

STRATEGIE



Ex

28.08

Si

14

39.10

K

19

39.10

K

19

(210)

At

85

15.99

O

8

r

VCS

Exsitorial

Liebe Exsi-Leser*Innen,
Es ist ein überraschend warmer März-Abend. Hinter meiner offenen Balkontür befindet sich doch, trotz allen meinen Versuchen, zu erwachen und dadurch dessen Schönheit zu erklären, ein ruhiger See. In meinem Kopf erklingt Chopins Dritte Sonate. Der See, die Berge und die Sonate sind dämmerig violett. In einer weniger unheimlichen Welt, die sich viele von uns vor etwas mehr als einem Monat noch eingebildet hatten, wäre das ein (sehr relativ gelungener) poetischer Anfang einer Ode ans neue Semester, Frühjahr, Hoffnung und wunderschöne Kirschbäume gewesen. In der tatsächlich, seit dem 24. Februar existierenden Welt, werdet ihr bis zu den Kirschbäumen noch einige Absätze (ab)warten müssen.

Es braucht wenig Überlegung, um zu verstehen, wieso Simons Vorschlag,¹ diese Ausgabe «Strategie» zu widmen, einstimmig angenommen wurde. Genau demselben Antrieb, gar nicht gleichmütige (auch wenn praktisch meistens teilnahmslose) Zuschauer zu sein, ist, glaube ich, die ausserordentliche Schreibbegeisterung (die in einer 124 (!!)-Seiten

¹Danke, Simon Hauser!

dünnen Ausgabe kulminiert hat!) zu verdanken. Das Exsi-Team versucht, euch in diesen chaotischen, verrückten und schmerzhaften Zeiten eines versteinernnd grausamen, unerklärlichen, blutigen Krieges mit dem, was der Exsi am Besten kann, zu unterstützen: Anstössen zum Nachdenken und Verstehen. Auch wenn wir gerade zu wenig können, um die Welt tatsächlich zu verändern, reden wir (mit Prof. Didier Queloz) über die systematischen Fehler in deren Gestaltung, dekonstruieren (mit Aurora) eine Propaganda-Maschine und versuchen (dank Farkas), für euch die katastrophalen Szenarien und die damit verbundene Terminologie aus dem Bereich des Abstrakt-Furchterregenden in das vom Begreifbar-Fürchterlichen zu überführen.

Etwas weniger radikal schlafraubend (aber doch im Einklang mit dem Zeitgeist) helfen euch Nonô und Simon, die Antworten auf zwei plötzlich sehr aktuell gewordene Fragen zu finden: Ob, und wie, es (wie auch Prof. Queloz fragt) evolutionär motivierten Altruismus geben kann, und ob Individuen fähig sind, die Entlohnung und das Risiko einer hypothe-

1 Exsitorial

tischen Tat richtig abzuschätzen. Es wird sogar auch gelacht: ganz unerwartet über Fladenbrot (dank Philip) und, deutlich ernster, vom Autor (Timo) selbst, über einige Aspekte eines ETH-Studiums mit Hörbehinderung. Zurück in der Welt der gemütlichen (auch wenn nicht immer deutlich erfolgreicher als deren Gegenstück) ETH-Politik, bekommt ihr, dank Alex, einen Einblick ins Staubfangen auf eindrucksvoller institutioneller Skala.

Wir berichten natürlich auch, wie immer, über die kleinen und schönen Merkwürdigkeiten der Welt: ein Buch, ein Film, ein Podcast und eine Bachelor-Arbeit-Idee (diesmal eine ganz kosmische) werden euch empfohlen. Weitere Ratschläge zur Fächerwahl bekommt ihr in der Sprechstunde der Prof. Dr. Exsikkator, und – falls ihr, trotz ihrer Bemühungen, aus eurem Studium doch nützliche Chemie-Kenntnisse mitgenom-

men habt – dürft ihr euch auf den letzten Strich des Zeitgeists, in der Form eines von Alex aus einem WK-Labor (!) exportierten Spektrenrätsel, freuen!

Und jetzt, die versprochenen Kirschbäume! In derselben violetten Landschaft meines Dorfs sind sie auch zu finden. Und sie blühen, poetisch, perfekt und unstrategisch, trotz Gewalt, Tragödie und Verrücktheit. Ich wünsche euch also viel Erfolg bei allen euren strategischen (und spontanen)² Plänen und Projekten, viel Hoffnung, Inspiration und, uns allen – egal, ob es sehr dumm und extrem idealistisch von meiner Seite ist – Frieden!

Eure Lisa

Lisa



²Danke, Simon und Daniel, fürs furchtlose und fruchtbare [die vorhergehenden Adjektive bitte **richtig** lesen!] Korrigieren von diesem Satz ☺

Präsi Labert

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Zunächst einmal möchte ich mich auch über diesen Weg bei allen Teilnehmern der GV bedanken, welche mich in dieses Amt gewählt haben. Ich bin mir durchaus einer grossen Verantwortung euch und unserer Vereinigung gegenüber bewusst. Ich bin aber zugleich auch zuversichtlich, dass ich den damit verbundenen Erwartungen gerecht werden kann.

Jetzt aber zum Thema dieses Exsis: 'Strategie'. Das Erste, an was ich dabei denken muss, lässt sich gut mit dem Sprichwort «Viele Wege führen nach Rom» beschreiben. Das heisst, in den meisten Fällen gibt es nicht die eine richtige Strategie, sondern viele verschiedene, welche einen zum erwünschten Ziel führen können. Ein gutes Beispiel dafür ist die Strategie beim Lernen: Über die Jahre baut jede*r sein oder ihr eigenes Schema auf, adaptiert vielleicht einiges, probiert neues aus, lässt anderes wieder fallen. Am Ende des Tages geht es nur darum, was für einen selbst am besten funktioniert. Es ist egal ob man mit dem ersten Bus am Hönegg ist, oder erst zum Mittag erscheint, solange man seine Aufgaben erledigt

bekommt.

Ein weiterer Bereich, in welchem sich schön zeigt, dass es nie die eine richtige Strategie gibt, ist Fussball oder im Mannschaftssport allgemein. Gibt es eine Mannschaft mit einer Strategie, welche sehr erfolgreich ist, entwickeln sich mit der Zeit dank der Konkurrenz Mittel, welche besonders gut gegen diese funktionieren. Ansonsten wäre Löw vermutlich immer noch beim DFB und Deutschland bei der letzten WM nicht in der Vorrunde rausgefliegen.

Zuletzt wünsche ich euch allen insbesondere viel Erfolg bei den Strategien, welche ihr in eurem Leben verfolgt. Sei es nun an der ETH oder in einem ganz anderen Bereich.

Bis bald,

Euer Philipp



Strategie

3	Prof. Didier Queloz in Conversation	7
4	Die Zukunft (an) der ETH	18
5	An die Freude des Fladenbrots, von (fast) Schiller	20
6	Serendipity: Entdeckung ohne Strategie	22
7	Egoistischer Altruismus?	29
8	In the Hall of Monty King	42
9	The Decision Book	48
10	Über Ringleitungen und vermeintlich paranoide Professoren	53
11	Counterforce: Massenerstörung für Dummies	56
12	Ein Exemplarischer Artikel	67
13	Strategisch ab in die Synthese!	72
14	60 m ³ grosse Staubfänger	75
15	Flachwitze	77

VCS

16	HoPo-Newsletter	78
17	GV Reportage	81
18	VCS-Vorstand FS 22	84

Exsi

1	Exsitorial	2
2	Präsi Labert	4
19	Filmkritik	95
20	Kollisionen von Protoplaneten	97
21	Lexykon	102
22	HSG: Ein Strategischer Einblick	105
23	ASVZ Tester	110
24	Podcasttester	112
25	Prof. Dr. Exsikkator – Sprechstunde	114
26	Buchkritik	117
27	Spektrenrätsel	119
28	Hidoku	123

Prof. Didier Queloz in Conversation

Lisa Likhacheva Prof. Didier Queloz received the 2019 Nobel Prize in Physics «for the contributions to our understanding of the evolution of the universe and Earth's place in the cosmos» together with Michel Mayor and James Peebles. Since September 2021, Prof. Queloz is dividing his time between Cambridge University and ETH Zurich, where he is designated director at the Center for Origins and the Prevalence of Life. In a beautiful conversation punctuated by bursts of laughter, Prof. Queloz reflects on thinking beyond – and against – boxes when exploring the origins of life on Earth (and elsewhere), the likelihood of finding residues of nuclear war on newly discovered planets, and the very real euphoria – and physical violence – in science at the highest level.

Here is a question we are all asking ourselves right now, and would very much like to know your thoughts on. We seem to be back to the 20th century, with yet another violent and horrible war occupying all of our attention, instead of, say, the latest conclusions of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Is there, perhaps, some systematic error in the way our world is currently run and organized? Could we do something to correct it?

That's a difficult question! This is quite fascinating. On the one hand, we are a species with absolutely extraordinary curiosity and a fabulous capacity of mental projection. Our knowledge of the universe is such –

and we have also attained such a level of phenological sophistication – that we're capable of absolutely extraordinary things. But also absolutely horrifying things. We have developed the power of the sun. And this gives us an unbelievable destructive power.

Are we capable of managing such things? That is a good question. I always say that when we are looking for life on other planets, it might be worth asking whether we might end up finding residues of nuclear wars, because that is the final stage in the development of any intelligent life – it becomes unstable. I don't know anything. However, in evolutionary terms, there are two big tendencies that exist in nature: a collaborative tendency¹ –to advance by collabo-

¹Even we, ourselves, are an "assemblage" of living matter; look at mitochondria, the corals!

rating. This is the origin of human societies. But, on the other hand, we also have the capacity for the wildest possible egoism!

So, in terms of evolution – as seen by a physicist – neither of these tendencies is an advantage. If there had been an advantage linked to either of them, that one would have won out. One can find people who are horribly egoistic, and those who are very community-oriented. It is also important to realize that the brain is very imperfect, and thus gives us a vision of the world that is very partial. We construct a world that isn't reality, because there is simply too much information coming in. I don't remember which psychiatrist or neurosurgeon said this, "the brain is always at the very limit of insanity." It doesn't take much to get us to sink to the side of insanity. And, when we have a hierarchical structure with an enormous power, which is in the hands of someone who has, indeed, sunk into insanity,² and is surrounded by a gang of egoists who only think about themselves, it's quite true that

²And I'm not talking about the Russians specifically! I am referring to dysfunctional structures, in general

³**Anm. der Redaktion:** at the time of going to press, the number is 3.7 million

we may start asking ourselves questions about the survival of our civilization. Thankfully, we're also capable of other things! There are 2.5 million refugees,³ and there're many people who offer their homes, and help in all the imaginable ways. We're capable of the best and of the worst.

So, to answer your question, I don't know anything! We have the instruments for the best and for the worst. The future will decide. Personally, I have decided that we can't do anything. If we end up getting vitrified in 5 minutes, at the very least we'll have had the pleasure of having had this discussion! That's my personal opinion, and it's worth nothing at all. *Laughs.*

Assuming we don't get vitrified immediately, you often say in your interviews that science is becoming more and more interdisciplinary, and should be actively based on curiosity. For the people – like the readers of *Exsikkator* – who are currently in university, is there anything we can or should do, to be (more) ready to think in this

creative and interdisciplinary way, and, in general, to be prepared for the world of the science of the future?

What *is* this world of the science of the future? That is the world that you – your generation – is going to build. I don't want to tell you anything about it. You are the ones who will decide. It will be your world. You get to determine what it shall be. It is important that you understand this element of power.

I belong to the 70s-80s. Those were the years when everything was possible. We were polluting as though we were mentally ill, we developed all the beginnings of global warming. Now, we're starting to realize what happened, to feel guilty, and want to make future generations pay. But, in reality, we've just spent 40 years doing just about everything wrong. So, we shouldn't even have the right to travel now! Everyone who is over 40 just stops traveling. It's over. We've exhausted our quota. So, we just stay in our garden, we check out parks in our neighborhood, we walk our dogs, we cycle, it's going to do us good! So, the science of the future is yours. Nowadays knowledge requires extre-

me focus. It is impossible to develop encyclopedic knowledge, it doesn't exist anymore. So, what you do is develop a very specific kind of knowledge. You, as chemists, are going to develop a very specific knowledge, following a very narrow program in your field. At first, one should develop very good competencies to get to the very limit, the very border—and to know what that limit is, without trying to expand the realm of this extreme specialization too much.

Curiosity is very general. The fact that one develops a specific competency doesn't need to prevent one from keeping one's eyes open and looking all around. It can just be going to museums, making music, simply doing something else. Creativity can be expressed in many different ways. So, it is important to stay focused and master one's work, but at the same time to also cultivate one's curiosity. Of course, different people feel it more or less strongly. I feel the same curiosity as when I was 18, 20, 15, or 10 years old. And it ends up leading to an enormous sense of frustration, because this curiosity is never assuaged. I am constantly thirsty! I never get the feeling of «I know

enough.» It is almost a syndrome on some level. Many people feel satisfied with some level of understanding the world, and then just enjoy life. But, for me, it is an obsession, schizophrenia. I think that this characterizes many scientists—having very strong curiosity, the capacity to doubt, question, stronger than the average.

Now, about interdisciplinarity. I don't want to «sell» you interdisciplinarity in all subjects. I'd simply like to note that there are certain areas of research in which people have somewhat shut themselves in. One should ask: have we, perhaps, compartmentalized this field a bit too much? For many research areas, it is not necessary to develop such an opening, because there is already enough material to work with. But there are also other research areas, where it gets slightly more delicate. There is, for example, the matter of the origin of life on Earth and the possibility of life on other planets that has interested me for a long time. There, the question is: «What does this mean in terms of detection, detectability?» And [the answers] don't really fit into any box, or, if they do, only by small pieces. We can consider

such small pieces—we can observe planets, do «wet lab» experiments in biochemistry, or we can travel to Mars to look for traces of chemistry that might be prebiotic (at least in the way we currently can imagine prebiotic chemistry). This matter can be approached in many different, complementary ways. So, if we want to truly understand something, we need to go and look for this information. For this specific project, we need to develop a culture, which is much more horizontal than it naturally would be. We also need to look – across different research areas – for people interested in this research, who are usually in the minority. And we also need to try to create something that is truly new. And this is difficult, because the way in which science is organized has developed with certain boxes.

One usually tries to find funding because one is a chemist, and other chemists then decide whether the funding gets awarded. Even if one does research on the chemistry of life, one is already seen as a bit of an outsider—something a bit exotic. So, one ends up in the minority. If you wanted to do a big research program

3 Prof. Didier Queloz in Conversation

in this situation, people would laugh and say that it's of little interest. It is, in fact, what I keep encountering!

People in different departments tell me, «Yes, this is very *sympa*,⁴ very pretty, but it only interests a very small number of people.» Obviously, because these people's views are constrained by blinders. They have a department with roughly 50 professors, and they have, maybe, 5 professors who are doing [something related to the origins of life]. But what they forget is that there are 5-6 more departments, each of which also has 5-6 professors interested in this topic. So, if you put all of these people together, you end up with 40 professors—as many as their whole department. These people are just scattered because of the division of the system. In my research area, it is quite clear that one needs a lot of power of persuasion, even the armor of a Nobel Prize winner, to be able to break down these walls, to get people to listen to what you are saying, and to get them to say, «Maybe we should do something else, change something!» In general, one needs private finding to demonstrate that

something works, because public funding doesn't follow immediately. And this is what we are trying to do at ETH. This work had started before I came. There were already people who had the vision and the interest; links between chemistry and biochemistry, chemistry and Earth science, Earth science and astrophysics, atmospheric chemistry and astrophysics have been established. We are working in a creative area, in which we shall also try to create new fields.

Let's consider an example [from the past]. My colleagues at Cavendish [Laboratory, at Cambridge] were doing X-ray crystallography in the 1950s. Then, they decided to do it with pieces of living matter, and...**determined the structure of DNA!** This has created a whole new field. Nowadays it is obvious: we do biochemistry with DNA. And it's a new field that was born of an interaction between biologists and physicists, who had a handle on the equipment associated with physics. So, what we are trying to do is recreate this spirit of a lab, of a general experiment, in which everyone puts their knowledge together.

⁴cool, nice

Marie Curie encounters Pierre Curie. Marie Curie specializes in chemistry. Pierre Curie is a physicist. He has invented a procedure and a scale with reflecting mirrors, to be able to obtain results with milligram precision. He is a physicist, she is a chemist, and together they create a new field. When we are looking at this right now, we say that it is obvious. But, when you are inside, and in the process of creating this field, you take a lot of punches! But that doesn't matter, it is my job.

So, this is what we are attempting to introduce. But the good news is: there are people like you! You respond, you say, «Oh, this is new! There can be many new results one can get here, this is shaking the coconut tree⁵, and...eventually some old professor falls down!»

Regarding the Center for the Origin and Prevalence of Life, is it too early to ask specific questions?

There are 2-3 elements that are in place. There is enthusiasm at five departments: D-PHYS, D-ERDW [Department of Earth Sciences], D-

CHAB, D-BIOL, and D-USYS [Department of Environmental Systems Science]. Approximately thirty professors from these departments will be a part of the center. We are in the process of preparing the center's structure. There is going to be a Latsis-Symposium in September. This event shall work as a resonator. It will allow us to make a presentation to answer all your questions in detail. We will need some time—a year—to develop. As of right now, the idea is to have funding possibilities starting to be available in 2023.

As you have mentioned, it is not always easy to find funding and to explain to people why looking for life on other planets or investigating its origins on Earth is interesting or relevant. If you were to imagine an ideal scenario—with all the resources and people you could possibly want—what would your dream research program be?

In science, you never have everything you want, and I think that is very good. This tension is necessary. It has got to be a bit difficult. It is part of what makes the whole activi-

⁵ **Anm. der Redaktion:** This play on words works better in French. Shaking the coconut tree—«secouer le cocotier»— is the French version of «rocking the boat»

3 Prof. Didier Queloz in Conversation

ty interesting: discovering the secrets of nature is not easy. And I do not believe in easy solutions. The fact that there are some difficulties forces us to think very carefully. To begin with, we have a certain amount of goodwill, and I think it is our duty to be very careful about investing the money we get. There isn't an enormous amount of funds available for science, and the little that is available should be used as well as possible, if only because there are many other things that one also needs money for in society. I am not at all complaining about the situation. When one does something new, it always requires energy and, also, in the end, one should just...accept.

After we discovered the first planet with Michel [Mayor, co-laureate of the Nobel Prize with Prof. Queloz and Jim Peebles] in 1995, we spent four years getting beaten up! Literally and figuratively. People were saying that there are no planets. And, for me, it was very difficult. I lived through the beginning of this discovery in a very painful way! And, especially as a young researcher, one understands in general that [what the critics are saying] isn't actually true,

but one still isn't quite be sure. And then, when it becomes reality, there are suddenly lots of developments! People start saying, «Oh, you got lucky!», and there is all the denigration of the work. It is not easy! It is like the Olympics. We only ever remember those who won medals, even though everyone has trained to do roughly the same thing. So, it is necessary to accept this principle, and, once you do that, you'll always get your luck. When you do a good job, it always pays off. One should never lose hope. Sometimes, it simply requires patience.

I am very happy that we were able to put Cambridge on the map with these developments. It now serves as an example for the whole world. The first center in the world that has succeeded in implementing a program of this kind. And, so, if Cambridge is doing it, then everyone can do it! And the fact that now the best university in Continental Europe [ETH] is developing a similar program with all the resources it has—and with its cultural diversity—I think is extraordinary.

My objective is what I call dissemination. So, what I want is for these

two centers to become examples. We shall create this new research topic, a new scientific generation. And, if we are able to provide an example of the path to follow, it is possible that there will be beautiful results, and that other universities will also feel the desire to take the plunge and do something similar. My dream situation would be one in which in 10 years—I am giving myself 5 years to demonstrate that we can get good results—we will have reached cruising mode, in which we have proved that our research is working well, and there are also other centers developing. Then, I would be able to continue my book in a very relaxed manner.

In your interview with the ETH podcast⁶, you said that science should not be about technicality, but rather «work as an emotional element that is connecting you better to the world, based on facts that correspond to very profound knowledge.» A very naïve question – what do you mean?

I imagine you do chemistry experiments. When you have spent several

days doing something, and then, in the end, it works in exactly the way you hoped it would...What is it that happens in your body, in your head?

Complete euphoria!

Exactly! You've perfectly understood what it is. There is a pleasure associated with being able to decode [the workings of] the universe – like winning in a game – there is a kind of euphoria, of personal realization, an appreciation of oneself, a kind of aesthetics! The same thing happens when an artist manages to create something. It is never perfect, but he gets to probe further.⁷ The driving force of science is emotion. Emotion in the sense of curiosity, which pushes you to feel the desire to do things. One wakes up in the morning, one has an idea, and one wants to test it. Very often it fails—in general, it always fails—but sometimes it works. And when it works, it's wonderful! You jump into the air!

What I try to explain to people is that there is this perception of science as something horribly boring and neutral. But scientists are ac-

⁶**Anm. der Redaktion:** An extremely interesting conversation with Prof. Queloz, <https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2021/07/the-ambivalence-of-being-a-young-nobel-laureate.html>

⁷**Anm. der Redaktion:** Prof. Queloz said, «aller voir plus loin», literally: «go look further.»

3 Prof. Didier Queloz in Conversation

tually a gang of very excited people! **A scientific conference can become a boxing match!** With all the arguments, the details...scientists can tear each other to pieces over these things!

Here is a famous story. There was a time when two absolutely mythical characters both worked at the Palomar Observatory.⁸ [Fritz] Zwicky, a Swiss astronomer from Bern (not exactly what you'd call the most amiable person), who invented the concept of dark matter, couldn't at all stand Edwin Hubble, the one who had measured the expansion of the universe. And to such an extent, that they literally were at each other's throats whenever they saw each other. So, in case they both wanted to go make observations (because both used the same telescope at Palomar), there were two separate paths leading to the telescope – the Zwicky and the Hubble path. And this was done on purpose, so that they could avoid running into each other. Both had the impression that what the other was doing was utter garbage!

And then, there are all these stories

about scientists who tore each other apart with words! The famous great debate between Einstein and Bohr, «God doesn't play dice with the universe.» This was very serious! Because it is emotional! And none of this easy. We have all these emotional barriers, we feel implicated, we don't understand that others don't understand. «How is it possible that they didn't give me the money?! It's unheard of! It's a bunch of idiots, imbeciles, the referees missed the point completely!» And so, it's easy to lose one's temper. Welcome [to the world of science]! *Laughs*

In your interviews, you often say that it is important to stay optimistic, not to lose hope, to bounce back easily. Do you still get those moments of extraordinary frustration, when things just won't work, and you're about to lose it?

I still feel as though I am 18! It's monstrous! I have the Nobel Prize, but I don't really realize it. For me, it is something very theoretical. I only remember that I got it when I stumble across my medal. It has not changed anything about my essence. So, [in answer to your question], constant-

⁸Ann. der Redaktion: Observatory in San Diego County operated by Caltech

ly! I always get ideas, and I never manage to realize exactly what I'd like to.⁹ Maybe that's for the better, because certain ideas are just bad. This, it's also necessary to admit. But, if you want to survive failure, there are several foundational principles we should all adopt.

The first one is, whatever happens, it is always your fault. If you start saying that someone else is to blame, you lose the chance to try to figure out what is possible to do in order to improve. If you accept that it is not working, and that you are responsible, even if that responsibility is minimal, [you can actually learn how to improve]. So, in my head, I always have this picture of being the one who is responsible for my failure.

The fact that you failed once doesn't imply that you'll fail again, it doesn't prevent things from working in the future. I do a lot of mentoring now and people tell me all the time, «I finished second, I didn't get chosen». To which I reply, «But that's great! Before, you weren't getting shortlisted. Now, you are on the shortlist! You'll see! Tomorrow, you'll finish first». And, indeed, several months

later, they always finish first, they get the job. You should accept this game. As with athletes, you can't just get the medal at the first attempt. There is a certain progression. And then, there is a point when one reaches the level of the gold medal. And then, there is a series of successes. You need to really cherish this moment, because it is not going to last forever. Then, life happens, there can be family constraints—there are many things that can slow us down.

But that need not be a problem! There was a time when, after I got divorced, I slowed down my career to take care of my children. I was spending a lot of time with my family. It was a choice. I missed many opportunities, that's for sure. But I haven't truly missed anything! The essential thing was taking care of my family. I have made good choices, and none of them has prevented me from being where I am.

A scientific career is long. There are moments when it accelerates, and then it slows down. It is part of the diversity of life! But, if you hold on to the energy and the flame, everything will go well. But it is also possible

⁹Though, admittedly, this is quite hard to do in general.

3 Prof. Didier Queloz in Conversation

to lose it, because not everyone was created for this kind of life! And you really shouldn't push it! It is quite possible to have a beautiful life outside the world of research. I know many people who quit. My son did his PhD in chemistry. He said, «I love it», and **he published 15 papers during his doctorate!** He could have had a brilliant success, but then he said, «no, in the end, I don't feel like a career in the academia is right for me». I think he just remembered what his father's career had been like, all the academics...So, he is now in the world of business, and he is doing extremely

well! Life is full of surprises; it is full of colors! This does not prevent us from being curious, from continuing to improve ourselves, from being interested in different things...

I have a secret love, which is history. I read a great deal about it. And I also have set challenges that I then fight to achieve—learning foreign languages, for example. I am not very good at it, but I am fighting! Right now, I am working on my German!



Die Zukunft (an) der ETH

Anna Heck vom Polykum, dem Magazin des VSETHs, begeistert die Exsi-Leserschaft mit einem mutigen Blick in die Zukunft. In Ihren Worten: «Vom VSETH hoch, da komm ich her. Ich bring euch gute (?) neue Mär.»

Wenn ich eine Zynikerin wäre, würde ich behaupten: sich Gedanken, um die Zukunft zu machen, ist momentan totaler Nonsens. Spätestens bis Ostern ist schon das nächste potenziell die Welt zerstörende Jahrhundertereignis/Naturkatastrophe /Covid-Variante da, die alle unsere Pläne sowieso über den Haufen wirft. Gut, dass ich keine Zynikerin bin.

Was bringen uns die nächsten Tage, Wochen, Monate und auch möglicherweise Jahre? Zuerst einmal Ostern. Bald schon steht Ostern an, und damit die Ferien, welche dem Frühlingsemester eine angenehme Verschnaufpause verleihen, auf die ich mich jedes Jahr wieder freue. Solch eine Verschnaufpause hat das Herbstsemester auch dringend nötig, und es könnte sie tatsächlich auch (nicht nur in unseren Träumen) bald geben. Denn der akademische Kalender soll überarbeitet werden, was eines der Projekte des VSETH Vorstandes mit dem neuen Rektor ist.

Nun, seit einigen Monaten erfreuen

sich die Besucher des Hauptgebäudes einer ästhetischen ansprechenden und akustisch unauffälligen, temporären Infrastrukturmodifizierung. Die Rede ist, wie könnte es anders sein, von der Baustelle, die momentan den Vorplatz und das Parkhaus des Hauptgebäudes einnimmt. An dieser Freude werden auch bald die Besucher des Höggerbergs teilhaben können, denn die ETH baut. Besonders am Höggerberg werden in den nächsten Jahren mehrere Projekte vorangetrieben, nachdem die ETH entschieden hat, dass die Polymensa ihr bescheidenes Äusseres und Inneres bis auf weiteres behalten darf. Unter anderem wird es auch einen Bau geben, in dem der ganze VSETH untergebracht werden soll, inklusive Kommissionen (wie z.B. das Polykum ☺) und Student Project House. Das Gebäude, welches die Gebäudebezeichnung HIC tragen wird, soll laut Planung leider erst 2027 bezogen werden. Deshalb werden die meisten von uns nicht mehr von ihm profitieren (sprich Partys darin feiern) können. Hoffen wir, dass bei den ganzen Bau-

4 Die Zukunft (an) der ETH

projekten auch der ein oder andere Arbeitsplatz für uns Studierende herauspringt.

Was gibt es denn Neues an der ETH selbst? Seit diesem Herbst einen neuen Studiengang! Die ETH hat sich (wieder einmal) mit der UZH zusammengetan und einen gemeinsamen Master-Studiengang eröffnet. Der neue Studiengang nennt sich Interdisciplinary Brain Sciences und beschäftigt sich mit Neurowissenschaften. Kenner des Frühwerkes von Mary Shelley¹ werden an dieser Stelle gut tun, ihren Freunden, die am Medizin- oder Biologiestudium jeglichen Sinn

für Moral und Ethik verloren haben, von diesem Studium abzuraten. Nach den Massstäben des 20. Jahrhunderts, leben wir bereits in einer Dystopie. Das ist kein Grund jetzt noch Science-Fiction dazu zu mischen. Es geht hier doch schliesslich um Zukunft, und um eine grossartige dazu! Am Rande, tatsächlich ist dieser Studiengang unter anderem für Chemiker zugänglich. Wer weiss? Vielleicht winkt einem Leser dieser Zeilen eine grosse Forscherkarriere in Neurowissenschaften zu?



¹Bekannt als die Erfinderin von Science-Fiction und Autorin von «Frankenstein oder der moderne Prometheus»

An die Freude des Fladenbrots, von (fast) Schiller

Phillip Yan Ein kurzes Wort zum Kontext dieses Gedichtes und seiner Entstehung: Meine Wenigkeit hat nach langer Zeit (plusminus zwei Jahre) kein Fladenbrot mehr gegessen. Anfang März 2022 hielt ich nun endlich wieder eines dieser michelinwürdigen Speise in der Hand und direkt der erste Bissen hat wunderschöne Erinnerungen und vergangene Leidenschaften wachgerufen - die Reminiszenz einer alten scharfen Liebe mit Zwiebeln. Berauscht (wenn Aceton mal wieder reinkickt nh) und durch einen hormonell bedingten Glücksmoment (Essen macht glücklich PUNKT) habe ich zur Feder gegriffen und versucht, meiner Euphorie und meinen Emotionen mit Worten gerecht zu werden. Das Ergebnis seht ihr unten. Schlussendlich eine Bauernweisheit: Wenn das Leben dich zerreisst, die Berichte wieder reinkicken und die Serien sich stapeln, dann bleibt immer noch eine Konstante im Leben - das Fladenbrot. Egal ob scharf oder nicht scharf, mit oder ohne Zwiebel - «Fladenbrot ist immer geil» (Vierter Hauptsatz der Thermodynamik, Einstein 1923). *Denn Fladenbrot ist keine Prokrastination, Fladenbrot ist ein Lifestyle.*

Liebe Grüsse,

Ein Fladenbrotgeniesser

P.S. Bitte nicht ernst nehmen

Ode an das Fladenbrot (2022)

Tränen schmücken mein Gesicht,
silbern glänzend im warmen Licht.

Emotionen übermannen mich,
die Welt, sie leuchtet nur für dich.

Oh Fladenbrot, du bist meine Sünde,
und selbst wenn ich in der Hölle
stünde,

hielt ich zu dir, für alle Zeiten,
mein Herz befreit von allen Leiden.

Ist es Gottes Liebe? Ist es Paradies
auf Erden?

Die Zeit steht still - *Unendlichkeit*,
und doch so zärtlich, so vergänglich.

Wo bist du *Glückseligkeit*?

Meine Geschmacksknospen sie
erblühen,

ich kann den Frühling in mir
spühren.

Fliege höher bis zur Sonne,
getragen nur von deiner *Wonne*.

5 An die Freude des Fladenbrots, von (fast) Schiller

Ich bin blind ohne dich, taub ohne
dich,
hungrig und stumm.
Du bist
Euphorie und Rausch, mein
Lebenswille.
Ich gebe, damit du gibst,
und du gabst mir mehr als ich
verdiene,
mehr als ich ertrage,

mehr als ich zu hoffen wagte.
Fladenbrot, das sag ich dir,
für immer bist du hier bei mir.
Meine Seele, sie ist deine,
und doch lässt du mich zurück,
hungrig und
alleine.



Serendipity: Entdeckung ohne Strategie

Wie die unbeabsichtigten Entdeckungen grossen Einfluss haben können

Léona Dörries In den Naturwissenschaften wird oft ein Ziel festgelegt, das dann angestrebt wird, und so werden neue Entdeckungen gemacht. Jedoch geschehen andauernd auch ganz unbeabsichtigte Entdeckungen, als Nebeneffekt eines anderen Forschungsprojektes oder völlig unverbunden. Diese «Zufallsentdeckungen» sind oft wiederum der Anfang neuer Forschungsreisen. Das Unerwartete ist ein Ansatzpunkt, ein Auslöser, der genauerer Untersuchung bedarf.

Die englische Sprache hat für solche unerwarteten, glücklichen Ereignisse ein wunderschönes Wort erfunden: «Serendipity». Genauer gesagt stammt das Wort nicht von der personifizierten englischen Sprache, sondern von dem englischen Schriftsteller Horace Walpole (der ausserdem viele weitere tolle Worte ins Englische eingebaut hat). Dieser schrieb 1754 in einem Brief:

«This discovery, indeed, is almost of

that kind which I call Serendipity, a very expressive word [...] I once read a silly fairy tale, called «The Three Princes of Serendip [heute Sri Lanka]»: as their Highnesses travelled, they were always making discoveries, by accidents and sagacity, of things which they were not in quest of...now do you understand Serendipity?»[1]

Viele, sehr viele Menschen haben es in der Tat verstanden. Das Wort ist mittlerweile tief im wissenschaftlichen wie auch im täglichen Sprachgebrauch eingebettet und wurde 2000 sogar in einer Umfrage des Word Festival London zum besten englischen Wort gewählt (vor «Quidditch» und «Love»)[2]. Es existiert auch die Verdeutschung «Serendipität», die aber wirklich nicht so schön klingt.

Bei solchen Entdeckungen spielt der Zufall, bzw. das Glück, eine nicht unwichtige Rolle. Oft wird in der Wissenschaft von einem «lucky break» gesprochen. Allerdings beschreibt Serendipity nicht nur das Glück des Auf-

6 Serendipity: Entdeckung ohne Strategie

treuens, sondern vor allem die Beobachtung des Ereignisses selbst. Damit eine Entdeckung als Serendipity bezeichnet werden kann, muss die beobachtende Person die Beobachtung korrekt interpretieren und daraus Schlüsse ziehen. In den Worten von Dr. Morton Meyers: «What serendipity means is misadventure, an inadvertent observation, a happenstance that a sharp, open mind can exploit to find its true benefit.»[3]

Dies ist in den Naturwissenschaften natürlich schon unzählige Male passiert. Es ist eben sehr wahrscheinlich, dass unwahrscheinliche Sachen geschehen. Hier ist eine Liste von einigen Beispielen von Serendipity in der Chemie, die einen grossen Einfluss auf unser tägliches Leben haben. Manche dieser Funde sind sicher schon den meisten bekannt; ihre Entdeckung ist praktisch legendär. Aber hoffentlich findet ihr hier auch etwas Neues.

Das Post-It

Spencer Silver versuchte 1968 am 3M in Minnesota einen neuen hochhaftenden Kleber zu entwickeln. Allerdings war sein Ergebnis ein kaum

klebender Klebstoff, der dafür wiederwendbar war. Er erkannte, dass dieser Stoff einen Nutzen haben könnte, jedoch fand er kein passendes Problem, das sich dank seiner Erfindung lösen lassen würde. Auch fand er an seinem Institut kein besonderes Interesse für sein Produkt. Erst 1974 befand sich einer seiner Kollegen, Art Fry, im Chor seiner Kirche und ärgerte sich über seine Lesezeichen, die dauernd aus seinem Buch fielen. Dann fiel ihm Silvers Erfindung ein, die er bald mit 3M teilte. Nach ein paar Fehlansätzen wurde 1980 das Post-It in den USA auf den Markt gebracht, und daraufhin in der ganzen Welt.

Triplex Glas

Alle Autos haben heute Verbund-sicherheitsglas, d.h. Glas, das bei einem Einschlag zwar zerbricht, jedoch nicht zersplittert, weil die Glasscheiben zusammen laminiert sind. Die ursprüngliche Idee dafür bekam Édouard Bénédictus 1903 in Frankreich, als er aus Versehen einen Behälter mit Nitrocellulose fallen liess. Die Flasche zerbrach, aber zersplitterte nicht. Er war interessiert, wusste aber nicht, was damit anzufangen.

Etwas später hörte er von einem Autounfall, bei dem zwei Frauen von dem zersplitterten Windschutzscheibenglas getötet wurden. Er dachte sofort an sein laminiertes Glas und begann sofort, seine Idee weiterzuentwickeln. 1909 erhielt er das Patent für sein «Verre Triplex» und schon 1910 wurde laminiertes Glas bei Autos eingesetzt. Seitdem hat es unzählige Leben gerettet. Heutzutage wird Verbundsicherheitsglas mit Polyvinylbutyral oder Ethylen-Vinylacetat hergestellt.

Mauvein

Diese Geschichte könnte ich euch dank Professor Chens heiss geliebte Einführung in die Organische Chemie bekannt vorkommen. Ein 18-jähriger Student namens William H. Perkin versuchte 1856 aus Anilin Chinin zu synthetisieren, um ihn als Wirkstoff gegen Malaria zu verwenden. Er hatte absolut keinen Erfolg, da die Strukturtheorie noch nicht weit entwickelt war, und die Synthese von Chinin aus Anilin einfach nicht funktioniert. Allerdings stellte er eine purpurviolette Verbindung (eigentlich eine Mischung aus Mauvein und Pseudomauvein) her, die er «Mauve»

nannte. Diese Verbindung eignete sich hervorragend als Textilfarbstoff. Perkin patentierte den Farbstoff und gründete eine Fabrik zur Herstellung von Mauve. Dies war der Beginn der industriellen Chemie. Bald darauf gründeten sich in ganz Europa Firmen zur Herstellung synthetischer Farbstoffe, darunter Bayer AG und die Badische Anilin- und Soda-Fabrik (BASF).

Indigo

Ebenfalls in den Bereich der synthetischen Farbstoffe, die durch Serendipity entdeckt wurden, fällt die Katalyse der Synthese von Indigo. Indigo war ein heiss begehrter Farbstoff, jedoch sehr schwer und teuer zu extrahieren. Es wurde hauptsächlich in Indien produziert und wurde somit von den Briten monopolisiert. Deshalb gab es grosses Interesse daran, eine Synthesemethode dafür zu entwickeln. Der deutsche Chemiker Adolf von Baeyer schuf es, diese Synthese zu entwerfen. Diese wurde bei der BASF eingesetzt. Allerdings war diese Reaktion sehr langsam und aufwendig. Serendipity betrat die Bühne, als ein Arbeiter bei der BASF aus Versehen ein Quecksilberthermometer in einem

6 Serendipity: Entdeckung ohne Strategie

der Behälter zerbrach und so bemerkte, dass Quecksilber Katalysator der Reaktion war. Seitdem wird Indigo fast ausschliesslich synthetisch produziert.

Saccharin

Der Chemiker Constantin Fahlberg arbeitete 1879 in Baltimore an Kohlenteerderivaten, wobei er nach einem Tag im Labor vergass, sich die Hände zu waschen. Als er dann ein Stück Brot ass, schmeckte es erstaunlich süss. Dasselbe galt für sein Wasser und sogar seine Serviette. Er kam zu dem Schluss, dass er eine Substanz synthetisiert hatte, die sogar süsser als Zucker war. Daraufhin probierte er all seine Substanzen im Labor, wozu er im Nachhinein bemerkte: «Luckily for me, none contained any corrosive or poisonous liquid.»[4] Er fand die korrekte Mischung und begann, Saccharin zu isolieren. Anschliessend gründete er eine Firma in Magdeburg. Da es keine Karies verursacht und für Diabetiker verträglich ist, nicht zu sprechen von der Tatsache, dass die Herstellung von Saccharin um einiges billiger ist als Rübenzuckerproduktion, war es ein enormer Erfolg. In ähnlicher Art und

Weise wurden fast alle Süsstoffe entdeckt, wie Aspartam oder Sucralose. Wie soll man denn sonst Süsstoffe erkennen können?

LSD

Die Entdeckung von Lysergsäure-diethylamid ist an sich kein Zufall, die Nebeneffekte aber schon. Es ergibt sich eine recht spektakuläre Geschichte. Dr. Albert Hofmann untersuchte 1938 in Basel Methergine. Er synthetisierte LSD in der Hoffnung, es sei ein Analeptikum, wegen seiner Ähnlichkeiten mit Coramin. Er testete die Substanz auf ein paar Mäusen und notierte: «Marked excitation was observed in some of the animals.»[5] Jedoch war sonst nichts Vielversprechendes beobachtbar und LSD wurde jahrelang vergessen. 1943 synthetisierte es Hofmann erneut, da er glaubte, etwas übersehen zu haben. Nach ein paar Stunden Arbeit entschuldigte er sich wegen Unwohlsein aus dem Labor, ging nach Hause und erlebte den ersten Acid Trip der Menschheitsgeschichte. Er schlussfolgerte, dass er irgendwie die Substanz unbemerkt in seinen Körper gebracht hatte, und dass sie sehr wirksam sein musste. Folglich begann er ein kon-

trolliertes Experiment: «Being a cautious man, I started this experiment with only 0,25 milligrams.»[6] Nach 40 Minuten schrieb er in sein Journal: «slight dizziness, unrest, difficulty in concentration, visual disturbances, marked desire to laugh...»[7]. Daraufhin fuhr er mit seinem Assistenten mit dem Fahrrad nach Hause, wo ein Arzt gerufen wurde. Dieses Experiment beschrieb er später als «a rather dramatic one», da es sich bald herausstellte, dass eine effektive Dosis LSD nur 0,03 mg beträgt. Er hatte etwa 8x (!!) diese Dosis eingenommen.

Hofmanns Einfluss auf Psychedelika endet aber hier nicht. Er identifizierte später auch die wirksamen Komponenten in Magic Mushrooms.

Penicillin

Jeder kennt die Geschichte. Alexander Fleming ging 1928 zwei Wochen in die Ferien. Währenddessen wurde aus Versehen eine Petrischale mit Staphylococcus nicht inkubiert, wobei es mit einem Pilz kontaminiert wurde. Bei Rückkehr fand Fleming etwas unerwartetes in der Bakterienkultur: Je nach Bericht sind es entweder klare Stellen oder Lyse. Seine

Überlieferungen sind nicht immer kohärent. Daraufhin unternahm er sehr viele kontrollierte Experimente, um die potenzielle Anwendung von dieser Substanz, die er wegen der Pilzgattung «Penicillin» nannte. Allerdings hat Fleming nicht sehr gründlich getestet, bzw. das volle Potential von seiner Erfindung nicht erkannt. Seine Leistungen waren auch dadurch eingeschränkt, dass er das Penicillin lange nicht isolieren konnte. Howard Florey und Ernst Chain machten in den folgenden Jahren Experimente, welche die revolutionären Eigenschaften von Penicillin bewiesen und schließlich den dreien den Nobelpreis einbrachte.

Dies sind nur einige Beispiele von den unzähligen Substanzen, die durch Serendipity mittlerweile in unserer Welt verankert sind. Dazu zählen noch u.a. Viagra, Scotchgard und MPTP (die Parkinsons verursachende Substanz). Mit manchen dieser Entdeckungen weiss man noch gar nicht wirklich, was anzufangen. Beispielsweise hat man vor ein paar Jahren herausgefunden, dass Gleithörnchen und Schnabeltiere unter UV Bestrahlung fluoreszierend sind, weil ein Professor in Wisconsin nachts einmal mit einer

6 Serendipity: Entdeckung ohne Strategie

UV Lampe unterwegs war und ein Gleithörnchen gesehen hat, das grellrosa leuchtete. Daraufhin wollten die Wissenschaftler wissen, was sonst so alles leuchtet und stellten fest, dass Schnabeltiere unter UV blau-grün leuchten. «We have no idea why».[8]

Um noch einmal auf die Definition von Serendipity zurückzukommen. Das Wort bezeichnet das unerwartete Geschehen eines Ereignisses sowie

die intelligente Interpretation der Beobachtung. Es ist also extrem wahrscheinlich, sogar sicher, dass viele solcher Ereignisse von uns unbeobachtet, unbemerkt oder uninterpretiert passiert sind. Vielleicht werden sie es noch, vielleicht geschehen sie nie wieder. Was haben wir wohl bisher alles verpasst?



Quellen

- [1] Merriam-Webster, «The creation of Serendipity», <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/happy-birthday-serendipity>
- [2] Ezard, John: «Serendipity is our favourite word», The Guardian, 19.09.2000, <https://www.theguardian.com/uk/2000/sep/19/books.booksnews>
- [3] «The Power of Serendipity», CBS News, 05.10.2007, <https://www.cbsnews.com/news/the-power-of-serendipity/>
- [4] Interview mit C. Fahlberg, «The Inventor of Saccharine», Scientific American, 55, 17.07.1886, S.36; <https://web.archive.org/web/20170314015912/https://books.google.com/books?id=f4I9AQAAIAAJ&pg=PA36#v=onepage&q&f=false>
- [5] Hofmann, Albert: «The Discovery of LSD and Subsequent Investigations on Naturally Occurring Hallucinogens»; <http://www.psychedelic-library.org/hofmann.htm>
- [6] «Stanislav Grof interviews Dr. Albert Hofmann, Esalen Institute, Big Sur, California, 1984»; <https://maps.org/news-letters/v11n2/11222gro.pdf>
- [7] Hofmann, Albert: «The Discovery of LSD and Subsequent Investigations on Naturally Occurring Hallucinogens»
- [8] Giaimo, Cara: «Platypuses Glow Under Blacklight. We Have No Idea Why.», New York Times, 13.11.2020; <https://www.nytimes.com/2020/11/13/science/platypus-glow-ultraviolet.html>, abgerufen am 12.03.2022
- [9] Camshaft: «How Safety Glass was discovered», Motor Sport, Juli 1931, S.462; <https://www.motorsportmagazine.com/archive/article/july-1931/54/here-and-there-35-july-1931>, abgerufen am 12.03.2022

6 Serendipity: Entdeckung ohne Strategie

- [10] Findlay, Brandon: «Compounds Discovered Entirely by Mistake», 15.04.2013; <https://chemtips.wordpress.com/2013/04/15/a-list-of-compounds-discovered-entirely-by-mistake/>, abgerufen am 08.03.2022
- [11] Dr. Chen, Peter: ACOC I Vorlesung, HS 2021
- [12] Multidisciplinary Association for Psychedelic Studies (MAPS) XI(2), 2001; <https://maps.org/newsletters/v11n2/11222gro.pdf>, abgerufen am 10.03.2022
- [13] Henno, Jacques: «Le verre feuilleté, tombé de l'échelle», erschienen in Les Echos, 16.07.2014; <https://www.lesechos.fr/2014/07/le-verre-feuillete-tombe-de-lechelle-1103023>, abgerufen am 12.03.2022
- [14] Lemelson MIT Program, «Art Fry and Spencer Silver, Post-it Notes»; <https://web.archive.org/web/20071014051221/http://web.mit.edu/invent/iow/frysilver.html>, abgerufen am 10.03.2022
- [15] The National Archives: «The Synthesis of Indigo», <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20170405165645/http://www.ingenious.org.uk/site.asp?s=RM&Param=1&SubParam=1&Content=1&ArticleID=%7BCBDF1082-9F5C-498F-A769-B33A7DA83B30%7D&ArticleID2=%7B3C4444FC-FC4D-4498-B0B4-8B8A47C5BA76%7D&MenuLinkID=%7BA54FA022-17E2-483C-B937-DEC8B8964C33%7D>, abgerufen am 10.03.2022
- [16] Science History Institute: «Alexander Fleming»; <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/alexander-fleming>, abgerufen am 10.03.2022

Egoistischer Altruismus?

Nonô Saramago Obwohl ich bis jetzt noch nie von solch einem Tier gestochen wurde, hatte ich schon immer grosse Angst vor Bienen. Es genügt schon, dass ich eine in der Nähe sehe oder höre, so dass ich mich kaum mehr bewegen kann. Meine Eltern sagen immer, dass ich einfach still bleiben solle, denn die Bienen würden mich nur dann stechen, wenn sie mich als Gefahr wahrnehmen. Diese merkwürdigen Insekten sterben nämlich normalerweise, wenn sie ihren Stachel benutzen. Sie würden es also nicht grundlos tun. Heute kann ich durch diese Rationalität meine angeborene Angst in den meisten Fällen erfolgreich unterdrücken.

Aber jetzt, wenn man gut darüber nachdenkt, macht es gar keinen Sinn, dass Bienen jemanden stechen würden. Wie Darwin schon im 19. Jahrhundert gesagt hat: Eigenschaften, welche die Fitness eines Organismus verbessern, werden in einer Population durch die natürliche Auslese weitergegeben. Heute wissen wir, dass dies damit zu tun hat, dass die Gene, die einen solchen Phänotypen codieren, weitergegeben und vermehrt werden. Mit dieser Denkweise würden Gene, die das Stechen-Verhalten fördern, unter den Bienen verschwinden. Die Bienen, die sie besitzen, würden wahrscheinlicher sterben und ihre Gene nicht weitergeben. Die Realität ist aber nicht so einfach. Zusätzlich kann nicht nur dieses, sondern können auch andere scheinbar unvernünftige Verhalten durch eine sehr berühmte in der Mitte des 20. Jahrhun-

derts erfundene Branche der angewandten Mathematik erklärt werden: die Spieltheorie.

Grundlagen der Spieltheorie

Die Spieltheorie besteht im Allgemeinen aus 3 Konzepten: Spieler, Strategien und Auszahlungen. Sie betrachtet strategische Situationen, in denen jeder Beteiligte oder Stakeholder als ein Spieler in einem Spiel betrachtet wird. Die Strategie des Spielers ist die Aktion, die er durchführt, und die Auszahlungen sind die Gewinne und Verluste, die jeder Spieler verdient. Diese sind nicht nur von seiner eigenen Strategie abhängig, sondern auch von der Strategie seiner Mitspieler. Aus diesen Gründen eignet sich diese Theorie gut, um die besten Strategien in komplexen Situationen zu finden, bei welchen mehrere Parteien Rollen spielen können.

Dass die Spieltheorie mit dem Ehrgeiz erfunden wurde, um alle Interaktionen der Welt zu beschreiben, erklärt die riesige Vielfalt von Orten, wo sie Anwendungen findet: In der Wirtschaft, in den Politikwissenschaften, im Krieg und sogar in der Philosophie wurde sie schon erfolgreich verwendet. Obwohl er nicht der Erfinder der Spieltheorie ist, haben vor allem die Beiträge von John Nash ermöglicht, dass sie heutzutage in so vielen Bereichen so nützlich ist und dass sie überhaupt so berühmt wurde. Dieser Mathematiker hat unter anderem die generelle Definition von der optimalen Strategie in einem Spiel erfunden, das sogenannte Nash-Gleichgewicht[1]. Dieses Gleichgewicht beschreibt eine Situation, in der es¹ für keinen der Spieler sinnvoll ist, eine andere Strategie zu wählen, da sie ihre Auszahlungen per se nicht verbessern können. Interessanterweise sind dabei die Auszahlungen der Spieler nicht unbedingt maximiert.

Als Beispiel nehmen wir das berühmteste Modell der Spieltheorie: das Ge-

fangenendilemma[2]. In diesem Spiel gibt es zwei Spieler, welche Kriminelle sind. Die Polizei weiss, dass die beiden ein grosses Verbrechen begangen haben², aber kann es ohne ein Schuldeingeständnis nicht beweisen. Darum verhaftet sie die beiden für eine geringere Tat³ und erzählt beiden in getrennten Zimmern, welche Möglichkeiten zur Debatte stehen. Wenn beide gestehen, bekommen beide 10 Jahre Freiheitsstrafe. Wenn keiner etwas sagt, gehen die beiden für 2 Jahre wegen dem kleineren Verbrechen ins Gefängnis. Wenn einer den anderen beschuldigt und der andere schweigt, wird der gestehende Straftäter freigesetzt. Währenddessen wird der Lügner mit 20 Jahren Haft bestraft. Das wird in der unten stehenden Abbildung 1 dargestellt. Die beste Auszahlung wird erreicht, wenn beide Spieler miteinander kooperieren und schweigen. Da Kooperation aber nicht stattfinden kann, besteht beim Schweigen das Risiko, -20 zu bekommen, was schlechter als -10 ist. Dies ist dann die Motivation, um die Strategie zu «Confess» wechseln. «Confess/Confess» ist nun

¹ohne Kommunikation

²z.B. einen Banküberfall

³z.B. ein Handy-Diebstahl

7 Egoistischer Altruismus?

das sogenannte Nash-Gleichgewicht, wobei eine einzige Strategieänderung eine schlechtere Auszahlung für den, der wechselt mit sich zieht (auch wenn die Auszahlung des anderen Spielers durch diese Änderung verbessert wird).

		Player 2	
		confess	silent
Player 1	confess	-10,-10	0,-20
	silent	-20,0	-2,-2

Abbildung 7.1: Gefangenendilemma: In der Spieltheorie werden Situationen üblicherweise mit einer sogenannten Spiel-Matrix abgebildet, die einen Spieler in jeder Achse zeigt und die Auszahlungen für jede Kombination von Strategien darstellt.

Die Evolutionäre Spieltheorie

Von allen diesen zahlreichen Anwendungen der Spieltheorie ist es die Anwendung im Bereich der Biologie, welche mich am meisten verwundert. In allen anderen Wissenschaften sind die Spieler Menschen oder von Men-

schen gesteuert. Darum ist eine der grössten Annahmen in der Spieltheorie, dass die Spieler, um ihre Auszahlungen zu maximieren, rational handeln werden. In der evolutionären Spieltheorie hingegen sind die Spieler nicht von der Vernunft, sondern von ihren Genen, geleitet. Die Spiele bestehen da normalerweise aus Kämpfen oder Situationen, wo die Tiere einander entweder helfen können oder nicht. Obwohl diese Theorie sich normalerweise mit Beziehungen zwischen Tieren befasst, können damit auch Verhältnisse zwischen anderen Lebewesen, wie Pflanzen und Bakterien, auch untersucht werden. Die Phänotypen von den Organismen werden als Interaktionsstrategien betrachtet. Die Kosten sind Energie und Zeit, die sie mit einem Verhalten verschwenden oder auch die Verletzungen in einem Kampf. Das Einkommen besteht aus den Ressourcen, die man durch eine Interaktion gewinnen kann, einschliesslich der Chance, sich fortzupflanzen und alles sonst noch, was die Fitness verbessert. Die Auszahlung wäre dann die Einkommen minus die Kosten.

John Maynard Smith, der Erschöpfer der evolutionären Spieltheorie, erklär-

te dies mit dem Beispiel des Falken und der Taube (Hawk-Dove-Game). So nannte er zwei Strategien für ein Tier in einen Kampf. Der Strategie des «Falken» zu folgen, bedeutet, hart und aggressiv zu kämpfen und nur nach einer schweren Verletzung aufzugeben. Im Gegensatz dazu droht die «Taube» dem Gegner und haut dann einfach ab, wenn sie angegriffen wird⁴.

		Player 2	
		hawk	dove
Player 1	hawk	$\frac{1}{2}(B - C_i), \frac{1}{2}(B - C_i)$	$B, 0$
	dove	$0, B$	$\frac{1}{2}B - C_i, \frac{1}{2}B - C_i$

Abbildung 7.2: Hawk-Dove-Game allgemein: Um die Situation besser zu verallgemeinern, werden die folgenden Variablen benutzt: B für das Einkommen eines gewonnenen Kampfs, C_i für die Kosten bei schwerer Verletzung und C_t für die Kosten der verlorenen Zeit.

In Abbildung 2 wird dieses Spiel schematisch dargestellt. Wie man sehen kann, gewinnt der Falke immer ge-

gen die Taube, weil die Taube sofort aufgibt [B]. Nun nimmt man an, dass Falken gegen Falken und Tauben gegen Tauben jeweils 50% siegen und 50% verlieren. Es würden dann Falken die Hälfte der Zeit das Gewinneinkommen erhalten und die andere Hälfte der Zeit schwer verletzt verlieren [$1/2(B - C_i)$]. Weil Tauben nicht angreifen, ist dort der Sieger, wer am längsten aushält. Sieger und Verlieren würden einfach nur Zeit verschwenden, aber nur die Hälfte der Tauben würden Einkommen erzielen [$1/2B - C_t$].

Die Definition des Nash-Equilibriums basiert auf der Annahme, dass die Spieler sich rational verhalten und nicht eine Strategie annehmen werden, die ihre Auszahlungen vermindert. Aber in der Natur kann man nie die Möglichkeit ausschließen, dass eine Mutation zum Auftreten einer Strategie führt, die in der konkreten Situation nicht rational erscheint. Es besteht aber die Möglichkeit von einer Kombination mit anderen Strategien, welche dann kumulativ zu besseren Resultaten führen kann.

⁴Beobachtung: Diese Strategien werden willkürlich so genannt und sind nicht biologisch zutreffend. Tauben sind eigentlich sehr aggressive Tiere. Es ist auch nachgewiesen, dass Tiere derselben Spezies (z.B. zwei Krokodile) entweder eine aggressive oder irreführende Strategie in einem Kampf benutzen können.

7 Egoistischer Altruismus?

		Player 2	
		A	B
Player 1	A	4,4	2,0
	B	0,2	2,2

Abbildung 7.3: Mehrere Nash: AA und BB sind Nash-Gleichgewichte

In Abbildung 3 würden zwei rationale Spieler in BB keinen Antrieb haben, ihre Strategien zu ändern. Wenn nun aber Spieler 1 ein unvernünftiges Tier wäre und plötzlich Strategie A annimmt, werden andere Tiere (Spieler 2) mit Strategie A auch eine bessere Auszahlung bekommen und von der natürlichen Auslese bevorzugt. Darum wurde die Definition einer Evolutionären Stablen Strategie (ESS) von John Maynard Smith und George R. Price erfunden. Das heisst, es ist eine Strategie, die alternative Strategien in den Schatten stellt. So kann kein verändertes Verhalten die ESS evolutionär verdrängen. In Abbildung 3 erfüllt also nur AA die Kriterien für eine ESS.

⁵Eigentlich wird es im zweiten Fall ein evolutionär stabiler Zustand genannt (ein Zustand der Population statt eine Strategie eines Einzelnes). In diesem Artikel werde ich aber vermehrt diese zweite Denkweise benutzen, weil es so einfacher ist, sich die Konzepte vorzustellen.

		Player 2	
		hawk	dove
Player 1	hawk	-25, -25	50, 0
	dove	0, 50	15, 15

Abbildung 7.4: Hawk-Dove-Game konkret: Numerisches Beispiel für $B=100$, $C_i=100$ und $C_t=50$

Wenn wir nun Abbildung 4 betrachten, wo konkrete Werte für B , C_i und C_t (100, 100 und 50) eingesetzt wurden, sind Dove-Hawk und Hawk-Dove Nash Gleichgewichte. Sie sind aber keine ESS. Eigentlich gibt es in dieser Situation auch keine reine ESS. Darum müssen wir uns das Konzepts der gemischten ESS hernehmen. Das kann entweder bedeuten, dass ein Tier einen Bruchteil der Zeit eine Strategie benutzt und den Rest der Zeit die andere. Es wäre auch möglich, dass der eine Anteil der Tiere in einer Population eine Strategie benutzt, und der Rest die andere.⁵ Laut dem Bishop-Cannings Theorem müssen einfach alle Mitglie-

der einer gemischten ESS dieselbe durchschnittliche Auszahlung haben. Im Falke-Taube Beispiel ist die durchschnittliche Auszahlung bei mixed ESS Bedingungen des Falken \overline{A}_F und der Taube \overline{A}_T :

$$\begin{aligned}\overline{A}_F &= X_T * (50) + X_F * (-25) \\ \overline{A}_T &= X_T * (15) + X_F * (0)\end{aligned}\quad (7.1)$$

Mit den Auszahlungen in Abbildung 4 kann man jetzt Prozentanteile von 41.7% für die Taubenstrategie und 58.3% für die Falkenstrategie berechnen. Bemerkenswert ist, dass die durchschnittliche Auszahlung dann 6.5 wäre, was viel kleiner ist, als bei einer Population, die nur aus Tauben besteht. Einen Zustand mit nur Tauben könnte aber von mutanten Falken einfach eingeschränkt werden, weil Falken gegen eine Mehrheit von Tauben eine viel bessere Auszahlung bekommen. Je grösser die Kosten, sich zu verletzen, desto grösser der Anteil an Tauben in diesem Gleichgewicht. Im Gegensatz dazu, wenn das Einkommen eines Siegs grösser als diese Kosten wird, dann wird die Falkenstrategie eine reine ESS. In diesem Fall sieht die Situation viel ähnlicher dem Gefangenendilemma aus, in dem

der «Falke» dem Geständigen entspricht und die «Tauben» dem Kollaborieren mit seinem Komplizen.

Jetzt haben wir die Grundlagen erarbeitet, um zur Hauptfrage dieses Artikels zu kommen: wieso gibt es Altruismus? Und noch besser: gibt es echten Altruismus?

Gegenseitiger Altruismus

Manche würden altruistisches Verhalten mit Aktionen, die anderen helfen ohne an sich selbst zu denken und ohne eine Gegenleistung zu erwarten, definieren. Das ist eine sehr anständige Definition, aber eine ziemlich optimistische. Denn Gegenseitigkeit ist eine der wichtigsten Art und Weisen, wie sich Kooperation statt Egoismus lohnenswert für eine Population gestalten.

Bis jetzt haben wir nur Fälle betrachtet, wo ein Spieler eine Strategie wählen muss, ohne Informationsfluss zwischen ihm und dem anderen Spieler. Gegenseitigkeit verlässt sich auf wiederholte Interaktionen. Wenn die Räuber sich gut kennen und wissen, dass keiner sie verraten wird, werden sie sich höchstwahrscheinlich gegenseitig nicht verraten. Beide wissen,

7 Egoistischer Altruismus?

dass das die beste Option für beide ist und schweigen deshalb. Wenn nun ein Tier die Fähigkeit besitzt andere Individuen bewusst zu unterscheiden, kann es sich schlussendlich lohnen, die eigene akute Fitness zu vermindern und dem anderen Individuum zu helfen. Das kann passieren, auch wenn die beiden deutlich genetisch unterschiedlich sind. Langfristig nimmt in diesem Fall die Fitness von beiden zu, wenn das andere Individuum später den Gefallen erwidert oder sich auf einem anderen Weg revanchiert. Beispiele von gegenseitiger Altruismus existieren nicht nur zwischen Organismen derselben Art, wie zwei Affen die einander Häkchen entfernen, sondern auch zwischen verschiedenen Arten, was dann ein Fall von positivem Mutualismus ist. Um solche Situationen zu berücksichtigen, können wir das Modell des iterativen Gefangenendilemma benutzen. Da spielen zwei Partner dasselbe Spiel mehrere Male gegen einander, wobei die Spieler sich immer an die vorhergehenden Strategien der Gegner erinnern. Es gibt dann viele neue Möglichkeiten von Strategien, die von der Strategie des Mitspielers und früheren Spielen abhängen.

Einige sehr berühmte Beispiele sind: «Tit-for-tat» (das erste Mal kooperieren versuchen und dann einfach das machen, was der andere Spieler in der letzten Runde gemacht hat) und «Grim Trigger» (immer kooperieren bis der Gegner abtrünnig wird, und ab dann auch nie mehr kooperieren).

Wenn man auf einem Computer viele Strategien gegeneinander laufen lässt, bemerkt man, dass je mehr man miteinander interagiert (also je grösser die Nummer von Runden gegen den selben Partner), desto grösser wird die Wahrscheinlichkeit einer kooperativen Strategie, wie «Tit-for-tat» oder sogar «immer kooperieren». Eine betrügende Strategie in einer Population von solchen Strategien würde zwar eine bessere Auszahlung bringen, weil sie aus der anfänglichen Kooperationsbereitschaft der anderen Nutzen zieht. Jedoch, wenn man wiederholte Interaktionen berücksichtigt, werden diese Strategien durch gegenseitige Nicht-Bereitschaft zu helfen gestraft. Somit gewinnen die Strategien, die mit Kooperieren anfangen, sich immer gegenseitig helfen und Gegenleistung bekommen, aber auch intolerant gegen nicht kooperierende Betrüger sind. In echten

Tierpopulationen kann diese Gegenseitigkeit direkt, wie im ersten Beispiel, oder aber auch indirekt sein. Das heisst, dass das Tier, dem geholfen wurde den Gefallen nicht dem altruistisch Handelnden direkt erwidert, sondern dass es sich bei einem anderen Tier revanchiert und so weiter, bis irgendein Tier dem ersten wieder hilft. Am Ende wird die Fitness von allen gleichmässig verbessert, solange diese Tierart fähig ist, einzelne Individuen voneinander zu unterscheiden und sich an sie «erinnern» kann. Sonst könnten soziale «Parasiten» nicht eliminiert werden und würden nicht mit gegenseitiger Nicht-Kooperation gestraft.

Mit dieser Theorie erkennt man, dass Kooperation sich nur entwickeln wird, wenn man den Mitspieler erkennt und mit ihm wiederholt interagiert. Ausserdem, damit dieser Effekt der gleichmässigen Fitness-Erhöhung für alle existieren kann, muss es sich um ein in Spieltheorie «Non-Zero-Sum» genanntes Spiel⁶ handeln. Zum Schluss verlässt sich diese Art von

«Altruismus» auf grosses Vertrauen. Faktoren, die dieses Vertrauen beeinträchtigen, wie chaotische, unvorhersehbare Situationen, verhindern dieses Verhalten. Vielleicht erklärt das alles ein bisschen, warum es in der heutigen Welt so schwierig ist, sich auf die Kooperation von anderen zu verlassen. Um diese Theorie besser zu erkunden empfehle ich aufdringlich das interaktive Spiel von Nicky Case: «The Evolution of Trust»[3]. Es dauert etwa fünfzehn Minuten und illustriert diese Konzepte hervorragend.

Verwandtenselektion

Im Fall der Bienen und anderer koloniebildenden Insekten ist das Niveau von Kooperation beim Selbstaufopfern und der Existenz von nicht-reproduktiven Arbeiterbienen nicht erklärbar. In der Evolution sind der Verlust des Lebens und der Fortpflanzungsfähigkeit die höchsten Kosten. Verhalten, die es verursachen, werden eigentlich immer eliminiert. Doch es gibt etwas Tieferes, das dieses scheinbar unlogische und unbegreifliche ab-

⁶In einem Zero-Sum Spiel sind die Ressourcen oder Auszahlungen begrenzt, und Spieler können nur ihre Auszahlung verbessern, wenn die Auszahlungen der anderen abnehmen und egoistische Strategien bevorzugt sind. Wie es in der Wirtschaft häufig gesagt wird: Wenn man ein Grösseres Stück des Gesamtkuchens nimmt, bekommt jemand anderes ein kleineres. Bei einem Non-Zero-Sum Spiel kann «der Kuchen vergrössert werden».

7 Egoistischer Altruismus?

solot kooperative und altruistisches Verhalten, die Eusozialität, begründet: die Verwandtenselektion (Kin Selection). Dieser Bereich wurde von W.D. Hamilton, einem der wichtigsten Evolutionsbiologen des letzten Jahrhunderts, gegründet und basiert auf dem Konzept der Gesamtfitness. Gesamtfitness ist definiert als Summe der Einzelfitness (wie gut ein einzelner Organismus im Vergleich zur Population sich fortpflanzen kann) und der Fitness von verwandten Organismen, gewichtet mit ihrem Verwandtschaftsgrad zu diesem einzelnen Organismus. Davon kann man Hamiltons Regel herleiten[4]:

$$r * b - c > 0 \quad (7.2)$$

wobei c die Kosten des altruistischen Verhaltens, b die Vorteile für die Empfänger und r der Verwandtschaftsgrad zwischen den beiden Parteien sind. Zum Beispiel teilen meine beiden Schwestern jeweils ungefähr 50% ihrer Gene mit mir. Wenn ich mich für sie opfern würde, würden 100% meiner Gene mit mir sterben, aber etwa 100% der Gene, die ich mit meinen Schwestern gemeinsam habe, würden in meinen Schwestern überleben. Am Ende sind Gene,

die weitergegeben werden, genau die, die selektiert werden, egal ob im zuerst betrachteten Organismus oder in seinen Verwandten. Trotzdem bringt meine Opferung in diesem Beispiel nicht viel, denn $r*b-c$, unter der Annahme, dass $b=c$, noch gleich null ist. Bei Bienen ist es aber anders. Weil männliche Bienen haploid sind und weibliche diploid, ist der Verwandtschaftsgrad zwischen zwei Schwestern-Bienen eigentlich 75%. Dieses Phänomen wird als «Haplodiploidie» bezeichnet. Sich für zwei Schwestern zu opfern gewährleistet bei Bienen die Erhaltung von «150%» ihrer Gene und bringt eine wirkliche Zunahme der Vermehrungsfähigkeit eines oder mehrerer Gene. Diese Zunahme erklärt also das «eusoziale» Verhalten. Darüber hinaus ist es für eine Biene viel vorteilhafter, sich um eine ihrer Schwestern zu kümmern (Tochter derselben Königin), als ihr eigenes Kind zu haben, das nur 50% ihrer Gene haben würde.

Verwandtenselektion ist eine sehr alte und allgemein akzeptierte Theorie. Dennoch gibt es einige Kritikpunkte. E. O. Wilson, anders als «König der Ameisen» bekannt (weltweit führender Experte in Myrmökologie) und

«Vater der Soziobiologie» behauptet, die Annahme, dass die Gesamtfitness eines einzelnen Tiers nicht einfach in Summanden unterteilt werden kann.[5] Denn diese Annahme berücksichtigt nicht alle Wettbewerbsbeziehungen zwischen den Organismen. Und tatsächlich gibt es auch eusoziale Spezies, die nicht haplodiploid sind. Wilson vermutet, dass Haplodiploidie von Eusozialität entstammt, und nicht umgekehrt. Solch ein soziales Verhalten entsteht in Situationen, in denen der Vorteil von Kooperation sehr gross ist, z.B. wenn ein Nest notwendig ist, und dessen Bau arbeitsaufwändig ist. Der Schutz, den so ein Nest gewährt ist so vorteilhaft, dass es sich lohnt, eine Kolonie zu bilden. Natürlich ist es ein sehr langsamer Prozess, aber er kann schon mit einer einfachen 2x2 Gefangenendilemma Matrix erklärt werden. Dazu muss man lediglich grosse Kosten für Selbständigkeit berücksichtigen und eine hohe Leistung für Kooperation hinzufügen.

Gruppenselektion

Es muss gesagt werden, dass Altruismus und Kooperation durch Gegenseitigkeit oder Verwandtenselektion nicht «echter» Altruismus ist. Am Ende wird altruistisches Verhalten in beiden Fällen nur durch das Eigeninteresse ausgelöst. Aber es gibt noch eine zusätzliche Theorie ⁷, welche Kooperation erklärt, und nämlich auch in solchen Fällen, wo das Nicht-Kooperieren straflos bleibt, wie bei Tieren, die sich an Einzeltiere nicht erinnern können oder wenn das kooperative Verhalten weniger bemerkbar ist. Ein gutes Beispiel sind Herden von Antilopen, in denen ein Tier nach Raubtieren Ausschau hält, während die anderen Gras fressen. Dieses Verhalten erniedrigt die Fitness der Ausschau haltenden Antilope. Statt sich zu ernähren, hilft sie der ganzen Gruppe. In der Spieltheorie wird das durch das Freiwilligendilemma dargestellt[6]. Da ist die Matrix (Abbildung 5 und 6) nicht nur für zwei Spieler, sondern zeigt die Auszahlung für die ganze Gruppe. Leider passt eine n-dimensionale Auszahlungsmatrix nicht auf dieses zweidimensionale

⁷ Ja, noch eine! Wenn ihr schon müde von Theorien seid, wie ich es bin, während ich sie aufzuschreibe, könnt ihr an dieser Stelle gerne eine Lesepause einlegen

7 Egoistischer Altruismus?

le Blatt, weshalb nur zwei einzelne Spieler dargestellt werden: der einzelne Altruistisch handelnde als Altruist 1 und der Rest der Gruppe als Altruist 2. Man bemerkt schnell, dass niemand rational helfen würde (denn «Cooperate» ist hier keine ESS), obwohl alle gestraft werden, wenn es niemand macht. Ein mit diesem Verhalten assoziierte Gene wären in einer Population also höchstwahrscheinlich nicht weit verbreitet. Bei uns Menschen ist das Freiwilligendilemma eigentlich ein ziemlich grosses Problem: es ist die Basis vom Marktversagen und von der Tragödie des Allgemeinguts in der Wirtschaft, bis zum Zuschauerereffekt in der Psychologie. Doch theoretisch wirkt hier die natürliche Auslese nicht auf dem Niveau der einzelnen Individuen, sondern der Gruppe. Darum wird das Gruppenselektion oder auch Multi-Level Selektion genannt. Unter vielen Herden von Antilopen überleben die mit den meisten einzelnen Altruisten, und diese werden selektiert. In einer echten Situation sind die Phänotypen nicht nur «kooperieren» und «nicht kooperieren», sondern es gibt

einen ganzen Pool an Genen, welche kombiniert verschiedene Phänotypen erzeugen. Bei jeder Gruppe wird dann die evolutionär stabile Strategie (und der evolutionär stabile Zustand) anders sein. Die Gruppen, dessen ESS allen Teilnehmern am meisten zugutekommt, überleben.⁸

		Altruist 2	
		Defect	Cooperate
Altruist 1	Defect	C_i, C_i	$B_a, C_a + B_a$
	Cooperate	$C_a + B_a, B_a$	$C_a + B_a, C_a + B_a$

Abbildung 7.5: Freiwilligendilemma allgemein: Um die Situation besser zu verallgemeinern, werden die folgenden Variablen benutzt: B_a für das Einkommen jedes Einzelnen der Gruppe (irgendeiner ist altruistisch), C_i für die Kosten der multilateralen Inaktivität (keiner ist altruistisch) und C_a für die persönliche Fitness-Kosten von einem altruistischen Akt.

⁸Anmerkung der Redaktion: Vielleicht ist Nationalismus auch eine gruppenselektierte Eigenschaft.

7 Egoistischer Altruismus?

		Altruist 2	
		Defect	Cooperate
Altruist 1	Defect	-10,-10	2,1
	Cooperate	1,2	1,1

Abbildung 7.6: Freiwilligendilemma konkret: Numerisches Beispiel für $B_a=2$, $C_i=-1$ und $C_a=-1$

Man kann nicht sagen, dass eine dieser Theorien besser ist als die andere. Schlussendlich brauchen wir ein bisschen von allen, um Phänomene der realen Welt zu illustrieren. Die natürliche Auslese wirkt auf vielen Niveaus:

Ökosysteme, Spezies, Gruppen, Organismen, Zellen, Gene. Aber weil wir keine Supercomputer sind, um alle diese Effekte zu betrachten, wählen wir die Theorie, die unsere Situation am besten erklären kann. Und etwas ist aber auch noch sicher: niemand wagt es zu zweifeln, dass Spieltheorie ihren Zweck nicht erreicht hat. Dieser ist, eine extrem allgemeine Theorie zu sein, die uns hilft, eine mathematische Beschreibung von verschiedenen Situationen zu machen, um die Welt ein bisschen besser zu verstehen. Diese Strategien und ihre Auszahlungen. Nichts komplizierter als das.



7 Egoistischer Altruismus?

Quellen

- [1] Nash Gleichgewicht:
Nash Equilibrium - Game Theory Concept, Examples and Diagrams (<https://www.corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/economics/nash-equilibrium-game-theory/>)
- [2] Gefangenendilemma:
Prisoner's Dilemma - Overview, Scenarios, Strategies (<https://www.corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/prisoners-dilemma/>)
- [3] Evolution of Trust: The Evolution of Trust (<https://ncase.me/trust/>)
- [4] Hamiltons Regel:
Brems, B., Hamilton's Theory (<https://epub.uni-regensburg.de/28603/1/brems.pdf>)
- [5] Wilsons Artikel:
Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita and Edward O. Wilson, The Evolution of Eusociality (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3279739/>)
- [6] Freiwilligendilemma:
Volunteer's Dilemma - Psychology Wiki (https://psychology.fandom.com/wiki/Volunteer%27s_dilemma)
- [7] ESS/Hawk-dove Game:
https://www.cs.mcgill.ca/~rwest/wikispeedia/wpcd/wp/e/Evolutionarily_stable_strategy.htm
- [8] Game Theory, Evolutionary Stable Strategies and the Evolution of Biological Interactions (<https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/game-theory-evolutionary-stable-strategies-and-the-25953132/>)
- [9] Dawkins, R., The Selfish Gene

In the Hall of Monty King

Über eine Spielshow und ihre Kontroversen

Simon Hauser Ein sehr bekanntes Problem zur Wahrscheinlichkeitstheorie ist das Drei-Türen-Problem, auch als Monty-Hall-Problem oder Monty-Hall-Dilemma bekannt. Im Grunde genommen wird dabei besprochen, ob man eine zunächst zufällige Wahl zwischen drei gleich wahrscheinlichen Möglichkeiten mit weiteren Informationen nochmals überdenken sollte.

Der Moderator Monty Hall moderierte die Spielshow *Let's Make a Deal* (deutsche Variante: Geh aufs Ganze!), wo diese Aufgabe bekannt wurde. Da Ziegen als Trostpreise hinter zwei von drei Türen warten, während der Hauptpreis ein Auto ist, benannte man das Problem auch **Ziegenproblem** oder Drei-Türen-Problem.

Es wurde – und ist immer noch – Gegenstand langanhaltender öffentlicher Diskussionen, da es ein schönes Beispiel ist, wie sehr ein menschlicher Verstand zu Trugschlüssen kommt, wenn er Wahrscheinlichkeiten abschätzen muss.

Der Biostatistiker Steve Selvin stellte

die Aufgabe 1975 in einem Leserbrief im *American Statistician* vor. Kontroverse Debatten wurden ausgelöst, als das Problem 1990 durch Publikation in Marilyn vos Savants Kolumne «Ask Marilyn» im Magazin Parade weite Bekanntheit erreichte. Diese Version beruhte auf einem Leserbrief, den sie erhalten hatte:

«Nehmen Sie an, Sie wären in einer Spielshow und hätten die Wahl zwischen drei Toren. Hinter einem der Tore ist ein Auto, hinter den anderen sind Ziegen. Sie wählen ein Tor, sagen wir, Tor Nummer 1, und der Showmaster, der weiss, was hinter den Toren ist, öffnet ein anderes Tor, sagen wir, Nummer 3, hinter dem eine Ziege steht. Er fragt Sie nun: ‚Möchten Sie das Tor Nummer 2?‘ Ist es von Vorteil, die Wahl des Tores zu ändern?»

Diese Formulierung ist ein Beispiel für eine unterbestimmte Fragestellung. Der Weg zur Antwort ist abhängig davon, welche Zusatzannahmen bestehen. Vos Savants Antwort war:

«Ja, Sie sollten wechseln. Das zuerst

gewählte Tor hat die Gewinnchance von $1/3$, aber das zweite Tor hat eine Gewinnchance von $2/3$.»

Ihre Antwort ist aber nur richtig unter der Zusatzannahme, dass der Showmaster in jedem Fall ein nicht gewähltes Tor mit einer Ziege öffnen und den Wechsel anbieten muss, unabhängig von der ersten Wahl des Kandidaten. Für viele Menschen war die Erhöhung der Gewinnchance auf $2/3$ statt lediglich auf $1/2$ dann immer noch kontraintuitiv genug, dass in Folge dessen vos Savant nach ihrer eigenen Schätzung rund zehntausend Briefe erhalten hatte, die praktisch alle die Richtigkeit ihrer Antwort bezweifelten.

Die erfahrungsbezogene Antwort

Personen, die sich noch nicht mit dem Problem beschäftigt haben, vermuten häufig, dass die Gewinnchancen für beide Tore gleich hoch seien. Grund dafür ist oft die Überlegung, man wisse ja nichts über die Motivation des Showmasters. Er müsse ja nicht immer ein Tor mit einer Ziege dahinter öffnen und einen Wechsel anbieten. Es greife daher das Indif-

ferenzprinzip. Beim Leserbrief wird intuitiv davon ausgegangen, dass es sich um eine einmalige Spielsituation handelt. Ausserdem zeugt eine intuitive Antwort von einer gewissen Vertrautheit mit der aktiven und unberechenbaren Rolle des Showmasters (Moderator). Entgegen Problemvarianten, wo der Moderator an fixe Verhaltensregeln gebunden wird, darf man annehmen, dass er völlig frei entscheiden darf (Monty Hall: «Ich bin der Hausherr!»). Einige Beispiele sollen diese Unberechenbarkeiten mit jeweils neu gemischten Preisen hinter den Türen illustrieren. Die Kandidaten sind sich diesen Unberechenbarkeiten natürlich auch bewusst.

Spiel 1 Kandidat Alfred wählt Tor 1, der Moderator öffnet das Tor 1 mit einer Ziege dahinter; Alfred verliert.

Spiel 2 Kandidatin Berta wählt Tor 1, der Moderator öffnet Tor 2 mit einer Ziege dahinter und bietet Berta an, ihre Wahl zu ändern. Berta möchte wechseln, aber der Moderator öffnet kein Tor, sondern bietet 5000 Euro dafür, dass Berta bei ihrer ersten Wahl bleibt. Diese ändert ihre Wechsel-Entscheidung nicht, und der Moderator öffnet Tor 3 mit einer Ziege dahinter; Berta verliert.

Spiel 3 Kandidatin Conny wählt Tor 1, der Moderator öffnet kein Tor, sondern bietet der Kandidatin 1000 Euro dafür, dass sie auf das Öffnen des Tors verzichtet; Conny nimmt das Geld und gewinnt 1000 Euro.

Spiel 4 Kandidatin Doris wählt Tor 1, der Moderator öffnet daraufhin Tor 3 mit einer Ziege dahinter und bietet Doris an, ihre Wahl zu überdenken. Doris muss nun ihre Chancen sorgfältig abwägen. Wenn sie glaubt, dass der Moderator nett zu ihr sei, dann sollte sie wechseln. Wenn nun der Moderator ihr aber nicht gut gesinnt sei, sollte sie ihre Wahl bei Tor 1 belassen. Wenn der Moderator nicht einfach einzuschätzen ist, existiert keine Möglichkeit, eine korrekte Gewinnchance zu berechnen. Insbesondere ist an diesem Zeitpunkt das Indifferenzprinzip nicht mehr in Kraft. Wenn man nun fragt *«Ist es von Vorteil, die Wahl des Tores zu ändern?»* lautet ihre Antwort also: *«Nicht unbedingt.»*

Es wurde überdies der Vorschlag gemacht, eine Münze zu werfen und dadurch Doris bei ihrer Entscheidung zu unterstützen. Unter der Annahme, dass sie die Möglichkeit hat, sich nach dem Wurf für eines der beiden

verbleibenden Tore zu entscheiden. Auf diese Weise ist die Entscheidung unabhängig vom Moderator und beträgt genau $1/2$.

Antwort von Marilyn vos Savant

Durch eine erneute Antwort von vos Savant auf die Leserbriefe erzielte die Aufgabe auch international und ausserhalb der Fachwelt hohe Aufmerksamkeit und kreierte heftige Kontroversen. Ihre Antwort lautete:

«Ja, Sie sollten wechseln. Das zuerst gewählte Tor hat die Gewinnchance von $1/3$, aber das zweite Tor hat eine Gewinnchance von $2/3$. Hier ist ein guter Weg, sich das Geschehen vorzustellen. Nehmen Sie an, es gäbe 1 Million Tore und Sie wählen Tor Nummer 1. Dann öffnet der Moderator, der weiß, was hinter den Toren ist, und der das eine Tor mit dem Preis immer vermeidet, alle Tore bis auf Tor Nummer 777777. Sie würden doch sofort zu diesem Tor wechseln, oder nicht?»

Bestimmte Motivationen des Moderators wurden bei dieser Antwort nicht berücksichtigt, wobei es nicht ausgeschlossen ist, dass er nur zur

8 In the Hall of Monty King

Ablenkung von der ersten, korrekten Wahl ein Ziegentor öffnet. Im Leserbrief denkt vos Savant aber offensichtlich, dass das Spiel immer nach demselben Muster abläuft:

- Der jeweilige Kandidat wählt ein Tor.
- Der Moderator öffnet immer ein anderes Tor mit einer Ziege dahinter.
- Der Kandidat hat die Wahl zwischen den beiden noch geschlossenen Toren.
- Der Kandidat erhält das Auto, wenn es sich hinter dem zuletzt gewählten Tor befindet.

Somit ist die Lösung die durchschnittliche Gewinnwahrscheinlichkeit aller möglichen Kombinationen von Kandidaten- und Moderatorenentscheidungen über die gewählten und geöffneten Tore. Weil nach vos Savant die erste Wahl eines Kandidaten beliebig ist, und Auto und Ziegen zufällig hinter den Toren verteilt sind, existieren neun gleichwahrscheinliche Möglichkeiten (siehe Bild am Ende des Artikels).

Kandidaten, die bei ihrer ersten Wahl bleiben, gewinnen drei von neun Ma-

len während Kandidaten durch Wechseln sechs von neun Mal das Auto bekommen. Ein Kandidat kann durch Wechseln also durchschnittlich $2/3$ der Spiele gewinnen.

Kontroversen

Zusammenfassend gesagt führen vor allem die folgenden Hauptargumente zu Zweifeln an vos Savants Antwort. Das erste Argument ist nicht stichhaltig und auf falsch angewandter Wahrscheinlichkeitstheorie basiert. Alle weiteren Argumente basieren auf dem Originalproblem, welches noch eine Interpretation zulässt:

- Unter der Voraussetzung, dass der Showmaster den im nächsten Abschnitt ausgeführten Spielregeln folge, sei ein Wechsel des Tores nicht schlecht. Die Gewinnchance für das zweite Tor sei aber niemals $2/3$, sondern generell nur $1/2$, weil nach dem Öffnen eines Tores mit einer Ziege dahinter nur noch zwei geschlossene Tore zur Auswahl stünden. Die Chancen seien deshalb auf beide Tore immer gleich verteilt.
- Die Fragestellung im Leserbrief

enthält keinerlei Hinweise darauf, dass der Showmaster einer bestimmten Verhaltensregel folgt. So eine Regel liesse sich nur unter der Annahme ableiten, dass das Spiel mehrmals unter den gleichen Bedingungen wiederholt würde: Sie wählen ein beliebiges Tor, der Showmaster öffnet ein anderes Tor, hinter dem eine Ziege steht, und Sie dürfen die Wahl Ihres Tores ändern. Von solch einer Wiederholung des Spiels ist aber im Leserbrief keine Rede. Vos Savants Antwort basiert also auf zusätzlichen Annahmen, die sich in dieser Form nicht zwingend aus dem Leserbrief ergeben.

- Marilyn vos Savants Interpretation bezieht sich nicht auf die in der Fragestellung konkret benannten Tore, und damit lässt sie möglicherweise vorhandene Präferenzen des Moderators bezüglich einzelner Tore ausser Acht. Deshalb erhält sie als Gewinnwahrscheinlichkeit $2/3$ durch Wechseln, die nicht bei jedem Moderatorverhalten gültig ist. Dementsprechend bildet

auch die obige Tabelle, welche nur Durchschnittswahrscheinlichkeiten veranschaulicht, solche Präferenzen nicht korrekt ab.

Schlussfolgerung

Durch das ursprüngliche Problem wurde viel Aufruhr verursacht. Viele Experten und Nichtexperten waren perplex und nahmen sich der Challenge an, möglichst viele Argumente gegen vos Savants kontraintuitive Antwort zu finden. Was lernen wir daraus? Wenn man eine einfache Frage mit einer spektakulären Antwort auf Lager hat, dann sollte man diese auch möglichst eindeutig formulieren, so dass wenig Raum für Diskussion bleibt. Dies nahmen sich einige Wissenschaftler zu Herzen und formulierten eine neue Version der Fragestellung, die "Das Monty Hall Standardproblem" genannt wird. Interessierte können sich auf Wikipedia informieren, wie die Formulierung lautet und wie alle verschiedenen Situationen eindeutig analysiert werden können. Schlussendlich könnte es theoretisch auch sein, dass Marilyn vos Savant die Mehrdeutigkeit ihrer Frage beabsichtigt hatte. Ein

8 In the Hall of Monty King

eindeutiges, unbezweifelbares, intuitives Problem hätte niemals so viele Reaktionen ausgelöst und wäre fol-



Tor 1 gewählt	Tor 2	Tor 3	Moderator öffnet ...	Ergebnis beim Wechseln	Ergebnis beim Behalten
Auto	Ziege	Ziege	Tor 2 oder Tor 3	Ziege	Auto
Ziege	Auto	Ziege	Tor 3	Auto	Ziege
Ziege	Ziege	Auto	Tor 2	Auto	Ziege
Tor 1	Tor 2 gewählt	Tor 3			
Auto	Ziege	Ziege	Tor 3	Auto	Ziege
Ziege	Auto	Ziege	Tor 1 oder Tor 3	Ziege	Auto
Ziege	Ziege	Auto	Tor 1	Auto	Ziege
Tor 1	Tor 2	Tor 3 gewählt			
Auto	Ziege	Ziege	Tor 2	Auto	Ziege
Ziege	Auto	Ziege	Tor 1	Auto	Ziege
Ziege	Ziege	Auto	Tor 1 oder Tor 2	Ziege	Auto

The Decision Book

Ein (Ein)blick in «Das Entscheidungsbuch»

Simon Hauser Gleich am Start gibt das Buch Instruktionen für den Gebrauch. Zum Beispiel kommt die super legitime Frage: **Warum soll man dieses Buch überhaupt lesen?** Und darauf kommt eine sehr einleuchtende Erklärung: Dieses Buch wurde geschrieben *für alle Personen, die täglich mit Leuten zu tun haben*. Überall müssen diese Personen Entscheidungen treffen. Welche sind aber die korrekten?

Die nächste Frage lautet: **Was wird man in diesem Buch finden?** Es werden die fünfzig besten Modelle – bekannte und weniger bekannte – beschrieben, die für das Treffen von Entscheidungen essentiell sind. Es werden aber keine direkten Antworten geliefert. Man wird nach dem Lesen aber trotzdem alle seine Freunde mit Wissen – zum Beispiel über das Pareto Prinzip - beeindrucken können.

Weiter geht es darum, **wie man dieses Buch benutzt**. Es ist ein Arbeitsbuch. Es steht einem völlig frei, die Modelle herauszukopieren, zu ergän-

zen, zu streichen oder gar welche zu entwickeln und zu verbessern. Sei es für Vorbereitungen oder für eine Neubeurteilung einer schon lange bestehenden Idee – dieses Buch wird zur Anleitung dafür!

Es wird darauf eingegangen, **was denn Entscheidungs-Treffen-Modelle** eigentlich sind, und was das für die Modelle in diesem Buch genau heisst.

- Sie **vereinfachen**: Beschreibungen sind nicht immer realitätsnah, aber beinhalten alle relevant scheinenden Aspekte.
- Sie sind **pragmatisch**: Was nützlich ist, steht im Fokus.
- Sie **fassen zusammen**: Es wird ein Überblick von komplexen Wechselbeziehungen gegeben.
- Sie sind **visuell**: Schwierige Konzepte werden über Diagramme und Bilder vermittelt.
- Sie **organisieren**: Strukturen und Ordnersysteme werden bereitgestellt.

- Sie sind **Methoden**: Beschreibungen von Vorgehen, für die man die Antworten während der Anwendung findet.

Und zu guter Letzt wird gefragt: Warum werden denn Entscheidungs-Treffen-Modelle gebraucht? Wenn sich Chaos ausbreitet, versuchen wir mit allen Mitteln, Wege zu finden, dieses Chaos zu strukturieren oder einen Überblick der Situation zu erlangen. Die Analyse von Situationen mit Hilfe von Modellen wird oft kritisiert, weil die Modelle den grössten Teil der Komplexität einer Situation unterdrücken. Das Wichtigste kann dafür simpel behandelt werden kann. Diese Modelle definieren unser Denken aber nicht im Geringsten, sondern sind selber Resultat eines aktiven Gedankenprozesses, den man weiterspinnen kann. Im Folgenden werden vier exemplarische Modelle als Teaser vorgestellt.

Wie man sich selbst verbessern kann. Das Konfliktlösungsmodell – wie man einen Konflikt elegant löst

Psychologen sind sich einig, dass Konflikte behandelt werden müssen,

um Situationen von totalem Stillstand und/oder Vorwürfen vorzubeugen und Stabilität wiederherzustellen. Die Frage ist: Wie stellt man das genau an? Es gibt ein Spektrum von sechs Möglichkeiten, an denen man sich für die nächste Konfliktsituation orientieren kann:

- **Flucht.** Weglaufen ist äquivalent zu vermeiden. Der Konflikt wird nicht behandelt und die Situation verbleibt im ungelösten Zustand. Keine Partei hat gross etwas davon. Ein «lose-lose» Szenario.
- **Kampf.** Diejenigen, die Probleme gerne aggressiv angehen, wollen im Prinzip immer nur eins: Gewinnen. Durch die Kompromisslosigkeit solcher Menschen kommt es dazu, dass ihr Gegner gezwungenermassen verliert, weshalb man das Szenario win-lose bezeichnet.
- **Aufgabe.** Wenn man das Problem angeht, aber dann doch entscheidet, sich zurückzuziehen. lose-win Situation.
- **Verantwortungsumgehung.**

Eine weitere lose-lose Möglichkeit besteht, wenn die betroffenen Personen den Konflikt an Delegierte (oft höher in der Hierarchie), die schlussendlich etwas aushandeln müssen, weitergeben. Es besteht aber ein grosses Risiko, dass das Ergebnis der Verhandlungen unter Delegierten gar nicht im Sinne von den ursprünglich betroffenen Parteien ist.

- **Kompromiss.** Abhängig von der Wahrnehmung ist eine Kompromisslösung akzeptabel für beide Parteien. Die Lösung wird eigentlich nie als die beste angesehen, scheint aber in der gegebenen Situation oft die schlaueste. (win-lose/win-lose)
- **Eine Übereinkunft erzielen.** Zwei Parteien sitzen und entwickeln zusammen eine Lösung. Diese ist im Gegensatz zum Kompromiss so gestaltet, dass beide Parteien hauptsächlich etwas dazugewinnen, so dass es sich in diesem Fall um ein win-win handelt.

Wie man sich selbst besser verstehen kann: Das Energiemodell – lebst du hier und jetzt?

Es wird immer behauptet, dass man im Hier und Jetzt leben soll. Aber das ist in Realität ja nicht immer umsetzbar. Und zugegebenermassen sollte man abhängig von seinem Umfeld die Schwerpunkte anders setzen.

Nun kann man sich einige (nicht verurteilende) Fragen stellen:

- Wie oft denkt man wehmütig oder dankbar über Vergangenes nach?
- Wann hat man wirklich das Gefühl, dass man sich komplett auf das konzentriert, was man gerade am Machen ist?
- Wie oft ist man freudig gespannt über was die Zukunft für einen birgt, und wie oft ist man darüber besorgt?

In verschiedenen Regionen der Welt sind die Antworten auf diese Fragen ganz verschieden verteilt:

- Erinnerunggetriebenes und nostalgisches Europa: Vergangenheit 40%, Gegenwart 30%, Zukunft 30%

- USA, das Land der Möglichkeiten, angetrieben von Träumen: Vergangenheit 5%, Gegenwart 30%, Zukunft 65%
- Asien angetrieben von der boomenden Industrie und von der gegenwärtigen Realität: Vergangenheit 10%, Gegenwart 70%, Zukunft 20%

Wie man andere besser versteht: Das Gefangenendilemma – lohnt es sich, jemand anderem zu trauen?

«Vertrauen bahnt den Weg für Verat». Ob das wirklich wahr ist, wird beim folgenden Szenario klarer. Zwei Gefangene sind verdächtigt, ein Verbrechen zusammen begangen zu haben. Die maximale Strafe ist drei Jahre Gefängnis. Separiert voneinander bekommen sie das Gleiche zu hören. Wenn einer gesteht und der andere ruhig bleibt, kommt der Gestehende frei, und der Andere muss drei Jahre absitzen. Wenn nun aber beide ruhig bleiben, müssen sie sowieso ein Jahr hinter Gitter. Die letzte Variante ist, wenn beide gestehen. Dann gibt es zwei Jahre für beide.

Diese Geschichte ist als das Gefangenendilemma bekannt. Am besten wäre für beide «Spieler», wenn sie beide einfach still bleiben würden. Der maximale Erfolg mit minimaler Abhängigkeit vom anderen Gefangenen ist aber, logischerweise, zu gestehen. Im schlimmsten Fall bekommt man zwei Jahre und im besten kommt man sogar frei (auf Kosten des anderen, natürlich). Wenn man nun viele Spiele dieses Dilemmas hintereinander spielt, haben Spieltheoretiker herausgefunden, dass es am besten ist, am Anfang seinem Gegenüber zu vertrauen und zu schweigen. In darauffolgenden Runden ist empfohlen, den Zug des Komplizen im vorherigen Zug zu kopieren.¹

Wie man andere verbessern kann: Das Resultat-Optimierungs-Modell – Warum der Drucker immer genau vor dem Abgabetermin kaputtgeht.

Wie in vielen Management Modellen und Methoden, werden auch hier drei Phasen in einer Projektausführung vorgestellt: Sammlung der Ideen (S) –

¹Dies ist auch bekannt als «Tit-for-Tat-Strategie».

Ausbau der Ideen (A) – Implementierung der Ideen (I). Im Realleben gibt es, wie wir alle wissen, aber nur in den seltensten Fällen wirklich genug Zeit, um alles genau auszuarbeiten. Zum Zeitmangel kommt noch dazu, dass unvorhergesehene Zwischenfälle passieren, wie wenn der Drucker genau dann den Geist aufgibt, wenn man ihn mal benutzen möchte.

Das Resultat-Optimierungs-Modell teilt die zur Verfügung stehende Zeit in drei ähnlich lange Phasen. Die Idee ist, dass der Projektmanager das ganze Projekt gleich dreimal zu Ende führen muss.² Er durchläuft dabei jedes Mal die drei Stufen von SAI komplett. Wenn man das Projekt dann dreimal angegangen ist, sollte man es am Schluss auf ein hohes Qualitäts-

Niveau gebracht haben. Was dabei auch nice ist, ist dass man einen noch grösseren Erfolgsmoment feiern kann. Da man das Projekt anstatt nur einmal, sondern gleich dreimal zu Ende gebracht hat, kann man sich auch dreimal so viel darüber freuen.

Aufgepasst! Man muss mit der Ausführung dieser Strategie streng sein. Es ist ganz wichtig, dass jede Stufe in jeder Phase komplett abgeschlossen ist, bevor man zur nächsten weiterfährt, da diese Strategie sonst seine Dynamik verliert. Zudem ist es bei Entwicklungsprozessen immer sehr wichtig, die SAI Stufen klar zu trennen.



²Anmerkung der Redaktion: Ich weiss nicht, wie sich die Autoren dieses Buches das vorgestellt haben. Es war ihre Idee, nicht meine ☺

Über Ringleitungen und vermeintlich paranoide Professoren

Mit Hörbehinderung an der ETH

Timo Stühlinger Die ETH-Institution ist so gross, dass sie auf unzählige Art und Weisen wahrgenommen werden kann. Heute möchte ich euch meine Art etwas näherbringen und euch eine Seite der ETH zeigen, die den meisten von euch glücklicherweise verborgen bleibt.

Ich bin Bio-N-ler, habe just meinen Master begonnen, bin mit dem äusserst praktischen **special feature einer starken Schwerhörigkeit** ausgestattet und trage seit meinem sechsten Lebensjahr Hörgeräte. Wie die letzten beiden Punkte mein Studium beeinflussen, wie ETH Angehörige auf meine Beeinträchtigung reagieren, und wie die ETH das Studium Hörbehinderter unterstützt, erzähle ich euch in diesem Artikel.

Als ich an der ETH angefangen hatte, war ich erstmal sehr positiv überrascht. Es gibt eine Beratungsstelle «Studium mit Behinderung». In jedem Saal ist eine Art von unterstützender Infrastruktur für schwerhörige Studierende vorhanden, und alle TAs

haben nichts dagegen, meine FM, ein via Funk direkt mit meinen Hörgeräten verbundenes Mikrofon zum Umhängen, zu tragen. Der Begeisterung folgte aber auch etwas Ernüchterung. Die auf Infrarotstrahlung basierende Unterstützung, die in den meisten Hörsälen vorhanden ist, ist sehr empfindlich. Da bricht das Signal auch schonmal ab, wenn nur schon jemand vor einem sitzt (ein unvorstellbares Szenario in einem Hörsaal). Ausserdem wurde bis vor kurzem nicht überprüft, ob die Anlagen funktionieren. Sich einfach auf ihre Funktionstüchtigkeit zu verlassen, **stellte sich also schnell als gewagt heraus**. Die Ringleitung-Systeme, die vor allem im HCI vorhanden sind, funktionieren auf der Mehrheit der Plätze nicht. Im G7 bricht das Signal sogar ab, wenn man den Kopf senkt (dann eben blind mitschreiben, nice). Als Krönung begegnete mir schliesslich ein Professor, der aus Gründen, die er mir nicht erklären, ja noch nicht einmal nennen, konnte, meine FM auf keinem Fall

tragen wollte. Dabei ist sie doch ganz stylish.

Meine unterdurchschnittliche Kompetenz in Sachen Hören beeinflusst auch soziale Interaktionen. Auch wenn das ein ETH-unabhängiges Thema ist, soll es hier nicht unerwähnt bleiben. Während Vorlesungen einen akustisch geordneten Rahmen geben, in dem ich mit meinen technischen Hilfsmitteln gut zurechtkomme, sieht das in der vollen Mensa bereits etwas anders aus. Einem Gruppen-Gespräch zu folgen, ist in einer vollen Mensa **quasi unmöglich** und auch in ruhigeren Umgebungen gelingt es mir nicht immer. Oft bin ich darauf angewiesen, ein Zweier- oder Dreier-Gespräch zu führen. Die Masken, die unser aller Lieblingsvirus mit sich brachte, machen es noch schwieriger, andere zu verstehen. Das Lippenlesen ist für mich ein wichtiger Faktor, um Gesprochenes zu verstehen. In manchen Fällen merke ich nicht einmal, dass jemand mit mir spricht, wenn die Person eine Maske trägt.

Der online-Unterricht war für mich bisschen Fluch und Segen in Einem. Während ich nun meine Geräte direkt als Kopfhörer nutzen konnte und so-

mit nicht mehr immer auf die Dozenten zugehen musste, war ich dafür neu davon abhängig, dass sich die Profs nicht dazu entscheiden, für die heutige Lektion, **einen Toaster als Mikrofon zu benutzen**. Gewiss hatten auch Kommilitonen mit normalem Hörvermögen mit der Mikrofonqualität einiger Dozenten zu kämpfen. Aber ich denke, es ist selbsterklärend, dass ich entsprechend schneller nichts mehr mitbekommen habe.

Damit jetzt der Artikel nicht endgültig zu einer Selbstmitleid-Party wird, berichte ich noch von positiven und durchaus angenehmen Eigenheiten meines ungebetenen Extrafeatures. Zuerst möchte ich direkt anmerken, dass ich schon AirPods hatte, bevor es cool wurde, welche zu tragen. Ja, Musik hören, ohne zusätzliche Geräte zu brauchen, ist zugegebenermassen praktisch. Auch ist es potenziell die perfekte Ausrede, wenn man etwas mal nicht mitbekommen hat, einfach auf die Schwerhörigkeit verweisen zu können (nicht dass ich das jemals getan hätte ☺). Ausserdem ist die absolute Mehrheit der Menschen an der ETH sehr aufgeschlossen und hilfsbereit. Quasi alle Dozenten tragen mein Mikrofon, wenn

10 Über Ringleitungen und vermeintlich paranoide Professoren

ich sie darum bitte, ebenso bei den TAs. Auch meine Kommilitonen sind immer sehr ausdauernd, wenn ich etwas auch beim fünften Mal nicht verstanden habe. Das hat dann auch den netten Nebeneffekt, dass die meisten Profs mein Gesicht schonmal spezifisch wahrgenommen haben (à la «Ah you are the student with the microphone»). Ein besonderes Lob gebührt aber dem Projekt «Hindernisfreiheit an der ETH», beziehungsweise den Verantwortlichen. Ich bin seit gut eineinhalb Jahren selbst in diesem Projekt als «Berater» involviert und weiss demnach bisschen Bescheid, was das Projekt verbessern wollte und noch will. Dennoch war ich sehr positiv überrascht wie schnell und effizient viele der Punkte angegangen wurden, die ich zuvor kritisch

angemerkt hatte. Beispielweise wird nun die unterstützende Infrastruktur für Schwerhörige regelmässig auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft. Ausserdem wird in den Sälen mit Ringleitungen zunehmend angezeigt, an welchen Plätzen die Ringleitung gut funktioniert.

Damit bin ich bereits ans Ende gelangt. Ich hoffe ich konnte euch mit diesem Artikel einen kleinen Perspektiven-Wechsel ermöglichen und euch ein Eindruck geben, wie das Studium mit Hörbehinderung an der ETH aussehen kann. Von dem Projekt «Hindernisfreiheit an der ETH» werde ich euch im nächsten Exsikkator noch etwas mehr erzählen.



Counterforce: Massenzerstörung für Dummies

Farkas Kulcsar

Das Matterhorn-Projekt

Am 8. Juni 1946, weniger als ein Jahr nach den Atombombenabwürfen auf Hiroshima und Nagasaki, errichtete der Bundesrat die Schweizerische Studienkommission für Atomenergie – SKA. Dem Parlament wurde das Ziel dieser Kommission mit für Schweizer Politik üblicher Transparenz mitgeteilt: Sie werde ausschliesslich die zivilen Nutzen der Kernkraft erforschen, um der Nation einen Vorsprung in das Atomare Zeitalter zu verleihen. Das Parlament fragte sich offenbar nicht, **warum denn** die SKA **dem Eidgenössischen Militärdepartement unterstand**.

Prof. Dr. Paul Scherrer, Vorstand des Departements für Physik an der ETH, wurde Präsident der Kommission. Ihm und seinen Mitarbeitern erklärte damaliger Bundesrat Karl Kobelt schon bei ihrem ersten Treffen, dass ihr wirkliches Ziel die *«Schaffung einer schweizerischen Uran-Bombe oder anderer geeigneter Kriegsmit-*

tel» sei.[1]

Anfangs arbeitete die SKA auf einer rein theoretischen Ebene, doch als in den 60er Jahren der Kalte Krieg aufzutauen drohte, wurden konkretere Pläne entworfen: Insgesamt habe man 250 Sprengkörper zu je etwa 60-100 kT¹ gebaut (als Referenz: Die Hiroshima-Bombe hatte eine Sprengkraft von 16 kT), die dann der französische Jagdbomber Mirage-III an verschiedene Ziele befördert habe. Tatsächlich schaffte sich die Schweizer Luftwaffe die Mirage-Jets nur wegen deren Reichweite an: Sie waren nämlich in der Lage, innerhalb von wenigen Stunden Moskau (oder London, je nach Kriegsszenario) zu erreichen. Dann käme ein Nuklearer Schlag.

Der damalige Korpskommandant Georg Züblin ging einige Schritte weiter. Er forderte vom Bundesrat nämlich, die hypothetische Bombe «notfalls gegen die eigene Bevölkerung» einsetzen zu dürfen.

Unter solcher Leitung streckte die Schweiz also international die Füh-

¹kT: Kilotonne, eine nicht-SI Masseinheit zur Beschreibung der Stärke von Explosionen in Tonnen von TNT. Bei einer 1kt Explosion werden 4.184×10^{12} J Energie freigesetzt.

ler nach waffentauglichem Uran und Plutonium aus. Von Norwegen bis Südafrika wurden viele uranproduzierende Staaten angefragt, aber am Ende fiel jeder Deal durch. Bevor die Regierung ernsthaft über alternative Lösungen nachdenken konnte, war der Kalte Krieg vorbei. Mit der Berliner Mauer verschwand auch die Motivation (und das Geld) für eine Eidgenössische Atomwaffe, und die SKA wurde aufgelöst. Seitdem spaltet die Schweiz Atomkerne wirklich nur für zivile Zwecke.[2]

Diese ganze Geschichte mag etwas absurd tönen. Wenn man «Schweizer Militär» hört, denkt man eher an die RS, WKs oder gar Taschenmesser, aber nicht unbedingt an Atombombenabwürfe auf Moskau. Oder Zürich, wie es sich wohl der Herr Korpskommandant Züblin vorstellte.

Doch der Kalte Krieg wirft einen langen Schatten. Einst war die Gefahr eines Atomkrieges so akut, dass Züblins Überlegungen auf aufmerksame Ohren trafen. Es lohnt sich deshalb aus historischen und politischen Gründen, das Konzept eines Atomkrieges genauer unter die Lupe zu nehmen. Denn im Grunde ist es ein Krieg wie jeder andere, unterliegt al-

so rationalen strategischen Überlegungen.

Duck and Cover

*« There was a turtle by the name of Bert
and Bert the turtle was very alert;
when danger threatened him he never got hurt
he knew just what to do...
He'd duck!
And cover!
Duck!
And cover!
He did what we all must learn to do
You, And you, And you, And you!
Duck, and cover!
»*

Diese Lyrics stammen aus einem 1951 ausgegebenem Lehrfilm der US-Zivilschutzbehörde, der Schulkindern das optimale Handeln bei einem Atomwaffenangriff beibringen sollte. «Duck and Cover», also beim ersten Anzeichen eines Angriffs (im Film beschrieben als ein Blitzlicht, das heller als die Sonne ist) sofort in Deckung gehen. Kein schlechter Rat, da der tödlichste Teil eines Atomwaffenschlages nicht etwa die Strahlung oder die Druckwelle ist, sondern die Hitze. Deckung, egal wie dünn, könn-

te den Unterschied zwischen Leben und Tod bedeuten.[3]

Duck and Cover stammt auch aus einer Periode, als ein Atomkrieg als eine durchaus «gewinnbare» Affäre angesehen wurde. Westen und Osten besaßen in der ersten Hälfte der 50er Jahre nur je ca. 100 strategische Sprengkörper, und der einzige Weg, sie ans Ziel zu bringen, waren Langstreckenbomber. Der amerikanische B-52 und der sowjetische Tu-95 wurden explizit für diesen Zweck entwickelt. Sie waren² langsam und träge, also leichte Ziele für Fliegerabwehrtruppen und Abfangjäger. Deshalb kam auch in optimistischen Plänen für einen strategischen Angriff jeder fünfte Bomber nie ans Ziel. Das Ziel, übrigens, war fast sicher eine Grossstadt, da «dumme» (politisch korrekt: unlenkbare) Bomben für alles andere viel zu ungenau waren.[4]

Solche Angriffe werden als *Counterforce-Operationen* bezeichnet, da nicht militärische Installationen, sondern Industrie, Bevölkerung und Infrastruktur zerstört werden. Indirekt verunmöglicht das die Führung eines konventionellen Krieges, da moderne Armeen einen konstanten Einfluss

von Personal und Material benötigen, welche durch einen Countervalue-Schlag beseitigt werden.



Ferien in Kuba

Oktober 1957. Ein rhythmisches Piepsen bedeutete den Startschuss für den Wettlauf ins All. Die Sputnik-Sonde kreiste jede 90 Minuten um die Erde und strahlte den hohen Ton alle 0.3 Sekunden aus. Die Sowjetunion hatte es geschafft, den ersten künstlichen Satelliten ins Weltall zu bringen, und löste so im Westen die *Sputnik-Panik* aus. Dabei war Sputnik an sich recht unbeeindruckend: Der Satellit konnte *nur* piepsen.

Die wahre Errungenschaft der sowjetischen Ingenieure war die Rakete R-7, die Sputnik überhaupt in die Erdumlaufbahn befördert hatte. Dieses ganze Spektakel kam mit einer recht

²Sind, beide Modelle dienen heute noch

11 Counterforce: Massenerstörung für Dummies

unverhüllten Implikation: Wenn die R-7 Sputnik ins All tragen kann, kann sie auch einen nuklearen Sprengkörper nach New York tragen.[5]

Die R-7 war primär eine *Intercontinental Ballistic Missile* (ICBM). Solche Waffen beschleunigen einen Sprengkörper entlang einer ballistischen Laufbahn bis ins All. Dort wird die Booster-Stufe abgekoppelt, und der Sprengkörper tritt mit mehrfacher Schallgeschwindigkeit wieder in die Atmosphäre ein. Es ist fast unmöglich, solch eine Waffe abzufangen oder zu zerstören. Schlagartig war also die Vorherrschaft der Langstreckenbomber vorbei.

Einen ähnlichen Quantensprung erlebte auch die Kernwaffentechnologie. Thermonukleare Geräte, die auf Prinzipien der Kernfusion (und nicht der Fission, wie z.B. die Hiroshima-Bombe) basierten, waren viel leichter und auch um einiges zerstörerischer als sogar die grössten Fissionbomben. Dank ihrer kompakten Grösse waren sie also perfekt für ballistische Raketen. Vor allem interkontinentale Modelle waren aber wegen mangelnder Reife recht ungenau, was durch Sprengkörper im Megatonnenbereich kompensiert wurde.[6]

Osten und Westen fingen an, wie besessen neue Bomben und ballistische Raketen aller Art zu produzieren, und schon bald wurde offensichtlich, dass aus einer vollen Konfrontation zwischen den zwei Blocks keiner siegreich hervortreten würde. Diese Doktrin der *gegenseitig zugesicherten Zerstörung* (Mutually Assured Destruction) besagt, dass ein nuklear bewaffneter Staat immer fähig sein soll, im Falle eines Atomkrieges einen anderen komplett zu vernichten. Falls beide Staaten dazu fähig sind, ist es also ein gegenseitiges Interesse, einen Krieg um jeden Preis zu verhindern.[7]

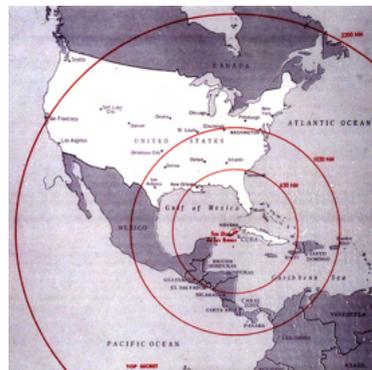


Abbildung 11.1: Karte der Reichweiten von sowjetischen Raketen

In dieser Atmosphäre beschloss Nikita Chruschtschow, der Erste Sekretär der Sowjetunion, ballistische Raketen in Kuba zu installieren. Die von der kommunistischen Insel aus gestarteten Raketen hätten in maximal 10 Minuten alle industriell relevanten Städte der USA erreichen können. Durch Kuba versuchten die Sowjets, ihre ungünstige strategische Position zu verbessern: Die USA hatten nämlich noch Jahre zuvor Raketen in der Türkei und Italien bereitgestellt, die in vergleichbar kurzer Zeit wichtige Ziele in der UdSSR erreichen konnten.

US-Präsident Kennedy reagierte mit einer Seeblockade der Insel und forderte den Abbau der bisher installierten Militärinfrastruktur. Die Krise erreichte ihren Höhepunkt, als eine Flottille sowjetischer Schiffe (insgeheim begleitet von einem U-Boot) versuchte, die Blockade zu durchbrechen. Es folgte eine fast monatelange Konfrontation, die die zwei Supermächte zum Rande eines Atomkrieges trieb. Die Präsenz des sowjetischen U-Bootes ahnend, begann die amerikanische Flotte, inerte Unterwasserbomben einzusetzen. Der Ka-

pitän des U-Bootes, von der Aussenwelt abgeschnitten, schloss daraus, dass auf der Oberfläche der Krieg schon ausgebrochen war. Er befahl den Einsatz eines nuklear beladenen Torpedos gegen die amerikanischen Schiffe. Nur in letzter Minute konnte Wasily Arkhipow, zweiter Kommandant der Flottille, ihm vom Einsatz abreden.

Schliesslich kamen Kennedy und Chruschtschow zu einer Vereinbarung: Die UdSSR würde Kuba endgültig verlassen; im Gegenzug würden die USA insgeheim ihre Raketen aus der Türkei entfernen. Zudem wurde ein Telefax-Draht zwischen Moskau und Washington D.C. etabliert, um in der Zukunft solch eine riskante Eskalation zu vermeiden.[8]

Moderne Massenerstörung

Nach der Kuba-Krise wurde die Doktrin der zugesicherten gegenseitigen Zerstörung weiter verfeinert und modernisiert. Auch die Raketentechnologie, in Tandem mit dem Wettlauf ins All, wurde kontinuierlich verfeinert: Moderne ICBMs tragen MIRVs³, also bis zu 16 individuelle Sprengkörper, die voneinander unabhängig verschie-

³Multiple Independently Targetable Reentry Vehicles

11 Counterforce: Massenzerstörung für Dummies

dene Ziele mit grosser Genauigkeit angreifen können.



Abbildung 11.2: ICBM mit MIRV-Sprengkörpern (in rot)

Diese Genauigkeit erlaubt effektive Counterforce-Angriffe gegen militärische Installationen wie Basen, Flugplätze, Raketensilos oder Häfen.[9] Zentral in der strategischen Planung ist der sog. Kernwaffen-Dreizack, der aus Langstreckenbomben, ballistischen Raketen und SLBM (Submarine-Launched Ballistic Missile) tragenden U-Booten besteht. Jede Komponente erfüllt eine essenzielle Rolle.

Bomber sind bei weitem am flexibelsten und können in wenigen Minuten in die Luft gebracht werden. Sie können auch bis zur letzten Sekunde vor dem Abwurf zurückgerufen

werden und ihre Mission auch nach der Vernichtung der zentralisierten Befehlsstruktur autonom ausführen. Bedeutende Nachteile sind die schon erwähnte Verwundbarkeit und lange Time-To-Target (TTT) Zeiten.

ICBMs agieren als die schärfste Spitze des Dreizacks. Sie können schon beim ersten Anzeichen eines Angriffs gestartet werden, sind innert 30 Minuten am Ziel und nur schwer abzufangen. Da sie aber meist in fixen Raketensilos gelagert werden, besteht das Risiko, dass sie durch einen unerkannten Counterforce-Angriff zerstört werden.

U-Boote garantieren, dass der angegriffene Staat in jedem Fall zurückschlagen kann. Sie tragen bis zu 20 SLBMs mit je 12 Sprengkörpern, sind also schon allein in der Lage, mehrere Grossstädte dem Boden gleichzumachen. Ihre Mission ist düster: Ein Feuerbefehl bedeutet ja, dass das Heimatland höchstwahrscheinlich schon vernichtet wurde.[10]

Noch wichtiger als reine zerstörerische Macht ist die Nachrichtenschaffung. Je früher man über einen Angriff weiss, desto effektiver kann man reagieren. Ein komplexes Netzwerk von Radarstationen überwacht

das Radiospektrum für Anzeichen eines ICBM-Starts. Aufklärungssatelliten halten ein scharfes Auge auf Raketenstillen und Flugplätze. Spione auf dem Boden berichten ständig über feindliche Truppenbewegungen, um der militärischen Führung ein paar extra Minuten Reaktionszeit zu geben. In diesen wenigen Minuten können die Zivilbevölkerung alarmiert, ICBMs gestartet und Bomber in die Luft gebracht werden.



Abbildung 11.3: Die wahrscheinlichste Route einer hypothetischen Invasion

Die Fulda-Lücke

Bisher war von strategischen Kernwaffen die Rede, doch auch taktische Geräte spielten im Kalten Krieg⁴ eine bedeutende Rolle. Die Grenze zwischen diesen zwei Waffengattungen ist recht ungenau definiert, meistens versteht man aber unter taktischen Waffen jene Sprengkörper, die für den Einsatz gegen feindliche Truppen *auf dem Schlachtfeld* vorgesehen sind. Sie waren ein integraler Teil der NATO-Kriegsplanung, da sich die Allianz in Europa in einer sehr prekären strategischen Lage befand.

⁴Auch heute noch

Truppen der Länder des Warschauer Pakts waren auf dem Kontinent in einer deutlichen Überzahl, vor allem, wenn es um Panzer und gepanzerte Fahrzeuge ging. Ein Überraschungsangriff der Sowjetunion, so dachte man, könnte die dünnen NATO-Linien in Westdeutschland mit Panzertruppen durchbrechen, einkreisen und vernichten, und so den Weg nach Westeuropa freimachen. Dieser Weg hätte die Sowjeten dann höchstwahrscheinlich durch die sogenannte Fulda-Lücke geführt. Von der ostdeutschen Grenze, durch die Stadt Fulda und bis Frankfurt reicht nämlich eine hüglige, schwer verteidigbare Landschaft, die NATO-Planer als

eine Lücke in ihrer Rüstung identifizierten und verzweifelt zu flicken versuchten.

Bei einem Überraschungsangriff hätte es mindestens einen Monat gedauert, bis Verstärkungen aus den USA an der europäischen Front eintreffen könnten. So lange müsste also die NATO einen katastrophalen Durchbruch nach Westen verhindern. Zu diesem Zweck wurde ein buntes Waffenarsenal entwickelt, massgeschneidert für die Vernichtung von Sowjet-Panzern in dieser ganz spezifischen Umgebung. So errichtete die NATO auch ein massives Repertoire an taktischen Kernwaffen.[11]

Beispielsweise konnten nukleare Artilleriegranaten praktisch im Minutentakt durch bewegliche Geschütze der NATO abgefeuert werden und hätten hauptsächlich zur Vernichtung mobiler Ziele (Lastwagen, Infanterie, Panzer) gedient. Die populärste Variante, die W82-Granate, hatte eine Sprengkraft von 2 kT, wobei konventionelle Artilleriegranaten im Bereich von ca. 0.007 kT liegen.[12]

Es wurden auch nukleare Minen entwickelt (1 bis 15 kT), die man ferngesteuert oder als Zeitbomben benutzt hätte, um grosse Bereiche zu verkra-

tern und radioaktiv zu kontaminieren, um so den Durchmarsch von feindlichen Formationen zu verhindern.[13]

Es gab fast keine Waffengattung, die nicht in irgendwelcher Art nuklear ausgestattet wurde. Luft-Boden-Raketen, Luft-Luft-Raketen, Boden-Luft-Raketen, Torpedos, Zielflugkörper, Seeminen, sogar infanteriegetragene Raketenwerfer. Ein Landkrieg in Europa hätte Deutschland (samt westlichen und sowjetischen Truppen) wohl fast vollständig zerstört, ganz ohne den Einsatz von irgendwelchen strategischen Waffen. Daher also ein Sieg für NATO, da radioaktives Odland schwer zu überqueren ist, egal ob durch die Fulda-Lücke oder nicht.

Mitternacht

Eine Gruppe von Kernphysikern veröffentlichte 1947 die erste Ausgabe der Fachzeitschrift *Bulletin of the Atomic Scientists*. Auf dem Deckblatt war eine stilisierte Darstellung einer Uhr zu sehen, die 23:53 zeigte. Diese *Doomsday Clock* sollte das zurzeit bestehende Risiko einer globalen Katastrophe veranschaulichen: Je näher die Zeiger an Mitternacht, desto höher das Risiko.

Über die Stellung der Uhr entscheidet nun jährlich ein Komitee, weshalb die Uhrzeit eher von anhaltenden Trends und globalen Entwicklungen abhängt als von einzelnen Krisen oder Kriegen. 2021 waren es noch 100 Sekunden bis 12. Aber wie würde es wohl aussehen, **falls die Uhr jemals Mitternacht schlagen würde?**

Mithilfe den oben erläuterten Strategien lässt sich ein recht realistisches Atomkriegs-Szenario beschreiben. Zum Abschluss also ein Bericht über einen Krieg, der nie geschah.

Es ist der Sommer 1983. Das NATO-Flottenmanöver FLEET-EX 83, dessen Ziel es ist, die sowjetische Reaktion auf eine provokative Ansammlung von Kriegsschiffen im Pazifik zu ermessen, ist voll im Gange. Es gilt eine Flugverbotszone über der Flotte.

Am 3. April übertreten drei Radarkontakte die Grenze der Flugverbotszone und antworten nicht auf Funkrufe. US-Präsident Reagan autorisiert einen Abschuss. Einer der Kontakte wird von einer See-Luft-Rakete getroffen, die anderen zwei kehren um. Das Wrack eines MiG-29 Kampffluggesetzts wird geborgen. Der Pilot ist tot.

Die sowjetische Regierung behauptet,

die Verbotzone nie übertreten zu haben und fordert eine unabhängige Untersuchung. Die strategischen Einheiten der NATO in Europa werden auf eine erhöhte Bereitschaftsstufe gesetzt, und B-52 Bomber werden von Amerika nach Deutschland umgruppiert.

Als Antwort sammeln sich sowjetische Truppen an der westdeutschen Grenze und umkreisen Berlin.

Die USS Coral Sea, Teil der FLEET-EX, wird von einem Torpedo getroffen und sinkt innert Minuten. Hunderte werden vermisst und die Flotte beginnt eine massive Hetzjagd, um das verantwortliche U-Boot aufzuspüren.

Die NATO-Führung fordert einen sofortigen Rückzug der sowjetischen Truppen von der deutschen Grenze, doch es kommt keine Antwort. Beide Nationen halten nun ständig einen Grossteil ihrer Langstreckenbomber in der Luft, um zu vermeiden, dass sie durch einen Counterforce-Schlag zerstört werden.

KGB-Spione in den USA berichten dem Kreml von erhöhter militärischer Aktivität in der Nähe der Raketen-silos im Norden des Landes. Generalsekretär Yuri Andropow trifft die

11 Counterforce: Massenerstörung für Dummies

schwierigste Entscheidung seines Lebens.

Der Angriff beginnt um 3 Uhr morgens Eastern Standard Time. Um diese Zeit wird die westliche Führung wohl am müdesten, ihr Gegenschlag am trügsten sein. Hunderte ICBMs donnern gegen den Himmel, während Bomberstaffeln die genauen Koordinaten ihrer Ziele erhalten. Es gibt nun keinen Rückweg mehr.

Die Raketen werden 20 Minuten vor ihrem Eintreffen detektiert. Innerhalb von 90 Sekunden folgt die Antwort: Die eigenen ICBMs werden gegen ihre vorprogrammierten Ziele gestartet, die Bomber losgeschickt, die Zivilbevölkerung alarmiert.

Diese erste Welle trifft vor allem militärische Ziele. In der Sowjetunion wird das Uralgebirge, in den USA die Staaten der Great Plains-Region am härtesten getroffen, da sich dort die meisten Raketensilos befinden. Die MIRV-Sprengkörper glühen weiss-rot, als sie in die Atmosphäre eintreten. Die Counterforce-Phase allein verursacht schon auf beiden Seiten meh-

tere Millionen Tote.

Die Countervalue-Operation beginnt, als die ersten Bomber wenige Stunden später über ihren Zielen erscheinen. Abfangjäger, die die Counterforce-Phase überlebt haben, versuchen, ihre letzte Mission zu erfüllen. Städte sowie überlebende Militäranlagen werden gebombt.

Bevor der Vorhang endgültig fällt, tauchen die U-Boote auf. Feindliche Schiffe, die für sie eine Bedrohung dargestellt hätten, wurden in der Counterforce-Phase zerstört. Sie starten ihre SLBMs: Je 10-12 Sprengkörper von ca. 100-150 kT pro Grossstadt. Innerhalb von weniger als 24 Stunden werden insgesamt über 100 Millionen Menschen getötet.

Es folgt ein etwa monatelanger nuklearer Winter, der weltweit Ernten verdirbt. Noch unzählige Millionen werden an Hunger und den Folgen der Strahlung ihr Leben verlieren.

Es ist Mitternacht.



Quellen

[1] https://www.nzz.ch/atommacht_schweiz-1d.504141, abgerufen am 10.03.22

11 Counterforce: Massenerstörung für Dummies

- [2] <https://www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/notfalls-auch-gegen-die-eigene-bevoelkerung/story/12637325>, abgerufen am 10.03.22
- [3] <https://www.theatlantic.com/national/archive/2011/01/the-unexpected-return-of-duck-and-cover/68776>, abgerufen am 12.03.22
- [4] <https://www.britannica.com/topic/countervalue-targeting>, abgerufen am 13.03.22
- [5] <https://www.thedailybeast.com/sputnik-ignited-fears-that-an-unprotected-us-would-be-annihilated-from-space>, abgerufen am 15.03.22
- [6] <https://www.britannica.com/technology/thermonuclear-bomb>, abgerufen am 15.03.22
- [7] <https://www.livescience.com/mutual-assured-destruction> abgerufen am 15.03.22
- [8] <https://www.history.com/topics/cold-war/cuban-missile-crisis> abgerufen am 16.03.22
- [9] <https://armscontrolcenter.org/wp-content/uploads/2017/08/MIRV-Factsheet.pdf>
- [10] <https://armscontrolcenter.org/factsheet-the-nuclear-triad/>, abgerufen am 16.03.22
- [11] <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1987-03-01-mn-6926-story.html>
- [12] <https://www.businessinsider.com/us-army-atomic-annie-nuclear-artillery-shell-test-2021-5?r=US&IR=T>, abgerufen am 18.03.22
- [13] <https://www.armytimes.com/news/your-army/2019/01/14/the-horrifying-purpose-of-special-atomic-demolition-munition-units-we-all-knew-it-was-a-one-way-mission-a-suicide-mission/>, abgerufen am 18.03.22

Ein Exemplarischer Artikel

Aurora Leuenberger **Disclaimer:** Dieser Artikel enthält eine mögliche Interpretation von Fakten, und erhebt keinen Anspruch auf absolute Wahrheit. Es ist ein Versuch, das Verständnis von einem Konflikt um eine Sichtweise zu erweitern. Denn Frieden kann nur erreicht werden, wenn der Diskurs am Leben erhalten wird.

Schaut man die ARTE-Doku «Propaganda. Wie man Lügen verkauft», merkt man schnell, wie einfach Propaganda alles durchdringt. Sie reicht vom Architekten, der ein pompöses Regierungsgebäude entwirft über den Karikaturisten von Präsidenten-Comics, zu einem Strassenkünstler, der Che's Gesicht unter die Leute bringt und bis zum Journalisten, der das Titelblatt der Zeitung für den nächsten Tag gestaltet. Doch was ist Propaganda genau? Einigen wir uns auf die Definition, die sich in Wikipedia finden lässt:[1][2]

«Propaganda [...] bezeichnet in seiner modernen Bedeutung zielgerichtete Versuche, politische Meinungen oder öffentliche Sichtweisen zu formen, Erkenntnisse zu manipulieren und das Verhalten in eine vom Propagandisten oder Herrscher erwünschte Richtung zu steuern. Die verschiedenen Seiten einer Thematik nicht darzulegen sowie die Vermischung von Information und Meinung charakterisieren dabei die Pro-

pagandatechniken.»

Ein Punkt, den ich lange falsch verstanden habe: Propaganda muss nicht staatlich betrieben werden. Daher bin auch ich eine Propagandistin, wenn ich versuche, euch mit einem Artikel eine alternative Weltansicht zu verkaufen. Nun stört das vielleicht nicht, da vermutlich kaum jemand diesen Artikel lesen wird. Wird Propaganda aber einer breiten Öffentlichkeit aufgedrängt, kann das schnell problematisch werden, insbesondere, wenn es um einen Krieg geht.

Am 8. März dieses Jahres fand sich auf der Titelseite von SRF-News um ca. 17:00 ein Interview mit Frithjof Benjamin Schenk, einem Professor der Uni Basel. Der Titel dieses Artikels lautet: «Es ist an Diffamierung nicht zu übertreffen». Darin wird erklärt, wie Putin in Russland Propaganda betreibt. Laut Schenk stützt sich diese Propaganda auf drei Narrative:[3]

«Der angebliche Genozid, der an der

russischsprachigen Bevölkerung der Ukraine vollbracht wird, die Legende von der Bedrohung Russlands durch die Nato und dann die These, man müsse ein faschistisches Regime stürzen.»

Im restlichen Artikel wird klargestellt, wie falsch diese Narrative sind. Schauen wir genau, wie falsch.

Beginnen wir bei der Legende, die keine Legende ist. Die Erweiterung der NATO nach Osten (und spezifisch in die Länder des Warschauer Pakts, gerade an Russlands Grenze, wie Lettland oder Estland) ist nach dem Zerfall der Sowjetunion faktisch passiert. Die Ukraine hat 2019 in ihrer Verfassung das Ziel festgeschrieben, NATO-Mitglied zu werden, und 2020 wurde sie bereits ein „Partner der NATO mit erweiterten Möglichkeiten“. Stellt euch die umgekehrte Situation vor: Mexiko hat jetzt plötzlich einen Flirt mit einem unter russischer Fuchtel stehendem Militärbündnis. Da wären die USA garantiert nicht erfreut. In Professor Schenks Interview begegnet dem Leser weder eine der oben erwähnten Tatsachen noch eine andere faktische Begründung des Legende-Status. Nach der ersten Erwähnung, spielt die NATO-„Legende“ im gan-

zen Verlauf des Interviews mit Professor Schenk gar keine Rolle mehr.[4] Werfen wir einen Blick auf die allgemeine Stimmung, die das Interview auslöst. Man merkt an Sätzen wie, «Ich halte alle drei Argumente für so unverschämt, dass mir dafür die Worte fehlen», wie entrüstet Professor Schenk über die russische Propaganda ist. Dieser Eindruck wird mit Worten wie «unverschämt» oder «ungeheuerlich» unterstützt. Zum Faschismusvorwurf gegenüber der ukrainischen Regierung sagt Prof. Schenk: *«Die ukrainische Regierung ist zudem demokratisch gewählt – und an ihrer Spitze steht ein Präsident mit jüdischen Wurzeln. Dass man nun einer solchen Regierung unterstellt, sie sei faschistisch, ist genauso unverschämt.»*

Leider gibt es in dieser Argumentation einen kleinen Schönheitsfehler, denn mit dieser Aussage wird Faschismus mit Antisemitismus gleichgesetzt. Es ist in der Faschismustheorie jedoch höchst umstritten, Faschismus auf das deutsche NS-Regime zu reduzieren. Der Faschismus wurde in Italien schon aufgezo-gen Jahre bevor in Deutschland die ersten Rassengesetze eingeführt wurden. In Spaniens

Franco-Diktatur spielte Antisemitismus dagegen kaum eine Rolle. Ist der Faschismusvorwurf also wirklich komplett aus der Luft gegriffen?[5]

Gründe für diesen Vorwurf seitens der russischen Regierung könnten zwei bestimmte Gesetze sein, welche die ukrainische Regierung erlassen hat. Das eine ist ein Sprachgesetz aus dem Jahr 2019, dass die russische Sprache aus dem öffentlichen Leben verdrängen soll, namentlich durch Einschränkungen für russischsprachige Zeitungen, dem Unterricht an Schulen und Universitäten ausschliesslich in ukrainischer Sprache und dem Verunmöglichen des Anwendens der russischen Sprache in öffentlichen Ämtern und dergleichen. Zum anderen wurde 2021 ein Gesetz geschaffen, dass es ermöglicht, zwischen «Einheimischen» und «nationalen Minderheiten» zu unterscheiden. Ins Englische übersetzt bedeutet Einheimisch:[6]

«Ethnic minority within the Ukrainian population that possesses a distinctive language and culture; has traditional social, cultural, or representative structures; considers itself native to Ukraine; and doesn't have its own state entity beyond Ukrai-

ne.»

Ausgeschlossen werden also ethnische Minderheiten, die unter Umständen schon ihr Leben lang in der Ukraine leben, ihre Wurzeln aber in Polen, Weissrussland, Ungarn, Rumänien, Griechenland oder eben Russland haben. Die Einheimischen geniessen gegenüber den Minderheiten besondere Rechte. Wendet man das auf die Schweiz an, wäre es, als wenn man Französisch und Italienisch als Landessprachen abschaffen würde und dann nur noch den Deutschschweizern «Einheimische» sagen würde. Ich rate mal, dass das nicht so gut ankommen würde. Dann könnte man den Einheimischen noch das Recht geben, selbstverwaltete Körperschaften zu gründen, um ihre Interessen zu vertreten. Repräsentanten aus diesen Körperschaften haben das Recht, Delegationen beizutreten, welche die Schweiz an internationalen Konferenzen offiziell vertritt. Genau das bedeutet es, nach den aktuellen ukrainischen Gesetzen Einheimisch zu sein. Wohin soll das führen, wenn Minderheiten das Recht genommen wird, für ihre Interessen einzustehen? Böse Zungen sagen, das Sprachgesetz und das Einheimischen-Gesetz sollen zu

einer «Ukrainisierung» der Minderheiten führen. Betrachtet man diese Bemühungen sowie das Leben der Menschen in der Ostukraine, die bereits seit 8 Jahren im Kriegsgebiet leben, fehlt meiner Ansicht nach nicht mehr viel für eine mögliche Anklage zum Genozid. Denn nach Definition des Schweizer Strafgesetzbuchs reicht die Absicht, Mitglieder einer ethnischen Gruppe auf schwerwiegende Weise in ihrer körperlichen oder geistigen Unversehrtheit zu schädigen oder diese Gruppe Lebensbedingungen zu unterwerfen, die geeignet sind, die Gruppe ganz oder teilweise zu vernichten.

Anstelle davon, diese Situation also differenziert zu betrachten und zu erwähnen, unter welch unmenschlichen Bedingungen die Menschen im Donbass seit 8 Jahren tagtäglich leben, sagt Professor Schenk folgendes:

«Um das klarzustellen: Nein, es gab keinen Genozid an der russischsprachigen Bevölkerung im Donbass. Nein, die russischsprachige Bevölkerung der Ukraine wurde nicht Opfer eines Völkermords.»

Falls man es im ersten Satz nicht verstanden hat, hilft es meistens, es zu wiederholen.

Mein Fazit: Das Interview mit Professor Schenk ist Propaganda. Wieso? Er ist ein zielgerichteter Versuch, die politische Meinung zu formen, Erkenntnisse zu manipulieren und das Verhalten in eine vom Propagandisten erwünschte Richtung zu steuern. Die vielen, verschiedenen und durchaus relevanten Seiten der Thematik werden entweder nicht dargelegt oder stark vereinfacht und Information wird stark mit Meinung vermischt. Das Interview schliesst mit dem Zitat:

«Man weigert sich leider in der breiteren russischen Bevölkerung dieses Narrativ zu hinterfragen.»

Grundsätzlich sollte man Narrative immer hinterfragen, egal ob russische oder westliche. Vor allem wenn einem gesagt wird, es sei dumm etwas zu hinterfragen, weil es so offensichtlich falsch ist. Denn es will ja niemand von uns als dumm gelten.

Zum Schluss: Fakt ist, die Bevölkerung des Donbass lebt bereits seit 8 Jahren im Krieg zwischen der ukrainischen Armee und Separatisten, welche die Volksrepubliken Donezk und Luhansk ausgerufen haben. Nur hat das niemanden geschert, bis das russische Militär interveniert hat. Es ist

12 Ein Exemplarischer Artikel

wieder die gleiche Geschichte wie mit der Krim. Auf der einen Seite steht im Völkerrecht die Unversehrtheit der Grenzen, die die russische Regierung mit ihrem Eingreifen zweifellos verletzt hat. Auf der anderen Seite steht das Selbstbestimmungsrecht der Völker. Unter dem Strich kommt es darauf an, was die Leute in diesem Gebiet wollen. Begibt man sich ins Internet und recherchiert ein wenig über die letzten Jahre, findet man Berichte von Menschen. Menschen, deren Alltag seit 8 Jahren vom Krieg gezeichnet ist. Das Wichtigste ist nun, meiner Meinung nach, diesen Konflikt nicht noch weiter anzuheizen,

zum einen mit Waffen und vor allem auch mit einseitigen Meinungen, aus welcher Richtung auch immer das kommen mag.

P.S. Das sind zwei aufschlussreiche Dokus für die Leute, die diese Thematik interessant finden: **Ukraine: Reise ins Land der Separatisten | ARTE Doku**, <https://www.youtube.com/watch?v=Qb-N5M2Vz9Y> und **Frontstadt Donezk - Die unerwünschte Republik**, <https://nuoflix.de/frontstadt-donezk--die-unerwuenschte-republik>



Quellen

- [1] *Propaganda - Wie man Lügen verkauft - Die ganze Doku.* (o. D.). ARTE. Abgerufen am 21. März 2022, von <https://www.arte.tv/de/videos/075835-000-A/propaganda/>
- [2] Propaganda. Wikipedia. Abgerufen am 21. März 2022, von <https://de.wikipedia.org/wiki/Propaganda>
- [3] (2022, 8. März). Kriegspropaganda von Russland - «Es ist an Diffamierung nicht zu übertreffen». Schweizer Radio und Fernsehen (SRF). Abgerufen am 21. März 2022, von <https://www.srf.ch/news/international/kriegspropaganda-von-russland-es-ist-an-diffamierung-nicht-zu-uebertreffen>
- [4] NATO recognises Ukraine as Enhanced Opportunities Partner. (o. D.). NATO. Abgerufen am 21. März 2022, von https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_176327.htm
- [5] Faschismus. Wikipedia. Abgerufen am 21. März 2022, von <https://de.wikipedia.org/wiki/Faschismus>
- [6] Ukraine: Legislature Adopts Language Law. (2019, 13. Mai). The Library of Congress. Abgerufen am 21. März 2022, von <https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2019-05-13/ukraine-legislature-adopts-language-law/>

Strategisch ab in die Synthese!

Juliane Aldag Ich bin mir sicher, dass viele von uns regelmässig Medikamente nehmen, zum Beispiel um unsere Stresskopfschmerzen zu behandeln (- danke ETH). Die wenigsten werden sich dabei Gedanken zu den Prozessen hinter der riesigen Vielfalt an Medikamenten machen, zu denen wir heute völlig unproblematisch Zugang haben.

Bei mir hat sich das durch die Belegung von Medizinischer Chemie I + II bei Prof. Hall in diesem und letztem Semester etwas geändert. Eigentlich wird die Vorlesung als Pflichtfach für PharmazeutInnen angeboten, als Nlerin habe ich es freiwillig gewählt - und bisher bin ich sehr zufrieden mit meiner Wahl. Prof. Hall hat selbst Erfahrung mit der Arbeit in der Pharmabranche und kann uns mit vielen Beispielen gut verbildlichen, wie die Entwicklung von neuen Medikamenten vor sich geht. Was mich dabei aber regelmässig überrascht, ist die relative Wahllosigkeit, mit der beim Medikamenten-Design oft vorgegangen wird.

Um einen Ansatz für ein Medikament zu finden, muss man zuerst den Mechanismus der Krankheiten umfassend verstehen, sowie die Funktions-

weise des Organsystems im gesunden Organismus. Danach muss ein Ziel identifiziert werden, das in diesem Mechanismus eine wichtige Rolle spielt und mit dem Medikament potenziell erreicht werden könnte (zb. GPCRs oder Ionen-Kanäle).

Um ein Molekül zu entwickeln, welches im Körper das ausgesuchte Ziel erreicht, gibt es verschiedene Vorgehensweisen. Man kann eine Verbindung weiter entwickeln, von der man bereits weiss, dass sie eine Wechselwirkung mit dem angestrebten Ziel im Organismus hat. Oder man bedient sich dem high throughput screening von chemischen Libraries. Eine chemische Library enthält eine riesige Vielfalt an Verbindungen. Diese werden auf gut Glück auf Affinität zu einem Ziel geprüft. Verbindungen, die vielversprechende Wechselwirkung zeigen, werden ausgewählt, um damit weiterzuarbeiten. Aber nur weil sie sich in diesem Schritt als vielversprechend herausgestellt haben, muss das nicht bedeuten, dass sie tatsächlich eine gute Affinität aufweisen - false positives treten immer wieder auf.

Im nächsten Schritt werden die identifizierten Verbindungen optimiert. Es

13 Strategisch ab in die Synthese!

sollen z.B. Nebenwirkungen durch Off-target Bindungen des Moleküls an anderen Stellen des Körpers minimiert werden und die Wirksamkeit des Medikaments, durch die Steigerung der Affinität des Moleküls zum Ziel, erhöht. Dieser Prozess ist häufig einfach Trial and Error. Da die molekularbiologischen Abläufe im Körper kaum vorhergesagt werden können, modifizieren medizinische Chemiker, laut Prof. Hall, oft relativ willkürlich Gruppen und Atome am Molekül und hoffen auf einen positiven Effekt. Ganz ohne Kompromisse geht es häufig nicht. Viele Medikamente haben, auch wenn sie zugelassen werden, noch Nebenwirkungen. Man denke mal an starke Schmerzmittel, wie Opiate. Morphin zum Beispiel kann durch seine Euphorie auslösende Wirksamkeit nicht nur abhängig machen, sondern ebenfalls Hypoventilation, Verstopfung und Übelkeit auslösen. Solange der therapeutische Effekt aber die Unannehmlichkeiten, die durch die Nebenwirkungen auftreten, überwiegen kann, kann es trotzdem gerechtfertigt sein, das Medikament auf den Markt zu bringen.

In manchen Fällen können selbst die Nebenwirkungen wieder als Therapie

für ein anderes Gebrechen eingesetzt werden. Ein Beispiel hierfür ist Acetylsalicylsäure (Wirkstoff von Aspirin): ursprünglich eingesetzt als Schmerzmittel, hat sie auch blutverdünnende Eigenschaften.

«Launching a new drug typically takes more than 10 years and costs hundreds of millions of US dollars», hat Prof. Hall in einer der ersten Vorlesungen im Herbstsemester zu uns gesagt. Er zeigte uns, dass von 57 ausgesuchten potenzielle Zielen durchschnittlich nur eine erfolgreiche Zulassung erwirkt wird und vermittelte uns damit, wie schwierig und empfindlich dieser Prozess ist (siehe Abbildung).

	Research			Development				
	Target selection	Lead selection	Lead optimisation	Pre-clinical dev.	Phase I	Phase II	Phase III	Approval
Project approvals	57	36	22	14	6	4.5	2	1

Ich sitze regelmässig in der Vorlesung und bin überwältigt, dass wir heute trotzdem Zugriff auf eine riesige Vielfalt an Medikamenten haben, bei denen dieser langjährige Prozess offensichtlich Erfolg hatte. Und wenn euch das nicht so fasziniert wie mich, kann man daraus trotzdem etwas Positives mitnehmen: Wenn sich dein Leben an der ETH gerade auch wie

13 Strategisch ab in die Synthese!

Trial and Error anfühlt, muss das gar nicht so schlimm sein - es scheint ja oft genug zu funktionieren.



60 m³ grosse Staubfänger

ein Rant über die VSETH Musikzimmer

Alexander Schoch Ich wurde kürzlich mit «Hey Alex, warum funktionieren aktuell die Musikzimmer eigentlich nicht?» angesprochen. Hm. Komplexe story. «Ja, das mit der VSETH-IT ist immer ein bisschen schwierig», meinte ich. Kurze Antwort, die überhaupt nichts beantwortet, aber wer hat schon zeit, 1 h über Hochschulpolitik und die Strukturen im VSETH zu reden. Aber ich muss sagen, dass mich das auch langsam nervt. Ein Konzert in zwei Wochen, aber kein Klavier zum üben. Tja, passiert, machste nix.

Die Musikzimmer des VSETH sind nun seit zwei Jahren geschlossen. Das erste Jahr davon war wegen Corona, was irgendwie noch verständlich ist. Und das zweite? «Wir arbeiten daran, das Musikzimmer-Tool neu zu schreiben». Grosses uff, wenn das alte tool schon offline ist.

Wie das Musikzimmer funktioniert: Man zahlt 50 CHF Depot und eine kleine Registrationsgebühr und kann dann für 1 CHF pro Stunde online ein Musikzimmer reservieren. Mit einem Badge kann man in diesem Zeitraum das Zimmer dann betreten. Und ja, ohne Musikzimmer-Tool kein Musikzimmer.

Die geschlossenen Musikzimmer sind für viele Pianist:innen die einzige Möglichkeit, ihr Instrument regelmässig zu üben. Ich habe ja noch das

Glück, dass meine Mitbewohnerin ein einigermaßen dezentes E-Piano besitzt und ich in der Polyband zumindest einmal pro Woche sowieso spiele. Andere haben diese Möglichkeiten nicht, und E-Pianos sind entweder teuer oder scheisse. Dazu sei noch angemerkt, dass die Übungszeit an einem Flügel oder Klavier viel effizienter ist als an einem E-Piano, auch wenn dieses gewichtete Tasten besitzt.

Die Situation ist aber auch in den Augen des VSETH komplett dämlich. Generell ist es immer schwierig, Freiwilligenarbeit eine Zeitlimite zu geben. Allerdings ist mittlerweile ein Jahr vergangen, und die 12 Klaviere und Flügel wurden einfach nicht benutzt. Mit einem Preis von etwa 20 000 CHF pro Klavier und 40 000 CHF pro Flügel mit ei-

ner durchschnittlichen Lebensdauer von 15 Jahren, entspricht das einer Abschreibung von etwa 25 000 CHF. Für dieses Geld hätte man das Musikzimmer-Tool also zweimal extern entwickeln lassen können.

Nun, wo liegt genau das Problem bei der Entwicklung? Warum behebe ich das Problem nicht einfach selbst? Das würde ich ja gern. Allerdings gibt es einen extrem tollen legislativen Hack beim VSETH: Den IT-Ausschuss. Da es sich beim Musikzimmert-Tool um eine verbandskritische Applikation handelt, muss ich mich an die Supporteten Technologien des Tech Stack¹ halten, und PHP/Symfony sind da leider nicht dabei. Angenommen, ich hätte also kurz ein anderes Framework für diese eine Applikation gelernt, geht es ans Deployen. Die SIP² ist dabei nicht einfach nur ein normaler Server. Nein, ich muss mir dann noch

undokumentierten SIP-spezifischen Scheiss aneignen, um meinen Code auf den Server zu pushen. Dann gibt es noch ganz viele weitere Regeln, um grundlegende Dinge machen zu dürfen, dass es meine Zeit und meine Nerven einfach nicht wert ist.

Abschliessend kann ich nur sagen, dass es schade ist, dass das gemütliche Eintreten der Musikzimmertüren immer noch weit weniger kostet als die Abschreibung der herumstehenden Pianos. Immerhin hat sich die Website während des Schreibens dieses Artikels von *«Wir planen, die Musikzimmer Anfang FS22 zu eröffnen»* zu *«Wir planen mit einer Wiedereröffnung in den kommenden Wochen»* geändert. Vielleicht stimmt das ja dieses Mal, we'll see.



¹<https://dev.vseth.ethz.ch/reference/technology-stack>

²«Student Innovation Platform», die Server des VSETH

Flachwitze

Joel Fischer

Was trinken Chefs?

Leitungswasser.

Was ist die teuerste Tomate?

Eine Bankautomate.

Wieso zeigen in der Ikea alle Pfeile
in die gleiche Richtung?

Es ist ein Einrichtungshaus.

Was machen Pilze auf der Pizza?

Als Belag fungieren.

Wodurch vermehren sich Häftlinge?

Durch Zellteilung.

Wieso hat die Polizei eine Schere da-
bei?

**Um dem Einbrecher den Weg ab-
zuschneiden.**

Mathematiker sterben nie,

**sie verlieren nur einige ihrer Funk-
tionen.**

Was macht ein Mathematiker im Gar-
ten?

Wurzeln ziehen.

Wie viele Informatiker braucht man,
um eine Glühbirne zu wechseln?

**Keinen, das ist ein Hardwarepro-
blem.**

Was steht auf dem Grabstein eines
Mathematikers?

Damit habe ich nicht gerechnet.



HoPo-Newsletter

Yoel Zimmermann Neues Semester, neuer Vorstand, neuer Rektor. In der hochschulpolitischen Welt der ETH und unseres Departments ist viel los. Damit ihr up-to-date bleibt, informieren wir euch in diesem HoPo-Newsletter über all das, was uns gerade bewegt.

Pläne zum Blocksplit Bio-N

Auf Empfehlung der letzten UK-N wurde vor einigen Monaten eine Umfrage zu einem potentiellen Blocksplit im zweiten Jahr der Bio-Nler durchgeführt. Das Ergebnis gibt ein klares Bild von dem Meinungsbild der Studierenden: Über zwei Drittel der Befragten beurteilten die Einführung eines Blocksplits positiv. Die zwei häufigsten Prüfungen, die für einen potentiellen Winter-Block vorgeschlagen wurden, sind Mathematik III (PDE) und Informatik I. Die Mehrheit der Befragten gab ausserdem an, dass OC I präferiert in einem Sommer-Block, zusammen mit OC II, abgelegt werden sollte. Als Argumente für einen Split wurde unter anderem genannt, dass Vorlesungen wie PDE oder Informatik nur ein Semester gehen, und es daher naheliegend sei, die Prüfung abzulegen, wenn der Stoff gerade erst behandelt wurde, statt noch ein halbes Jahr zu

warten. Es ist natürlich ebenfalls offensichtlich, dass durch den Split der Sommer entlastet wird, was für einige Befragte auch ein wichtiger Punkt war.

Die nächsten Schritte werden nun bis zur nächsten UK-N (am 29. April) geklärt, wo dann allenfalls eine Entscheidung getroffen wird, ob eine Empfehlung an die Departementskonferenz für einen Blocksplit ausgesprochen wird.

Prüfungseinsicht

Es kommt leider immer noch dazu, dass sich einzelne ExaminatorInnen nicht ausreichend an die geltenden Pflichten bezüglich Prüfungseinsichten halten. Da dies in der letzten Zeit wieder vermehrt von einigen Studierenden bemängelt wurde, sollen hier nochmal grob die wichtigsten Rechte und Pflichten bezüglich der Prüfungseinsicht genannt werden. Rechtlich bindend festgesetzt sind diese in der Weisung «Akteneinsicht und Ak-

¹die aktuellste Version (Jan. 2020) ist unter <https://ethz.ch/content/dam/ethz/commo n/docs/weisungssammlung/files-de/pruefungseinsicht.pdf> zu finden

tenweitergabe im Rahmen von Leistungskontrollen». ¹.

- Wenn von ExaminatorInnen keine allgemeine Prüfungseinsicht organisiert wird, können Studierende innerhalb von sechs Monaten nach der Notenkonferenz einen schriftlichen Antrag auf eine Einsicht stellen, z.B. per E-Mail.
- Die ExaminatorInnen sind dann verpflichtet, innerhalb von drei Wochen diese zu ermöglichen, egal welche Note erreicht wurde.
- Bei der Einsicht müssen vorliegen:
 - die Aufgabenstellung
 - die korrigierten Lösungen der Studierenden
 - die erreichbaren Punkte pro Aufgabe
 - die Notenskala
 - falls vorhanden*: die Musterlösung
- Es dürfen von den Studierenden stichwortartige, handschriftliche Notizen angefertigt werden.

Diese Rechte gelten ausdrücklich bei **jeder** Semesterleistung, die den Charakter einer schriftlichen Prüfung hat (für mündliche Prüfungen gelten gesonderte Bestimmungen, siehe Weisung).

Solltet ihr euch in einem dieser Rechte verletzt fühlen, schreibt uns (Annina und Yoel) bitte eine Mail an hopo@vcs.ethz.ch.

Was sonst so los ist

Annina (HoPo-C) hat am ersten Rektorengespräch mit unserem neuen Rektor Prof. Günther Dissertori teilgenommen. Eine aktuell sehr wichtige Fragestellung ist, wie man mit der wachsenden Anzahl Studierender umgeht – bezüglich Housing, Stipendien, Arbeitsplätzen, Hörsälen, etc.

Ausserdem wurde betont, dass das Thema «Mental Health» immer noch einen grossen Stellenwert auf der Agenda des Rektorats hat. Es wurde auch diskutiert, warum so viel weniger Studierende das Vorlesungsangebot in Präsenz wahrnehmen als vor der Pandemie.

Wichtige Termine

- **29.04, UK-N** Hier sind ausdrücklich alle, natürlich insbesondere N-ler, willkommen ihre Meinungen zu äussern. Die UK-N findet direkt vor dem N-Treff statt. Hier geht es eventuell über den Blocksplit oder andere wichtige Themen. Es lohnt sich also, dabei zu sein.
- **04.05, UK-C**

Alle weiteren Termine sind, wie im-

mer, unter <https://vcs.ethz.ch/events/> zu finden.

Du hast nun das Gefühl auch etwas sagen zu wollen? Dir brennt etwas auf dem Herzen? Du willst mitmachen? Dann melde dich gerne jederzeit bei uns unter hopo@vcs.ethz.ch und trage dich in unsere Kommissionsliste ein: <https://vcs.ethz.ch/dievcs/was-gibts-zu-tun-in-der-vcs/>.



GV Reportage

Lisa Likhacheva Am 2. März fand die VCS GV statt. Lest weiter, um bei den politischen Entwicklungen der VCS-Welt am Laufenden zu bleiben.

Anfang der GV

Die Teilnehmer wurden von dem ehemaligen VCS Präsi, Stefan Schmid, begrüsst. Nicht-VCS-Mitglieder wurden gebeten, sich zu melden, um die heroische Rolle der Stimmzählender (von 88 Stimmen!) zu übernehmen. Diesmal waren die Helden Hannah Fruhstorfer, Jonny Fischer und Patricia Brandl. Dann ging es mit dem üblichen ersten Traktandum los: Das Protokoll der letzten GV wurde (inkl. redaktioneller Änderungen, die von Oliver Klaus und Jonas Römer ausgeführt werden) angenommen. In den Mitteilungen des Vorstands machte Stefan die Anwesenden auf die Existenz des Student Helpdesks (das im Falle einer kritischen oder problematischen Situation helfen kann) aufmerksam und stellte Gabriela Libort und Dominik Zürcher, die neuen Co-Präsis der Chemtogether, vor.

Anträge der Mitglieder

Mit dem ersten Antrag sollten massive Änderungen der VCS-Statuten eingeführt werden. Diese Änderungen

sind, nach Stefans Erklärung, aufgrund grosser Änderungen der VSETH-Statuten nötig. Neu gibt es einen grösseren Fokus auf Nachhaltigkeit. Ausserdem werden Ehrenmitglieder in «ausserordentliche» Mitglieder umbenannt. Die ausserordentlichen Mitglieder werden jetzt auch das Recht haben, in den VCS-Vorstand (ausser für Präsidium-, Quästur- und HoPo-Posten) gewählt zu werden. Ausserdem werden in den neuen Statuten konsistent richtige Genderformen (nach GPK) oder genderneutrale Sprache benutzt. Es entsteht auch ein neuer, dreizehnter, Vorstandsposten, für das Präsidium der Nachhaltigkeitskommission. Das ChemTogether-Präsidium ist jetzt auch für nicht VCS-Mitglieder offen, was für Verfahrenstechnik-Studierenden wichtig ist.

Tätigkeitsberichte

Der scheidende Vorstand hatte über seine Tätigkeit viel zu berichten. Die BAMK¹, unter dynamischer Leitung von Magdalena Lederbauer,

¹Basis-, Bachelor- und Masterprüfungskommission

hat dieses Semester sehr erfolgreiche Semesterarbeit- und Wahlfach-Infoevents organisiert und die Exsi-Leserschaft mit einem Artikel über Lernmethoden begeistert.² Annina Oswald und Philipp Pestlin, die HOPO-Verantwortlichen, haben die VCS an hochschulpolitischen Sitzungen vertreten, den HoPo-Zmittag organisiert und mehr Transparenz bei Prüfungseinsichten vom D-CHAB gefordert. Philipp hat sich auch um die Blocksplitt-Umfrage³ in Zusammenarbeit mit Prof. Merkt. David Schauer hat als Industrie-Vorstand einen Industrie-Newsletter gegründet und bessere Kontakte mit McKinsey aufgebaut. Valerie Gentzke und Merline Scheerer bedankten sich bei ihrer Kommission für die aktive Mitarbeit und berichteten über Networking mit anderen Fachvereinen, Flunkyball mit VMP und das Basketballturnier gegen andere Fachvereine. Anna Weinfurter, Vorstand für Studentisches, erzählte, dass sie ein Fondue zusammen mit UZH und das Schnupperstudium organisiert hat. Sie hatte auch Merchandising koordiniert und arbeitete in der Bibliothek-Kommission.

²Siehe den **Zeit-Exsi**

³Mehr darüber im «HoPo-Newsletter» in diesem Exsi

⁴kommission für Internationale Beziehungen

In der NaKo haben Stefan und Cäcilie zusammen mit Prof. Morandi dafür gesorgt, dass OC-Praktika grüner werden. Die NaKo hat auch drei Sustainability Talks organisiert.

Nach den Tätigkeitsberichten des Vorstands kam es zur Vorstellung der Jahresabrechnung 2021. Nach heissen Diskussionen über einige Diskrepanzen und unerwartete Verluste und Gewinne, wurde die Rechnung schlussendlich nicht angenommen und auf eine ausserordentliche GV verschoben.

Wahl des Neuen Vorstands

Im neuen Vorstand gibt es sieben neue Gesichter. Alberto Nadal Lizaranzu und Hidde Kolmeijer übernehmen sind das neue dynamische Duo der PKK. Fiona Staijen darf die VCS als neue Quästorin begrüssen. Jameel Ahmad kümmert sich jetzt um die BAMK (und darf somit die heiss beliebten VCS PVKs im Sommer organisieren). Nach einem Semester Erfahrung in der Kommission übernimmt Laura Wilhelm die Leitung von KoFiB.⁴ Cäcilie Müller,

bis jetzt Vorsteherin der Nachhaltigkeitskommission, bekommt jetzt einen offiziellen Vorstandsposten. Und, in der HoPo-Vertretung wird Philipp Pestlin, der neue Präsi, durch Yoel Zimmermann als HoPo-N ersetzt. Die anderen Posten sind von echten Vorstands-Veteranen. David Schauer, der Industrie-Verantwortliche und neu Vize-Präsi, beginnt sein 4. Semester im Vorstand. Die der Leserschaft dieses Magazins hoffentlich etwas bekannte Lisa Likhacheva fängt das 3. Semester in ihrem Amt an. Annina Oswald (HoPo-C), Henry Wetton (IT) und Etienne Mathier (Protokoll) gehen ins 2. Semester ihrer Vorstandstätigkeit über.

Ein grosses Dankeschön für ihre Bemühungen an die scheidenden

Mitglieder des Vorstands – Stefan Schmid (Präsi), Valerie Gentzke und Merline Scheerer (PKK), Magdalena Lederbauer (BAMK), Anna Weinfurter (Studentisches) und Pablo Aguilar Lopez (Quästur) - und ein herzlicher Glückwunsch an die neuen Mitglieder!

Vielen Dank an alle, die gekommen sind und an den Abstimmungen und aktiven Diskussionen teilgenommen haben! Ihr könnt den neuen Vorstand mit Fragen, Ideen oder Anregungen gerne kontaktieren, in den Vorstandssitzungen gerne als Beisitzende auftauchen, die Protokolle online lesen und dann zur nächsten GV kommen!



VCS-Vorstand FS 22

Philipp Pestlin

Präsident, 6. Semester PC-N



Als fast beängstigend organisierter und sprachgewandter Präsi, maximiert Philipp zum ersten Mal in moderner VCS-Geschichte die Effizienz statt der Länge der Vorstandssitzungen, manchmal auch durch Erhöhung der Anzahl von ihm pro Sekunde gesprochener Wörter. Man sieht aber manchmal, dass das von Philipp neben seiner Vorstandstätigkeit getriebene PC-N Studium ihm etwas zusetzt. Falls man ihn nicht mal bis in die späten Abendstunden im PCP-Raum (HCI) hocken gesehen hat, seine Serien lösend, ist man blind. Doch gibt es

für Philipp auch ein Leben neben dem Studium. Sei es von der taktischen Deaktivierung seiner kleinhirnlichen *Formatio Reticularis* mit Hilfe von Hydroxyethan über extensiven ASVZ Sport (in Form von erbarmungslosem Uni-Hockey) bis hin zu höchstkulturellen Film-, Festival- bzw. Deutschrapp-Abenden. Wenn es um sein tägliches Essen geht, hat Philipp, was man auch sehr zutreffend über seinen Kleidungsstil sagen kann, nur eine Vorliebe: Hauptsache scharf.



Alberto Nadal Lizaranzu

PKK, 6. Semester ChemIng

Meistens gut gelaunt und immer bereit, lautstark «Domino» von Jessie J an einem Karaokeabend zu singen, ist Alberto der perfekte PKK-Vorstand. Berlin, Paris oder Madrid...Er hat schon überall gewohnt. Mit diesen unterschiedlichen kulturellen Einblicken könnt ihr euch vorstellen, wie originell seine Parties sein werden. Aber nicht nur feiern kann man mit ihm.

Er ist immer bereit sich an spannenden, ernsthaften und weisen Diskussionen und Unterhaltungen zu beteiligen. Wenn Alberto nicht gerade mit Lernen oder VCS-Events-Planen beschäftigt ist, findet man ihn meistens als Manager seiner FIFA-Fussballmannschaft, als Stratege bei Hearts of Iron oder als Sieger bei einem Schachduell gegen PKK-Kollege Hidde.

Annina Oswald

HOPO-C, 4. Semester ChemIng



Als HOPO-C Vorstand kümmert sich Annina um die Kommunikation zwischen den Studenten und dem Departement. Aber auch beim Fachvereinsrat des VSETH tauscht sie sich gerne mit anderen Fachvereinen aus, unter Genuss von Fondue und Glühwein. Wenn Annina nicht damit beschäftigt ist, die Interessen der Studierenden zu repräsentieren, ist sie am liebsten am Kochen, jedoch nur vegan. Die

übrige Freizeit verwendet sie, um neue Städte zu besuchen, in den Bergen zu wandern oder die neuesten Kaffis zu entdecken. Auch am Abend ist sie immer beschäftigt, zum Beispiel durch ihre legendäre WG Parties. Auch ohne Alkohol kann man mit Annina viel Spass haben, aber Achtung: Falls sie bei Brettspielen verliert, fordert sie direkt eine Revanche.

Cäcilie Müller

NaKo, 4. Semester Bio-N



Brandneu gibt es jetzt auch einen NaKo-Vorstand, für den man sich niemand besseres aussuchen könnte als Cäcilie. Trotz ihrer Heimatliebe zum Norden Deutschlands, sind Cäcilie und die Berge kaum zu trennen. Wandern und Skitouren haben neben allen anderen Draussen-Aktivitäten einen festen Platz in ihrem Wochenendsrepertoire. Aber auch für einen Sonntagsspaziergang auf dem Käferberg ist sie immer bereit. Flitzt Cäcilie mal nicht zwischen

Vorlesung und Labor, ist sie sicher im ASVZ beim Jazz Dance, Yoga und co. zu finden. Allgemein ist Cäcilie für alles zu haben, was mit Musik zu tun hat, ob abendliche Jam-Session oder Spontantrip nach Taize. Mit Begeisterung organisiert sie die seit letztem Semester regelmäßigen Sustainability Talks. Dabei ist schon jetzt klar: mit ihrer offenen Art und Liebe zur Natur, stehen Cäcilie und ihrem neuen Vorstandsposten alle Türen offen.



David Schauer

Industrie & Vize-Präsi, 4. Semester Bio-N



Nach 1,5 Jahre Vorstand und Bio-N-Studium hat sich bei David Schauer (wie der kurzzeitige Niederschlag) einiges geändert, nicht zuletzt die ausgeprägten Augenringe. Dennoch ist auch etwas beim Alten, denn David und ein genüssliches kühles Blondes liegen etwa so weit auseinander wie sein Wohnort und

das HCl. Da das VCS-Budget keinen Posten für Sicherheitsdienst zuliess, findet man David bis zu 5 Mal die Woche beim ASVZ. Trotz dem starken schweizerischen Einfluss bleibt Davids Österreicher-Akzent, welchen er einem bei erster Gelegenheit um die Ohren haut, unverändert.

Etienne Mathier

Protokoll, 2. Semester BCCB



Etienne, mittlerweile ganz berüchtigt für seine Liebe zum Deutschrup (Kollegah und Farid helfen ihm gelegentlich vom stressigen Studienalltag abzuschalten), spielt dieses Semester wieder den Protokollanten der VCS. Er segelt gerne im Sommer, im Winter findet man ihm beim Skifahren oder auf Skitouren. Etienne isst gerne Austern - selber kochen kann er aber

überhaupt nicht. Mindestens genauso schlecht wie seine Kochskills, ist seine Rechtschreibung. Ohne Autokorrektur wäre er wohl als Protokollant aufgeschmissen. Wenn er nicht gerade den Informationsfluss der ETH kontrolliert, hilft er gerne auf dem Weingut seines Vaters aus.

Fiona Staijen

Quästor, 4. Semester Chemie



Wer wäre wohl besser geeignet für das Quästorin-Amt als eine gebürtige Zürcherin. Wenn Fiona nicht gerade um die halbe Welt reist, findet man sie irgendwo auf dem Campus. Meist mit einem Mate in der Hand, das typische Studentenklichee. Falls sie doch mal den Campus verlässt, findet man sie auf dem

Golfplatz oder zu Hause bei ihrer Pflanzenzucht. Diese sollte man aber nicht mit ihrer niederländischen Herkunft in Verbindung setzen. Als Chemikerin verbringt Fiona viel Zeit im Labor, in dem sie stets ihre Mitstudierende unterhält. Der Gesprächsstoff geht ihr nie aus.



Henry Wetton

IT, 8. Semester Bio-N



Als Zauberer, dessen Qualifikation durch sein absolutes Beherrschen der Bio- und Meta-Physik (sei es in biologischer Chemie oder Bioinformatik, den beiden Schwerpunkten seines Master-Studiums) wissenschaftlich bestätigt ist, hält Henry auch die VCS IT unter perfekter Kontrolle. Obwohl er in England geboren ist, hat Henry einen genug grossen Anteil an aus Schweizer Luft stammenden Sauerstoff in seinem Blut, um bis zum Ende seines 3. ETH-Jahres als Pfadi-Leiter aktiv

geblieben zu sein! Wenn er sich nicht gerade in die Komplexitäten von Strukturbiologie oder Cheminformatik (noch weitere Facetten seines kaleidoskopischen Bio-N-Studiums) am Vertiefen oder wunderbare Klarheit in die Dunkelheit der VCS IT-Infrastruktur am Bringen ist, findet Henry irgendwie (vielleicht auch nicht ganz ohne Magie) Zeit für weiteres An-Computerprogrammen-Herumbasteln und Snowboard-Fahren.



Hidde Kolmeijer
PKK, 6. Semester ChemIng



Als Semestersprecher für ChemIng und PKK-Vorstand setzt sich Hidde immer für die Interessen anderer Studierenden ein. Zusammen mit Alberto bildet Hidde nicht nur beim FIFA spielen, sondern auch im PKK ein «dynamic duo». Wenn es darum geht, Semesterfeedback an Professoren zu geben, Events zu planen oder einfach nur Alberto auf die Nerven zu

gehen, ist Hidde der ideale Ansprechpartner. Neben seinem Studium ist Hidde auch oft sportlich beteiligt: Hockey und Tennis hier sind bevorzugt. Vor allem findet man ihn aber beim Fussball im ASVZ, wo er sein Talent als Mittelfeldspieler zeigt, selbst wenns es noch bei den Longshots Verbesserungspotential gibt.



Jameel Ahmad
BAMK, 4. Semester BCCB

Aufs FS22 übernimmt Jameel die BAMKo. Weshalb, weiss niemand. Man munkelt, Magdalena habe ihn drauf angesprochen, er habe die Frage falsch verstanden und versehentlich zugesagt. Bis er seinen Fehler bemerkt hat, war es schon zu spät und er wurde bereits gewählt. Jameel ist omnipräsent auf dem Höngg. Es wird nicht allzu selten vorkommen, dass man ihn um 2 Uhr Morgens im HCI beim Herumgeistern erblickt (falls da sonst jemand überhaupt noch wach ist?) Zu Jameel's Leidenschaften gehören das Musizieren (Leider hat er seine Fähigkeit, Gitarre zu

spielen verloren, als er seine langen Haare abschneiden liess) und das Lästern über die Biologie- und Gesundheitswissenschaftsstudierenden, die seine Übungsstunden schwänzen (Weil sie faul sind, nicht weil die Übungsstunden schlecht sind!!) Ausserdem benutzt Jameel sehr gerne die Tatsache, dass seine Muttersprache Englisch ist, als Ausrede für seine Deutsch-Grammatik-Fähigkeiten, die noch zu wünschen übrig lassen. Dabei erwähnt er ganz bewusst nicht, dass er in der Schweiz aufgewachsen ist.



Laura Wilhelm

Studentisches, 4. Semester BCCB

In Laura kreuzen sich kölsche Mädche und California Girl, was per se ja schonmal eine perfekte Combo ist und erklärt, dass das Party Animal in ihr einfach eingepflanzt ist. Wenn Laura gerade nicht zwischen Kölner Karneval und den California Beaches herum-jetted, ist sie nun mittlerweile in Zürich gut verankert. Dort gehört sie der auserwählten Gruppe des ersten Biochemie-Jahgangs an und tacklet ihr Studium mit sehr viel Chill und guten Vibes. Wenn man sie nicht gerade am Höngg

durch die Natur spazierend trifft, kann man sie dann wohl eher mit ihrer lupenreinen Sopranstimme singen hören. Mit ihrer Amercian Open-Mindedness gepaart mit einer solide ausgeprägten deutschen Ordenlichkeit, aber vor allem ihrer liebevollen Art, ist Laura wohl die perfekte Besetzung für Studentisches, die ja mittlerweile die Kommission für internationale Beziehungen ist. Dass dieser Posten quasi für Laura geschaffen ist, muss nichts weiter erklärt werden.

Lisa Likhacheva

Exsikkator, 8. Semester Bio-N



Als langjährige Redakteurin des Exsikkators ist Lisa bereits dafür bekannt, uns regelmässig mit Weisheiten, Gedanken und Neuigkeiten höchster Qualität aus der Chemie und aller Welt zu beliefern. Und genauso breit gefährdet wie die Themen der Exsi-Artikel sind auch ihre Interessen im Studium: Von Quantenchemie über Moleküldynamiksimulationen bis zur biologischen Chemie schöpft sie das

volle Potential des Bio-N-Studienprogramms aus. Auch neben dem Studium ist sie gerne sprachgewandt unterwegs und liest insbesondere lange Romane - je philosophischer, desto besser! Und auf fast wundersame Weise bleibt ihr neben Studium, Redaktionsarbeit und Lesen dennoch Freizeit, die sie gerne entweder mit Klavierspielen oder Skifahren zu verbringen liebt.



Yoel Zimmermann

HoPo-N, 4. Semester PC-N

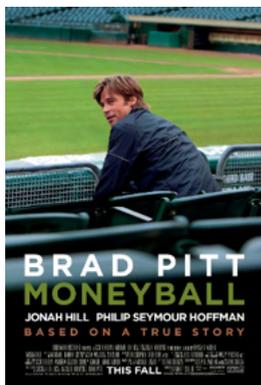
Yoel vertritt euch hochschulpolitisch. Am liebsten isst er Sushi, und zwar so oft und so gerne, dass er sich selber zum Sushiconnaisseur erklärt hat. Durch seine brennende Leidenschaft fürs Essen liegt ihm der Food Market, sei-

ner Meinung nach die beste Mensa der ETH, sehr am Herzen. Wegen seiner brennenden Leidenschaft wird Yoel mit vollem Einsatz dafür kämpfen, die benötigten Pizzas im Pizzapass zu halbieren.



Filmkritik

«Moneyball»



Lukas Heckendorn So viel persönliche Bemerkung sei mir für einmal erlaubt: Ja, es war eine Frage der Zeit bis bei meinen Filmempfehlungen der Sportreporter mit mir durchgehen würde. Als Fan eines mittel-mässigen Fussballklubs wurde ich in gewissen Szenen getriggert und sehe den Film genau deswegen als absolutes Muss für alle Sportfanatiker*innen. Und nun lasse ich gerne wieder die Figuren des Films zu Wort kommen.

«Billy, wir sind ein Mini-Budget-Team und du bist ein Mini-Budget-Manager!» Damit ist eigentlich schon alles über die Ausgangslage der Oak-

land Athletics in der amerikanischen Baseball-Liga gesagt. Der mit Abstand finanzschwächste Verein wird wegen des Überraschungserfolgs der vorhergegangenen Saison von den grossen Klubs auseinandergekauft. Manager und Ex-Spieler Billy Bean steht vor der Aufgabe, eine schlagkräftige Truppe aufzustellen.

Dass man dabei neue Wege gehen muss, ist Bean früh klar. Inspiriert wird er von der Idee des jungen Wirtschafters Peter Brand, den er bald mit ins Boot holt. «Nicht Spieler kaufen, sondern Siege kaufen», lautet ihre Parole. Die Strategie basiert auf der Analyse von Statistiken, welche die Oakland A's zu unterschätzten und somit billigen Spielern führen soll. So jagen Bean und Brand für ihren Verein mit einem völlig neuen Ansatz quer durch den Transfermarkt. Sie setzen auf die Zahlen statt auf das Auftreten der Spieler und rütteln damit ordentlich an den Glaubenssätzen des Baseballs. Wie im modernen Sport üblich, lässt die Kritik von öffentlicher Seite nicht lange auf sich warten: Die zusammenge-

stellte Mannschaft scheint eine vollkommene Loser-Truppe zu sein. Eine Niederlage folgt der nächsten. Das Projekt droht, krachend zu scheitern. Hat man sich mit den Zahlen geirrt? Ist die Meinung von konservativen, alteingesessenen Scouts etwa doch wertvoller als die von Brand aufgestellte Saber-Metrics?

Man muss nicht viel vom Baseball verstehen, um der Handlung des Films folgen zu können und je länger desto mehr fiebert man mit den Oakland A's mit. Ich kann mit einem Augenzwinkern vorwegnehmen, dass die wahren Gegebenheiten wohl kaum verfilmt worden wären, hätte das Team von Billy Bean nicht irgendwann den Turnaround geschafft.

Doch reicht das im abgründigen Millionengeschäft des Baseballs aus, um bestehen zu können? Moneyball entblösst die Welt des Profisports und ist damit noch immer aktuell.

Die Rollenbesetzung mit Brad Pitt als instinktgesteuertem und draufgängerischem Ex-Spieler, sowie Jonah Hill als ungelenkigen Nerd passt für zwei Stunden purer Unterhaltung. Auch wenn die Spannungskurve einem gewissen vorhersehbaren Muster folgt, gilt Moneyball als einer der besten Sportfilme überhaupt. Ich schliess mich diesem Urteil an und gebe dem Film vier von fünf Sternen.



Kollisionen von Protoplaneten

Ein kosmischer Bachelor-Arbeit Bericht

Daniel Spathelf

Exoplaneten:

Bei Planeten gibt es zwei grundlegende Typen: Die Gesteinsplaneten (wie z.B. die Erde, der Mars, usw.) - Diese bestehen mehrheitlich aus schweren Elementen mit einer Ordnungszahl von 3 und grösser. Auf der anderen Seite gibt es die Gasplaneten, die, wie die Sterne, zur Mehrheit aus den leichten Elementen Wasserstoff und Helium bestehen. Diese liegen in gasförmiger und metallischer Form (z.B. Jupiter)¹ oder als überkritische Fluide (z.B. Neptun) vor.

Entstehung:

Während der Sternentstehung bildet sich um den Stern herum, in derselben Ebene wie der Drehsinn des Sternes, eine sogenannte «Akkretionsscheibe» (a.k.a «Protoplanetare Scheibe») aus gas- und staubförmigem Material, welche um den Stern rotiert. Die Scheibenform entsteht, da die potentielle Energie der Mate-

rie, welche den Stern umkreist, minimiert und das Drehmoment maximiert wird. (Die Kugelform eines Sterns/ Planeten minimiert nur die potentielle Energie). Für ein abgeschlossenes System ist das Drehmoment L erhalten, somit minimiert die Scheibe für dieses Drehmoment « L » das Gravitationspotential (Gesamtdrehmoment wird aufgespalten in Spin des Sternes « L_{Stern} » und Orbitaldrehmoment der Materie, welche den Stern umkreist « L_{Orbit} »). Der Radius einer protoplanetaren Scheibe kann bis rund 1000 Astronomische Einheiten [AU] (1000 \times die Distanz Sonne-Erde) umfassen. Die Scheibe besteht zu 99% aus Wasserstoff und Helium. Gemäss dem «Gravitational-Instability» Modell kann ein Teil der Masse innerhalb dieser homogenen Masseverteilung kollabieren. Dies geschieht, wenn die Ausbreitung kleiner Dichteschwankungen innerhalb der Scheibe (als Schallwellen) weniger schnell erfolgt, als diese lokale Dichteschwankung (Umgebung mit leicht

¹Wasserstoff ist ja in der ersten Hauptgruppe der Alkalimetalle; metallartig kann es jedoch erst unter massiven Drücken im Megabarbereich vorliegen.

höherer Dichte) zu einer Ansammlung von weiterer Materie aufgrund des durch die Dichteschwankung entstehenden inhomogenen Gravitationsfeldes führt. Diese Dichteansammlungen können so immer mehr Materie in ihr Zentrum ziehen (siehe «Jeans-Kriterium»). Intuitiv schwer vorstellbar, aber auf solchen Längenskalen und Zeitskalen finden Prozesse statt, die sich unserer physikalischen Intuition entziehen - mit der Quantenmechanik ist es ja ähnlich! Dadurch entstehen aus der homogenen Akkretionsscheibe gravitativ gebundene Objekte (Protoplaneten).²

Die Protoplaneten werden im Verlauf der Zeit immer kompakter (sie fallen im eigenen Gravitationsfeld zusammen), bis sie aufgrund des durch ihre Kontraktion entstehenden Gegen-drucks stabilisiert werden. Ich untersuchte Protoplanetare Klumpen welche sich in einem frühen Stadium der Entstehung befinden und noch sehr ausgedehnt sind (5000-25000

Jahre nach dem Beginn der Entstehung, Ausdehnung 0.25-2.5 AU). Diese Protoplaneten haben eine Masse zwischen einer und fünf Jupitermassen (ca. 1000-5000 Erdmassen). Das tönt nach einem massiven Objekt, aber man sollte sich bewusst sein, dass diese Objekte rieeeesig sind! Die Dichte im Kern liegt im Bereich von $10e-6 \text{ g/cm}^3$ (Vakuumbereich).

Kollisionen

Die Protoplaneten interagieren über ihr Gravitationsfeld miteinander und ziehen einander an, wodurch sie sich gegenseitig von ihrem Orbit ablenken können. Dadurch kann es zu Kollisionen der Protoplaneten kommen. Gemäss der verbreiteten Ansicht in der Astrophysik entstand der Erdmond durch eine Streifkollision der Protoerde mit einem anderen Körper (Theia). Dabei verschmolzen die beiden Körper teilweise zur Erde, allerdings blieb genügend Masse übrig, um den Erdmond zu formen. Wissenschaftlich

²Tatsächlich ist es so, dass diese winzigen Dichteschwankungen nur auf riesigen Längenskalen kollabieren können, deswegen beschreibt dieses Modell in erster Linie die Entstehung von Sternen. Es kann aber auch die Entstehung von Jupiterähnlichen Riesenplaneten beschreiben. Unter dem Stichwort Jeans-Kriterium finden Interessierte dazu noch weitere Infos. Eine Folgerung aus diesem Modell, wenn man sich in der Zeit rückwärts bewegen würde: Der Bereich zwischen der Sonne und dem erdnächsten Stern in 4.2 Lichtjahren Entfernung (270'000 AU) war, bevor diese Sternen entstanden, einmal ein extrem dünnes Gemisch aus Wasserstoff und Helium.

nicht untersucht ist die Kollision von protoplanetaren Gasplaneten, welche wesentlich geringere Dichten haben als Planeten. Meine Untersuchung zeigte, dass aus den Kollisionen ein breites Spektrum zwischen Zerstörung der Protoplaneten bis zu deren Verschmelzung resultiert. Dies ist sehr stark abhängig von den Dichten der Protoplaneten, von deren Kollisionsgeschwindigkeit und auch davon, wie stark die Kollision «mittig» oder «streifend» stattfindet.

Was habe ich gemacht?

Ich habe auf dem Server der UZH fluiddynamische Simulationen gemacht, bei denen ich die Protoplaneten bei von mir definierten Startbedingungen (Geschwindigkeit, Aufprallwinkel, Ausgestaltung der beiden Protoplaneten) kollidieren liess. Daraus, was bei den Kollisionen passierte (Zustand der Körper vor/während/nach den Kollisionen) galt es danach allgemeinere Aussagen über das Ver-

halten von Protoplaneten bei Kollisionen in Abhängigkeit der gewählten Bedingungen abzuleiten und dabei zu überlegen, was der Grund für dieses Verhalten ist. Die Bedingungen für die Kollisionen und die Zustände der Protoplaneten so auszuwählen, dass sie physikalisch sinnvoll sind³, war genauso Teil der Arbeit, wie das Durchführen der Simulationen und das Schreiben der zugehörigen Computerscripte zur Erzeugung der Startbedingungen und der Analyse der Ergebnisse (in Python, Matlab und Bash).

Wie kam ich dazu?

Es war eigentlich eine Notlösung, da ich zu Beginn des 7. Semesters vor dem Problem stand, die Bachelorarbeit machen zu wollen, aber noch nichts organisiert hatte. Ich fing an, bei verschiedenen Professuren, bei denen mich das Forschungsthema interessierte, herumzuzufragen. So landete ich letztlich an der Uni Zürich,

³Physikalisch sinnvolle Parameter für Kollisionen ergeben sich aus Simulationen und Überlegungen, welche die Entstehung ganzer Planetensysteme (statistisch) untersuchen. Physikalisch sinnvolle Parameter für die Modelle der Protoplaneten ergeben sich aus Studien welche die Evolution einzelner Protoplaneten untersuchen. Dabei gibt es nicht die richtigen Parameter - sondern es gilt Parameter zu wählen, welche sowohl hinreichend wahrscheinlich als auch nicht allzu «langweilig» (da mit vorhersehbarem Ergebnis) sind, ebenso ist die gewählte Methodik nicht für alle Parameter gleich gut geeignet.

in der Gruppe von Prof. Ravit Helled. Mein ETH-Supervisor war Prof. Sascha Quanz.

Wie fand ich die Arbeit?

Ich habe während der Arbeit sehr viel gelernt, da sie erforderte, dass ich mich mit einem Thema auseinandersetze, welches ich davor höchstens am Rande wahrgenommen hatte und welches auch nie in Vorlesungen behandelt wurde. Es war sehr spannend, da ich dadurch Kenntnisse aus verschiedensten Vorlesungen auf einen völlig neuen Bereich anwenden konnte (Fluiddynamik, rechnergestützte Wissenschaft, Astronomie). Die Zusammenarbeit mit meinem Betreuer, Dr. Christian Reinhardt, empfand ich als angenehm. Er unterstützte mich sehr gut bei der Arbeit.

Gegen Ende passierte aber ein Unglück, die auf dem Server gespeicherten Daten gingen dabei verloren. Daraus ein wichtiger Tipp an alle: **Macht auf alle Fälle auch selber ab und zu Backups wichtiger Dateien und Programme, auch lokal auf eurem**

Computer! Es ist gefährlich, darauf zu vertrauen, dass es immer funktioniert, wenn andere für einen Backups machen. Bei mir hat es nämlich nicht funktioniert! Alles, was an Daten auf dem Server lag, ist jetzt weg!

Würdest du es weiterempfehlen?

Ja. Gerade für andere N-ler ist es höchst spannend, Arbeiten in ganz verschiedenen Themen zu absolvieren, da es einen zwingt/ermöglicht, das Wissen aus Vorlesungen gleichzeitig zu vertiefen und auch zu verbreitern. Man sollte nicht zu viel Angst haben, wenn man nicht alle spezifischen Vorlesungen in dem Bereich besucht hat. Der Einstieg in die Arbeit gestaltet sich dadurch nur ein bisschen zäher. Allgemeinere Vorlesungen sind jedoch sehr hilfreich, da man dort allgemeingültige Konzepte die man sich zuvor angeeignet hat auf neue Themen anwenden kann.



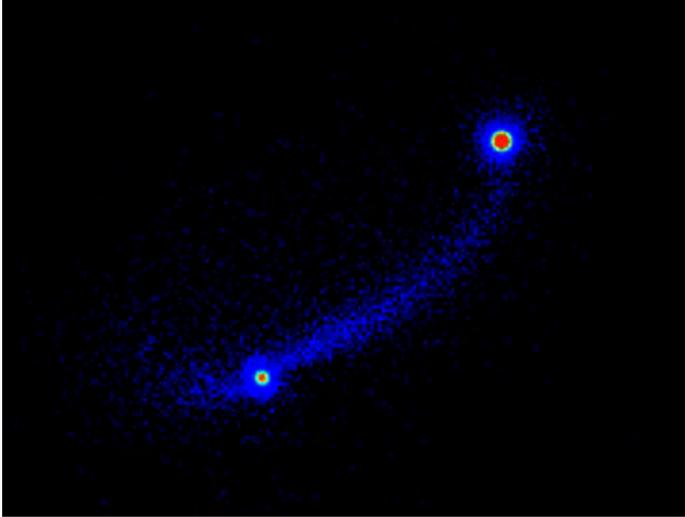


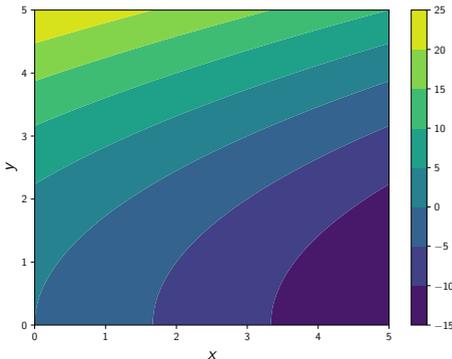
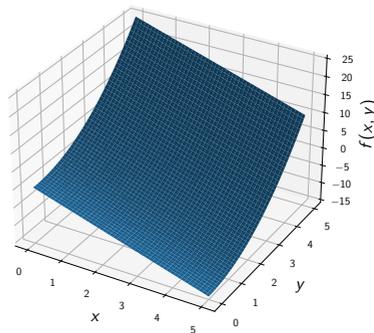
Abbildung 20.1: Kollision zweier Protoplaneten. Nach einer Streifkollision zweier Klumpen (5 Jupitermassen, 0.5 Astronomische Einheiten Radius und 1 Jupitermasse, 0.3 Astronomische Einheiten Radius) gelingt es dem Kleineren aus dem Gravitationsfeld des Grösseren zu entweichen, durch die Schockwelle des Einschlages wird Materie von der Oberfläche der Protoplaneten weggeschlagen (blauer Schweif zwischen den Planeten). Dieser Schweif wird den grösseren Planeten danach in einem Orbit umkreisen. Die Protoplaneten tauschen durch die Kollision eine signifikante Menge Drehmoment aus, wodurch beide in Drehung versetzt werden.

Lexikon

3D-plots in 2D

Alexander Schoch Um eine Funktion $f(x, y)$ zu plotten, wird gerne zu 3D-Funktionen gegriffen. Obwohl diese Methode definitiv ihre Anwendungszwecke hat, möchte ich hier eine andere Methode (und deren Implementierung) zeigen: Die Projektion in zwei Dimensionen.

(a) Darstellung in 3D: Die Grobe Form der Funktion ist gut sichtbar, aber es ist schwierig, Punkte oder Höhenlinien herauszulesen.



(b) Darstellung in 2D: Es ist etwas schwieriger, sich die Funktion vorzustellen. Allerdings ist es sehr einfach, Punkte oder Extrema zu bestimmen.

Abbildung 21.1: Zwei Arten der Darstellung einer Funktion mit zwei unabhängigen Variablen, spezifisch $f(x, y) = y^2 - 3x$.

Ich zeige die Implementierung hier in Python, aber andere Sprachen wie R oder Matlab haben ähnliche Funktionen.

```
X = np.zeros((N,N))
x = np.linspace(xrange[0], xrange[1],
                N)
y = np.linspace(yrange[0], yrange[1],
                N)
```

Zuallererst laden wir die Pakete `numpy` und `matplotlib`, welche für Matrizenmanipulationen und das Plotten selbst verwendet werden.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Danach definieren wir eine Funktion, welche x und y als Parameter nimmt und $f(x, y)$ berechnet.

```
def func(x, y):
    return y*y - 3*x
```

Nun definieren wir ein paar Konstanten: `xrange` und `yrange` beschreiben, welcher Bereich von x und y abgedeckt werden soll. N bestimmt, wie viele Punkte in jede Richtung berechnet werden sollen.

```
xrange = [0, 5]
yrange = [0, 5]
N = 200
```

Nun initialisieren wir x und y , zwei Arrays mit N Elementen im Bereich `xrange` und `yrange`. X ist eine Matrix mit 200×200 Elementen, welche vorerst alle Null sind.

Nun gilt es, X zu füllen. Dafür loopen wir über jede Kombination von x - und y -Werten und berechnen dafür den Funktionswert.

```
for i in range(N):
    for j in range(N):
        X[i][j] = func(x[i], y[j])
```

Nun erlaubt uns die `matplotlib`-Funktion `contourf` (also «contour fill»), x und y gegen X zu plotten. Wichtig ist hier, dass X transponiert wird, weil ist halt so.

```
c = plt.contourf(x, y, X.transpose())
```

Nun generieren wir einen Colorbar zu diesem Plot,

```
cb = plt.colorbar(c)
```

fügen Labels zu den Achsen und dem Colorbar hinzu¹,

```
cb.set_label(r'$f(x, y)$', fontsize=16)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=16)
plt.ylabel(r'$y$', fontsize=16)
```

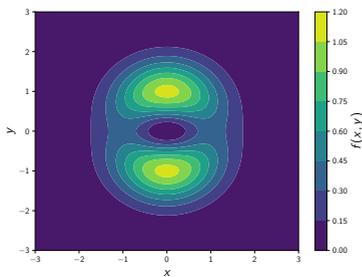
machen die margins nice und speichern den Plot.

¹Das `r''` interpretiert spezielle characters wie `$` und `\` als normale Zeichen, und die `$` setzen die Labels in den \LaTeX -Mathemodus.

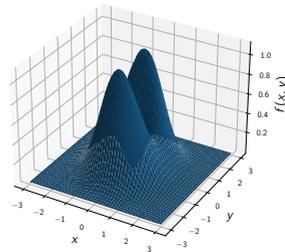
```
plt.tight_layout()
plt.savefig('../images/2D.pdf')
```

Ich persönlich finde 2D-Projektionen sehr praktisch, speziell auch um spezifische Punkte in diesen Funktionen (wie z.B. ein Extremum) oder

einen Constraint einzuzichnen, und sie passen auch sehr gut in ein schönes Dokument ☺.

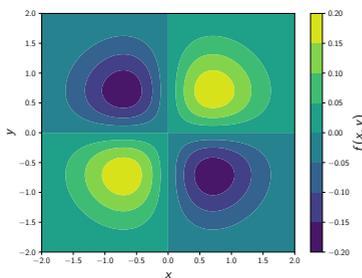


(a) 2D-Projektion

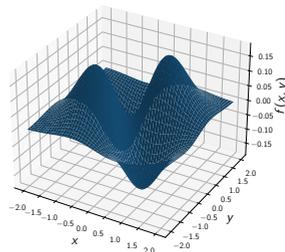


(b) 3D-Plot

Abbildung 21.2: $f(x, y) = (x^2 + 3y^2) \exp \{-x^2 - y^2\}$



(a) 2D-Projektion



(b) 3D-Plot

Abbildung 21.3: $f(x, y) = xy \exp \{-x^2 - y^2\}$

HSG: Ein Strategischer Einblick

...ins «Law and Economics» Studium

Simon Hauser Fabian Giger hat 2017 die Matura mit Schwerpunkt Wirtschaft und Recht abgeschlossen. Er hat diese Kombination weiter vertiefen wollen und hat sich deshalb für das Studium von «Law and Economics» an der Universität St. Gallen (HSG) entschieden. Er hat gerade seinen Bachelor abgeschlossen und ist nun im ersten Semester seines Masterstudiums.

Zu Beginn, könntest du kurz näher erklären, was du genau studierst? Also der Studiengang heisst «Law and Economics». Wie der Name schon sagt, ist der Studiengang eine Mischung aus rechtlichen und wirtschaftlichen Bereichen. Die Spezialisierung ist aber, dass der Schwerpunkt klar auf das Recht gesetzt wird. Die HSG ist die einzige schweizer Universität, die so eine rechtsakzentuierte Fachrichtung anbietet. Andere Unis bieten auch interdisziplinäre Studiengänge mit dieser Mischung an. Der Fokus wird dabei aber stark auf die Wirtschaft gesetzt. Bei «Law and Economics» ist es jetzt so, dass man fast alle Fächer mit den Jura-Studenten besucht, und einige Fächer aus dem Jura-Studium, wie internationales Recht, nicht belegen muss. Dafür wird das Wissen mehr in wirtschaftlichen Themen, wie Mikroökonomik und strategisches Ma-

nagement, vertieft.

Super, da wären wir ja schon beim Stichwort dieser Ausgabe – Strategie! Es klingt naheliegend, dass strategisches Management etwas damit zu tun hat. Was habt ihr denn da so behandelt, und gab es noch andere Fächer oder Projekte, wo Strategie eine Rolle spielte? In diesem Fach lernten wir verschiedene Strategiemodelle, die Unternehmen in bestimmten Situationen voranbringen können. Im Unterricht wurden einfach ein paar davon besprochen. Bezüglich anderer Projekte ist es etwas schwierig, einzugrenzen, wo explizit über Strategie gesprochen wurde. Dieses Thema ist in den Wirtschaftsfächern immer sehr relevant. In einem Fach haben wir uns das Vorgehen angeschaut, mit dem sich Unternehmen einen Marktvorteil verschaffen können. In einer Gruppenarbeit hatten wir einmal un-

tersuchen müssen, was bei der Firma Nokia schief gelaufen ist, dass sie solch einen wirtschaftlichen Zusammenbruch erlitt.

Was ist denn bei Nokia falsch gelaufen? Gibt es einen Hauptgrund, wieso es bergab ging oder spielten viele kleine Faktoren mit? Es gibt einiges, das bei denen falsch lief, sonst hätten wir nicht eine ganze Arbeit diesem Thema widmen müssen. Im Allgemeinen kann man sagen, dass Nokia im Gegensatz zu Apple immer auf Sachen Wert gelegt hatte, die einem rückläufigen Trend ausgesetzt waren.

Kann man das mit dem Niedergang von Kodak vergleichen?

Ja, so in etwa. Die haben ja unter anderem den Fokus auf ihren analogen Farbfilmern belassen, wobei der digitale Aufschwung völlig an ihnen vorbeizog.

In der Wirtschaft gibt es ja Betriebswirtschaftslehre (BWL), wo Wirtschaft eher firmenorientiert behandelt wird und Volkswirtschaftslehre (VWL), wo mehr der Staat und die Bevölkerung miteinbezogen werden. Was ist nun der Unterschied von BWL zu diesem Fach Mikroökonomik, das du vor-

her erwähnt hast? Es klingt für mich relativ ähnlich. Im Grunde genommen ist BWL, wie du schon gesagt hast, ein Fachgebiet, welches sich mit allen Themen im und um ein Unternehmen auseinandersetzt. Wie ist eine Firma aufgebaut, welche Strategie wird verfolgt, was sind mögliche Zielgruppen, die man ansprechen möchte, etc... Microeconomics hingegen ist ein Teilgebiet der VWL. Im Gegensatz zur Makroökonomik, wo wirtschaftliche Geschehnisse auf Staatsebene untersucht werden, wird in der Mikroökonomik auf einzelne Firmen hineingezoomt. Von so einer Firma analysiert man dann die Einflüsse auf und Interaktionen mit der Bevölkerung.

Nun, wie sieht es eigentlich mit dem rechtlichen Bereich aus? Was gibt es dort für Schwerpunkte und gibt es da auch irgendwelche «Strategien», die euch vermittelt werden? Das Recht unterteilt man ja in zwei verschiedene Gebiete: das Privatrecht und das öffentliche Recht. Im Privatrecht wird eigentlich alles Wichtige abgehandelt, was zwischen zwei Personen abläuft. Als Personen werden sowohl natürliche Personen (so wie du und ich), als auch juristi-

sche Personen (z.B. eine Aktiengesellschaft oder ein Verein) behandelt. Die relevanten Rechtsbücher beinhalten unter anderem das Obligationenrecht und das Zivilgesetzbuch. Auf der anderen Seite behandelt das öffentliche Recht alles, was die breite Allgemeinheit betrifft: Strafrecht, Staatsrecht, usw. Während das Privatrecht zum Teil sehr trockene Fakten vermittelt, welche wir einfach auswendig lernen müssen, sind Fächer im öffentlichen Recht viel dynamischer gestaltet. Wir hatten zwar Vorlesungen, in denen man sich den Stoff einfach merken musste, aber dazwischen gab es immer wieder Fallstudienprojekte. In diesen Fallstudien mussten wir Sachverhalte analysieren und herausfinden, wie man jetzt rechtlich vorzugehen hat. Sehr interessant fand ich dabei, dass es bei Rechtsfällen oft keine eindeutigen Schlussfolgerungen gibt. Es kann ein Gericht geben, das jemanden für schuldig befindet, während die Analyse eines unabhängigen Anwalts die betroffene Person für nicht schuldig erklären würde. Es macht mir Spass, mich in diesen «Ungewissheiten» zu bewegen und die Zusammenhänge besser verstehen zu lernen.

Was für Fächer besuchst du denn momentan in deinem ersten Mastersemester?

- **Global Governance:** Erklärt, wie man internationale Angelegenheiten regeln kann.
- **International Regulatory Cooperation:** Einige Aspekte der internationalen Zusammenarbeit.
- **Umweltrecht:** Ein besonderer Blick auf die Gesetzesnormen, die mit Umweltschutz und verwandten Themen zu tun haben.
- **Schuldbetreibungs- und Konkursrecht:** Die rechtlichen Aspekte bei Zahlungsunfähigkeit und ähnlichen Fällen.
- **Digitale Kommunikation und Content Management:** Wie Firmen ihren Auftritt im Internet gestalten können.
- **HSG im Bundeshaus:** Rechtsetzung in Theorie und Praxis. Unter anderem mit einer Exkursion nach Bern können wir uns genauer ansehen, wie der Prozess der Gesetzgebung abläuft.

▪ **Kultur und Geschichte der Digitalisierung**

Findest du, dass diese Kombination von Wirtschafts- und Rechtsexpertise gewisse Sachverhalte besser verständlich macht? Da es in diesem Studiengang auch Fächer gibt, die versuchen, eine Brücke zwischen den beiden Bereichen zu schlagen, durchaus. Gerade auch zwischen wirtschaftlichen, politischen und rechtlichen Aspekten wird eine Verbindung immer wieder ersichtlich. Es ist aber nicht immer ganz so einfach.

Das hört sich vielversprechend an. Weisst du denn schon, was du später nach dem Studium machen willst? Ich habe noch nichts Konkretes im Sinn. Die Anwaltsprüfung werde ich mit diesem Studium auf jeden Fall absolvieren können. Ich versuche einen Job anzupeilen, der mit öffentlichem Recht zu tun hat. Unter anderem stünde es mir offen, beim Staat zu arbeiten.

Wow, beim Staat! Da musst du ja dann sicher auch mehrere Sprachen können. Ist das auch integriert bei euch? Man muss im Verlauf des gesamten Bachelorstudi-

ums zwei Sprachen absolvieren. Diese kann man auswählen aus einer recht breiten Palette. Es gibt exotische Sprachen, wie Chinesisch, Japanisch oder Russisch. Ich hingegen habe mich für die klassischen Sprachen, Französisch und Englisch, entschieden, was zugegebenermassen in der Schweiz auch mehr Relevanz hat als jetzt, zum Beispiel, Sprachen des ostasiatischen Sprachraums.

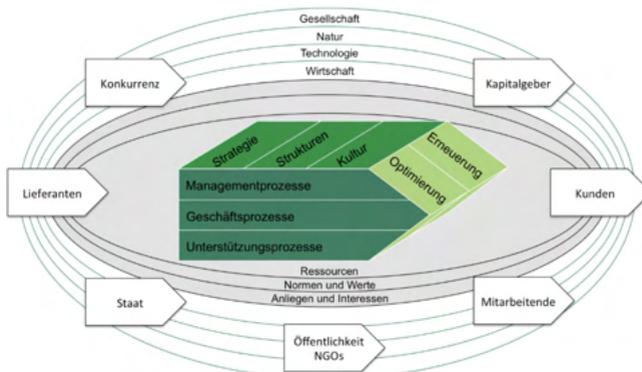
Bei uns gibt es ja die VSETH und die VCS. Gibt es bei euch auch Fachverbände? Ja, während zwar kein HSG-weiter Verein existiert, haben wir die Swiss Law and Economics Students' Society oder kurz SLESS. Sie ist ausschliesslich auf unseren Studiengang ausgerichtet und organisiert verschiedenste Events während und ausserhalb des Semesters. Dazu gehören natürlich auch Partys.

Nun, wenn man nicht so viel mit Wirtschaft oder Recht zu tun hat, gibt es da eine Buchempfehlung, die du weitergeben kannst, die sich gut als Einführung in Wirtschaft und/oder Recht eignet? Wir haben Lehrbücher in den Vorlesungen beigezogen, aber keines davon eignet sich, meiner Meinung nach, gut zur allgemeinen Einführung

in die Welt von Wirtschaft und Recht. Oft können diese ziemlich kompliziert formuliert sein, wie man z.B. in manchen Lehrbüchern zum St. Galler Management-Modell sieht. Es gibt etwas einfacher formulierte Bücher, an die man sich wagen könnte. Komplett Aussenstehende können aber auch damit schon überfordert sein. Was ich wirklich empfehlen kann, sind die öffentlichen Vorlesungen der HSG. Diese sollten so gestaltet sein, dass jeder Aussenstehende folgen kann.

Exsi-Leserschaft über dein Studium mitteilen willst? Ich finde, im Grossen und Ganzen macht mir mein Studium sehr viel Spass. Es kann zum Teil sehr anstrengend sein, wobei sich der Aufwand aber schlussendlich lohnt. Ich würde diesen Studiengang auf jeden Fall wieder wählen. Schlussendlich, wenn man grundsätzlich an wirtschaftlichen und rechtlichen Zusammenhängen interessiert ist, kann ich ihn auch mit gutem Gewissen weiterempfehlen!

Okay, scheint wirklich nicht trivial zu sein. Hast du zum Abschluss noch etwas, das du unbedingt der



Quelle: Rüeegg-Stürm, J. (2002): Das neue St. Galler Management-Modell. Grundkategorien einer integrierten Managementlehre. Haupt, Bern, modifizierte Darstellung

ASVZ Tester

Cycling class

Isabel Nigsch Damit ich alleine im Gym in die Pedale trete oder früh morgens joggen gehe, muss ich gehörige Motivationsreden schwingen. Also warum nicht auf eines der Angebote vom ASVZ Center zurückgreifen? Cycling class wird montagsmittags und dienstags- und donnerstagsabends am Hönngerberg angeboten. Innerhalb von 60 Minuten durchläuft man die Stufen Warm-up, extensive und intensive Zonen und Cool-down.

Kraft	★☆☆☆☆
Ausdauer	★★★★★
Spassfaktor	★★★★☆
Beliebtheit	★★★★☆
Einsteigerfreundlich	Ja
Kurzbeschreibung	Beschalltes individuelles Konditionstraining

Es war also an einem Dienstagabend, an dem ich gerade auf den letzten Drücker die Arena 2 im ASVZ Center Hönngerberg betrat. Drinnen herrschte schon reges Treiben: viele traten schon leicht in die Pedale, poppige Musik schallte aus den Boxen, ein aktiver Trainer, Edgar Sieber, schob Fahrräder hin und her. Letzterer drückte mir einen Infozettel in die Hand, dem ich alle nötigen Infos entnehmen konnte, z.B. wie ich die Höhe des Lenkers und des Sattels einstelle, oder welches Programm ich am besten wählen soll. Mit eige-

nen Angaben schätzt das Programm den besten Fitnessgrad ab und passt die Schwierigkeitsstufen an. An dieser Stelle ist es erwähnenswert, dass man seine Fitnessuhr mit dem Cockpit koppeln kann, um das Training so aufzuzeichnen. Die Fahrräder zeigen das Niveau mit farbwechselnden Lampen an. Die Niveaus reichen von Weiss, Blau, Grün und Gelb bis zu Rot, wobei letzteres die schwierigste Stufe ist.

Nachdem alle Fahrt aufgenommen hatten, erklärte Edgar Sieber kurz

das Vorgehen. Er zieht eine Nummer aus einem Becher. Die Person, die dieselbe Einschreibenummer hat, kann dann Typ der Musik und Schwierigkeitsgrad des Trainings festlegen. Nach ca. fünf Minuten zieht diese Person die nächste Nummer. So wurden wir bei Stufe Blau von afro-amerikanischer Musik begleitet und bei Stufe Gelb von französischer Popmusik. Für Stufe Rot lief nicht nur der Schweiß sondern auch Helene Fischers «Atemlos durch die Nacht». Zwischen den einzelnen Farben kann man jeweils kurz verschlafen, sich den Schweiß vom Gesicht abwischen und was trinken. Ich kann nur empfehlen, die Trinkflasche vorher gut zu füllen.

Nach etwas mehr als 30 Minuten in-

tensives Training gingen wir über ins Cool-Down. Mit schon fast meditativer musikalischer Begleitung und einem leicht abgedunkeltem Raum konnte man die erschöpften Glieder ausschütteln und Gedankenschlöser umradeln. Anschliessend dehnten wir noch alle Beinmuskeln, bevor das Licht wieder eingeschaltet, und die Geräte verräumt wurden.

Alles im allem fand ich es eine anstrengende aber angenehme Trainingsstunde und werde definitiv wieder gehen. Erwähnenswert ist eventuell auch, dass man sich auch noch gut am Tag des Trainings anmelden kann, denn es bleiben immer ein bis zwei Plätze frei.



Podcasttester

Heme Review

Isabel Nigsch *Heme Review* ist wie *Doctor House* oder *The Good Doctor* im Podcast Format aber mit Fallberichten aus dem echten Leben und ohne Handlungsbogen fiktiver Charaktere.

Der Autor des Podcasts Bernard Hsu hat seinen Bachelor in Chemical Engineering und seinen Doktor der Pharmazie an der Universität Illinois erhalten. Seit 2009 arbeitet er als ausserordentlicher Professor der Universitätsklinik Buffalos und seit Februar 2020 ist er in der Onkologie Abteilung¹.

Bernard Hsu ist im Internet vor allem unter Chubbyemu und seinem gleichnamigen Youtube Kanal bekannt. Er kreierte den Kanal 2015. Während die Videos der ersten zwei Jahre seine Lernkurve als Videocreator dokumentieren, sind seine Beiträge ab 2017 im für ihn typischen Format: «X Did Y, This Is What Happened». Während der Fertigstellung dieses Artikels hatte der Kanal 2,48 Mio. Abonnenten.

Sein bisher meistgesehenes Video hat fast 14 Mio. Klicks und trägt den Namen: «A Scientist Spilled 2 Drops Organic Mercury On Her Hand. This Is What Happened To Her Brain». Es

geht um die amerikanische Chemikerin Dr. Karen Wetterhahn welche 10 Monate vor ihrem Tod ein Unfall mit Dimethylquecksilber am Dartmouth College in Hanover (New Hampshire) hatte.

Beim Hören seines Podcasts erfährt man über die Vorgeschichte der Patienten, Erkrankungsbilder verschiedener Krankheiten und die dazugehörigen Behandlungsmöglichkeiten. Drehort ist die Notfallaufnahme, wo man Ärzte auf ihrem Weg zur Diagnose begleiten kann. Manchmal erfahren die Patienten eine mehr oder weniger vollständige Genesung, manchmal wird das volle Krankheitsbild erst durch eine Obduktion klar.

Besonders spannend fand ich auch die Doppelfolge über Medullary Carcinoma:

“An Athlete Squatted 500 Reps In 20 Minutes. This Is What Happened To His Kidneys.” Es erzählt die Geschich-

¹Abteilung für Krebsforschung

te von «KJ», einem 21-Jährigen, afro-amerikanischen College-Student der bewusstlos in der Notaufnahme landet. KJ hat durch Liebeskummer mehrere Monate lang sein Training schleifen lassen und bevor das neue Schuljahr wieder angefangen hatte, wollte er zu seiner alten Kondition zurückkehren. Also trainierte er wie verrückt. Dann bemerkte er Blut in seinem Urin. Im darauffolgenden Training fiel KJ bewusstlos zusammen. In der Notaufnahme analysierte man dann seinen Urin und diagnostizierte erst Rhabdomyolysis – Striped Muscle Breakdown. «Rhabdo - meaning striped, referring to the look of the

skeleton muscle – Myo- and lysis meaning the breaking down of the muscle». Normalerweise filtern Nieren Blut. Sie werden bei KJ aber irreversibel beschädigt, da sich in seinem Blut Muskelproteine befinden.

Im darauffolgenden «Interview with a rare renal medullary carcinoma survivor» wird die Verbindung zwischen Medullary Carcinoma und Sickle Cell Trait noch weiter diskutiert, genauso wie Rassismus und das Krankenversicherungssystem der USA.



Prof. Dr. Exsikkator – Sprechstunde

Was auch immer dich bewegt – wir sind für dich da

Prof. Dr. Exmeralda Exsikkator – exsi@vcs.ethz.ch

Liebe Prof. Exsikkator,

Im ersten Jahr habe ich mich kaputtgelernt und trotzdem nur eine 5 geschrieben. Da ich nun weiss, dass ich sowieso keine Top-Studentin bin: Wie kann ich mit möglichst wenig Aufwand möglichst gute Noten schreiben?

L. P. (20, f)

Liebe L. P.,

Das Geheimrezept für ein effizientes Studium liegt natürlich in verschiedenen Bereichen, welche ich hier kurz behandeln möchte.

Wahlfächer

Der einflussreichste Faktor ist auf jeden Fall die Fächerwahl. Fach nicht bestanden? Tja, dann wohl ein anderes. Für ChemIng ist das natürlich etwas doof, da effektiv nichts gewählt werden kann. Ein Bio-Nler muss für gute Noten allerdings lediglich existieren.

Die Wahl von Fächern ist ausserdem sehr einfach:

1. <https://vcs.ethz.ch/wahlfächer/> aufrufen

2. Irgendeine Präsentation öffnen
3. Slide «4. Unterlagen» aufschlagen
4. «Hot or Not»-Liste erstellen.
5. ...
6. Profit.

Warum gerade die Unterlagen? Das ist doch eine 1A Überleitung zum nächsten Punkt.

Niemand braucht Vorlesungen oder Übungen

Es ist problemlos möglich, eine gute Note zu schreiben, ohne eine einzige Vorlesung oder Übungsstunde besucht zu haben. In der Zeit, die man sich dadurch spart, könnte man

¹Sehr nützlich: Webdev, UI/UX, Bierpong, actual social life, etc.

z.B. nützliche Skills lernen¹, Hobbies nachgehen oder sich für 3 Wochen ins Militär einliefern lassen.

In der Lernphase folgt dann die Königsdisziplin: Die vier Tage à 11:00-15:00 inkl. Mittagessen und zwei Kaffeepausen lange Aufholphase, welche aus folgenden Schritten besteht:

1. Slides oder Skript durchskippen, um zu sehen, was in der Vorlesung alles überhaupt so behandelt wird.
2. Wichtige Themata z.B. auf YouTube in viel weniger Zeit (say, 20 min) verstehen.
3. Mit dem angeeigneten Wissen direkt versuchen, alte Prüfungsaufgaben oder Übungen versuchen zu lösen.
 - (a) Für die erste Prüfung/-Übung kann auch einfach nur die Lösung gelesen/-verstanden werden.
4. Schauen, ob man's kapiert hat
5. Repeat

Mündlich vs. Schriftlich

Dieser Punkt ist besonders auch für die Fächerwahl wichtig. Generell gilt:

Schriftliche Prüfungen verlangen oftmals eher mehr Übung und Wissen über das gesamte Themengebiet.

Mündliche Prüfungen verlangen oftmals eher weniger Anwendung und lediglich Verständnis der wichtigsten Konzepte.

Das heisst, dass mündliche Prüfungen² eigentlich sowieso geschenkt sind. 30 min ausfragen über Rührwerke in CSTRs³, und du wusstest nicht mal, dass es mehrere Typen gibt? Das hat auf jeden Fall eine 4.5 verdient!

Mein Tipp ist also, den Fokus primär auf die schriftlichen Prüfungen zu legen, da man sich bei mündlichen Prüfungen sowieso extrem viel erlauben kann. Ist zwar immer etwas peinlich, aber die gesparten 14×2 h ist es wert.



²Wenn es nicht gerade Mezzetti oder Pérez ist

³continuously stirred tank reactor

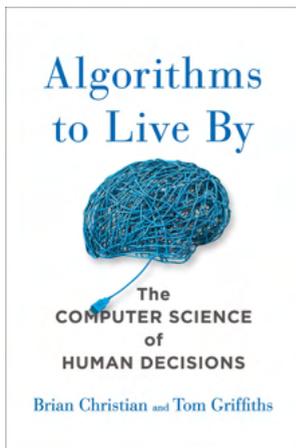


Abbildung 25.1: Prof. Dr. Exmeralda Exsikkator ist Professorin im Laboratorium für Physikalische Chemie am D CHAB und forscht daran, Schrödingers Katze zu retten und aus Studierenden das chemische Potential μ_i herauszukitzeln. In ihrer Freizeit surft sie Wellengleichungen im Zürichsee und unterstützt beim Exsi Studierende mit ihrer Erfahrung.

Buchkritik

Magdalena Lederbauer

Titel	Algorithms to Live By - The Computer Science Of Human Decisions
Autor	Brian Christian, Tom Griffiths
Erschienen	2017
ISBN	978-0-00-754799-9
Umfang	368 Seiten



Man wird es nicht glauben: Menschen und Computer haben die gleichen Probleme: Zeit und Kräfte sind limitiert, die To-Do-List ist näherungsweise unendlich lang, zu viele Ablenkungen, zu wenig Speicherplatz. That's Life. Aber ist der Gedanke so abwegig, dass wir unsere menschlichen Probleme mit Algorithmen - den Lösungsstrategien von Computern - lösen können? «Algorithms To

Live By» gibt eine humoristische, verständliche und tiefgehende Antwort darauf, und ist ein Must-Read für alle, von Selbstoptimierer*innen bis hin zu Informatiknovizen!

Ein Algorithmus ist ein Rezept, eine Lösungsstrategie, eine Versuchsanleitung, um ein gewisses Problem zu lösen. In «Algorithms To Live By» geht es darum, wie diese funktionieren, wieso sich ihre Relevanz nicht nur auf Computer limitiert und wie man selbst - ich, du, wir, Mensch - diese Algorithmen im Alltagsleben anwenden kann, um richtige(re) Entscheidungen zu treffen, sei es im Studium, beim Lernen oder in der Liebe. In zehn Kapiteln wird quer durch die Aspekte des Lebens optimiert. Beispielsweise:

- How To Sort (and Clean Your Home) Like a Computer
- How To Do and How Not To

Do a To Do List & Schedule Your Time

- A favourite: Das Leben ist ein kompliziertes «multi-armed bandit problem». How To Solve Your Problems by Acting Randomly
- And an inspirational one: *To optimize your life, pursue whatever opportunity has the chance to be the greatest.*

«Algorithms To Live By» zeigt uns, dass Algorithmen nicht nur «a thing for computers» sind - ganz im Gegenteil. Macht euch beim Aufklappen dieses Buches auf eine Reihe wissenschaftlich fundierter Life Hacks gefasst!

Wie auch vielen anderen Leser*innen hat mir dieses Buch die Augen geöffnet und Techniken auf den Weg mitgegeben, die ich bis heute mit Freude in den Alltag integriere. Werde ich nach dem Lesen dieses Buches die ersten 37% meiner Partner aus statistischen Gründen abweisen und danach die nächstbeste Option nehmen? Nein. Werde ich aber bei Informationsstau wissen, was zu tun ist und mich (brav in Info-I-for-Chemists-Manier) an neuen Geschmackssorten Merge-, Bubble- und Quicksort erfreuen? Definitiv!

Fazit: Absolute Leseempfehlung an die VCS Community!



Spektrenrätsel

Alexander Schoch Von meinem WK im Labor Spiez habe ich noch ein Spektrenrätsel abstauben können ☺. Frequenz: 600 MHz, Lösungsmittel: CDCl_3

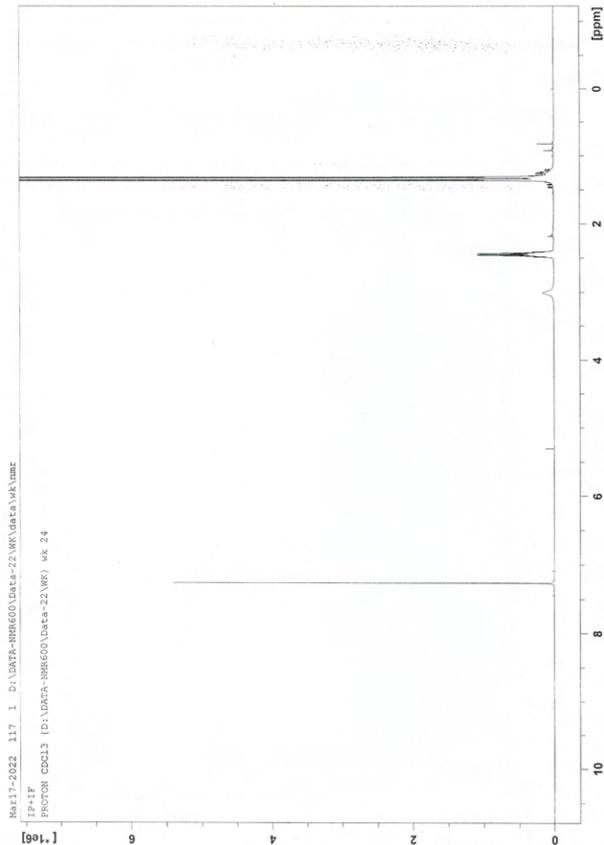
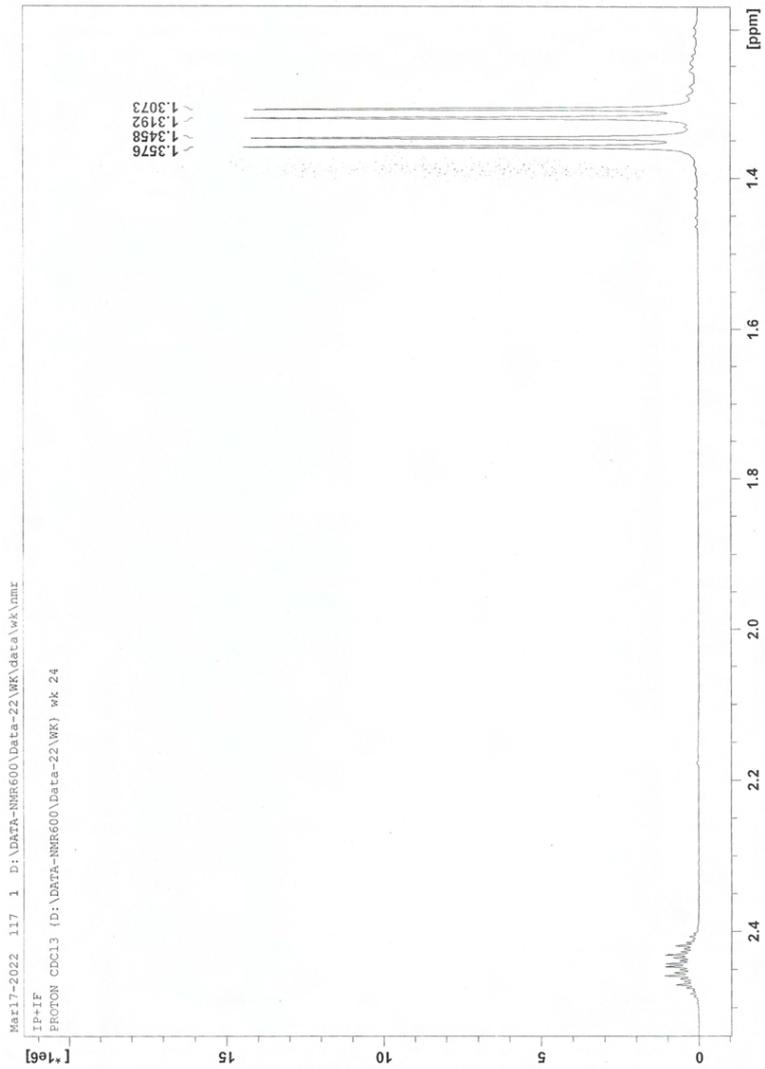


Abbildung 27.1: $^1\text{H-NMR}$

Abbildung 27.2: Zoom des $^1\text{H-NMR}$

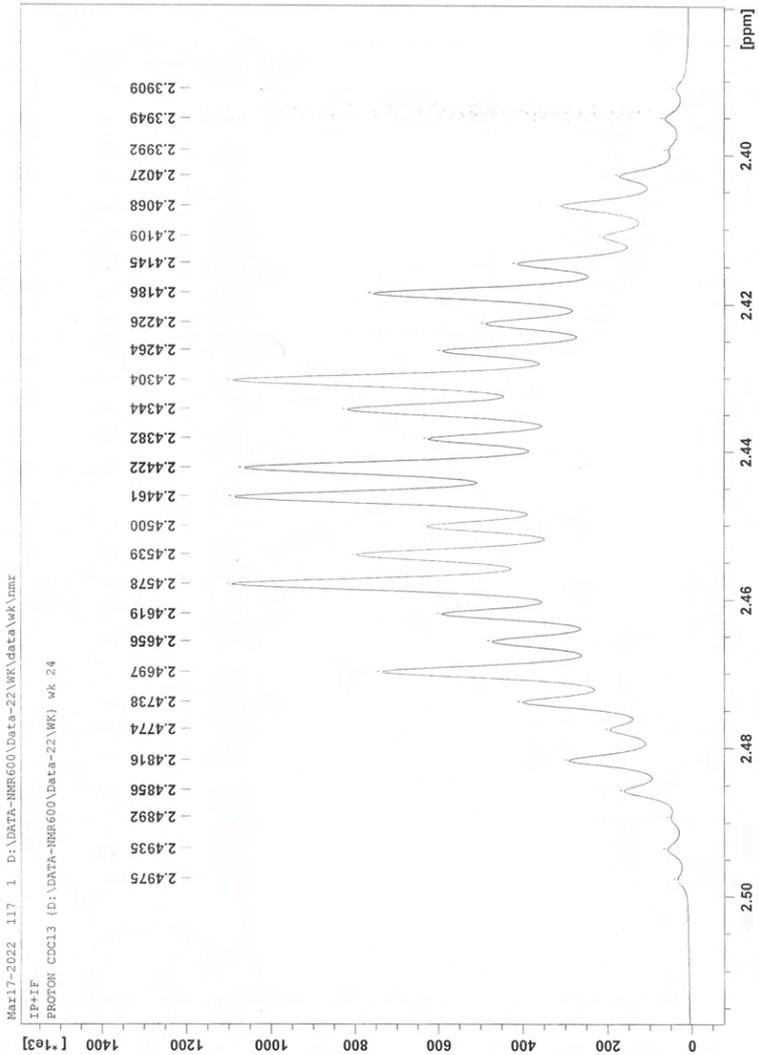
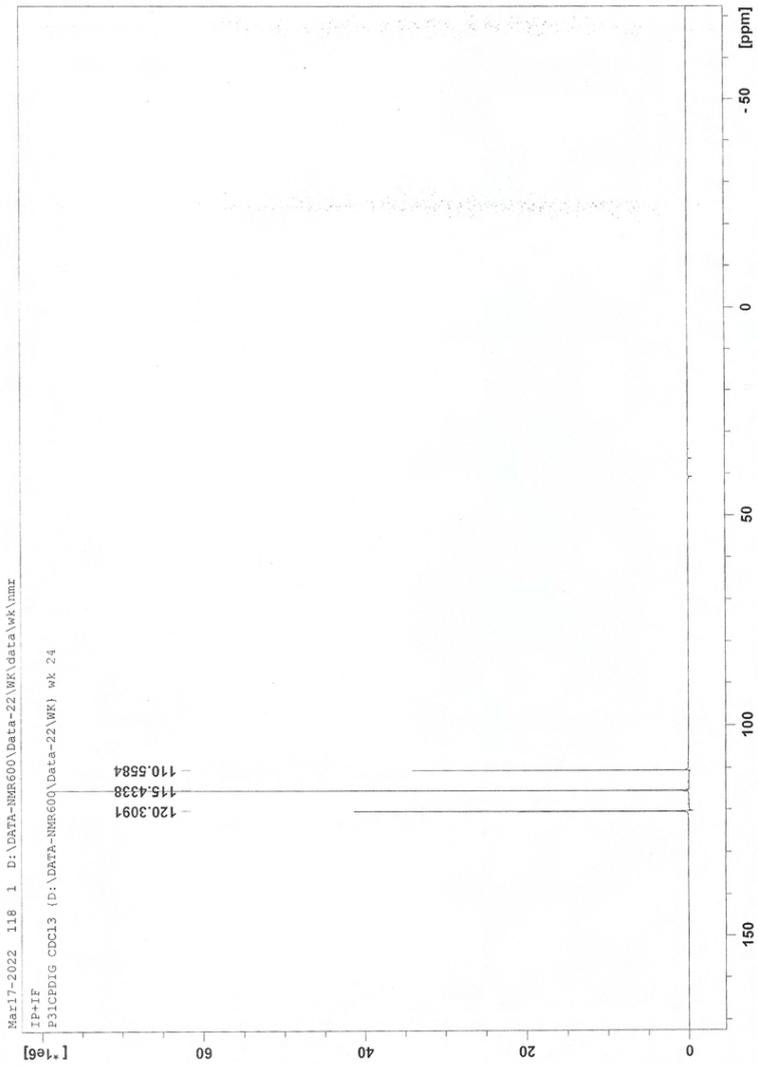


Abbildung 27.3: Zoom auf das multipllett im ^1H -NMR

Abbildung 27.4: ^{31}P -NMR

Hidoku

Wie schon seit fast einem Jahr von Stefan Schmid¹ vorgeschlagen, gibt es jetzt endlich ein **Hidoku**-Rätsel im Exsi. Ihr müsst die leeren Felder mit den fehlenden Zahlen zwischen 1 und 100 füllen, damit sich eine geschlossene, zusammenhängende Zahlenschlange bildet. Das heisst: aufeinanderfolgende Zahlen müssen entweder horizontal, vertikal oder diagonal in der Nähe voneinander sein. Viel Spass!²



87			75			67		63	1
89		77		70	66				
	85	84				54		56	
					72				
95		93	80	48	5		52		59
		27	47		50		11		9
	28								
98		100	30			44	13		
33				38				21	
	35				41	23			18

¹Danke, Stefan!

²Das Rätsel wurde von hier geklaut: <https://www.raetseldino.de/hidoku/hidoku-schwer.pdf>

Impressum

**Chefredaktion:**

Lisa Likhacheva exsi@vcs.ethz.ch

Vize-Chefredakteur:

Simon Hauser exsi@vcs.ethz.ch

Cover:

Olivia Bossert

Lektorat:

Alexander Schoch, Jonas Kurmann,
Léona Dörries, Simon Hauser

Redaktion^a:

Yoel Zimmermann, Timo Stühlinger,
Simon Hauser, Phillip Yan, Nonô
Saramago, Magdalena Lederbauer,
Léona Dörries, Jule Aldag, Isabel
Nigsch, Farkas Kulcsar, Daniel
Spathelf, Aurora Leuenberger, Anna
Heck (Polykum), Alex Schoch, Lisa
Likhacheva

^aJa, wir machen es immer noch in umgekehrter Reihenfolge!

Layout:

Alexander Schoch, Lisa Likhacheva,
Simon Hauser

Anschrift Re(d)aktion

Vereinigung der Chemiestudierenden

ETH Zürich, HXE D 24

Einsteinstrasse 4

CH-8093 Zürich

Auflage: 300 Stück



veth **Fachverein**
Verband der
Studierenden
an der ETH