geschwindigkeitsvektor mitzugeben. Nur so entstehen im Weiteren verschiedene Spielverläufe.

Es fehlen natürlich noch viele Dinge: Die computergesteuerten Spieler schießen den Puck noch nicht auf das Tor und passen ihn auch noch nicht zu (freistehende) Mitspieler. Hierzu müsste der Automat um weitere Zustände ergänzt werden. Außerdem stellen Tore noch keine Hindernisse dar. Spieler können einfach durch sie hindurch fahren. Ein grundsätzliches Problem ist, dass das Spielfeld zu klein erscheint für 12 Akteure. Also entweder weniger Akteure, oder besser ein viel größeres Spielfeld, von dem immer nur ein begrenzter Ausschnitt gezeigt wird. Optimal wäre dazu eine „Kamera“, die dem Puck folgt. Natürlich sind zahllose weitere Erweiterungen und Verbesserungen denkbar.

Während der Feedback-Runde zum Abschluss der Kernphase bewerteten die Kursteilnehmer die Themenwahl trotz des relativen hohen Anspruchsniveaus durchweg positiv. Es konnten viele Einblicke in die Spiele-Programmierung im Allgemeinen und KI-Techniken im Speziellen gewonnen werden. Das Ergebnis ist durchaus vorzeigbar und wäre auch als Projekt in den ersten Semestern eines Informatikstudiums passend. Die Kursleiter Malte Blanke und Sven Klecker begeisterte vor allem die Motivation der Teilnehmer, die dafür ein großes Kompliment verdient haben.

Quelle:

Fernando Bevilacqua (2014): *Create AI for a Hockey Game Using Steering Behaviors*  
<https://gamedevelopment.tutsplus.com/series/create-ai-for-a-hockey-game-using-steering-behaviors>

## Kursangebot Lebensmittelwissenschaften

### Produktinnovation Apfelsaft

Kursleitung: Frau Bier-Kamotzke, Hochschule Osnabrück  
Herr Dr. Comouth, Gymnasium „In der Wüste“  
Herr Prof. Dr. Dierend, Hochschule Osnabrück

#### Der Saft im Apfel - Produktentwicklung zum Thema Apfelsaft

Warum Apfel? Deutschlandweit ist er mit 1.000.000 t jährlich das meist geerntete Obst. Dies ist ca. fünfmal so viel wie die Menge an Erdbeeren, die auf Platz zwei liegen. Ein großer Teil dieser Äpfel wird zu Apfelsaft weiterverarbeitet, von dem jeder Deutsche durchschnittlich 7,9 L pro Jahr trinkt.<sup>1</sup> In unserem Projekt haben wir erarbeitet, wie man den Apfelsaft herstellt, was in ihm enthalten ist und ihn qualitativ auszeichnet.

Für den perfekten selbstgemachten Apfelsaft braucht man saubere und gesunde Äpfel der Klasse II, die z. B. leicht beschädigt oder deformiert sind. Dabei sollte man darauf achten, verschiedene Apfelsorten zu verwenden, um ein harmonisches Zucker-Säure-Verhältnis und damit einen angenehmen Geschmack zu erhalten. Deshalb haben wir den süßen Jonagold, die saure Graue Französische Renette und den leicht säuerlichen Elstar verarbeitet.



Abb. 1: Packpresse zum Entsaften der Maische



Abb. 2: Bestimmung des Säuregehaltes vom Apfelsaft durch Titration

Nach der Ernte werden die Äpfel maschinell sortiert und gewaschen. Anschließend haben wir die Äpfel mit Hilfe einer Mühle zerkleinert. Die entstandene Maische (Fruchtbrei) wird zum Entsaften gepresst (Abb. 1). Dabei hat man eine Saftausbeute von ca. 75%. Der Saft ist noch sehr trüb und enthält kleine Stückchen, weshalb er filtriert wird. Danach wird er, um Mikroorganismen abzutöten und eine lange Haltbarkeit zu gewähren, auf 75°C erhitzt. Nach der Pasteurisation haben wir

<sup>1</sup> Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V. (2015).

den heißen Saft in 5 L Behälter abgefüllt, von denen jeder einen mit nach Hause nehmen durfte. Für die Analyse haben wir unter anderem unseren eigenen Apfelsaft benutzt, den wir auf den Säure- und Mineraliengehalt untersucht haben.

Zu den Mineralien gehören z. B. Kalium, Natrium, Calcium und Nitrat. Kalium nimmt dabei eine besondere Rolle ein, da dieser Wert in jedem Apfelsaft auf der ganzen Welt gleich ist. Er liegt bei ca. 1200 mg/L und ist damit ein Indikator dafür, ob dem Apfelsaft entgegen der Vorschriften Wasser zum Strecken hinzugefügt wurde. Wir haben für unsern Apfelsaft einen im Normbereich liegenden Wert von 1153 mg/L bestimmt. Der geringe Natrium- und Calciumgehalt ist normal und besitzt im Apfel keine große Bedeutung. Auch der Nitratgehalt mit unter 5 mg/kg ist für den Apfel charakteristisch. Begründet wird dies dadurch, dass das Nitrat nicht in der Frucht sondern in den Blättern der Pflanzen angereichert wird, weil es für die Fotosynthese benötigt wird. Das erklärt auch den hohen Nitratgehalt im Salat, der sich bei ca. 5000 mg/kg befindet. Nitrat wird durch Mikroorganismen zu Nitrit umgewandelt, welches krebserregend sein kann.



Abb. 3: Ordnung unterschiedlicher Apfelprodukte nach der Natürlichkeit der Verarbeitung von links hoch bis rechts gering

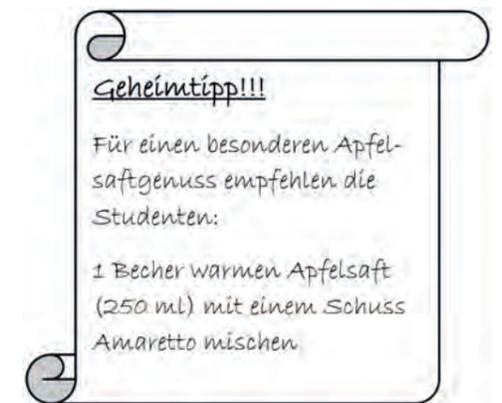


Abb. 4: Geheimtipp

Dies kommt beim Apfelsaft nicht vor. Dafür enthält er Allergene, die allergische Reaktionen hervorrufen können. Bei unserer Führung im molekularbiologischen Labor der Hochschule Osnabrück haben wir erfahren, dass versucht wird, einen allergenfreien Apfel zu züchten, der auch von Allergikern gefahrlos gegessen werden kann.

Zu Beginn des dritten Tages haben wir uns mit dem Erkennen der fünf Grundgeschmacksarten süß, sauer, salzig, bitter und umami (Maggi ähnlich) beschäftigt, indem wir verschiedene Proben auf ihre Geschmacksart geprüft haben. Dabei konnten wir feststellen, dass die Geschmacksrichtungen süß und sauer am einfachsten zu erkennen sind, welche sich ebenfalls im Geschmack des Apfels widerspiegeln. Für einen harmonischen Geschmack ist ein Zucker-Säure-Verhältnis von 10:1 bis 18:1 erstrebenswert. Deswegen haben wir dieses in unserem selbsthergestellten Apfelsaft bestimmt. Hierbei hat sich für unseren Apfelsaft ein Zucker-Säure-Verhältnis von 14:1 mit einem Zuckergehalt von 100g/L ergeben. Dieser Apfelsaft wurde mit diversen Apfelprodukten (z.B. Apfelschorle, Apfelschorle und Apfelsaft) aus der Industrieproduktion auf ihre Zusammensetzung, insbesondere auf den Zucker- und Säuregehalt, verglichen.

Das Ergebnis verdeutlicht verschiedene Arten der Apfelweiterverarbeitung aufgrund verschiedener Inhaltsstoffe. Einen wichtigen Aspekt stellen die Frucht- und Zuckergehalte dar, die nach der jeweiligen Natürlichkeit der Verarbeitung geordnet werden: Je künstlicher der Saft, desto niedriger der Frucht- und Zuckergehalt. In künstlich produzierten Erfrischungsgetränken, z. B.

Apfelschorle, wird der niedrige Fruchtgehalt u. a. durch Wasser und Konservierungsstoffe kompensiert. Solche Getränke enthalten jedoch vergleichsweise wenig Zucker.

Abschließend können wir sagen, dass sich der Apfelsaft durch einen hohen Zuckergehalt, aber auch einen geringen Nitratgehalt und einen angenehmen Geschmack aufgrund eines harmonischen Zucker-Säure-Verhältnisses auszeichnet.

Darum Apfel.



## Kursangebot **Philosophie**

### **Glück - jeder sehnt sich danach!?**

Kursleitung: Frau Bartholomäi, Gymnasium „In der Wüste“  
Herr Prof. i. R. Dr. Mokrosch, Universität Osnabrück

#### **Vorbereitungstag**

„Jeder ist seines Glückes Schmied“ – „Was ist überhaupt Glück?“, „Gibt es Glücksgene?“, „Kann ich durch meine Einstellung mein eigenes Glück beeinflussen?“ und „Wie finde ich den Weg zum Glück?“. Darüber haben wir am Vorbereitungstag diskutiert und philosophiert.

Im Anschluss stellten wir uns folgende Frage: „Wann war ich einmal richtig glücklich?“, „Wann war ich einmal wirklich unglücklich?“. Dabei kamen wir zu dem Schluss, dass glückliche Momente vor allem mit Familie, Freunden und schönen Erlebnissen und unglückliche Momente hauptsächlich mit Verlust, Konflikten und Hilflosigkeit in Verbindung gebracht wurden. Wir stellen dann die Vermutung auf, dass diese Ergebnisse sich in den meisten Fällen auf alle Altersstufen und soziale Gruppen anwenden lassen.

Am Ende des Vorbereitungstages legten wir folgende Themen für unsere Kernarbeitsphase fest:

1. Bereiche des Glückes – In welchen Lebensbereichen wird man glücklich?
2. Gibt es für das Glück (körperliche und psychische) Voraussetzungen?
3. Gibt es Wege zum Glück?

Bei dem Versuch eine Definition für „Glück“ zu finden, haben wir herausgefunden, dass zwischen dem zufälligen fortuna und dem langanhaltenden felicitas zu unterscheiden ist. Wir beschäftigten uns mit Ansichten der Philosophen Sokrates, Aristoteles, Diogenes, Epikur, Kant und Bentham, sowie den Psychologen Freud und Frankl. Anschließend überarbeiteten wir unsere anfänglichen Definitionen von „Glück“ hinsichtlich unserer Erkenntnis und reflektierten darüber.

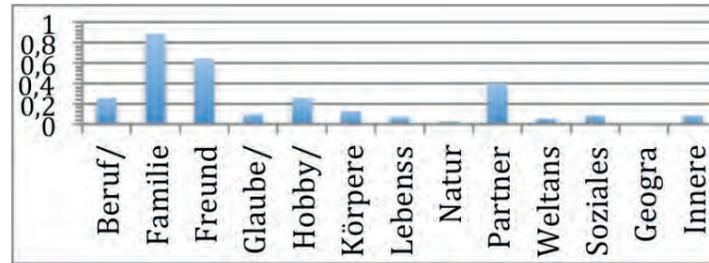
Daraus ergaben sich sieben gemeinsame Merkmale des Glückes: Glück ist situations- und geschichtsbedingt, subjektiv, es kann kein vollkommenes Glück geben aber man strebt danach. Glück heißt auch für andere Menschen da zu sein, es ist relativ, es heißt, seine Bedürfnisse zu befriedigen und seine Vernunft.

#### **Bereiche des Glückes – In welchen Lebensbereichen wird man glücklich?**

Unsere Gruppe hat sich mit dem Thema „Bereiche des Glückes“ beschäftigt. Hierzu haben wir uns zuerst verschiedene Lebensbereiche überlegt und die jeweiligen Motive, weshalb man in diesen Bereichen Glück erfährt. Beispiele sind: Familie, Freundeskreis, Glaube oder Freizeit. Da uns aufgefallen ist, dass sich die gewählten Lebensbereiche von Person zu Person unterscheiden, erschien es uns sinnvoll, eine Umfrage durchzuführen. So war es möglich, ein breites Spektrum an Meinungen zu sammeln. Wir baten Fußgänger in Osnabrück, aus 13 von uns ausgewählten Vorschlägen drei Lebensbereiche auszuwählen, denen sie für ihr Glück am meisten Wichtigkeit zuschreiben.

Bei den 70 befragten Personen fiel auf, dass der Kontakt zu anderen Menschen, insbesondere Familie und Freundeskreis, eine große Rolle spielt. Dies lässt sich auf die Theorie des Philosophen Aristoteles zurückführen, nach dessen Vorstellung sich das Glück in der Gemeinschaft finden lässt. Außerdem stellte es sich als schwierig dar, nur drei von 13 Bereichen auswählen zu dürfen. Für diese Befragten erwies es sich als problematisch, Glück auf eine

bestimmte Anzahl von Lebensbereichen zu reduzieren. Zudem lässt sich sagen, dass die Beantwortung dynamisch und immer von der aktuellen Lebenssituation abhängig ist.



Folglich lässt sich sagen, dass Glück subjektiv und individuell ist, aber nicht auf nur drei Lebensbereiche beschränkt werden kann, sondern, dass alle Bereiche einen gewissen Wichtigkeitsgrad vorweisen.

Von: Hannah, Edda, Juliana, Kathi

### Gibt es für das Glück körperliche und psychische Voraussetzungen?

Wir haben uns besonders für die sogenannten „Glücksgene“ interessiert. Bei unserer Recherche sind wir auf einen Artikel der NOZ gestoßen, in dem es um eine Studie zu „Glücksgenen“ ging. Eine Gruppe von Wissenschaftlern führte eine Umfrage zum persönlichen Glücksempfinden von Menschen in verschiedenen Ländern durch. Es fiel auf, dass sowohl Skandinavier wie auch Lateinamerikaner sich als besonders glücklich einschätzten. Im Folgenden wurden diese Ergebnisse mit einer DNADatenbank abgeglichen. Es stellte sich heraus, dass es Übereinstimmungen mit der Selbsteinschätzung der Einwohner dieser Länder gab. Je glücklicher die Bevölkerung angab zu sein, desto stärker wurde eine bestimmte Genvariante gefunden: Das A-Allel des Gens zur Bildung des Enzyms FAAH. Dies ergebe laut Forschern auch Sinn: Das A-Allel hemme nämlich den Abbau von Anandamid, welcher ein Botenstoff sei, der Sinneseindrücke intensiviere und Schmerzen lindere. Neurowissenschaftler gehen davon aus, dass bis zu 50% unseres Glücksempfindens genetische Veranlagung ist. Allerdings sollte beachtet werden, dass diese Ergebnisse nicht überzubewerten sind und das genetische Glück einer Nation sich von situationsbedingten Einflussfaktoren nach oben und unten bewegen kann.

Ein weiteres Interesse unserer Recherchen bestand darin, herauszufinden, ob und wie Menschen mit einer Depression Glück empfinden. Hierzu haben wir Interviews mit Psychologen und Seelsorgern durchgeführt. Essentiell sei, die negativen Emotionen und Gedanken zu stoppen (entweder ganz bewusst, oder - wenn nicht anders möglich - durch Antidepressiva bzw. Serotonin) und die innere Einstellung positiv zu verändern. Eine Methode hierfür sei zum Beispiel das sogenannte „Glückstagebuch“, in welchem man schöne Dinge niederschreibt. Neben dieser Methode existiert die Idee, dass man sich den Menschen wie einen Baum mit Wurzeln vorstellt. Die Wurzeln stehen dann für den jeweiligen Freundeskreis, soziale Gefüge, Religion, Gesundheit oder ganz allgemein für den Sinn des Lebens dieser Person. Diese Faktoren geben dem Menschen Kraft und Sicherheit. Chronische psychische Erkrankungen entstehen, wenn die „Wurzeln“ des Menschen lädiert und nicht mehr in der Balance sind.

Von: Marie, Emily, Jana

### Gibt es Wege zum Glück? Kann man das Glück beeinflussen?

Da die Osnabrücker die glücklichsten Menschen Niedersachsens sein sollen, entschlossen wir

uns dazu, eine Umfrage in der Innenstadt durchzuführen, um zu erfragen, was die Menschen nun wirklich glücklich macht. Somit stellten wir die Fragen: „Welche drei Dinge machen dich glücklich?“, „Welche Wege führen dich zum Glück?“, „Bist du glücklich?“.

In der Auswertung stellten wir fest, dass Kinder Glück durch materiellen Besitz kennzeichnen, Senioren ihren Schwerpunkt auf Familie und Gesundheit setzen. Jugendliche und Erwachsene finden ihr Glück in Familie und Freunden. Aus diesen Ergebnissen und mit Hilfe von Glücksrezepten aus Zeitschriften, Ansichten von Philosophen und unserer Umfrage entwickelten wir unser einzigartiges Glücksrezept:

Eine Tasse voll Lachen/Lächeln (mindestens 1 Minute umrühren), vermischt mit Zeit für sich selber (Spezialtipp vom Konditormeister: Meditation). Dann gibt man noch etwas Zeit mit Familie und Freunden hinzu und regelmäßige Beschäftigung mit seinen Hobbys & Interessen. Die Mischung solange ruhen lassen, bis sie eine feste Grundlage bildet.

Durch das Hinzufügen von Hilfsbereitschaft und Offenheit entsteht ein intensiverer Geschmack. Das Treffen von Entscheidungen und das Setzen von positiven, erreichbaren Tageszielen trägt dazu bei, dass der Backvorgang reibungsloser und leichter abläuft. Ein Schuss Optimismus.

Zur besseren Umsetzbarkeit bzw. Verdaulichkeit ergänzen Sie wenn möglich noch folgende Zutaten: Bewegung, frische Luft, 7,5-8h Schlaf und eine ausgewogene Ernährung.

Bei 36° Körpertemperatur durchziehen lassen und Sie erhalten ein glückliches Leben. Bei Bedarf können Sie das Werk noch mit bereits erlebten Glücksmomenten verzieren.

Von: Klara, Franca, Leonie, Annika, Natascha, Manuel, Johanna

### Unser Fazit

Glück setzt sich also sowohl aus der momentanen wie auch aus der biographischen Situation zusammen und ist teils vererbt, teils abgeschaut, jedoch spielen auch innere Einstellungen eine Rolle. Dies bedeutet also, dass man sein Glück trotz schwieriger Umstände auch selbst mitgestalten kann und in der Hand hat. Ganz nach dem Motto:

„Jeder ist seines Glückes Schmied.“



## Kursangebot Robotik

### Roboter-Schwärme

Kursleitung: Herr Prof. Dr. Brinkmeier, Universität Osnabrück  
Herr Stutzenstein, Ratsgymnasium

#### Schwarmverhalten

Als Schwarmverhalten bezeichnet man den Zusammenschluss von Individuen, wie zum Beispiel bei Fischen, Vögeln oder Bienen. In einem Schwarm zeigen sich synchrone Bewegungsmuster, so dass sich alle Elemente ähnlich bewegen. Hierbei kann jedes Element des Schwarms jede Rolle übernehmen. Der Zweck eines solchen Verhaltens besteht darin, sich vor Fressfeinden zu schützen oder erfolgreicher bei der Nahrungssuche zu agieren.

Auch in der technischen Informatik findet die Analyse und Simulation von Schwarmverhalten ihre Anwendung. Hierfür werden zunächst einige Grundsatzregeln aufgestellt, denen alle Individuen folgen müssen, damit sich ein Schwarm bildet. Dies wird dann von einem theoretischen Modell in ein Programm übertragen, welchem dann Roboter folgen können, wie etwa die abgebildeten „Kilobots“ der Harvard University.



Einige Anwendungsmöglichkeiten für solche Roboterschwärme sind zum Beispiel Verkehrssimulationen mit autonom fahrenden Autos oder der Einsatz von Kampfdrohnen beim Militär.

#### Der Thymio

Der Thymio ist ein programmierbarer Roboter, welcher diverse Funktionen besitzt und vielseitig verwendbar ist. Er besitzt verschiedenste Sensoren, mit denen sich zum Beispiel der Abstand zu anderen Objekten bestimmen und einhalten lässt. Die Sensoren können außerdem die Umgebungstemperatur und die Beschleunigung des Thymios bestimmen und auf diese Faktoren reagieren, wenn der Roboter darauf programmiert wurde. Thymios können ebenso darauf programmiert werden untereinander zu kommunizieren und als Schwarm zu agieren. Mit diesem Schwarmverhalten lassen sich zum Beispiel Verkehrssimulationen erstellen, chemische Reaktionen nachstellen oder Fußballspiele simulieren, ebenso lässt sich das Verhalten von selbstfahrenden Autos nachvollziehen.

Darüber hinaus kann der Thymio durch unterschiedliche LED-Lampen die Farbe wechseln. Der Thymio bewegt sich mit 2 Motoren fort, deren Geschwindigkeit programmierbar ist und hat 5 verschiedene Knöpfe und 2 interne Timer, die den zeitlichen Ablauf der Aktionen des

Thymios koordinieren können. Weitere Bestandteile sind ein Mikrofon und ein Soundsystem zum Abspielen von Tönen. Der Thymio ist an seinen Anschlussmöglichkeiten für Legosteine mit diesen erweiterbar.



#### Programmcodes

Hier sei exemplarisch ein Stück Text der Programmiersprache ASEBA angeführt, mit der Befehle für den Thymio formuliert werden. In der rechten Spalte sind diese Befehle erläutert. Das wiedergegebene Programmstück regelt das Fahren des Thymios entlang einer schwarzen Linie auf dem sonst weißen Fußboden.

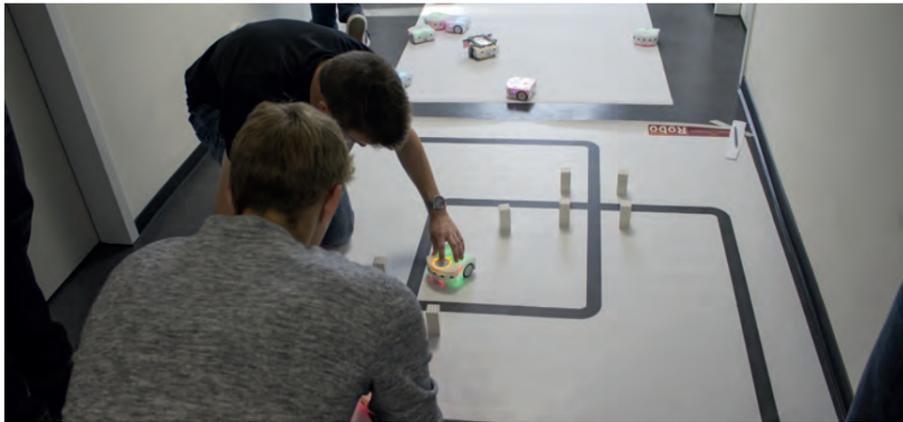
<pre>sub fahren if prox.ground.ambient[1] &lt; 2 and prox.ground.ambient[0] &lt; 2 then sl = 400 sr = 400 end  if prox.ground.ambient[0] &gt;= 2 and prox.ground.ambient[1] &lt; 2 then sl=500 sr=100 end  if prox.ground.ambient[1] &gt;= 2 and prox.ground.ambient[0] &lt; 2 then sl=100 sr=500 end  motor.left.target=sl motor.right.target=sr</pre>	<p>Unterprogramm „Fahren“</p> <p>Wenn Sensor(rechts) und Sensor(links) schwarz sind → Geschwindigkeit 400 auf beiden Seiten</p> <p>Wenn Sensor(links) weiß ist und Sensor(rechts) schwarz ist → Geschwindigkeit links 500 und rechts 100 (Korrigiert nach rechts)</p> <p>Wenn Sensor(rechts) weiß ist und Sensor(links) schwarz ist → Geschwindigkeit links 100 und rechts 500 (Korrigiert nach links)</p> <p>Führt die Geschwindigkeitsänderung aus</p>
---	--

#### Projekt Verkehrssimulationen

Die Idee hinter diesem Projekt beruht auf der von selbstfahrenden Autos im Straßenverkehr. Diese müssen auf ihre Umgebung und andere Autos reagieren. Dieses Projekt lässt sich mit Hilfe der Thymios umsetzen. Als erstes müssen die Roboter der Straße folgen, um nicht davon abzukommen. Es ist deshalb notwendig die Thymios zu kontrollieren und in eine bestimmte Richtung oder im Kreis fahren zu lassen. Als Straße dient eine schwarze Linie, die der Roboter mit den Sensoren auf der Unterseite erkennen kann. Wenn jetzt mehrere Roboter auf der selben Straße fahren, müssen sie sich dem Tempo anpassen oder zumindest nicht auf den Vordermann auffahren, um Unfälle zu vermeiden. Die Sensoren vorne dienen dazu ein Objekt vor ihnen zu erkennen und stehenzubleiben, bevor dieses zu nah ist. Das Stehenbleiben ist auch für die Simulation eines Staus sehr wichtig. Um einen endlosen Stau zu erzeugen fahren alle Roboter auf einem Kreis, der aus schwarzem Klebeband besteht, hintereinander her. Das funktioniert so lange, wie zwischen den Robotern genug Platz bleibt, sodass sie weiterfahren können, bevor sie anhalten müssen, weil sie zu weit aufeinander auffahren. Wenn der Kreis voll ist, also ein

Maximum an Robotern enthält, reicht ein kurzer Stop um alle Roboter zum Bremsen zu bewegen. Diese Stauwelle bewegt sich entgegen der Fahrtrichtung fort und endet erst wenn alle Roboter wieder gleichmäßig fahren, ohne plötzlich zu bremsen. Das Phänomen kann man auch auf den Autobahnen in Deutschland beobachten.

Das zweite Projekt ist eine Kreuzung mit Ampeln. Dabei ist auch die Ampel einer von den Robotern. Dieser bewegt sich allerdings nicht, sondern schaltet nur von Grün auf Rot in einem Zeitabstand von beispielsweise zehn Sekunden. Die Thymios können zwar keine Farben erkennen, aber sie können über ihre Infrarotsensoren miteinander kommunizieren. Der Ampelroboter muss dem Autoroboter also das Signal übermitteln, ob dieser fahren darf oder stehen bleiben muss. Um dem Auto zu signalisieren, wann es stehen bleiben muss und um zu vermeiden, dass er mit zu viel Abstand von der Kreuzung stehen bleibt, wird ein Legoturm als Haltelinie verwendet, den der Roboter mit seinen äußeren Sensoren sehen kann. Der Roboter bleibt also erst dann stehen, wenn er sowohl das Signal zum stehenbleiben von der Ampel bekommt als auch die Haltelinie in Form des Legoturms wahrnimmt.



Als drittes und letztes Projekt haben wir uns vorgenommen die Thymios abbiegen zu lassen. Der Thymio wird darauf programmiert, sich zufällig für eine Richtung zum Abbiegen zu entscheiden. Dafür werden weitere Legotürme an Kreuzungen benötigt um dem Thymio, der abbiegt, mitzuteilen, wann er sich genug gedreht hat und wann er weiterfahren soll. Die zuvor bei der Ampel verwendete Haltelinie (wieder in Form eines Legoturms) wird auch diesmal wieder benutzt, um dem Roboter zu sagen, wann er die Kreuzung erreicht hat und ab wann er sich drehen darf um die sich kreuzenden Straßen zu finden und um nicht gegen die Legotürme zu fahren.

#### Projekt: Fußball

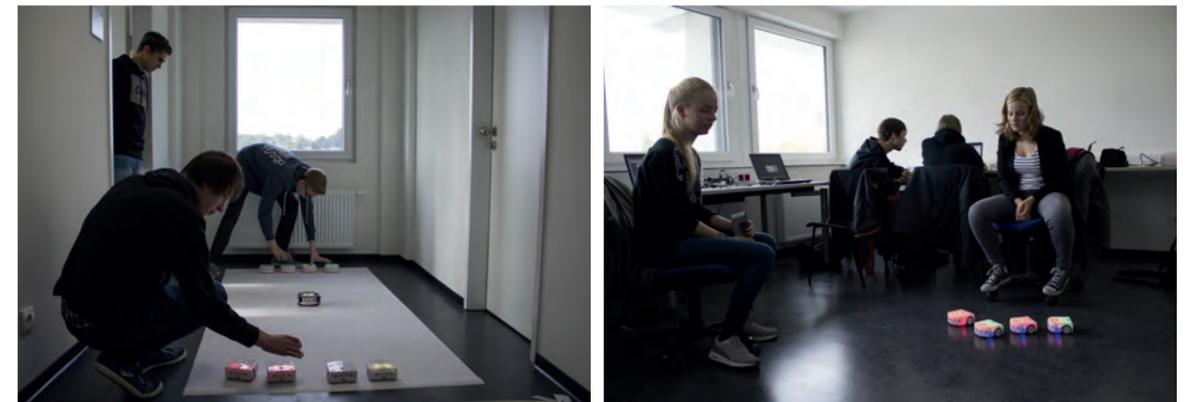
Die Idee des Fußball-Projekts ist, dass zwei Robotermannschaften gegeneinander Fußball spielen. Dabei sind wir auf einige Probleme gestoßen: Wie will man zum Beispiel mit einem Roboter ohne Beine den Ball schießen? Woran soll der Thymio den Ball von den anderen Robotern unterscheiden - einen Farbsensor hat er nur an der Unterseite?

Unsere Kreativität war gefordert: Roboter können über ein Signal mit kurzer Reichweite miteinander kommunizieren. Also haben wir einen Thymio als Ball umfunktioniert, indem er den Robotern in der Nähe signalisiert, dass er der Ball ist. Das Problem mit dem Schießen bleibt allerdings. Die einzige Lösung dafür ist, den Ball zu schieben.

Und das Fußball Projekt hatte viele von solchen Schwierigkeiten. Fußball wie wir es aus dem Fernsehen kennen, ist mit den Thymios so gut wie unmöglich. Je mehr der Roboter konnte,

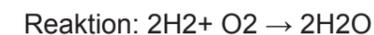
desto mehr mussten wir das Spiel auf die simpelsten Spielzüge begrenzen. Letztendlich sollten die Roboter den Ball lediglich aus dem Spielfeld schieben, um ein Tor zu erzielen, da wir keine (funktionierende) Möglichkeit gefunden haben, den Robotern ihre eigene Position und die des gegnerischen Tores zu vermitteln.

Wir sind zu einem Ergebnis gekommen, das sich sehen lassen kann: Die Teams leuchten jeweils rot, bzw. grün auf, der Ball gelb. Die Thymios sehen den Ball, wenn sie sich in der Nähe befinden und schieben ihn dann aus dem Feld heraus (durch eine Lego-Konstruktion lässt er sich besser schieben), die Roboter erkennen, wenn ein Tor erzielt wurde und sie weichen anderen Spielern aus. Ein kleines Extra sind Flitzer-Roboter (blau), deren Ziel es ist, die anderen Thymios zu stören. Aus den vier verschiedenen Typen (2 Mannschaften, Ball, Flitzer) lassen sich außerdem die unterschiedlichsten Szenarien nachstellen.



#### Projekt: Simulation einer chemischen Reaktion auf Teilchenebene

In diesem Projekt wollen wir die chemische Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser (Knallgasreaktion) auf Teilchenebene mithilfe der Thymios vereinfacht und anschaulich darstellen. Dabei wird nur das Verhalten der Teilchen betrachtet.



Hierzu simulieren wir diese Reaktion mit Hilfe der Roboter, wobei jeder der Thymios je ein Atom (Wasserstoff- oder Sauerstoffatom) darstellt. Innerhalb der eigenen Stoffgruppe bewegen sich die Thymios als Zweiergruppen, das heißt als Moleküle, fort. Treffen diese Thymiopärchen verschiedener Stoffe (Wasserstoff oder Sauerstoff) nun aufeinander, reagieren sie miteinander und ordnen sich neu um. Sie stellen dann das neu entstandene Wassermolekül dar.

Für die Umsetzung haben wir bestimmt, dass Wasserstoff mit grünen und Sauerstoff mit roten Lichtern gekennzeichnet wird. Danach haben wir mit der Programmierung der Funktionen „Fahren“ (bzw. „Ausweichen“) und „Folgen“ sichergestellt, dass die Thymios sich auch in einer Zweier-Schlange (als Molekül) fortbewegen können, wobei der vordere „Kopf“ den hinteren „Körper“ anführt.

Um schließlich die richtige Umsortierung der Thymios zu garantieren, haben wir mit Signalen gearbeitet. Damit können sie erkennen, auf welchen Stoff sie treffen, um darauf richtig zu reagieren. Dies hat uns eine Kommunikation zwischen den Thymios erlaubt, anhand welcher sich diese dann neu umsordieren und zu einem Wassermolekül – zu einer Kette von Wasserstoff-Sauerstoff-Wasserstoff – wurden. Die vorher komplett rot oder grün leuchtenden Thymios ändern nach gelungener Reaktion die Farbe an den unteren Rädern in blau als Kennzeichnung für das Wassermolekül.

Kursangebot **Soziale Arbeit****„Komm lass uns drüber reden!“ Soziale Arbeit als professionelles Arbeitsfeld**

Kursleitung: Frau Kantus, Ratsgymnasium Osnabrück  
Herr Tiaden, Hochschule Osnabrück

Wie stellt ihr euch den Alltag eines Sozialarbeiters vor? Diese Frage und viele weitere Fragen stellten wir zunächst unseren Bekannten und werteten diese gemeinsam aus. Doch in den Tagen der Kernphase erfuhren wir dann, wie die Wirklichkeit aussieht, und haben uns unsere eigene Meinung zu diesem durchaus interessanten Berufsfeld gebildet.

Beim Aufarbeiten der Interviewantworten ist uns aufgefallen, dass es durchaus noch Vorurteile gegenüber Sozialarbeitern gibt. Einige Befragte waren zum Beispiel der Meinung, dass ein Studium zur Ausübung des Berufs nicht nötig sei, jedoch ist uns schnell klar geworden, dass das nicht stimmt. Marina erzählte bereits am ersten Tag von der Vielfalt der Aufgaben eines Sozialarbeiters und dass diese Tätigkeit Fachkenntnisse voraussetzt, die nur durch ein Studium zu erlernen sind.

Einen ersten Einblick bekamen wir durch Johannes von der Jugendgerichtshilfe. Er berichtete, wie wichtig es ist, Privates und Berufliches voneinander zu trennen. Weil einige Fälle einen sehr mitnehmen, kann die seelische Belastung zu groß werden.



Besichtigung des Rosenplatz Quartiers

Am zweiten Tag durften wir an zwei Vorlesungen von Prof. Dr. Radewagen zu den Themen „Kindeswohl und Schutzauftrag“ und „Dokumentation der Sozialen Arbeit“ teilnehmen. Schockiert waren wir, als uns von den vielen Fällen der Tötungsdelikte an Kindern berichtet wurde, zumal diese meist auch noch von Familienmitgliedern verübt werden.

Den massiven Zusammenhang, den es zwischen Sozialer Arbeit und Jura gibt, hätten wir nicht erwartet. Ein Sozialarbeiter muss sehr aufpassen, dass er sich nicht strafbar macht, da er mit dem Auftrag des Schutzes von Kindern eine große Verantwortung hat und ein Fehler bzw. ein Versagen schwere Folgen haben kann. Aus diesem Grund ist eine genaue Dokumentation umso wichtiger. Doch auch beim genauen Dokumentieren ist zu beachten, dass der Datenschutz eingehalten werden muss. Dieses und weitere Probleme haben wir ausführlich in der zweiten Vorlesung behandelt.

Den dritten und letzten Tag der Herbstakademie haben wir mit Michael verbracht. Er erklärte uns viel über mögliche Probleme in sozialen Brennpunkten. Anschließend konnten wir uns durch eine Führung seinerseits ein genaueres Bild davon machen, indem wir uns das Rosenplatz-Quartier in Osnabrück angeschaut haben.

Es war schön, an diesem Beispiel zu sehen, was Soziale Arbeit alles erreichen kann, wenn die Gesellschaft zusammenarbeitet. Durch Bürgerinitiativen, Zusammenarbeit städtischer Institutionen mit etlichen Sozialarbeitern und durch eine gute Planung sind wunderschöne urbane Gemeinschaftsflächen entstanden, von denen alle Bewohner im Rosenplatz-Quartier und außerhalb profitieren. Dies ist ein weiteres Beispiel dafür, dass Soziale Arbeit durchaus Früchte trägt und aus der heutigen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken ist.

Jetzt könnte man sich durchaus noch die Frage stellen, weshalb man Soziale Arbeit denn studieren muss. Zusätzlich zu den Grundvoraussetzungen wie Empathie, Interesse und sozialer Kompetenz werden der wissenschaftlich-theoretische Hintergrund vermittelt und bestimmte Methoden erlernt, die später in der Praxis anzuwenden sind, um einen Erfolg zu gewährleisten. Nicht zu vergessen ist dabei, wie vorhin bereits erwähnt, die Auseinandersetzung mit Gesetzen, an die die Soziale Arbeit gebunden ist, wie zum Beispiel das Strafrecht. Doch genau dafür ist das Studium da, um dem werdenden Sozialarbeiter alles Wichtige mit auf den Weg zu geben, was er später in seinem Beruf gebrauchen wird.



Kursangebot **Systemwissenschaft****Simulation von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft**

Kursleitung: Herr Dr. Berlekamp, Universität Osnabrück  
 Herr Brockhage, Gymnasium Bersenbrück  
 Herr Johannes Halbe, Universität Osnabrück  
 Herr Fabian Heitmann, Universität Osnabrück  
 Herr Hannes Thomsen, Universität Osnabrück

**Tag 1 – Einführung und Inselvolk**

Wir, der Kurs „Simulation von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft“, haben uns während der Herbstakademie vom 12.10. bis zum 14.10. mit der Modellierung von diversen Systemen beschäftigt. Dabei haben wir Vor- und Nachteile von Modellen diskutiert sowie selbst welche erstellt und ausgewertet. Im folgenden Dokument stellen wir unsere Vorgehensweisen, Arbeitsweisen und Ergebnisse vor.

Wenn man für sich selbst den Begriff „System“ definieren soll, fällt einem dies nicht unbedingt leicht. Ein System kann als Zusammenspiel verschiedener Elemente und Faktoren verstanden werden, die einen bestimmten Zustand oder Prozess beschreiben. Man begegnet Systemen im Alltag des Öfteren: beim Schauen eines Fußballspiels mit den verschiedenen Spielsystemen eines Teams oder man startet das Betriebssystem beim Hochfahren des PCs. Ein System kann aber auch etwas Komplexes, wie ein Wirtschaftssystem (Börse, Weltmarkt, etc.) darstellen. Beispiele für weitere Systemtypen sind soziale Systeme (bspw. Bevölkerungsmodelle- und Netzwerke), Umweltsysteme (bspw. Flusssysteme) oder technische Systeme (bspw. Energiesysteme). Systeme können statisch oder dynamisch sein. Beispiele für letzteres sind Jäger-Beute-Systeme oder Systeme, die den Verbreitungsprozess eines Virus darstellen.

Um komplexes System modellieren zu können, bedarf es der Fähigkeit ein reales System auf die für das zu erstellende Modell relevanten Informationen, Bedingungen und Zusammenhänge zu abstrahieren. Die Funktion des Modells kann z.B. die Veranschaulichung eines Problems sein, um es besser verstehen und dann Lösungsansätze suchen zu können. Dabei müssen oftmals unterschiedliche Zusammenhänge berücksichtigt werden, da in einem System ein Problem häufig die Folge mehrerer Einflussfaktoren ist. Dabei gilt: Je realistischer ein System

modelliert werden soll, desto anspruchsvoller wird oftmals die Modellerstellung. Das Problem bei der Modellerstellung liegt darin, dass ein komplexes Problem soweit zu vereinfachen, dass es verständlich wird. Gleichzeitig müssen aber die Eigenschaften des realen Systems berücksichtigt werden, so dass die Simulationsergebnisse mit Daten des realen Systems verglichen werden können.

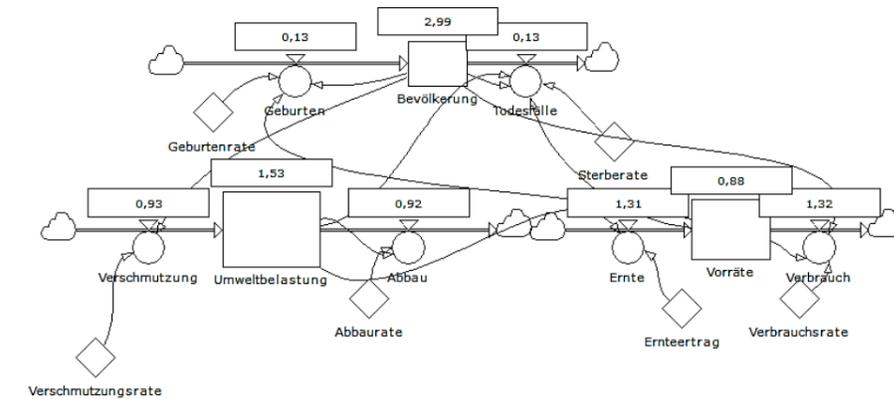


Abbildung 1: Modell der NOPI-Gesellschaft. Die Rechtecke stellen die Zustandsvariablen dar; die Doppelpfeile sind Zu- und Abflüsse der Zustandsvariablen; die einfachen Pfeile sind Informationsflüsse; die Rauten stellen Hilfsgrößen dar.

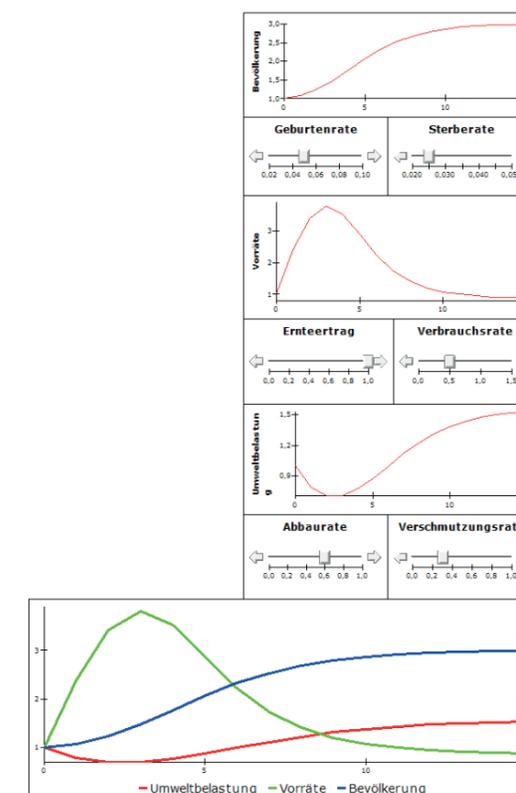


Abbildung 2: Ergebnisse der Simulation. Mit Hilfe der Schieber können unterschiedliche Werte für die Parameter gesetzt werden. Die Graphen aktualisieren sich daraufhin automatisch.

Am ersten Tag wurde uns deshalb von Johannes Halbe das Computerprogramm „Powersim“ mitsamt seinen Funktionen und Möglichkeiten vorgestellt und erläutert. Mithilfe dieses Programms erstellten wir ein Modell zur Simulation der Interaktion eines fiktiven Inselvolkes, der „NOPI“, mit ihrer Umwelt. Die Überlegung war folgende: Es gibt Geburten und Todesfälle in eben diesem Inselvolk, was den Zustand der Bevölkerung beeinflusst. Die „NOPI“ betreiben Landwirtschaft und je nach Erfolg der Ernte gibt es eine bestimmte Menge an Vorräten. Je mehr Vorräte es gibt, desto mehr wird von der Bevölkerung verbraucht. Weil dadurch die Umwelt verschmutzt wird, wird der Zustand der Umweltbelastung im Modell berücksichtigt. Die Umweltverschmutzung wird nur natürliche Abbauprozesse mit der Zeit reduziert. Das vollständige Modell ist in Abbildung 1 dargestellt.

Ist die Bevölkerungszahl zum Beispiel überdurchschnittlich hoch, hat dies eine höhere Umweltbelastung zur Folge, was sich, neben der steigenden Anzahl an Sterbefällen, auch auf den Erfolg der Ernte auswirkt (siehe Abbildung 2). Ist die Ernte deshalb schlecht und es sind somit weniger Vorräte vorhanden, geht es der Bevölkerung

dementsprechend schlechter und es werden weniger Kinder geboren. Nachdem wir das Modell des Systems erstellt hatten, testeten wir für die verschiedenen Parameter (Hilfsvariablen, wie z.B. die Geburten- oder Sterberate), welche das System beeinflussen, unterschiedliche Werte. Anschließend ließen wir das Programm eine Simulation des Systems mit unseren Werten durchführen und den Verlauf der Zustandsgrößen „Bevölkerung“, „Vorräte“ und „Umwelt- Belastung“ als Graphen in einem Diagramm anzeigen, um somit den mittel-/langfristigen Verlauf des Systemverhaltens erkennen zu können. Diesen Verlauf mussten wir dann nur noch auf unser fiktives Inselvolk projizieren um zu erkennen, wie viele der „NOPI“ bei welcher Umweltbelastung und wie viel Vorräten zu einer bestimmten Zeit auf der Insel leben.

Es zeigte sich, dass es oftmals keine einfachen Maßnahmen gab, um die Probleme der NOPI zu lösen. Z.B. führt ein höherer Ernteertrag (z.B. durch innovative Anbaumethoden) zu einer höheren Bevölkerungsentwicklung, wodurch jedoch wiederum die Umweltbelastung zunimmt. Dies führt wiederum dazu, dass die Ernteerträge und die Bevölkerungszahl mit der Zeit wieder sinken. Als effektiver hat sich die Reduzierung der Verschmutzungsrate (z.B. durch umweltfreundliche Technologien) sowie eine größere Genügsamkeit der Inselbewohner (geringere Verbrauchsrate) herausgestellt, da weniger Ernteerträge benötigt werden und die Umweltverschmutzung trotz hoher Bevölkerungszahl gering sein kann.

Von: Felix Both

## Tag 2 – Zelluläre Automaten

Am zweiten Tag der Herbstakademie ging es um die tiefgreifende Betrachtung eines sogenannten Zellulären Automaten. Dieser stellt eine Methode der Systemwissenschaft dar, mit welcher die zusammenhängenden Aktionen mehrerer Zellen und ihrer Nachbarn simuliert werden können. Bei dem genutzten Zellulären Automaten handelt es sich um ein Gittermuster (Grid) mit vielen Quadraten. Diese sind parallel und rechtwinklig auf einer Fläche angeordnet, also in 2D. Durch das Schreiben eines Programms mithilfe von XML (Extensible Markup Language) in einem Editor, kann eine Simulation erzeugt werden. Diese wird von einem Simulationsprogramm ausgelesen und das System wird im Gittermuster dargestellt.

### Bedingungen

Zur Umsetzung des Systems wurde das Programm „CAfun“ genutzt. Dies ist ein frei verfügbares Programm, um Simulationen, die mit einem Editor erstellt wurden, umzusetzen. Bevor der Programmtext geschrieben wurde, wurden das Thema sowie der Simulation zugrundeliegende Regeln definiert. Nach einer kurzen Einführung mit Hilfe einer einfachen Beispielsimulation (Game Of Life), wurde beispielhaft die Ausbreitung von Gerüchten simuliert. Stellt man die Zeit auf der X-Achse und die Anzahl der Menschen, welche von das Gerücht kennen, in einem Graphen dar, zeichnete sich jedes Mal am Ende der Simulation ein ungefähres S-Graph (3) ab. Dieser Graph ist auch auf andere Gebiete, z.B. die Verbreitung einer Innovation anwendbar (siehe Abbildung 3). In der obigen Abbildung sind auf der Y-Achse die Prozentzahlen der Leute, die eine Innovation angenommen haben und auf der X-Achse die vergangene Zeit abgebildet. Diese Übereinstimmung der Ausbreitungsdynamiken beider Simulationen ist ein Indiz dafür, dass Mund-zu-Mund Propaganda, so wie sie bei der Ausbreitung von Gerüchten vorkommt, ein wesentlicher Faktor bei der Ausbreitung von Innovationen darstellt. Durch die Anwendung eines Zellulären Automaten, können solche Parallelen zwischen verschiedenen Modellen gezogen und neues Wissen generiert werden.

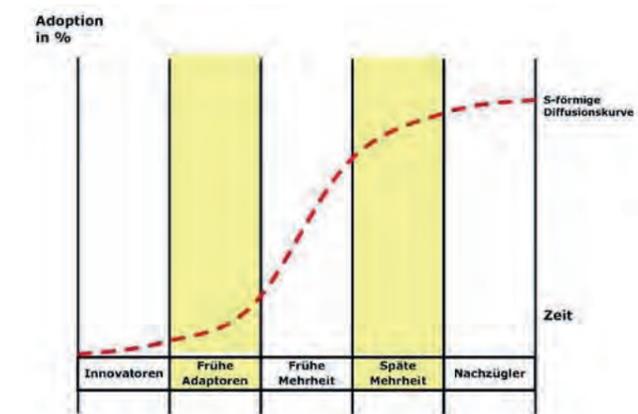
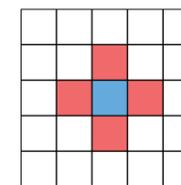
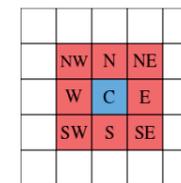


Abbildung 3: Verbreitung einer Innovation als S-Kurve.

Bei der nachgehenden Übung ging es darum zu simulieren, wie sich eine Krankheit ausbreitet und die Zellen dadurch ihren Zustand ändern, falls bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Zuerst mussten Zustandsgrößen festgelegt werden, z.B. welche Arten von Zellen es gibt (gesund, infiziert oder tot). Dazu kamen noch weitere Dinge, wie z.B. die Wahrscheinlichkeit sich anzustecken, an der Krankheit zu sterben und an welche anderen Zellen im Umfeld die Krankheit weitergegeben werden kann. Die verschiedenen Arten der Nachbarschaft kamen an dieser Stelle ins Spiel.



Dies ist die Von-Neumann-Nachbarschaft (1). Nur die roten Zellen sind die Nachbarn der blauen Zelle, können sich also potenziell anstecken.



Bei der Moore-Nachbarschaft (2) zählen zusätzlich auch die an den Ecken liegenden Zellen (NW, NE, SW, SE) zu den Nachbarn der blauen Zelle, es könnten also mehr Zellen angesteckt werden.

Bei der Erstellung des Programms muss also das Nachbarschaftsverhältnis vorher festgelegt werden, sowie die Wahrscheinlichkeit der Ansteckung, welche sich während der Simulation entweder ändern oder gleich bleiben konnte.

Die Ergebnisse waren meistens, dass bereits nach kurzer Zeit die meisten Zellen an der Krankheit erkrankt waren und die Anzahl der gesunden Zellen rapide sank. Je nach Modell war auch die Möglichkeit gegeben, dass einige Zellen nach der Krankheit immun waren und nicht wieder krank werden konnten. Oft blieben auch einzelne gesunde Zellen zurück, da die Nachbarzellen gestorben oder immun gegen eine erneute Ansteckung waren. (Die Simulationen wurden jeweils mehrmals mit verschiedenen Ausgangszuständen- sowie unterschiedlichen Parametern wiederholt.)

### Modellkritik

Selbstverständlich ist die vorgestellte Simulation nicht perfekt. Das System der Ausbreitung von Krankheiten o.ä. ist weit komplexer und wird durch weitere Faktoren beeinflusst. Vor allem wäre hier zu nennen, dass sich die Zellen nicht bewegen und daher nur ihre direkten Nachbarn

anstecken können. Im echten Leben dagegen finden Bewegungs- und Standortänderungen statt, was eine Ansteckung begünstigt. Zum anderen sind die Wahrscheinlichkeiten für eine Ansteckung selbst bei Kontakt mit einer bestimmten Zelle nicht so einfach auf ein Modell zu übertragen, denn man hat nicht mit allen Menschen den gleichen Kontakt. Daher ist eine Simulation immer nur ein Versuch, die Abläufe abzubilden und jedes noch so gute Modell kann sich dem nur annähern – auch durch die Beeinflussung von unvorhersehbaren Faktoren.

Von: Fynn Brackmann

### Tag 3 – Agenten und Segregation

Am dritten Tag haben wir die Modelle erweitert, sodass wir auch Agenten hinzufügen konnten, die nicht nur auf einer Zelle bleiben, sondern sich auch bewegen können. Diese Modellierung ist „agentenbasiert“. Die Ursprünge liegen in den zellulären Automaten. Neu ist die größere Zahl von Agententypen. Ein Agent ist ein Objekt, das bestimmte Verhaltensregeln und Attribute besitzt. Dadurch ist es wie bei den zellulären Automaten möglich, komplexe Systeme darzustellen. Häufig soll die agentenbasierte Modellierung jedoch nur zum Verständnis dienen und nicht zur Vorhersage der Entwicklungen.

Damit man diese Modellierung umsetzen kann, haben wir das Programm NetLogo kennengelernt. Es ist eine komplette Modellierungsumgebung, die eine eigene Programmiersprache mit sich bringt. Das Programm basiert auf Java und ist kostenlos verfügbar, sodass wir auch zu Hause weiter damit experimentieren können. Für manche Teilnehmer war es zuerst schwierig, sich in diese Sprache einzufinden, weil sie wenige Vorkenntnisse in der Informatik hatten. Nach einer Erklärung des Programmcodes war es uns dann aber möglich, den Quellcode des vorgegebenen Modells zu verstehen. Es war echt spannend zu sehen, wie sich die Agenten in der Simulation verhalten haben. Am Anfang haben wir uns ein Ameisenmodell angeschaut. Dabei gibt es mehrere Ameisen, die aus einem Nest schlüpfen. Sie laufen zufällig in der Programmwelt umher. Außerdem gibt es Futter, das auf mehrere Stellen verteilt ist. Wenn die Ameisen Futter finden, bringen sie es zum Nest und hinterlassen eine Pheromon-Spur, damit die Anderen es auch finden. Das Interessante dabei war, mit den verschiedenen Parametern zu spielen. Wenn man z. B. die Anzahl der Ameisen erhöht, ist das Futter eher aufgegessen. Wenn aber nur eine Ameise herumläuft, sucht sie vergeblich nach dem Futter. So ist es auch in der Realität. Eine einzelne Ameise ist nicht so schlau, dass sie das Futter sofort finden kann und immer wieder dorthin zurückkommt. Aber viele Ameisen helfen sich gegenseitig und können auch nur so überleben. Bei diesem Modell zeigte sich schon, dass die Realität relativ gut dargestellt werden kann, es jedoch schwierig ist, andere Einflussfaktoren, wie z. B. die Umwelteinflüsse, mit einzubeziehen, ohne dass das Modell zu komplex wird.

Das zweite Modell war zu dem Thema Segregation. Thomas Schelling, ein US-amerikanischer Ökonom, präsentierte 1978 das Segregationsmodell. In einer Stadt ist es in der Realität bekanntlich so, dass verschiedene gesellschaftliche Gruppen zusammen in einer Gegend wohnen. Diese Situation konnten wir auch mit NetLogo genauer untersuchen. Es gibt dabei wieder verschiedene Parameter, die man verändern kann. Besonders spannend war die Veränderung der Prozentzahl „similar-wanted“. Dadurch kann festgelegt werden, wie viel Prozent der gleichen Gruppe eine Person als Nachbarn haben möchte, damit die Person glücklich ist. Je höher die Prozentzahl, desto schwieriger war es, dass alle Personen in der Welt glücklich waren. Wir haben beobachten können, dass es einen Schwellenwert gab, ab dem es unmöglich war, dass alle Personen in der

kleinen, fiktiven Welt zufrieden sind. Besonders interessant waren auch die verschiedenen Muster, die entstanden sind, wenn das Programm beendet war und alle Personen glücklich waren (siehe Abbildung 4). Da wir den Programmcode am Anfang besprochen hatten, konnten wir zu dem Modell auch noch bestimmte Dinge hinzufügen. So war es relativ einfach, eine neue Gruppenart in die Welt zu setzen, indem wir einfach eine Farbe mehr hinzugefügt haben. Dabei konnten wir beobachten, dass dort der Schwellenwert niedriger liegt, weil es ja mehrere Gruppen gibt, die man als Nachbarn haben könnte, und somit die Wahrscheinlichkeit einen gleichen Nachbarn zu haben, kleiner ist. Danach war es unsere Aufgabe, die fiktive Welt etwas multikultureller zu gestalten. Konkret bedeutete dies, dass die Akteure nicht nur eine bestimmte Anzahl an gleichen Akteuren, sondern auch eine bestimmte Anzahl an unterschiedlichen Akteuren neben sich haben müssen, um glücklich zu sein.

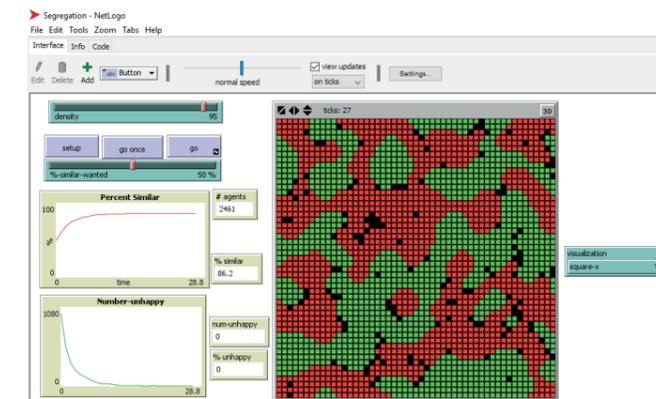


Abbildung 4: Segregationsmodell von Schelling.

Am Ende des Tages haben wir sagen können, dass die agentenbasierte Modellierung bei der Abbildung menschlichen Verhaltens nicht auf ausreichendem Datenmaterial basiert, die Probleme jedoch vereinfacht dargestellt und verstanden werden können. Außerdem können damit „Was wäre wenn...?“-Szenarien getestet werden, ohne dass dabei jemand zu Schaden kommt.

### Unser Fazit

Es war interessant, in die Systemwissenschaften einen Einblick zu bekommen, vor allem, weil man sich darunter erst nichts Genaues vorstellen kann. Am Ende kann man eigentlich sagen, dass Systemwissenschaften nicht ein bestimmtes Fach zum Thema haben, sondern die Schnittstelle von vielen Fächern sind. Dadurch, dass es komplexe Systeme in vielen Bereichen des Alltags gibt, können systemwissenschaftliche Methoden auch in vielen Bereichen angewendet werden. Am Anfang war es für uns teilweise etwas viel Theorie, die natürlich bei solchen komplexen Themen immer die Grundlage bilden muss. Wir fanden es aber spannend, über verschiedene Lösungen von Problemen zu diskutieren. Alles in allem haben wir in den drei Tagen viel Neues kennengelernt.

Von: Maike Schmidt

(1) Von MorningLemon - Eigenes Werk, CC-BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38746431>

(2) Von MorningLemon - Eigenes Werk, CC-BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38746075>

(3) <http://www.marketinglexikon.ch/system/photos/83/original/FABRogers.jpg?1246737388>

## Kursangebot Verfahrenstechnik

### Nachhaltige Energietechnik

Kursleitung: Frau Kellermann, Greselius-Gymnasium  
 Frau Prof. Dr. Hamann-Steinmeier, Hochschule Osnabrück  
 Herrn Prof. Dr.-Ing. F. P. Helmus  
 Frau Dipl.-Ing. (FH) S. Ott, Hochschule Osnabrück

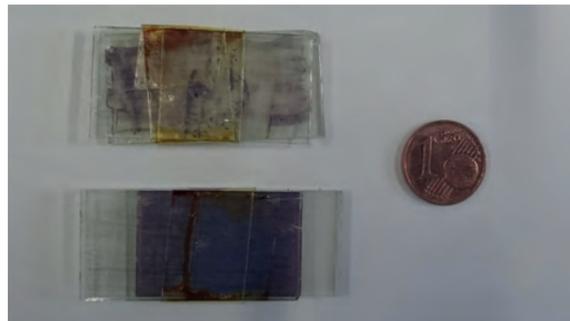
Im Kurs Verfahrenstechnik haben wir uns mit verschiedenen Methoden der Energieerzeugung aus regenerativen Energien, im Speziellen mit der Energiegewinnung mit Hilfe von Sonnenlicht auseinandergesetzt.

#### Projekt 1: Bau einer Grätzelzelle zu Stromgewinnung

Bei der Grätzelzelle handelt es sich um eine Farbstoffzelle, mit der man mit Hilfe von Licht Strom erzeugen kann. Sie ist einfach und preiswert herzustellen, hat allerdings einen geringen Wirkungsgrad und eine geringe Lebensdauer.

Unsere Grätzelzellen stellten wir her, indem wir zwei mit TCO (Transparent Conducting Oxide) beschichtete Glasplättchen beschichteten, das eine mit Graphit (Bleistift) und das andere Plättchen mit einer selbst hergestellten Titanoxidpaste. Letzteres legten wir nach dem Trocknen in eine Farbstofflösung aus Hibiskusblüten, die wir zuvor selber extrahiert hatten.

Schließlich gaben wir auf eine der Glasplättchen ein paar Tropfen einer Elektrolytlösung (Kaliumiodid oder Kochsalzlösung), legten die beiden Glasplättchen mit den beschichteten Seiten aufeinander und klebten sie mit Tesafilm zusammen.



Selbst gebaute Grätzelzellen

Während bei Raumlicht nur ein sehr geringer Strom floss, der auch schnell nachließ, konnten wir bei starker Kunstlichteinstrahlung einen deutlichen Spannungsanstieg bei unserer sehr kleinen Zelle ( $3 \text{ cm}^2$ ) von  $0,4 \text{ V}$  beobachten. Daraus wird deutlich, dass die Grätzelzelle die Lichtenergie in elektrische Energie umwandelt. Die Spannung wird durch die Lichteinstrahlung erzeugt und nicht durch die Wärme, die bei der Bestrahlung entsteht.

Bei der Grätzelzelle wird eine Kombination aus Elektrochemie (galvanische Zelle) und Photoeffekt, ähnlich der Photosynthese, für die Stromerzeugung genutzt.

#### Projekt 2: Bau einer Solarthermieanlage zur Warmwassererzeugung

Um eine eigene Solarthermieanlage realisieren zu können, beschäftigten wir uns zunächst mit dem Funktionsprinzip einer Solarthermieanlage anhand einer industriell gefertigten Modellanlage. Sie besitzt einen Solarkollektor mit Absorber, durch den mit Glykol (Frostschutz)



Abbildung 2: Industriell hergestellter Kollektor unbestrahlt



Abbildung 3: Industriell hergestellter Kollektor bestrahlt



Abbildung 4: Kollektorrückseite, Warmwasserspeicher, Wärmetauscher und Ausdehnungsgefäß

versetztes Wasser in Rohre geleitet wird, das durch die Lichteinstrahlung erwärmt wird. Anschließend wird die so aufgenommene Wärmeenergie in einem Plattenwärmetauscher an das zu nutzende Wasser abgegeben.

Entsprechend besitzt die Anlage zwei getrennte Wasserkreisläufe, den Solarkreislauf, in dem das Glykol-Wasser-Gemisch durch die Wärmeenergie der Sonne bzw. die künstliche Lichtquelle erwärmt wird, und den Wasserkreislauf, an den die Wärmeenergie des Solarkreislaufes über einen Plattenwärmetauscher abgegeben wird.

Bei einem Test der industriell gefertigten Modellanlage simulierten wir die Sonneneinstrahlung durch acht Flutlichtstrahler mit je  $1 \text{ kW}$ . Auf diese Weise gewährleisteten wir eine konstante Bestrahlungsstärke anstatt einer permanent schwankenden bei Sonneneinstrahlung. Als tatsächliche Einstrahlung ermittelten wir mit Hilfe eines Strahlungsmessgerätes etwa  $600 \text{ W/m}^2$ . In einer folgenden Messreihe maßen wir die Temperatur am Kollektorausgang, die Temperaturen oben und unten im Wasserspeicher und die Temperatur des Wärmetauschers.

In zwei Gruppen aufgeteilt starteten wir am Donnerstag – nach vorhergehender Planung – mit dem Bau einer eigenen Solarthermieanlage. Jede Gruppe konnte die eigene Idee mit einem Budget von  $50 \text{ €}$  verwirklichen. Die dafür benötigten Teile kaufte jedes Team gemeinsam im Baumarkt. Aufgrund der Kostenbeschränkung verzichteten wir auf eine stromgetriebene Pumpe, wie sie bei der Anlage im Labor genutzt wird. Stattdessen planten wir die Anlage so, dass ein thermischer Wasserkreislauf entstand.

Exemplarisch ist im Folgenden die Einkaufsliste einer Gruppe aufgeführt. Wir benutzten: eine Spanplatte, eine Holzlatte, Plexiglas, schwarzen Schlauch (7 Meter), eine Styroporplatte, Drehhaken, Isolierungen für den Schlauch, eine Holzlatte, einen Eimer, schwarzen Lack.

#### Die Herstellung der Solarthermieanlage

Für die Plexiglasplatte bauten wir einen entsprechenden Rahmen aus der Holzlatte. Die Spanplatte schnitten wir auf die gleiche Größe zu. Für eine optimale Wärmeabsorption lackierten wir das Holz schwarz. An den Rahmeninnenseiten brachten wir Befestigungshaken für den Schlauch an und montierten anschließend den Rahmen auf die Spanplatte. Dann konnten wir den Schlauch durch die Haken fädeln und die Plexiglasplatte auf dem Holzrahmen festschrauben. Die Spanplatte isolierten wir zum Schluss von hinten mit einer Styroporplatte, genauso wie die freiliegenden Schläuche, die wir vom Kollektor bis zum Eimer mit einer Schlauchisolierung versahen. Die Schlauchenden fixierten wir zum Schluss mit Kleber an der randnahen

Zulassöffnung bzw. an der bodennahen Auslassöffnung. Die Anlagen beider Gruppen hatten am Ende einen ziemlich ähnlichen Aufbau. Unterschiede bestanden allerdings im verwendeten Material.

Beim Befüllen der selbstgebauten Solarthermieanlagen zeigten sich Probleme bei der Dichtigkeit am Übergang zwischen Eimer und Schlauch. Mit viel Heißkleber konnten wir diese Stellen erfolgreich nachdichten.

Für den Test montierten wir die Kollektoren unterhalb der Wassereimer (thermische Wasserzirkulation) auf ein Gerüst und bestrahlten sie mit den Flutlichtstrahlern. Natürlich konnten wir nicht direkt beobachten, ob unsere Anlagen funktionierten. Aus diesem Grund zeichneten wir mit halbleiterbasierten Temperaturfühlern die Temperaturentwicklung des Wassers sekundlich über einen Zeitraum von ungefähr 1,5 Stunden auf.

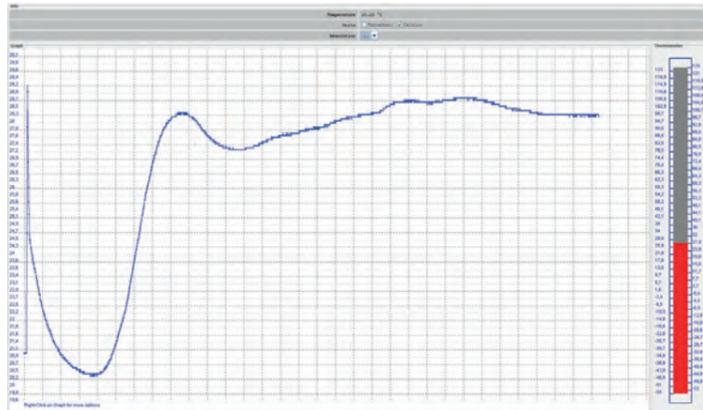


Abbildung 5: Kollektortest - Temperaturentwicklung des Wassers im Verlauf der Zeit

Auffällig ist ein Temperaturabfall am Anfang der Messung. Er ist damit zu erklären, dass sich das kalte Wasser anfangs zunächst im System verteilte. Anschließend ist ein annähernd linearer Verlauf zu erkennen. Der erste Temperatur-Überschwinger im Diagramm nach ca. 20-30 min deutet auf die beginnende Eigenzirkulation des Wassers in der Anlage hin.

Es ist deutlich zu erkennen, dass die Solarthermieanlage ihre Funktion erfüllt hat, denn die Wassertemperatur stieg im Untersuchungszeitraum um etwa 8° C.

Zum Abschluss gewährte uns Professor Helmus einen Einblick in aktuelle Forschungsprojekte zur Abwasseraufbereitung durch Ultra-Filtrationsmembranen, und nach Auswertung der Messergebnisse vom Vormittag erläuterte uns Herr Höcker verschiedene Versuche am Windkanal.



Ein herzliches Dankeschön geht an unsere Betreuer Herrn Höcker, Frau Kellermann, Frau Lietmann, Frau Ott, Herrn Prof. Dr.-Ing. F. P. Helmus und Frau Prof. Dr. rer. nat. A. Hamann-Steinmeier.

## Kursangebot **Werkstofftechnik**

### **Faszination Metalle - Herstellung und Schweißtechnik für die Mobilität von morgen**

Kursleitung:	Herr Dipl.-Ing. M.Sc. A. Giertler	Herr Dipl.-Ing. (FH), SFI R. Peters
	Herr Dipl.-Ing.(FH) H.-G. Kleinheider	Frau Dipl.-Ing (FH) S. Wilkens
	Herr Prof. Dr.-Ing. habil. U. Krupp	Frau Prof. Dr.-Ing. I.-M. Zylla
	Frau Dipl.-Ing. (FH) K. Mey	alle Hochschule Osnabrück
	Herr Dipl.-Ing. (FH), SFI D. Mittelberg	Frau C. Strüwer, Gymn. Oesede

#### **Kursinhalt**

Metallische Werkstoffe bestimmen viele Bereiche des Alltags, doch ohne die richtige Einstellung mikroskopisch kleiner Feinheiten können sie keinen hohen Beanspruchungen standhalten. Im Werkstofftechniklabor durften wir dieses Einstellen selbst ausprobieren. Mit Schutzmaske und Lederhandschuhen ging es an die Werkbank, um mit verschiedenen Schweißtechniken die Tricks der Wärmebehandlung selbst zu erlernen. Es folgte eine Untersuchung der Ergebnisse mit modernen Licht- und Elektronenmikroskopen. Werksbesichtigungen durch die Georgsmarienhütte GmbH und die Volkswagen Osnabrück GmbH zeigten, in welcher Vielfalt die Werkstofftechnik in der Praxis zur Anwendung kommt.

#### **Tag 1 der Kernphase**

Um 9.00 Uhr morgens trafen wir uns am Besuchereingang des Stahlwerks Georgsmarienhütte GmbH, um gemeinsam einen Einblick in die Herkunft des weltweit bekannten Stahls aus Georgsmarienhütte zu bekommen. Nach der Ausstattung mit Sicherheitsutensilien in Form von einer Schutzbrille, einer Jacke, einem Schutzhelm und einem Gehörschutz begannen wir die Führung im Herzstück des Stahlwerks – dem Elektrolichtbogenofen. In diesem gewaltigen Ofen wird Stahlschrott mithilfe einer Elektrode, die eine Temperatur von 3600 Grad Celsius besitzt, eingeschmolzen. Das flüssige Stahlgemisch wird daraufhin durch eine nach unten geöffneten Kokille mithilfe des Stranggussverfahrens in Bahnen gelenkt, anschließend durch Erdgasbrenner in Stücke getrennt und mit einer Seriennummer markiert. Die frisch getrennten, heißen Stahlbalken werden zur Abkühlung zwischengelagert, gewogen, gemessen und ihren Eigenschaften zufolge in Gruppen sortiert. Der nächste Schritt zur Weiterverarbeitung des Stahls ist die erneute Erhitzung im Hubbalkenofen und die Verformung des glühenden Stahls in diversen Walzen.



Quelle: Georgsmarienhütte GmbH (Internetauftritt)

Nach Kundenwunsch werden eine Vielzahl unterschiedlicher Stabdurchmesser und -längen produziert. Schließlich werden die Stahlstäbe gebündelt, einer abschließenden Qualitätsprüfung unterzogen und zum Kunden „just in time“ geliefert.

Nachdem wir dann gegen Mittag wieder in der Hochschule am Westerberg angekommen sind, wurden wir von Prof. Dr.-Ing habil. U. Krupp über die Mikrostruktur des Stahls und die



diesbezügliche Technologie informiert. Darauf folgte eine Einführung in die Schweißtechnik von Herrn Peters, die uns die unmittelbare Umsetzung unser kürzlich erworbenen Erkenntnisse in die Praxis ermöglichte. Aufgeteilt in drei Gruppen und ausgestattet mit zahlreichen Sicherheitsutensilien wagten wir uns an die Schweißgeräte. Wir schweißten zunächst einfache T-Stöße. Auch bei dieser zunächst simpel erscheinenden Aufgabe traten unzählige Schwierigkeiten auf. Nichtsdestotrotz ließen wir uns nicht entmutigen und übten fleißig weiter. Am Ende des Tages analysierten wir unsere selbst erzeugten Schweißnähte anhand verschiedener Prüfverfahren wie dem Härte- und dem Farbeindringprüfung.

### Tag 2 der Kernphase

Bereits um 8 Uhr morgens begann der zweite Tag unserer Kernphase mit einem Einblick in die Arbeit am Rasterelektronenmikroskop (REM). Mit einer bis zu 100.000 fachen Vergrößerung untersuchten wir zahlreiche Metallproben auf ihre Struktur. Im folgenden analysierten wir auch Schadensfälle auf ihre Ursachen unter der Aufsicht von Herrn Kleinheider. Auch ein Zugversuch mit einer Stahl- und Aluminiumprobe wurde uns nicht vorenthalten. Beide Proben brachen erst unter einer Belastung von knapp 3,5 Tonnen. Trotz ähnlicher Bruchlast ließen sich dennoch unterschiedliche Charakteristika der beiden Metalle feststellen. Stahl wies eine deutliche stärkere plastische Verformung auf, da es zu Beginn des Zuges elastischer als Aluminium reagiert. Außerdem überprüften wir die Zähigkeit der beiden Metalle bei verschiedenen Temperaturen mithilfe des Kerbschlagbiegeversuches. Unter schlagartiger Beanspruchung verhalten sich die auf unterschiedliche Temperaturen gebrachten Proben stets verschieden. Einfach gesagt, nimmt die Zähigkeit des Stahls bis zu einer gewissen Temperatur stetig zu. Beim Aluminium hat die Temperatur keinen Einfluss auf die Zähigkeit des Materials.

In einem äußerst informativen Vortrag von Frau Prof. Dr.- Ing. I.-M. Zylla über die Funktionsweise von Licht- und Elektronenmikroskopen lernten wir, wie z.B. das Rasterelektronenmikroskop, mit

welchem wir am Vormittag experimentierten, funktioniert. Des Weiteren konnten wir die in der Praxis gewonnen Informationen theoretisch nachvollziehen.

### Tag 3 der Kernphase

Am dritten Tag trafen wir uns erst um 9 Uhr am Tor 2 des Volkswagenwerkes in Osnabrück. Dort hielt Herr Mittelberg, ein Mitarbeiter des Volkswagenkonzerns im Bereich der Werkstofftechnik, einen Vortrag über die im Konzern verwendeten Materialien, sowie deren Vor- und Nachteile. Dabei handelt es hauptsächlich um Aluminium und Stahl in verschiedenen Verarbeitungsweisen, um eine möglichst leichte Karosserie für die Autos der Volkswagen AG produzieren zu können. Außerdem erwähnte er die möglichen Fügeverfahren sowie deren Prüfkonzepte. Folglich besichtigten wir noch die Produktionslinien des Standorts, welche zu dieser Zeit leider größtenteils stilllagen, da die Produktionsreihe bereits vollständig produziert wurde. Trotzdem konnten wir uns einen Eindruck von der Komplexität der Autoherstellung machen.



### Fazit

Schlussendlich lässt sich festhalten, dass wir alle viel im Bereich der Werkstofftechnik erlernen konnten und auch schon einige Dinge in der Praxis selbst ausprobieren konnten. Gerade die Werksbesichtigungen stellten unter Beweis, wie wichtig die Werkstofftechnik in der Praxis ist. Der hinterlassene Eindruck für ein Studium der Werkstofftechnik ist positiv und hat uns allen in unserer Studienorientierung weitergeholfen.

Weiterhin bedanken wir uns ganz herzlich bei unseren Betreuern, bei all den Organisatoren und allen anderen, die uns diese Erfahrung ermöglicht haben.

Es hat viel Spaß gemacht!

## Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Kurs	Nachname	Vorname	Schule
Amerikanistik	Schwab	Pascal	Gymnasium Oesede
Amerikanistik	Dorsten	Jan	Gymnasium "In der Wüste"
Amerikanistik	Hölzer	Isabell	Gymnasium "In der Wüste"
Amerikanistik	Tran	Kim-Khang	Gymnasium Carolinum
Amerikanistik	Finke	Lukas	Gymnasium Bersenbrück
Amerikanistik	Wagner	Tjark	Gymnasium Bersenbrück
Amerikanistik	Dorenkamp	Sophia	Ursulaschule
Amerikanistik	Kümmel	Sophie	Gymnasium Carolinum
Amerikanistik	Meyer zu Himmern	Marie	Gymnasium Melle
Amerikanistik	Zeiß	Frithjof	Gymnasium Melle
Biologie	Mack	Lucia	Gymnasium "In der Wüste"
Biologie	Riek	Sally	Gymnasium "In der Wüste"
Biologie	Schäpermeier	Lea	Gymnasium "In der Wüste"
Biologie	Bockstiegel	Tina	Greselius-Gymnasium
Biologie	Mingenbach	Pia	Greselius-Gymnasium
Biologie	Grond	Sean Gwydion	Gymnasium Melle
Biologie	Schreer	Julius	Gymnasium Melle
Biologie	Wobker	Sophia	Gymnasium Melle
Biologie	Hedemann	Leonard	Gymnasium Bersenbrück
Biologie	Eversmann	Fee Marie	Gymnasium Oesede
Biologie	Sprehe	Michelle	Gymnasium Oesede
Biologie	Kodde	Felix	Ratsgymnasium
Biologie	Hölscher	Tobias	Ursulaschule
Germanistik	Hoschek	Mieke	Gymnasium "In der Wüste"
Germanistik	Küter-Luks	Lena	Gymnasium "In der Wüste"
Germanistik	Richter	Anna	Greselius-Gymnasium
Germanistik	Brüggenolte	Marie	Gymnasium Melle
Germanistik	Reimann	Larissa	Gymnasium Melle
Germanistik	Escher	Hanne	Gymnasium Bersenbrück
Germanistik	Krumme	Viktoria	Gymnasium Bersenbrück
Germanistik	Kruse	Johanna	Gymnasium Bersenbrück
Germanistik	Tian	Yuhan	Gymnasium Bersenbrück
Germanistik	Jürgens	Hannah	Gymnasium Oesede
Geschichte	Henning	Nina	Gymnasium "In der Wüste"
Geschichte	Lüdtke	Friederike	Gymnasium "In der Wüste"
Geschichte	Ludwig	Valerie	Gymnasium Carolinum
Geschichte	Meyer	Johanna	Gymnasium Carolinum
Geschichte	Famulla	Sophie F.	Gymnasium Melle

Geschichte	Schedding	Bianca	Gymnasium Melle
Geschichte	Stelzle	Robert	Gymnasium Bersenbrück
Geschichte	Groß	Bjarne	Gymnasium Oesede
Informatik	Strzelecki	Lisa	Gymnasium Carolinum
Informatik	Wallenhorst	Timo	Gymnasium Carolinum
Informatik	Volk	Robin	Gymnasium Oesede
Informatik	Ellrich	Christoph	Ratsgymnasium
Informatik	Mönter	Manuel	Ratsgymnasium
Informatik	Sollmann	Yannik	Ratsgymnasium
Informatik	Bergmann	Alina	Ursulaschule
Lebensmittelwissenschaft	Reh	Moritz	Gymnasium Carolinum
Lebensmittelwissenschaft	Bahr	Felicia	Gymnasium Melle
Lebensmittelwissenschaft	Hakemeyer	Matthias	Gymnasium Melle
Lebensmittelwissenschaft	Lütkemeyer	Alicia	Gymnasium Melle
Lebensmittelwissenschaft	Kohne	Rahel	Gymnasium Bersenbrück
Lebensmittelwissenschaft	Rodin	Angelika	Gymnasium Bersenbrück
Lebensmittelwissenschaft	Stertenbrink	Eva	Gymnasium Oesede
Lebensmittelwissenschaft	Winter	Lara	Gymnasium Oesede
Lebensmittelwissenschaft	Brockfeld	Mattis	Ursulaschule
Lebensmittelwissenschaft	Hegmann	Anna Maria	Ursulaschule
Philosophie	Beckmann	Marie	Gymnasium "In der Wüste"
Philosophie	Graf	Hannah	Gymnasium "In der Wüste"
Philosophie	Schauland	Jana	Gymnasium "In der Wüste"
Philosophie	Twent	Manuel	Gymnasium "In der Wüste"
Philosophie	Keuthen	Klara	Gymnasium Bersenbrück
Philosophie	Plohr	Franca	Gymnasium Bersenbrück
Philosophie	Puchbauer	Leonie	Gymnasium Bersenbrück
Philosophie	Rehkamp	Johanna	Gymnasium Bersenbrück
Philosophie	Leinweber	Emily	Gymnasium Oesede
Philosophie	Spreckelmeyer	Edda Marie	Gymnasium Oesede
Philosophie	Sundermann	Katharina	Gymnasium Oesede
Philosophie	Ungefug	Juliana	Gymnasium Oesede
Philosophie	Göbel	Natascha	Ratsgymnasium
Philosophie	Bartling	Annika	Ursulaschule
Robotik	Pohlkotte	Jannis Fabian	Gymnasium "In der Wüste"
Robotik	Purschke	Hendrik	Gymnasium "In der Wüste"
Robotik	Vierkötter	Yannis	Gymnasium "In der Wüste"
Robotik	Becker	Anna	Gymnasium Carolinum
Robotik	Enz	Luca	Gymnasium Carolinum
Robotik	Unnerstall	Moritz	Gymnasium Oesede
Robotik	Kastilan	Fabian	Ratsgymnasium

Robotik	Leimkötter	Gwendolyn	Ratsgymnasium
Robotik	Meinen	Eva	Ratsgymnasium
Robotik	Kreye	Tizian Mandus	Ursulaschule
Robotik	Simon	Kevin Lucas	Ursulaschule
Robotik	Wieczorek	Daniel	Ursulaschule
Soziale Arbeit	Holst	Julia-Charlotte	Gymnasium "In der Wüste"
Soziale Arbeit	Wellmann	Anouk	Gymnasium "In der Wüste"
Soziale Arbeit	Hockmann	Miriam	Greselius-Gymnasium
Soziale Arbeit	Witte	Marie	Greselius-Gymnasium
Soziale Arbeit	Börgel	Paula	Gymnasium Bersenbrück
Soziale Arbeit	Cappellani	Annika	Ratsgymnasium
Soziale Arbeit	Steen	Claudia	Ratsgymnasium
Soziale Arbeit	Joerges	Annabel	Ursulaschule
SozialeArbeit	Kosubek	Annika Tabea	Gymnasium Carolinum
Systemwissenschaft	Brackmann	Fynn	Gymnasium "In der Wüste"
Systemwissenschaft	Wenzel	Caroline	Gymnasium Carolinum
Systemwissenschaft	Gaus	Alex	Gymnasium Oesede
Systemwissenschaft	Klare	Mathias	Gymnasium Oesede
Systemwissenschaft	Weber	Tim	Gymnasium Oesede
Systemwissenschaft	Both	Felix	Ratsgymnasium
Systemwissenschaft	Meinert	Christina	Ratsgymnasium
Systemwissenschaft	Mesgary	Shabnam	Ratsgymnasium
Systemwissenschaft	Schmidt	Maike	Ursulaschule
Verfahrenstechnik	Gausmann	Maya	Gymnasium "In der Wüste"
Verfahrenstechnik	Piefke	Greta	Gymnasium "In der Wüste"
Verfahrenstechnik	Schmidt	Yannik	Gymnasium "In der Wüste"
Verfahrenstechnik	Teuber	Miriam	Gymnasium Carolinum
Verfahrenstechnik	Hurr	Heinrich	Ratsgymnasium
Verfahrenstechnik	Sauermilch	Alina	Ratsgymnasium
Verfahrenstechnik	Schmitz	Dina	Ratsgymnasium
Werkstofftechnik	Dück	Ricardo	Gymnasium "In der Wüste"
Werkstofftechnik	Harting	Enrica	Gymnasium "In der Wüste"
Werkstofftechnik	Küter-Luks	Jan	Gymnasium "In der Wüste"
Werkstofftechnik	Lukosch	Matthias	Gymnasium "In der Wüste"
Werkstofftechnik	Brans	Laura	Gymnasium Oesede
Werkstofftechnik	Möller	Louis	Gymnasium Oesede
Werkstofftechnik	Solbach	Anna	Gymnasium Oesede
Werkstofftechnik	Weber	Max	Gymnasium Oesede
Werkstofftechnik	Elble	Sophia	Ratsgymnasium
Werkstofftechnik	Klein	Michelle	Ratsgymnasium

**Beteiligte Schulen**

Gymnasium „In der Wüste“ Kromschröderstraße 13 49080 Osnabrück	Gymnasium Carolinum Osnabrück Kleine Domsfreiheit 20 49074 Osnabrück
Ratsgymnasium Osnabrück Hans-Böckler-Straße 12 49074 Osnabrück	Gymnasium Melle Grönenberger Straße 41 49324 Melle
Gymnasium Bersenbrück Im Dom 19 49593 Bersenbrück	Greselius Gymnasium Bramsche Malgartener Straße 52 49565 Bramsche
Gymnasium Oesede Carl-Stahmer-Weg 19 49123 Georgsmarienhütte	Ursulaschule Kleine Domsfreiheit 11-18 49074 Osnabrück

**Beteiligte Institutionen und Sponsoren**

Universität Osnabrück Neuer Graben/ Schloss Osnabrück 49074 Osnabrück	Hochschule Osnabrück Albrechtstraße 30 49076 Osnabrück
Schüler-Forschungs-Zentrum (SFZ) Osnabrück Brinkstraße 17 49080 Osnabrück	Bistum Osnabrück Domhof 12 49074 Osnabrück
Stadt Osnabrück Postfach 44 60 49034 Osnabrück	Landkreis Osnabrück Am Schölerberg 1 49082 Osnabrück
Stiftung Stahlwerk Georgsmarienhütte Neue Hüttenstraße 1 49124 Georgsmarienhütte	Sparkasse Osnabrück Wittekindstraße 17-19 49074 Osnabrück



Stiftung  
Stahlwerk Georgsmarienhütte



### Danksagung

Das Organisationsteam der Herbstakademie dankt allen Beteiligten und Aktiven ganz herzlich für die erfolgreiche Durchführung der diesjährigen Herbstakademie, insbesondere der Universität und der Hochschule Osnabrück sowie den beteiligten Schulen mit ihren engagierten Lehrenden bzw. Lehrerinnen und Lehrern, weiterhin dem Landkreis und der Stadt Osnabrück, sowie der Sparkasse Osnabrück.

Ein ganz besonderer Dank gehört darüber hinaus der Stiftung Stahlwerk Georgsmarienhütte, durch deren Unterstützung die Akademie in ihrer jetzigen Form erst möglich wurde.

Osnabrück, 10. November 2016

*Das Organisationsteam*

### Impressum

Organisationsteam der Herbstakademie Osnabrück

c/o Hochschule Osnabrück

Albrechtstraße 30

49076 Osnabrück

Copyright liegt bei den Autorinnen und Autoren

Redaktion und Layout: Carina Sander, SFZ Osnabrück

Druck: Digitales Druckzentrum Osnabrück

Osnabrück, November 2016