

april 2023

turbulent

VCS

VCS

Ex Si K K At O r

Exsitorial

Liebe Exsi-Leserinnen und -Leser,

Nach Wunsch von unseren Redaktionsmitgliedern, nochmals ein unheimliches Thema zu machen, beschäftigen wir uns in dieser Ausgabe mit allem, was **turbulent** ist. Ein spezifischerer Begriff als «chaotisch»,ⁱ beschreibt «turbulent» alles, was von Störungen betroffen ist, unruhig ist oder nicht so abläuft, wie erwartet. Meine erste Ausgabe als neue Chefredakteurin ist also sehr gut von ihrem Titel beschrieben. Laut Charlottes Artikel könnte ein bisschen **Scheitern doch positiv** sein, weil ich noch immer die Unterstützung von unserer alten Chefredakteurin, Lisa, habe.

Trotz einiger Stolpersteine bin ich stolz, euch die erste Ausgabe von 2023, einem Jahr, das schon ziemlich turbulent begonnen hat, zu präsentieren. Auf den folgenden Seiten werdet ihr über verschiedene Arten von Turbulenz lesen. Einige Artikel betrachten physikalische Turbulenzen, wie Kavitation, worüber unser Spezialist in **«komische Phänomenen»**, Daniel, erzählt. Es würde mich wundern, wenn ihr *schon davon wusste*. Unmöglich ist es auch, dieses Wort nicht mit der Aviatik zu verknüpfen. Glücklicherweise haben wir auch von einem Flugzeugenthusiasten,

Farkas, zwei Beiträge. Einer besteht aus einem sehr aufklärenden und vielleicht ein bisschen beängstigenden Bericht über die kurze Anwendung von MCAS (Maneuvering Characteristics Augmentation System) auf dem Boeing 737 MAX und über die zwei **aviatischen Katastrophen**, zu denen die fehlerhafte Nutzung von MCAS vor 5 Jahren geführt hat. Zudem hat Farkas auch die Filmkritik dieser Ausgabe geschrieben: In *Flight* handelt es sich um die berühmte Geschichte des Kapitäns William «Whip» Whitaker und die **Trinkkultur in der Luftfahrtindustrie**.

Als «turbulent» bezeichnet man aber nicht nur Strömungen in der Luft und in Flüssigkeiten, sondern metaphorisch auch die Herausforderungen, die uns das Leben und das Studium bereiten, wie der Interviewte von dieser Ausgabe gut erklärt. Professor Barnes ist von den jüngeren Studenten nicht nur für seine Liebe zur Entropie bekannt, sondern auch für seine **Mental Health Minutes**, in denen er versucht, die Studenten inmitten eines turbulenten ETH-Studiums ein bisschen anzuerkennen. Über spezifischere **psychologische Turbulenzen**, wie solche, die bei Personen mit ADHS auffallen, könnt ihr in dieser Ausgabe auch lesen.

ⁱworüber auch schon mal geschrieben wurde, in der letzten Ausgabe, bevor ich zum Exsi gekommen bin

Viel Turbulenz erzeugen heutzutage die **zahlreichen KI-Systeme**, die grenzenlos entwickelt werden. Italien hat ChatGPT aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken schon verbotenⁱⁱ. Yoel hat kreativ das polemische Werkzeug damit beauftragt, einen kritischen Text über sich selbst zu verfassen.

Zwischen den folgenden Seiten verstecken sich noch zwei Rezensionen, deren Objekte beide **unerwartete Wendungen** genommen haben. Wie man sagt, sollte man ein Buch nicht nach seinem Umschlag beurteilen. Und das gilt auch für den von Micha beschriebenen — und immer noch nicht bis zum Ende gelesenen — Roman. TJ befasst sich mit dem erstaunlichen Theaterstück, das die VCS bei ihrem jüngsten **Besuch des Imperial College in London gesehen hat**.

Vermutlich hat jeder ETH-Student schon in mehr als drei Vorlesungen die Ge-

schichte gehört, wie die SI-Einheiten definiert wurden. Wahrscheinlich sogar mit den jüngsten Änderungen, aber ganz bestimmt nie mit Blobfischen. Didaktischer und lustiger — und mit Blobfischen — erzählt wird sie aber im Beitrag von Leif. **Und wer mag schon keine Blobfische?**

Wenn irgendwas davon euer Interesse zupft, ist es auch noch empfehlenswert, sich dazu Samiras Zupfbrotrezept anzuschauen. Ich wünsche schönes und aufklärendes Lesen!

Liebe Grüsse,

Nonô

Nonô



ⁱⁱIhre geheimen Pizzarezepte sollen auf keinen Fall gestohlen werden

Präsi Labert

Liebe VCS-Mitglieder,

Es ist bereits die Mitte des Semesters und ich glaube, «turbulent» beschreibt die Zeit ganz gut. Bereits die erste Woche war voll gepackt mit Events —das Helferessen (hier nochmals danke an alle, die helfen, unsere Vereinigung zur besten der ETH zu machen <3) hat stattgefunden, und die VCS Delegation ist nach London gereist. In der zweiten Woche ging's mit DK und GV gleich weiter. Sobald dann unsere neuen Vorstände im Amt waren, wurden mehrere Kommissionssitzungen abgehalten, Events organisiert und durchgeführt. Es haben sich ebenfalls viele liebe Menschen um die Migration der VCS-Prüfungs- und Zusammenfassungssammlung gekümmert — ihr könnt euch also schon auf die Lernphase freuen ;). Die Zeit ging gleich turbulent weiter mit

unserem (bis auf das Wetter) überaus erfolgreichen Skiweekend. Und am Wochenende des 24.–27. März waren unsere Freunde aus London auf Besuch (ich schreibe diese Zeilen hier also mit entsprechendem Schlafmangel). Doch egal wie turbulent die Zeiten waren, genauso toll waren sie auch. Ich freue mich immer, euch bei Events, Anlässen, Sitzungen oder einfach an der Uni zu treffen! Und macht euch auf einiges gefasst, denn das Semester geht mindestens genauso turbulent weiter.

Eure Annina

Annina Oswald



Turbulent

3	Prof. Barnes in Conversation	6
4	Ein (bedingtes) Hoch auf das Scheitern	18
5	Turbulentes Gehirn	21
6	Point of failure	33
7	The End of the Knowledge Society?	40
8	Wussten Sie schon, dass...	44

Exsi

1	Exsitorial	2
2	Präsi Labert	4
9	The Blobfish Scenario	45
10	Theaterkritik	61
11	Filmkritik	63
12	Buchkritik	66
13	Betti Base	69

Prof. Barnes in Conversation

About turbulence, and why it's important

Léona Dörries, Samira Neff, and Nonô Saramago Professor Barnes has been a full professor at the Laboratory of Physical Chemistry at D-CHAB since 2019. His group is working on solid-state nuclear magnetic resonance spectroscopy, applied, among other things, in the study of bryostatin, a potential drug against HIV. This semester is his fourth time teaching the first-year course on thermodynamics. On a cold but sunny Wednesday in March, on one of the benches in front of HPH, he sat with the Exsikkator and talked about his experiences, his work, and how the subject of mental health is treated here at ETH.



alth was disturbingly high. Even worse was this huge number of students who said that they were so unhappy that they couldn't concentrate, so unhappy that they contemplated suicide. Then, in this conference, the VSETH and ETH representatives showed us a few slides about «When your world is turned upside-down», and gave us a website to find help. Students at ETH should be happy and successful. They shouldn't have to choose between the two. I thought, as a professor, I could do something, even if it is small.

When and why did you start doing Mental Health Minutes in your class? Two years ago, there was a discussion with the VSETH in the D-CHAB, and they showed us the results of a big mental health survey. This was an alarm for me. I thought the fraction of students who described themselves as struggling with mental he-

Did you have anyone during your studies who did something like this? Your own Professor Barnes? Or did you want to become like this because you did not have that person? Not in my professional education, not in the classroom, no. But there was my research advisor during

3 Prof. Barnes in Conversation

my time as an undergraduate student at Washington University, Sophia Hayes. I got the impression that she cared about who I was, about what I felt, about whether I was happy or not. And I got that impression at my college in general. I went to a really small college, the professors knew me and I got the feeling that they cared about me. I was supported and it was recognized that this stuff was hard and recognized that I was both a person and a student. MIT was really hard for me. The professors there were brilliant, I have a lot of respect for them, but I didn't really get that same feeling. So I was hoping that with the Mental Health Minute, I could do a very very small thing in terms of time and effort that could make you guys feel more recognized, too.

You talk about how things were handled differently at your college and at MIT. How do you think this topic is approached differently in America and in Europe, or specifically ETH? Good question. I think it's not only dependent on America and ETH, but it's also dependent on class size. I also think the topic is not only recognizing mental health and that it is an issue that needs to be improved upon and talked about, but also being even more aware that [students are people and not numbers](#). It's really hard

and I feel that at ETH it's especially hard, as it is at any big institution, to do that well. At Whitman, where there were eight people in my class, [my professor knew my name on the second day of class](#). At Washington University in St. Louis, I had sixty people in my class, and I memorized all of their names in the first week with flashcards. I actually tried to do that three years ago with you guys. I had two hundred and sixty flashcards with your faces and I tried to memorize everybody's name. I got like eighty of them and then I just couldn't do it, I'm sorry. Two hundred and sixty names, every year, I couldn't do it. And this is one of the other things that drove me to the Mental Health Minute, that I saw myself failing at something I saw myself successful at in my last institution — making some kind of personal connection with the students. Learning somebody's name and just saying good morning. It goes a long way. I couldn't do that here at ETH and I found that frustrating. It's not anything about ETH, it's just that there are a lot of students there, especially in the first year, where there are two hundred and sixty people in a class. I'm not advocating that I should teach the class ten times to twenty-six people, I don't think we should change the infrastructure, but there must be so-

me kind of way to make students more comfortable than they are now.

How do you think that changed throughout time? Do you think we made any progress since you were an undergraduate? Do you think we made enough progress? Yeah, I think we are making a lot of progress at ETH specifically, even in the last few years. And compared to thirty years ago, there's tons of progress. It wasn't talked about and I think we're getting to this really healthy point now, which is that the stigma is getting reduced. I see today that it is not as bad to say that you are struggling with something, that you are going to therapy or taking medicine. People can talk about that kind of thing. There is a lot of credit to be given to ETH for recognizing that this is a thing and trying to do something about it. I'm happy to be in a place where it is recognized.

Have you ever faced backlash from colleagues for talking about things so openly? No. I don't know if they know about it. But I think one of the things that I really love about ETH as a professor is the incredible amount of independence that we have and the trust that the president places in us. I feel like he and the rector trust me to teach my class. They don't tell me what I should put in my

class, what should be in the PowerPoint if I should have problem sets that are graded, or anything. The Schulleitung really trusts us as professors to do what we think is best. With trust comes responsibility, and then you really want to do a good job. And this is really special here at ETH, they don't do something like this at other institutions that I've seen: the faculty aren't so judgy of each other here. The faculty are happy with what they are doing, as I see it, and they want to see other faculty succeed, too. I really appreciate that and I think that ultimately, that is the best result. If you're given a lot of independence as a professor and a lot of trust, then with that responsibility you can come up with a new way of doing something, including a new way of teaching. And so: No, no one has said anything negative about it.

Maybe, going back to the past again, since when did you think about becoming a professor or group leader, or, since when did you even want to study science? I'm very privileged in my life. My grandfather is an entomologist and professor of entomology in California. My other grandfather is a professor of bacteriology, and then my father is a biochemist, so science is kind of the family business for me. That's been a big

3 Prof. Barnes in Conversation

advantage for me, having my family help me suggest that I should be writing papers, or that I should take certain classes. I feel lucky to have had a great start in science, and I want to do the best I can to help you guys and the next generation into science too.

I saw how much fun science was for my dad when I was like, I don't know, five. It's easy sometimes in academia, or any other kind of career, to focus on the negative, but I never heard any of that stuff at home. My dad is really special in that: his science is just fun for him. He would just tell me about this fun experiment that he's doing, for instance, putting fluorescent genes into plants. He was one of the first people to ever do that. So every time I got to see my dad in his career, it just looked like fun to me. Now I know there are a lot of difficult things about science, but I got hooked on science early in my life and I always thought that even if I would have to work at a fast food chain to make money, then I'll do science because science is fun. As far as I can remember back, at five years old, maybe, I dreamed of being a professor.

Did your area of interest shift strongly since you were young? Did you have different interests, and how did you even come to NMR? First I was just inte-

rested in biochemistry, and maybe that was because my dad does biochemistry, I'm not sure. Studying biology and how things work in life is really interesting. In organic chemistry, I learned NMR for the first time, and I thought that was fun. So you could get a small molecule, and it's like a riddle, figuring out what the splittings were. And then, as happens often in this life, luck plays a big role. For me to get an undergraduate position for research, my brother helped me write a computer program to send emails out, one at a time, to professors. I emailed 185 professors at Washington University in St. Louis, because I wanted to be home and live with my parents, and work at WashU. I got three responses, one was «well, if you can't find another job, come back to me», and one of them responded positively, Sophia Hayes, who was my first research mentor and the reason I'm here today. And so with zero prior research experience in chemistry, she signed me on to work in the lab, and I started a project on NMR, looking at cinnamic acid, doing crystallization, and learning how to do magic-angle spinning in solid-state NMR. Within a week or two, I realized how much fun that was. You get to cover so many things with magnetic resonance. You get to do chemistry and to interact with or-

ganic chemistry colleagues about how to make better drugs. You get to do biology, structural biology and how proteins work, and working with intact cells. You get to do a lot of physics, building probes, calculating angular momentum. You get to do a lot of engineering, and then you get to put everything together. So, I think that chemistry is the central science, and I think that NMR is the most central science of chemistry. I love all kinds of different science, *there's not a science that I don't think is fun and interesting*, and in NMR I get to learn the most about the most science, that's why I was so hooked on it in the first place.

Can I say something about turbulence?

Yes, of course! In science and engineering and also in life, *turbulence is actually not always a bad thing*. You get better heat transfer with turbulent flow. Laminar means everything is moving really perfectly and everything is really in order. It turns out that doesn't give you the best heat exchange, because the fluid isn't moving around enough. When you have a rock in an ocean or a seabed, when it is in a really turbulent flow and it's bouncing around it gets smoother, it changes, it gets accustomed to its environment. I think turbulence gets a bad rep. So when we are talking about mental health, I in no

way advocate that the course program in ETH should be easier — I think maybe you could have more exams — but in terms of the course load, it should stay difficult, because I think pushing yourself is good for you. Teaching thermodynamics in German is the hardest thing I have ever done in my life. It is very hard for me. I think it's making me a better person, in a lot of ways. Having a turbulent situation like going through ETH makes you a stronger person at the end of it. It means that whether you leave ETH with or without a degree, you will know what a challenging environment is. So then when you work at a company or you move up in your career, you can think to yourself: «This is just another challenge! I know what the techniques to deal with challenge are! I need to remember who I am and what inspires me. I need to have friends around me that can help me with this. I need to work really hard but have enough work-life balance.»

So *these tools that you are developing through turbulence are gonna help you for your whole life*. If you just do something easy, you don't have an opportunity to develop those skills. So you are not here at ETH to learn $S = k_B \ln \Omega$, unfortunately. *Laughs*. You are here to develop transferable skills that are gonna help you

3 Prof. Barnes in Conversation

no matter what career you do. And that comes inherently with turbulence. In my academic career, I have gone through a lot of turbulence. MIT was really hard for me, it was a pretty tough place to be, but I learned a lot. So every time I go through something hard I always think that I become a better person afterward and that I can deal with something even harder later. So turbulence is a good thing, it just needs to be approached with a healthy perspective.

I think this way of thinking, of how things can be challenging is really cool. Instead of thinking this is bad, this is hard, no: this is a challenge! It sounds like more fun. Yeah, it's an opportunity! And you guys are not at ETH because you picked something easy. All the students here have that piece that finds a challenge fun and exciting. You just gotta remember why you decided to come here in the first place: because you thought it was fun.

What about your challenge? I know that you have this 7 T magnet and that you want to build a 100 T one, right? How is that going? What are the bottlenecks in this project? We have a mission to build a 100 T magnet and that will now be the hardest thing I've ever done in my life, even harder than teaching

thermodynamics in German. And that's an example of a whole new skill set that our team in our lab will have to acquire. We never started building magnets before, just like you guys never studied at ETH before. Three and a half years ago I came to ETH and we realized that we needed another 28 T magnet and it was too expensive to buy one, but we really needed it to do these exciting experiments, and the only option was to build our own. And then when we started building them we saw the promise of these magnets, we thought that actually getting a 100 T magnet was possible. The challenge is inspiring and finding the best way to work with my team. I have become a way better leader, at doing team discussions and listening to people's opinions, making sure that everybody is heard, and organizing meetings with agendas.

Into the nitty-gritty details of the science: The challenge is getting the current in the superconductor to flow how you want it to flow. So making sure that the current is directed in just a way that it goes into the ReBCO superconducting tape. And also being able to withstand this huge amount of force and pressure. It's like going to ETH. You want to get to 100 T but once you do get there is this huge amount of stress and pressure on you. So

you need to get there in a way where you can withstand that pressure. Imagine getting two 25 T magnets and trying to stick them together. That's orders of magnitude stronger than the magnets on your refrigerator, it's a huge amount of force and stress. So we have some ways that we can deal with that stress. And then, going back to ETH, by doing this in a way that you can retain creativity and innovation.

We are not gonna get to a 100 T just by doing what every else is doing. In fact, when we started this project I forbade anyone from reading papers. We didn't talk about any ways that anybody else was building magnets, because **I didn't wanna be poisoned by the track that other people have taken already**. We wanted to make sure that we were striking out in a fresh direction and thinking about things from the basic level up, which allowed us to be creative. We shrunk the inner size of the magnet by probably a factor of ten from what everybody else does in NMR right now, which all of the sudden makes other things a hundred times easier. Because we are thinking of what we want to do later, which is magnetic resonance, that allows us to think what are the challenges with doing NMR and to weigh that chal-

enge versus the challenge of building the magnet itself, which wouldn't be possible if we would just have bought a magnet from a company.

What made you choose bryostatin? In any career there's a lot of luck. So, how did I end up with bryostatin? I got a PhD at MIT in NMR technology, and I did a lot of technology development. But the system that I was looking at at the time, bacteriorhodopsinⁱ, was interesting from a biophysical standpoint, but I wanted something that I could get even more inspired about. Inspiration is really important in this life. Working hard in science takes a lot of effort, and you need to know that what you're doing is going to make a positive effect on people, so I wanted to work with a system that could eventually have a positive effect on human health. The best person in my field, at that point, who was working on interesting biological systems in solid-state NMR, Lynette Cegelski, was at Stanford University. I had already met her when she was a student at WashU, and Stanford is Stanford, and I thought California would be fun. I wanted an academic career, and where you go is important in academics, so I interviewed at Stanford and I worked with her. I signed up for the person and not the

ⁱA proton pump in prokaryotes.

3 Prof. Barnes in Conversation

project: I said I was gonna do a postdoc with Lynette Cegelski at Stanford, and then she had this project for me, in one of her standing collaborations with Paul Wender. He has been working on bryostatin for probably forty years and made a natural product synthesis of it. And he's been kind of whittling away the synthetic steps down from fifty-two or so, down all the way to less than thirty — that's a big deal. It's a really hard synthesis, it's got a bunch of stereocenters. We wanted to use solid-state NMR to figure out why bryostatin works. Technically there wasn't any other technique that could analyze its structure in that way. For instance, bryostatin and phorbol, another natural product, both bind to protein kinase C. But they have a totally different effect on the cell. Nobody could explain that, but solid-state NMR could determine the structure of bryostatin when it's bound in membranes, especially within an intact cell.

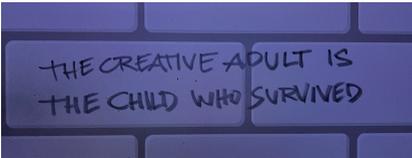
Do you think that going for the person instead of the project is a good strategy in academia? I would recommend pursuing the strategy that inspires you the most. If the project inspires you the most, if you need to do quantum computation, and then you find the best person who does quantum computation, that's a

good idea, if that's what you're inspired to do. If you're inspired by a person, then follow the person. **The most important thing is to be inspired and motivated in your career.**

Something else about inspiration: You have talked about having ideas in dreams before. What role do imagination and creativity play in science?

I think the creativity part, for better or worse, or maybe it should be for worse or worse, depends on your career stage. In your first two years in college you need to master the basics. Unfortunately, that doesn't take creativity. As an undergraduate, I would read *Science*, the magazine, and try to think of project ideas. I might've had some, but I didn't use any of them. That exercise was not helpful at all at that point of my career, because I didn't have the basic knowledge, so I couldn't know where the boundaries of knowledge were. I don't think, until I was late in graduate school and especially then as a faculty member, I was able to really leverage my creativity and innovation. In the classroom setting, in my opinion, inspiration, motivation, work ethic, an attitude to learning, are the most important. At the graduate student stage, and once you're doing research in the laboratory, is when creativity and innovation really

become important. Then you need to use creativity and think «is this the best way to do this experiment, just because someone else did it that way? Could I find another, better way?».



I went to the Banksy exhibition and saw this really cool quote: «The creative adult is the child who survived.» I think that's really important, because if you let creativity die, you can't bring it back to life again. I think that one of the most important things for you guys and students in general, in life and at this point of your career, is to keep this creativity and this innovation, also when you're just getting the basics down, so you don't lose your inner child. Not letting ETH be the only part of your life is important for that, and for your mental health as well. [I defined myself as a PhD student at MIT. That's really dangerous](#), for a lot of reasons. Identifying yourself only as a graduate student at MIT — or as an undergraduate at ETH — is really unproductive. As soon as anything goes wrong — and something is gonna go wrong — you start question-

ing yourself. I got an 18 out of a 100 on a midterm exam, in time-dependent quantum mechanics as a graduate student. Eighteen percent, just brutal. And then I questioned myself, «Am I really good enough to be here? Should I be a physical chemist at MIT? Did they make a mistake, when they admitted me?», this impostor syndrome. If you identify solely as an ETH student, when things go poorly, you don't have anything left, and that's really dangerous. You can be a great ETH student and still be a great friend, a great daughter or son, at the same time. And then, if something goes wrong with your studies at ETH or if you don't pass your first-year examination — that's fine, some things go wrong, that happens in life — you have an identity to fall back on. If a hundred percent of your identity is an ETH student and you fail out of ETH, you have a big mental health crisis. So, don't identify yourself solely as an ETH student. I'm not saying «don't work really hard for your studies at ETH», I'm saying that I think you can work harder if you approach it from a healthy perspective.

What advice would you give to students who are struggling because they are feeling out of place? I think one important thing to consider is that a lot of us feel out of place. I feel out of place

here, as a professor. So when I look at my other professor colleagues, [I wonder what mistake they made to let me in](#). They are so brilliant, so inspiring, and so smart in every way. It's a normal attitude to have and especially for the Basisjahr students, it's exacerbated by the fact that forty percent don't pass the first year. But there's a facade that I think some students put up because [they don't want to be thought of as the forty percent](#), that are not gonna make it. So the most important thing is knowing that other people feel the same way, although they don't talk about it that much. You're miserable when you think that you're alone, but you gotta realize — [you are not alone](#).

What is your advice for improving one's mental health in such a hard and competitive environment? You have to remember where your inspiration is, and why you're doing what you're doing. I've read that the most motivating thing is actually altruism, doing things for other people. So if you're here only to further your own career, that's fine, but what's more helpful for you to succeed, is to think about how your career could help other people. For instance, instead of just thinking «I want to be the best and earn as much money as I can», you can frame it as «I want to be able to provide for my

family in the future» or «I'm here because I want to make a difference in global warming. I need to educate myself first, and then I want to get a job either in academia or in the industry, to help the planet». Then you're working for other people, and that always leads to better work and happier work. Then your struggles for taking eight exams in a month are worth it.

Another thing that is important to really consider, is what happens if you do fail? This is a healthy exercise, because if you think about it a little bit, then you're less stressed. I've had anxiety and panic attacks in my life: you start thinking about the bad things that are happening, and then more bad thoughts come into your head, and then all of a sudden you're in this hole of bad thoughts you can't climb out of. But if you have a stop gap, then you know what to do. For this, you should consider what you will do if you fail. If you already decided that you'd try again, then when you're studying for the exams, you will be able to focus, instead of thinking about how your life is going to fall apart if it doesn't work out.

You should also consider how your family and your friends would look at you: Your parents are still going to love you, and your friends still want to hang out

with you. Just because you didn't pass at the most rigorous institution in Europe, doesn't mean that you could not do science elsewhere, or do something entirely different, that also inspires you, like installing solar panels on somebody's roof. That might be a lot more rewarding, and you might become a lot happier if you do that. I'm not telling you to give up. But you should always think of an alternative path, just as a stop gap, which can make you less stressed about it.

Yeah. It's not the end of the world.

It's not the end of the world, and this is where I think suicide comes in. People take their own lives when they can't see

the happiness in the future. So if you get to the point where there is some happiness but it's not the way you envisioned for yourself, when you dreamed about coming to ETH: that's okay. It's a different path in your life. And you can also find happiness and a lot of positive effects on the world on that different path.

This was really nice, really interesting, thank you for doing this with us!

You're welcome, thanks a lot for asking me!



Help and contact points for mental health at ETH

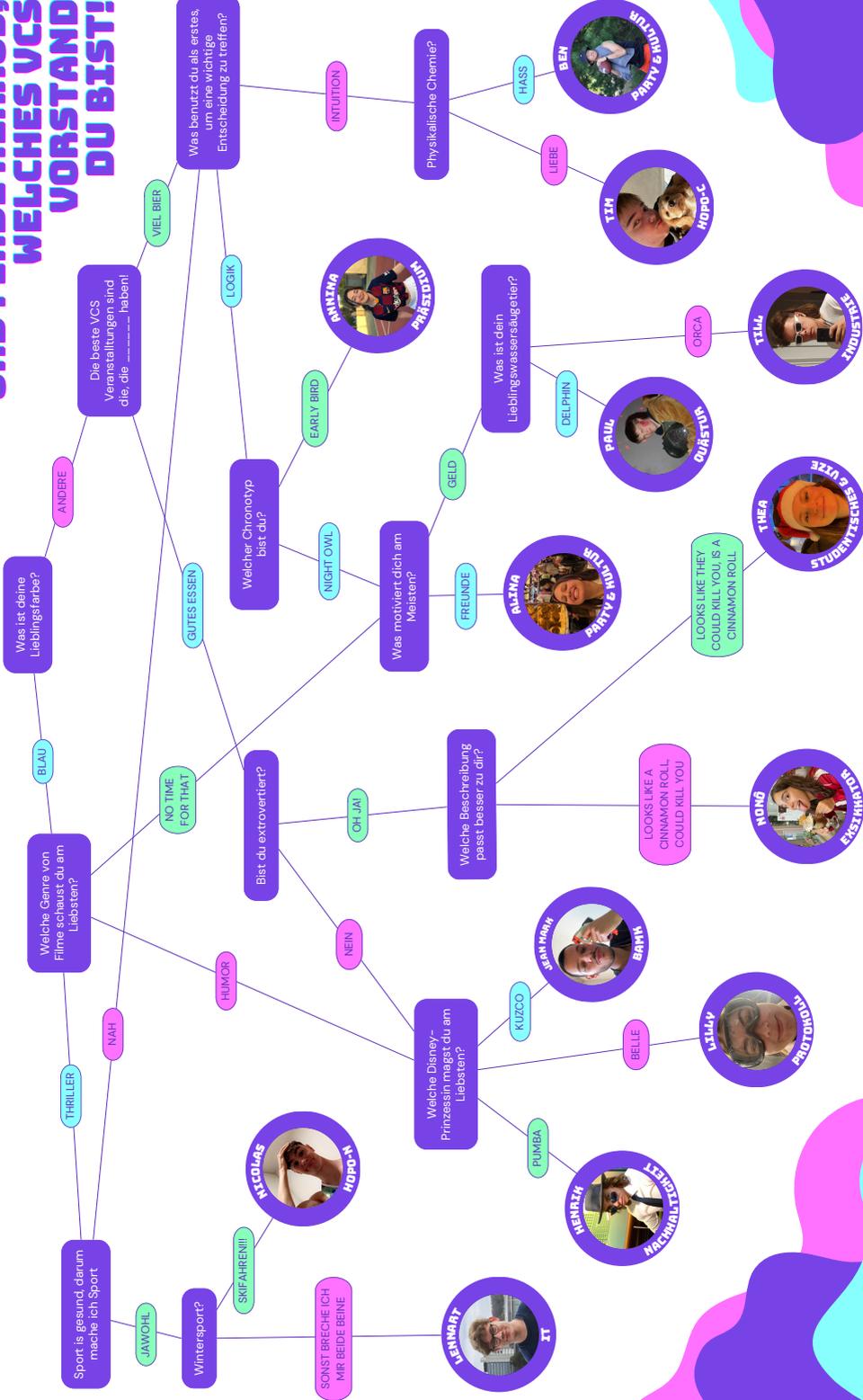
Psychological Counseling Services: pbs.uzh.ch

Nightline: 044 633 77 77

Dargebotene Hand: 143

VORSTANDS-QUIZ!

ANTWORTE DIE FRAGEN, UND FINDE HERAUS, WELCHES VCS VORSTAND DU BIST!



Ein (bedingtes) Hoch auf das Scheitern

Charlotte Müller Produktives Scheitern beschreibt, wie aus fehlgeschlagenen Versuchen, ein Problem zu lösen, langfristig Lernerfolg entstehen kann.

Wir sind den Weg mit dem geringsten Widerstand und sofortige Belohnung gewohnt und das ist auch gar nicht schlecht. Wir googlen, was wir nicht wissen, Lösungen zu Übungen sind oft schon irgendwo von einer guten Seele abgelegt worden und wenn alles schief geht, kann man sich den Dopamin-Hit immer noch von diversen Prokrastinationsmöglichkeiten holen. Da fühlt sich das Scheitern oft überdimensional schlecht an, wie absolutes Versagen. Doch Scheitern kann auch gut sein – sogar besser, als wenn einem die Lösung eines Problems direkt in die Hände fällt.

In den Lernwissenschaften gibt es ein bewährtes Konzept, das «produktive Scheitern»^{1,2}. Es beschreibt, wie Lernende, die zuerst ein Problem versuchen zu lösen, für welches sie nicht das vollständige Vorwissen besitzen, später mehr von der Lösung profitieren. Dabei sind negative Emotionen nicht nur schlecht³. Es gilt, den **Sweet Spot zwischen Antizipation der Lösung und purer Frustration**, die dann in gelernter Hilflosigkeit⁴ («Das kann ich ja eh nicht») endet, zu treffen.

Die Idee ist, das Problem kennenzulernen, Lösungen auszuprobieren, herauszufinden, dass die Lösung falsch ist, warum die Lö-

sung falsch ist und dann daraus, was ein wichtiger Aspekt der Lösung sein muss. Iterativ kann so das relevante Vorwissen aktiviert werden, die verschiedenen Aspekte des Problems organisiert und verstanden werden, auch wenn keine explizite Lösung vorhanden ist². In diversen Studien wurde gezeigt, dass zuerst ein Problem zu lösen und erst dann die Einführung in das Thema direkt zu bekommen zu signifikant besseren Resultaten führt, als zuerst die Einführung zu bekommen und dann ein Problem dazu zu lösen^{5,6}.

Scheitern als Fähigkeit

Was in diesem Ansatz wegfällt, ist die sofortige Belohnung. Gerade heute, wo alles gegoogelt werden kann und wir uns immer und überall sofort mit Dopamin belohnen können, fühlt sich das unfair und irgendwie schlecht an. Dass das gute Gefühl erst später kommt, wenn man merkt, dass man mehr gelernt hat (engl. *delayed gratification*), spielt in diesem Moment keine Rolle. Auch an das Scheitern sind viele Studierende gerade an der ETH noch nicht gewöhnt. Sie waren wahrscheinlich immer tendenziell im obersten Viertel ihrer Klasse und hatten auch vorher eventuell keine grossen Schwierigkeiten (na-

4 Ein (bedingtes) Hoch auf das Scheitern

türlich generalisiere ich hier stark).

Das Scheitern muss also auch gelernt werden. Die negativen Emotionen auszuhalten, den Sturm durchzustehen, Ausdauer zu zeigen, all das wird uns nicht in die Wiege gelegt. Es gibt wohl keine Studentin, die sich während des Studiums nie gefragt hat, warum etwas nicht einfacher eingeführt werden kann, warum die Lösungen nicht einfach gegeben werden, warum es keine Musterberichte gibt. Und natürlich, in vielen Situationen gibt es Verbesserungspotenzial, aber manchmal ist es auch tatsächlich gewollt, dass man sich anstrengen muss, dass man ein bisschen frustriert wird, und dass man Fehler macht, wir sind es uns einfach nicht mehr gewohnt.

Das Aber

Es gibt aber natürlich auch Stolpersteine in diesem Konstrukt. Zum Beispiel ist es wichtig, dass ein Wille zu lernen existiert⁷. Will die Person das Konzept nicht lernen, dann bleibt nur die Frustration und zugegeben, dann hätte man wohl besser versuchen sollen, ihr das Konzept mit dem Löffel zu füttern. Ein weiterer – und meiner Meinung nach gravierender – Punkt ist jedoch, dass es noch eher unerforscht ist, für wen dieser Ansatz genau gut ist. Eine Studie der ETH hat gezeigt,

dass Studierende, die eine deutlich höhere Mathe-Angst haben, weniger vom Problemlösen vor der Einführung in die Thematik profitieren⁸.

Mathe-Angst ist ein Begriff aus der Psychologie, wie die bekannteren Ängste Prüfungsangst oder soziale Angst. Menschen mit Mathe-Angst werden nervös, wenn sie eine Matheaufgabe vorlösen oder auch einfach damit konfrontiert werden. Da leuchtet es ein, dass die Angst verstärkt wird, wenn man sich der Aufgabe zu Recht nicht gewachsen fühlt. Dies ist grundsätzlich ein Problem, da Menschen mit Angststörungen jeglicher Art nicht zusätzlich dafür bestraft werden sollten, diese zu haben. Ausserdem ist erwiesen, dass Mädchen signifikant höhere Mathe-Angst aufweisen als Jungs (in einer Studie, die leider nur zwei Geschlechter erfasst hat), obwohl sie sich in der Leistung nicht unterscheiden⁹. Wir sollten also vorsichtig sein, nicht noch Löcher in die ohnehin schon leaky Pipeline zu schlagen.

Scheitern ist gut, Hilfe holen ist besser

Das Fazit dieses Beitrages ist also zweischneidig. Zum einen bin ich überzeugt, dass es dem Lernen enorm helfen kann, sich mit einem Problem zu befassen, bevor man die Lösung anschaut. Ich glaube

auch, dass negative Gefühle dabei nicht nur schlecht sind. Wie beim Erklimmen eines Berges ist die Belohnung umso grösser, je anstrengender der Aufstieg. Auch Scheitern ist an sich nichts Schlechtes. Aber – und dieses aber ist wichtig – die negativen Gefühle sollten nicht konstant sein und das Scheitern fühlt sich nicht für alle Menschen gleich schlimm an, und das ist okay. Wenn du merkst, dass sich dein Stresslevel nicht senkt und die negativen Gefühle in der Mehrheit sind, überlege dir, die psychologische Beratung der ETH in Anspruch zu nehmen. Wenn du akut nicht mehr weissst, wo vorne und hinten ist, kannst du auch anonym die Nightline anrufen (044 633 77 77) oder mit ihnen chatten.

Leiden wird an Hochschulen oft glorifiziert, und als abschliessender Punkt ist es mir persönlich wichtig, das Leiden von Scheitern zu unterscheiden. Scheitern gehört im Leben und in der Akademie dazu. Die wunderschönen Artikel, die wir über ein elegantes Experiment lesen, haben sicher mehrere Fehlversuche und Optimierungen hinter sich. Die Autor*innen haben aber hoffentlich nicht (nur) gelitten. Mentale Gesundheit und Akademie sollten sich nicht gegenseitig ausschliessen. Auch nicht während des Studiums.

Quellen

- [1] Kapur, M. Productive Failure. *Cogn Instr* 2008, 26 (3), 379–424. doi:10.1080/07370000802212669.
- [2] Kapur, M.; Bielaczyc, K. Designing for Productive Failure. *J Learn Sci* 2012, 21 (1), 45–83. doi:10.1080/10508406.2011.591717.
- [3] Sinha, T. Enriching Problem-Solving Followed by Instruction with Explanatory Accounts of Emotions. *J Learn Sci* 2022, 31 (2), 151–198. doi:10.1080/10508406.2021.1964506.
- [4] Miller, I. W.; Norman, W. H. Learned Helplessness in Humans: A Review and Attribution-Theory Model. *Psychol Bull* 1979, 86 (1), 93–118. doi:10.1037/0033-2909.86.1.93.
- [5] Loibl, K.; Roll, I.; Rummel, N. Towards a Theory of When and How Problem Solving Followed by Instruction Supports Learning. *Educ Psychol Rev* 2016, 29 (4), 693–715. doi:10.1007/s10648-016-9379-x.
- [6] Sinha, T.; Kapur, M. When Problem Solving Followed by Instruction Works: Evidence for Productive Failure. *Rev Educ Res* 2021, 91 (5), 761–798. doi:10.3102/00346543211019105.
- [7] Nardo, A.; Trninić, D. Learning from Negative Experience: A Philosophical Exploration of «Productive Failure.» 2020.
- [8] Gashaj, V.; Trninić, D.; Formaz, C. When Failing Generates Math Anxiety Instead of Productivity; 2022.
- [9] Devine, A.; Fawcett, K.; Szűcs, D.; Dowker, A. Gender Differences in Mathematics Anxiety and the Relation to Mathematics Performance While Controlling for Test Anxiety. *Behav Brain Funct* 2012, 8 (1), 33. doi:10.1186/1744-9081-8-33.



Turbulentes Gehirn

Ein Erfahrungsbericht über ADHS und Uni

Nonô Saramago Die Turbulenz, die ADHS mit sich bringt, sieht in Wahrheit anders aus, als man vielleicht erwartet, wenn man selbst nicht davon betroffen ist. Hier gibt es einen Erfahrungsbericht über ADHS und wieso es nicht einfach nur «Faulheit» ist. Nonô bespricht, welche Chancen sich darin verstecken, beschreibt Schwierigkeiten und zählt auf Strategien und Ressourcen, die ihr dabei helfen, das Studium besser zu bewältigen.

Im Jahr 1996 schickte die Mars-Pathfinder-Mission zum ersten Mal ein Fahrzeug, den Sojourner-Rover, zu einem anderen Planeten. Ausgestattet mit modernster Technologie und KI-Systemen, sollte er verschiedene Messungen durchführen und Bilder von der Oberfläche des roten Planeten aufnehmen. Obwohl Sojourner bei seiner Ankunft auf dem Mars so viel zu erkunden hatte, reiste er nie weiter als 100 Meter von seiner Landestelle entfernt, da er aufgrund von Softwarefehlern nicht mehr reagieren konnte. Weil der Mars so weit von der Erde entfernt ist, kann man nämlich nicht einfach alle Instruktionen schicken. Der Rover muss einigermaßen selbstständig sein, und dafür braucht es Entscheidungsfindungs-Algorithmen.

Die Algorithmen von Sojourner wurden aber überfordert. Er begann, eine Aufgabe zu erledigen und entschied dann, dass eine andere wichtiger war. Immer

wieder lud er seine Daten zu anderen, in dem Moment wichtigeren, Aufgaben hoch. Er brauchte seine ganze Kapazität, um zu entscheiden, welche Aufgabe wichtiger war, anstatt sie tatsächlich auszuführen. Im Computerwissenschaftler-Jargon würde man das als *Thrashing* bezeichnen. Umgangssprachlich: **Er hat prokrastiniert.**¹

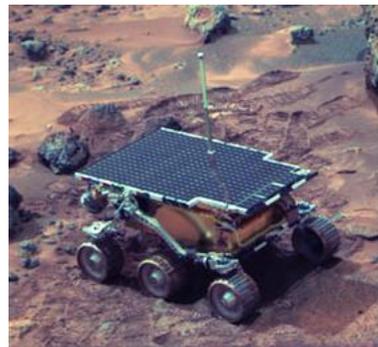


Abbildung 5.1: Der kleine Sojourner.⁶

Währenddem ich im *J* sitze und überle-

ge, wie ich diesen Artikel schreiben will, denke ich auch gleichzeitig darüber nach, was ich in meinem Laborbericht noch alles schreiben sollte, wann ich meine PC-Übung abgeben muss, wann ich das letzte Mal mit meiner Mutter telefoniert habe und wie viele Tage ich noch überleben kann, bis ich wieder Essen einkaufen gehen muss. Ich lüge, ich denke nicht an all diese Sachen gleichzeitig. Multitasking ist ein Mythos. Es braucht Zeit, um von einem Gedanken zum anderen zu wechseln, und das ist gerade das Problem mit dem gehirnlichen *Thrashing*. Noch schlimmer ist es, wenn mich dieses überwältigende Gefühl, so viel zu tun zu haben, paradoxerweise dazu bringt, an mein Handy zu gehen und Netflix zu öffnen.

Das passiert jedem und jeder, so wage ich zu behaupten, zu einem bestimmten Grad. Niemand hat unendlichen Fokus. Bei manchen Menschen kommt es aber so oft zu solchen Fällen, dass sie unfähig werden, das zu erledigen, was sie eigentlich tun wollen. Das kann zu einer signifikanten Beeinträchtigung des Alltags und zu einer reduzierten Produktivität im akademischen und beruflichen Leben führen. Dieses und viele andere Symptome können Zeichen einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) sein.

Die Störung des Jahrhunderts: ADHS in der Moderne

ADHS ist eine Störung, von der Millionen von Menschen auf der ganzen Welt betroffen sind. Sie ist durch Symptome wie Schwierigkeiten bei der Kontrolle der Konzentration, Impulsivität und Hyperaktivität gekennzeichnet. In den letzten Jahren hat es einen signifikanten Anstieg der Diagnosen von ADHS sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen gegeben. Einer der Gründe dafür ist das erhöhte Bewusstsein für die Störung. Es wird immer mehr darüber recherchiert, Aufklärungskampagnen durchgeführt und in der Öffentlichkeit über ADHS gesprochen, sogar von ADHS-Influencern.² Ich kenne viele Erwachsene, die eine ADHS-Diagnose vermutlich bekommen hätten, wenn sie in dieser Generation geboren wären. In ihrer Kindheit galt das alles als Motivationsmangel und Faulheit. Ich selbst wurde erst letztes Jahr, mit 20, diagnostiziert.

Die Diagnosekriterien¹ wurden im Laufe der Zeit angepasst. Das ist einerseits etwas sehr Gutes, da die Kriterien mehr Diversität erlauben. Dadurch ist es nun möglich, Personen zu diagnostizieren, die unter älteren Versionen des Handbuchs nicht den Kriterien entsprechen würden.

¹Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)

Beispielsweise war es früher für Personen aus verschiedenen Kulturen schwieriger und für Mädchen, Erwachsene und Menschen mit bestimmten anderen Behinderungen nicht möglich, eine Diagnose zu erhalten. Bei Frauen können die Symptome, wie auch z.B. bei Autismus, sehr unterschiedlich sein im Vergleich zu Jungen, bei denen mehr geforscht wurde als bei Mädchen. **Speziell ist bei Frauen das «Masking» von Symptomen viel häufiger.** Andererseits kann diese Kriterienerweiterung, zusammen mit der «Trendiness» von ADHS, auch zu Überdiagnosen führen, zum Beispiel bei Kindern, die jünger als ihre Mitschüler sind und daher Schwierigkeiten haben, sich zu konzentrieren. Zudem kann es auch zu Fehldiagnosen bei Personen mit einer anderen Störung mit ähnlichen Symptomen kommen.

Es wird vermutet, dass ADHS heute nicht nur besser erkannt wird, sondern dass die Störung selbst prävalenter ist. Dieser Effekt wird der konstanten Nutzung von Smartphones und Tablets seit frühen Kindheitsjahren zugeschrieben. **Die digitale Revolution bietet uns mehr Ablenkung und Reizüberflutung als je zuvor,** was zu einer kürzeren Aufmerksamkeitsspanne führen und die Aufmerksamkeitschwierigkeiten verstärken kann.³

Auf jeden Fall wird das öffentliche Be-

wusstsein und unser Verständnis über ADHS immer grösser. Sie wird nicht mehr nur als eine psychologische Erkrankung, welche die Leute faul und dumm macht, betrachtet. Stattdessen weiss man heute, dass Personen mit ADHS etwas anders funktionieren, weswegen sie bei einigen Sachen spezifische Techniken benötigen, um dasselbe Leistungsniveau zu erreichen. In anderen Situationen kann ADHS eine Stärke sein, wenn man sie richtig kanalisieren kann.

Daraus eine Limonade: wie man ADHS kontrollieren und ausnutzen kann

Im Gegensatz zur verbreiteten Auffassung, dass Personen mit ADHS zu schlechten Leistungen in der Schule und im Studium verdammt sind, haben sie oft eine hohe Intelligenz und Kreativität, was ihnen in bestimmten akademischen und beruflichen Situationen eigentlich helfen kann. Sie können beispielsweise einzigartige Lösungen für komplexe Probleme finden oder haben innovative Ideen, die andere vielleicht nicht in Betracht gezogen hätten. Normalerweise ist es aber nicht einfach, diese Stärken von ADHS zu kontrollieren. Manche Personen mit ADHS können zum Beispiel überraschend gut mit herausfordernden Krisensituationen um-

gehen, aber werden dann plötzlich von alltäglichen Sachen aus der Bahn geworfen, wenn sie nicht genau wie geplant passieren. Diese **Widersprüchlichkeit der ADHS-Symptomatik wird häufig nicht gut verstanden**.

In meinem Fall, zum Beispiel, behaupteten viele, dass ich gar nicht ADHS haben könnte, weil ich in der Schule immer gute Noten hatte. Das heisst nicht, dass ich nicht das Gefühl hatte, mich viel mehr als andere bemühen zu müssen, um dies zu erreichen. Es heisst nicht, dass ich nicht ständig frustriert war, weil ich bei Übungen und Prüfungen tausende Flüchtigkeitsfehler machte, obwohl ich den Stoff eigentlich wusste. Nach meiner Diagnose fühlte ich mich nicht mehr allein und missverstanden und konnte mit meinen Schwächen besser umgehen, da ich endlich wusste, wieso ich so bin. Wenn man das Verständnis fördert, wie aus der geistlichen Turbulenz der ADHS auch Stärken auftreten können, gibt man Hoffnung an die Personen, die daran «leiden», dass sie auch eine Chance haben.

Ausserdem sollte man korrigieren, wenn jemand sagt, dass Personen mit ADHS sich nicht gut konzentrieren können. **Eine bessere Formulierung wäre, dass sie ihre Konzentration nicht gut kontrollieren können**. Das heisst, dass sie sich manchmal nicht

fokussieren können, aber manchmal so konzentriert sind, dass sie es nicht einmal bemerken würden, wenn sich draussen vor dem Fenster eine Alien-Invasion abspielen würde. Sie können Phasen von Hyperfokus erleben, während derer sie komplett in eine Aufgabe vertieft sind und über lange Zeiträume arbeiten können, ohne abgelenkt werden zu können. Diese Fähigkeit zum Hyperfokus kann im Studium, wo Studenten lange Aufgaben erledigen und für Prüfungen lernen müssen, besonders nützlich sein. Tatsächlich berichten einige Personen mit ADHS, dass sie während ihrer Hyperfokus-Episoden produktiver sind als während ihrer normalen Arbeitszeiten.

Man kann aber nicht immer beherrschen, wann und worauf man hyperfokussiert. Vielleicht gibt es einige Menschen, die sich auf das Berichteschreiben hyperfokussieren können, aber für viele ist es leider einfacher, insbesondere heute, in ein Computerspiel, in soziale Netzwerke, oder andere Aktivitäten, die nicht zu einem erfolgreichen Studium führen, einzutauchen. Um die einzigartigen kognitiven Stärken der ADHS auszunutzen, muss man deswegen Strategien entwickeln, um Ablenkung zu bewältigen und die Motivation zu steigern.

Kanban kann alles ban: Zeitplanung mit (und ohne) ADHS

Es gibt ein Rabbithole von Tipps — im Internet, in Büchern, auf Instagram, YouTube und TikTok, wie man mit den Schwächen von ADHS umgehen und seine Stärken ausnutzen kann. Nicht alle Ratschläge werden für alle ADHSler funktionieren, einige Leute werden einfach mehr Zeit und Bemühung brauchen. Meistens sind es aber Sachen, die allen helfen können, produktiver zu sein, wobei einige nicht darauf verzichten können, diese Strategien anzuwenden, um überhaupt etwas leisten zu können, während es für andere redundant ist. Insgesamt würde ich sagen, dass der wichtigste Faktor die Selbsterkenntnis ist. Man muss Sachen ausprobieren, um herauszufinden, was funktioniert, um dann eigene, personalisierte Techniken zu entwickeln. Das grösste Problem, wieso eine Strategie nicht funktioniert, ist, dass sie einfach nicht vorgenommen wird. **Es geht dabei um Gewohnheiten.** ⁱⁱ Man muss sie so einfach behalten, dass sie machbar sind, aber doch so, dass sie noch hilfreich sind. Das ist vor allem bei Organisationstechniken wichtig.

Ich zum Beispiel liebe es eigentlich, Sa-

chen zu planen und zu organisieren. Meine Herausforderung dabei ist, die Gewohnheit zu haben, diese Pläne nachzulesen und kontinuierlich anzupassen, wenn neue Sachen auftreten. Als ich am Ende meiner Primarschulzeit war, zwang mich meine Mutter jeden Tag nach dem Nachhausekommen dazu, in meine Schulagenda zu gucken, da ich meine Hausaufgaben sonst nicht gemacht hätte. Nicht weil ich sie nicht machen wollte oder sie nicht aufgeschrieben hatte, sondern weil ich sie vergass und einfach nicht in der Agenda nachschaute. **Wenn man erwachsen ist, muss man leider seine eigene Mutter sein.** Sieht doch einfach aus, bloss jeden Tag auf den Zeitplan zu schauen? Für einige überflüssig. Ich fühle mich dumm, dass ich es nicht schaffe, aber es ist in der Praxis gar nicht so einfach, eine Gewohnheit zu behalten, insbesondere, wenn man nicht jeden Tag denselben Plan und Arbeitsbeziehungsweise Lernort hat.

Wichtig ist es, wenn man, nicht wie der kleine Sojourner, von allem, was man zu tun hat, überwältigt werden und erstarren will, oder zur Prokrastination zurückgreifen will, seine Zeit gut einzuplanen. Es spielt dabei keine grosse Rolle, ob für einige Menschen To-do-Listen bes-

ⁱⁱ «The Power of Habit»⁴ und «Atomic Habits»⁵ sind sehr empfehlenswerte Bücher, wenn man mehr darüber wissen will, wie man gut mit seinen Gewohnheiten umgehen kann.

ser funktionieren und für andere Time-Blocking hilfreicher ist, ob man seine To-do-Listen in Projekte und Kurse oder in einem Kanban-Board aufteilt, ob man den Zeitplan mit einer Präzision von Stunden oder 15-minütigen Slots machtⁱⁱⁱ, ob man mit der Eisenhower-Methode oder WBS^{iv} Prioritäten setzt oder welche ABCD-wasauchimmer-Strategie man benutzt. Ich selbst mache langfristige, mit Kanban aufgeteilte To-do-Listen und tägliches Time-Blocking mit 30-minütigen Slots, aber nur wenn ich für eine längere Periode (mehr als 2 Stunden) lerne und sehr produktiv sein muss. Sonst wäre es für mich zu anstrengend und langfristig nicht nachhaltig. Es ist einfach unerlässlich, irgendeine Form von Planer oder Kalender zur Verfolgung von Aufgaben und Fristen zu verwenden, um Last-Minute-Lernen^v zu vermeiden und Stress zu reduzieren. Jeder muss seine eigene Taktik finden. Für Personen mit ADHS empfehle ich aber besonders, diese so einfach und reproduzierbar wie möglich zu machen und Trigger zu finden, die einem erlauben, diese Gewohnheiten einzuhalten.

Effektiv ist auch die Schaffung einer strukturierten Routine mit regelmässigen Lernsessionen und Pausen, so viel wie es ein abwechslungsreicher Vorlesungs-, Labor- und Sitzungsplan nun mal erlaubt. Dies kann Personen mit ADHS helfen, sich zu konzentrieren und nicht von grossen Aufgaben oder Prüfungen überwältigt zu werden. Das Dilemma von ADHS ist, dass man eine Routine braucht, um überhaupt zu funktionieren, aber durch diese unendliche Repetition Langeweile (und manchmal auch Panik) bekommt. Mein Tipp, um die [Alltagssachen spannender zu machen](#), ist das Konzept von *Gamification*. Man gibt sich selbst Punkte, XP oder irgendeine Art von Währung dafür, dass man Aufgaben oder Gewohnheiten ausführt. Die Punkte können auch eine psychologische Belohnung sein, weil man sich einfach wohlfühlt, wenn man 30 imaginäre XP bekommt, dafür, dass man zum Beispiel eine Übung löst. Aber toller ist es, wenn man sich damit reelle Belohnungen leisten kann. Zum Beispiel: Eine Schokolade kostet 50 Punkte und mit 100 kann man sich leisten, eine *Brooklyn*

ⁱⁱⁱWie der Produktivitäts-Verrückte Elon Musk (nicht zu empfehlen, wenn man ADHS hat).

^{iv}Work Breakdown Structure

^vJa, fellow ADHSler, ich weiss, dass du unter Zeitdruck besser lernst, aber es ist für unsere physische und psychische Gesundheit nicht gerade das Beste, die Nacht durchzuarbeiten, um diesen einen Aufsatz oder ~~Exi-Artikel~~ fertig zu schreiben oder für die Prüfung morgen zu lernen, oder?

^{vi}Siehe Digital Ressourcen, um herauszufinden, wie man das einsetzen kann

Nine-Nine-Folge zu gucken.^{vi}

Tomaeto Tomaato: Konzentration und Hyperfokus

Typisch für Personen mit ADHS ist, dass sie sich nicht so lange und so gut auf beliebige Aufgaben konzentrieren können und oft mehr Zeit brauchen, um sie zu erledigen. Es kommt deshalb oft vor, dass sie einen Nachteilsausgleich in Form von zusätzlicher Zeit in Prüfungen erhalten. Es ist aber nicht möglich, im Leben mehr Zeit zu bekommen. **Leider hat ein Tag nur 24 Stunden** und der Gedanke an die Minuten von Prokrastination und Unaufmerksamkeit, die sich an jedem Tag deines Lebens zu Stunden, Tagen, Monaten und Jahren aufsummieren, während denen man etwas machen hätte können, **wenn man nur nicht so lange auf Instagram gewesen wäre**, kann ziemlich überwältigend sein. Nicht alles ist verloren: Es gibt Strategien, um das zu minimieren. Aber denk mal: niemand ist übermenschlich, jeder braucht Pause und Frieden und Zeit mit geliebten Menschen.

Ich bin eine grosse Verfechterin der **Pomodoro-Technik**^{vii}. Kind of. Ich bin der Meinung, dass sie wirklich nützlich ist,

wenn man lernt, sie **flexibler zu machen und für sich selbst anzupassen**. Am wichtigsten bei dieser Technik ist es, dass man sich mit Pausen belohnt. Das gibt Motivation, um während dem ganzen Intervall konzentriert zu lernen. Ausserdem braucht man Pausen sowieso, damit man nicht verrückt wird! Wenn man sich aber sehr gut konzentrieren kann beziehungsweise einen Hyperfokus-Zustand erreichen kann, sollte man nicht dazu gezwungen sein, diesen zu unterbrechen und die Gefahr zu haben, nicht wieder in den Flow hineingehen zu können. Man sollte auslassen können, solange man danach proportional so viel Pause macht. Wenn man zum Beispiel eineinhalb Stunden lang im Hyperfokus arbeitet, macht man danach 15–20 Minuten Pause, statt nur 5 Minuten. Es ist auch entscheidend, was man in diesen Pausen überhaupt macht. Es sollte belohnend genug sein, um Motivation zu erzeugen, aber nicht einen zwingen, den Timer auszuschalten, das Lernen oder Arbeiten zu vergessen und weiter Pause zu machen. Etwas Aktives ist da ideal, soziale Medien, nicht so sehr.

Es ist aber leichter gesagt als getan, eine ganze halbe Stunde (bzw. mehrere,

^{vii}Komischer Name, ja. Der Erfinder, Francesco Cirillo, benutzte einen tomatenförmigen Küchentimer, um seine Zeitintervalle festzulegen, darum hat er seine Technik nach dem italienischen Wort für Tomaten benannt.

auch wenn mit Pausen geteilt) konzentriert zu bleiben, wenn man ADHS hat. Dementsprechend ist es auch wichtig, potenzielle Ablenkungen, wie Benachrichtigungen von sozialen Medien oder E-Mails, während der Lernintervalle zu identifizieren und zu eliminieren. Der wichtigste Faktor, der die Konzentration von einer Person mit ADHS beeinflusst, ist aber wahrscheinlich das Interesse und die Motivation. Das ist vor allem bei Kindern akzentuiert. Viele haben schlechte Leistungen an der Schule, weil sie den Stoff einfach nicht interessant genug finden, um sich fürs Lernen zu motivieren. Sie werden gelangweilt, hyperaktiv und stören die ganze Klasse. Es gibt natürlich Personen, die ADHS und eine Lernentwicklungsstörung haben, wo es nicht so einfach ist. Ich kenne aber einige Personen mit ADHS, die, wie ich, das Glück gehabt haben, über Lehrer und Eltern zu verfügen, die uns nicht so gesehen haben, als ob wir unfähig wären und mehr Hilfe bräuchten. Stattdessen haben sie uns sogar zusätzlichen Stoff und mehr [Herausforderungen gegeben, worin wir unsere Mehrenergie kanalisieren konnten](#). Die Herausforderung war spannender, als bloss das Einfachere zu machen. So haben wir gelernt, wie man lernt und wie interessant das Lernen sein kann. Alle Personen mit ADHS, die ich

kenne und die heute, in dem, was sie machen, erfolgreich sind, hatten mindestens einen Menschen, der sie explizit und aktiv herausgefordert hat.

Personen mit ADHS haben eine Superkraft. Sie sind aber wie Karrierestart-Superhelden, die sie noch nicht kontrollieren können. Die Kraft ist nicht reproduzierbar, aber wenn man erkennt, worin man interessiert ist bzw. welche Arten von Aufgaben den Hyperfokus triggern, kann man sie ausnutzen. Erstens ist das ein Vorteil bei der Berufswahl. Man soll einen Job wählen, in dem die meiste Zeit in eine Tätigkeit investiert wird, die man interessant und motivierend findet. Personen mit ADHS haben eine einfache Art und Weise, das zu erkennen. Man kann aber natürlich nicht nur das machen, was man will, denn irgendwie muss man ja Geld verdienen. Egal wie gross der eSports-Markt wird, können nicht alle Leute, die gerne zocken, damit ihr Brot verdienen. Eine Strategie wäre, herauszufinden, was an diesen Sachen, die einem den Hyperfokus erleichtern, sie eigentlich so interessant und suchterregend macht. Und zu versuchen, das bei anderen Aufgaben, die man erledigen muss, zu simulieren. Hier ist Gamification nochmals ein gutes Beispiel. Vielleicht sind kreative Aktivitäten das, was deinen Hyperfokus triggert. Diese

5 Turbulentes Gehirn

Kreativität kannst du auch nutzen, um Arten und Weisen zu finden, langweilige Alltagsaktivitäten interessanter zu machen. Kurz gefasst, für Personen mit ADHS ist es wesentlicher, als für andere Leute, dass sie Tätigkeiten finden, die Interesse erregen und sie herausfordern. Denn während andere vielleicht auch in einem langweiligen Beruf, in dem sie zwar Geld verdienen, aber keinen Spass haben, erfolgreich sein können, ist es unwahrscheinlich, dass Personen mit ADHS sich beweisen können, wenn sie nicht das finden, was sie wirklich antreibt. Wiederum ist es sehr wahrscheinlich, dass sie sich auszeichnen, wenn sie das finden. Durch die Umsetzung dieser Strategien, Ausnutzung von Ressourcen (siehe letzten Teil) und Zusammenarbeit mit Gesundheitsdienstleistern zur Entwicklung eines umfassenden Behandlungsplans können Personen mit ADHS in einer Hochschulumwelt und darüber hinaus gedeihen.

Schliesslich ist es wichtig, dass Personen mit ADHS Selbstfürsorge priorisieren und gesunde Gewohnheiten entwickeln. Diese Gewohnheiten können Personen mit ADHS helfen, ihre Symptome zu bewältigen und ihre Konzentration und Produktivität langfristig aufrechtzuerhalten. Zuletzt müssen sie sich daran erinnern, dass **ihre Produktivität sie nicht als Per-**

sonen definiert, dass alle verschieden sind und verschiedene Schwächen und Stärken haben. Wir sind nicht für einen einzigen Zweck erzeugte NASA-Rovers. Wir sind Menschen mit zahlreichen Lebenszwecken und Gefühlen. Am wichtigsten ist es letztendlich, dass wir glücklich sind: und das hat, muss ich mitteilen, eher selten was mit Produktivität zu tun.

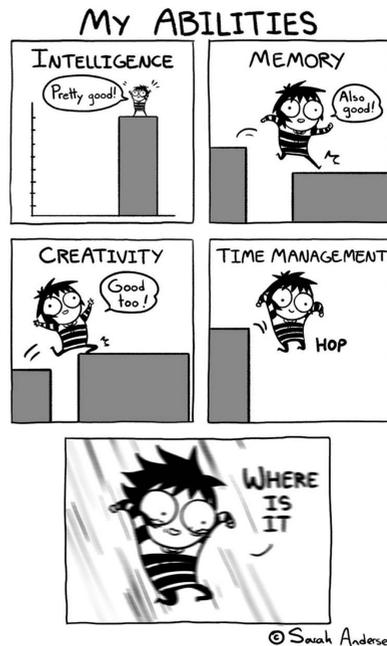


Abbildung 5.2: Das typische Skillset eines ADHSlers.⁷

Digitale Ressourcen

Ich habe hier eine Liste von Apps und Ressourcen zusammengestellt, welche ich jetzt benutze oder schon benutzt habe. Sie sind an Personen mit ADHS gerichtet und können helfen, produktiver zu sein und ein allgemein stressfreies Leben zu führen:

Habitica: Die beste App für **Gamification**, es simuliert ein Retro-RPG, in dem die Missionen sind, sich Aufgaben und Ziele vorzunehmen. Dank einem Habit-Tracker kannst du dich für gute Gewohnheiten belohnen und für schlechte bestrafen. Du kannst deinen Avatar personalisieren, Zunft beitreten, Gesellschaften mit deinen Freunden bilden und sogar süsse Drachen, Wölfe, Kakteen usw. als Haustiere halten!

Notion: Meiner Meinung nach das **mächtigste und versatiltste Notizen- und Organisationstool**, mit dem ich gerade diesen Text schreibe. Tabellen sind cool, Excel und Google Sheets sind gute Mittel, um Zeitpläne und To-do-Listen zu erstellen, aber die meisten Leute kennen die

Kraft von Datenbanken noch nicht. Diese Struktur ist in Notion aufgrund eines gut entwickelten User Interface ziemlich selbsterklärend.^{viii} Manche benutzen Notion nur, um Notizen zu machen, wofür es eigentlich auch sehr gut ist, ohne die Datenbanken auszunutzen. Es gibt aber unendlich viele Möglichkeiten, wie man seiner Kreativität in Notion freien Lauf lassen kann. Und da kann ADHS eine Stärke sein. Ich habe schon viele hyperfokussierte Notion-Sessionen gehabt. Alles, was du mit Asana, Trello, Todoist oder irgendeinem anderen Tool machen kannst, kannst du selbst in Notion aufstellen.^{ix} Anfangs mehr Arbeit, aber dadurch bekommst du auch viel mehr Freiheit und kannst alles selbst personalisieren.^x

Plantly & Focus Plant: Lustiger als ein langweiliger Pomodoro-Timer: mit diesen Apps kannst du deine eigenen **Bäume und Wälder wachsen** lassen, wenn du Zeit mit arbeiten und lernen verbringst. Plantly ist simpler, aber hat auch die Funktion, den Timer automatisch abubrechen, wenn du die App (für mehr als 30s) schliesst. Focus Plant hat mehr Sachen, aber ich finde das zu kompliziert.

^{viii}Wer schon einmal versucht hat, zu verstehen, wie man Microsoft Access, das Office-Programm für Datenbanken, bewältigen kann, wird den Unterschied sofort bemerken.

^{ix}Sogar mit Gamification!

^xAh, und Notion hat auch Notion AI, also vergiss auch ChatGPT um deine Berichte zu schreiben. Worth trying.

Google Calendar: Nichts zu sagen, jeder kennt das. Google Calendar ist, meiner Meinung nach, der beste Online-Kalender, aber irgendein ähnlicher geht auch. Wichtig ist für mich, dass er **bunt und übersichtlich** ist, und dass ich auf meinen Kalender sowohl von meinem PC als auch von meinem Handy zugreifen kann.

stoic.: Während dem Lockdown habe ich begonnen, ein Tagebuch zu führen. Das war eine der interessantesten und aufklärendsten Erfahrungen, die ich je gemacht habe und die viel zu meiner Selbstbewusstseins-Journey beigetragen hat. Jetzt habe ich aber nicht mehr so viel Zeit, wie in dieser komischen COVID-Ära, um eine Stunde pro Tag zu sitzen, nachzudenken und zu schreiben. Dafür habe ich stoic. gefunden. Die App gibt dir morgens Prompts, um darüber zu schreiben und deine Prioritäten für den kommenden Tag zu setzen. Und abends, um über den vergangenen Tag zu reflektieren. Damit kann ich einfach die 5–10 Minuten, im Bus auf dem Weg zur Uni und im Bett vor dem Schlafengehen, ausnutzen, um **den Alltag ein bisschen bewusster und gezielter zu erleben**.

Headspace, Breathe & Spotify: Leute mit ADHS haben oft mehr Mühe, **Meditation zu lernen**, als andere. Sie den-

ken wahrscheinlich, dass es für sie einfach unmöglich ist, weil sie sich nicht konzentrieren und Gedanken freilassen können. Ich persönlich finde es aber umso wichtiger, das Meditieren zu versuchen, wenn man Konzentrationschwierigkeiten hat. Es muss auch nicht sehr lang oder eine tägliche Gewohnheit sein. Für die Tage, wo der Stress unüberwindbar aussieht, und wo man so viel Angst hat, gar nichts machen zu können, dass man davon blockiert ist, ist es sehr empfehlenswert, eine Ressource zu haben. Meditation ist auch eine gute Aktivität für Pomodoro-Pausen!

ADDitude Magazine & Podcast: Um mehr Texte wie diese zu lesen oder zu hören, mehr über ADHS und Lernbehinderungen zu erfahren und Zugang zu zahlreichen Ressourcen zu bekommen, empfehle ich diesen Blog. Es ist wirklich beeindruckend, wie viele Informationen sie da haben.

ADHS-Influencer: *@thepsychdoc-tormd* und *@howtoadhd* für Frauen (ich liebe die beiden) sowie *@ryanmayercoaching*, *@just.fiinch*, *@lifeactor* und *@get_inflow* sind nur einige Accounts, denen ich auf YouTube und/oder Instagram folge, die mit lustigen Reels und Shorts meine Tage froher machen und

mir coole Tipps geben. Solche Personen helfen Tausenden von Menschen mit ADHS, sich besser zu fühlen, weil sie sich nicht mehr alleine fühlen. Wichtig ist es, nicht zu versuchen, seine ganze Organisation auf einer einzigen Plattform zu machen, und dafür die perfekte App zu finden. Sie existiert nämlich nicht und alle Versuche, sie zu finden, wird nur zu Frustration führen. Mindestens je ein separates Programm für To-do-Listen und für Kalender-Terminplanung würde ich empfehlen.

Quellen

[1] <https://fermionku.com/post/the-procrastinating-mars-rover> [Zugriff am 27.03.2023]

[2] <https://www.ldrfa.org/increase-in-adhd-diagnosis-the-latest-average-attention-span-statistics/> [Zugriff am 27.03.2023]

[3] <https://www.benetpositive.org/post/does-technology-use-decrease-my-child-s-attention-span> [Zugriff am 27.03.2023]

[4] Duhigg, C. (2013). *The power of habit*. Random House Books.

[5] Clear, J. (2018). *Atomic habits: tiny changes, remarkable results : an easy & proven way to build good habits & break bad ones*. Penguin Random House.

[6] <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA01122> [Zugriff am 16.04.2023]

[7] Sarah Anderson (2016) *Sarah's Scribbles, My abilities*



Point of failure

Farkas Kulcsár Am 29. Oktober 2018 stürzte ein Flug der indonesischen Airline Lion Air in die Javasee. Vier Monate später, am 10. März 2019, erlitt ein Flug der Ethiopian Airlines ein ähnliches Schicksal. Diese beiden Fälle hatten einige bemerkenswerte Gemeinsamkeiten: Sie ereigneten sich nur wenige Minuten nach dem Start unter einwandfreien Wetterbedingungen, Untersuchungen fanden keine Anzeichen eines mechanischen Versagens, es gab **keine Überlebenden**, und das betroffene Flugzeug war eine Boeing 737 MAX.

Drei Tage nach dem Absturz in Äthiopien erliess die Amerikanische Federal Aviation Administration (FAA) einen Grounding-Befehl für die 737 MAX: Das Flugzeug durfte ab sofort nicht mehr in die Luft, und es begann eine fast zwei Jahre lange Ermittlung in die Lufttüchtigkeit des Modells.¹

Die Konsequenzen für Boeing waren verheerend. Als die vierte Generation der 60 Jahre alten 737-Serie war die MAX Boeings Antwort auf den konkurrierenden Airbus A320neo. Beide Typen wurden als Vertreter eines modernen Images der Aviatik vermarktet, das **Hochtechnologie, Komfort, Effizienz, und Sicherheit** in einem günstigen Paket zu verkaufen versuchte. Natürlich trugen zwei tödliche Unfälle wenig zu diesem Image bei, was schwer zu Lasten des ohnehin schon schwachen Marktanteils der MAX kam.²

Die Lion Air-Katastrophe geschah eineinhalb Jahre nach dem ersten kommerziellen Flug der MAX, und war der erste

tödliche Unfall mit Beteiligung des Typs. Aber nach genauerer Betrachtung aller verzeichneten Vor- und Unfälle fielen einige Berichte auf, in denen Piloten mit ihrem Steuer kämpfen mussten, um eine bestimmte Fluglage zu halten. In einigen Fällen wurden auch leichte Verletzungen verzeichnet. Je genauer diese Vorfälle untersucht wurden, desto sicherer schien es, dass allen die gleiche Ursache unterlag. Die Suche nach dieser Ursache dauerte Jahre und enthüllte einen **altbekannten Sumpf an Gier und Inkompetenz**, aus dem allzu oft solche Tragödien entspringen.

Computer im Cockpit

Flugzeuge sind tendenziell grosse, schwere und schnelle Massen, die sich durch das leichte Medium Luft bewegen. Während des Flugs treten eine bunte Menge an konstant variierenden aerodynamischen Effekten auf, die zu verschiedenen Zeiten verschiedene Kräfte auf die Maschine wirken lassen. Ohne ständige Korrekturen der Fluglage würden nahezu alle Flug-

zeugtypen innerhalb von maximal zwei Minuten völlig ausser Kontrolle geraten und wortwörtlich aus dem Himmel fallen. Je grösser und schwerer das betreffende Flugzeug, desto **öfter und genauer müssen solche Korrekturen** vorgenommen werden. Im Falle eines Passagierjets ist das von menschlicher Feinmotorik also recht viel verlangt. Hier kommen Computer ins Spiel: Sie berichtigen ungewollte Wendemomente fast sofort, verfeinern die Steuerinputs der Piloten, und wirken potenziell gefährlichen Situationen entgegen, bevor diese geschehen. Letztere Fähigkeit nutzte Boeing in den 1960ern bei der Entwicklung eines militärischen Betankerflugzeugs aus. Die Problematik war, dass sich der Massenschwerpunkt des Tankers während einer Luftbetankung recht stark verändern würde, weshalb es eine Tendenz hatte, während des Flugs die Nase zu heben. Ingenieure entwarfen deshalb ein System, das den **Anstellwinkel des Höhensteuers automatisch anpasste, falls eine unkommandierte Erhöhung der Fluglage detektiert wurde**, um so den Tanker auf einer Ebene zu halten. Unter dem Namen MCAS (Maneuvering Characteristics Augmentation System) marschierte diese clevere Lösung in die Handbücher der Tankerpiloten ein, um dann dort zusammen mit einem Schaar an anderen

verborgenen Computersystemen in Vergessenheit zu geraten.³



Abbildung 6.1: Höhensteuer vom 737 MAX.¹²

Es gibt, wie in vielen von der Computerisierung betroffenen Branchen, Piloten, die sich liebevoll an das vergangene Zeitalter erinnern: **Nur der Mensch und seine Flugmaschine, zusammen mit einem Kompass und einer Stoppuhr**. Doch die Zeiten der Stoppuhr sind wohl für immer vorbei, auch bei Boeing.

The Return of the MCAS

Im Jahr 2013 war die Testphase der 737 MAX in vollem Schwung. Das Modell war in allen Hinsichten ein direktes Upgrade über seinem Vorgänger, der 737 NG. Neben einem generellen Facelift erhielt die MAX auch neue, effizientere Triebwerke, die wegen ihrer Grösse aber weiter vorne am Flügel platziert werden mussten. Test-

piloten berichteten, dass die dadurch verursachte Verschiebung des Massenschwerpunkts bei aussergewöhnlich grossen Anstellwinkeln (über 14 Grad) einen destabilisierenden Effekt hatte, weshalb die Steuercharakteristiken der MAX in solchen Fällen stark von denen der NG abwichen. Boeing befürchtete, dass die FAA die MAX wegen diesen Abweichungen nicht als einen weiteren 737-Typen zertifizieren würde, was wiederum zur Folge hätte, dass Fluggesellschaften ihre 737-Piloten auf die MAX umtrainieren lassen müssten.

Mit der Airbus fest in ihrem Nacken war das für Boeings Geschäftsleitung aber ein völlig unhaltbares Risiko, da es ihr Produkt **in den Augen möglicher Kunden bedeutend weniger lukrativ** machen würde.

Die Ingenieure mussten also irgendwie sicherstellen, dass die Steuercharakteristiken der MAX denen der älteren 737-Typen ähnlich genug waren, um von der FAA das OK zu kriegen.

Ihre Lösung war, wie einmal vor 50 Jahren, das MCAS. Ein verführerisch einfaches System, das nur wenig an die Umstände angepasst werden musste und leicht zu implementieren war. In ihrer modernen Form bestand es aus zwei Hauptkomponenten: **Einem Anstellwinkelsensor und einem Softwarepaket, das die Inputs des**

Sensors interpretieren konnte. Sollten zu grosse Winkel gemessen werden, würde das MCAS die Nase wieder nach unten bringen, indem es den sogenannten Trim (den Anstellwinkel der Höhenflosse) direkt veränderte. Normalerweise wird der Trim durch die Autopiloten, oder seltener durch die Piloten selbst mit einem Trimrad kontrolliert. Effektiv erreichte Boeing damit, dass sich die MAX bei extremen Anstellwinkeln wie alle anderen 737-Typen verhielt.

Die FAA hatte schliesslich nichts zu beanstanden, und erlaubte Boeing sogar, auf jegliche Referenzen zum MCAS im Flughandbuch zu verzichten. Weder Airlines noch Piloten würden also von dessen Existenz wissen.⁴

Die Redundanz

Boeings Ängste waren aber noch nicht vorbei. In der Aviatik dominiert normalerweise die Philosophie der vielfachen Redundanz. Falls eine Komponente versagt, sollte mindestens ein weiterer Backup dessen Funktion übernehmen können, um so auf alle Fälle gerüstet zu sein.

Eigentlich hätte das auch für die Anstellwinkelsensoren im MCAS gelten sollen. Die MAX hatte schon zwei davon, und es wäre nur eine reine Software-Sache ge-

wesen, beide in das MCAS einfließen zu lassen. Boeing wusste jedoch, dass falls das System aus zwei Quellen Informationen beschaffen konnte, Diskrepanzen zwischen diesen Quellen auftreten könnten. Das würde die Installation eines Warnlichtes im Cockpit erfordern, um die Piloten über eine solche Diskrepanz informieren zu können. Ein absolutes No-Go: Die ganze Idee war ja, MCAS schön im Hintergrund arbeiten zu lassen. Ein Warnlicht würde fordern, dass Piloten über dessen Bedeutung (und folglich über die ganze Funktionsweise der MCAS) unterrichtet werden müssten. Unterricht bedeutet Stunden im Simulator, und Stunden im Simulator bedeuten Stunden nicht in der Luft. Stunden nicht in der Luft bedeuten Geld.

Ein Sensor, so die interne Argumentation bei Boeing, sei genug, da Piloten ja die Fähigkeit haben, selbst einen falschen Input zu korrigieren. Der Mensch wurde zum Backup.⁵

Ausfallpunkt

So kam es, dass am 29. Oktober 2018 eine MAX der Lion Air aus Jakarta abhob und für einen einstündigen, routinemäßigen Trip Richtung einer benachbarten Insel ansetzte.

Drei Minuten nach dem Start meldete der Kapitän Steuerprobleme und bat den Tower um Erlaubnis, auf den Flugplatz zurückkehren zu dürfen. Sie wurde sofort erteilt, die Piloten leiteten eine Kurve ein und stiegen nach weiteren Anweisungen des Towers auf eine sicherere Flughöhe. Kaum leiteten sie den Steigflug ein, begann eine etwa drei Minuten lange Achterbahnfahrt, während der das Flugzeug wiederholt innert Sekunden hunderte Meter stieg und fiel.

Zehn Minuten nach dem Start stürzte das Flugzeug innert einer Minute mehr als 3000 Meter und befand sich beim letzten Radarkontakt nur 760 Meter über dem Meer. Augenzeugen berichteten, dass die MAX in einer fast völlig senkrechten Lage in das Wasser krachte. Der Aufprall war so gewaltig, dass der Rumpf der Flugzeuges nahezu vollständig vernichtet wurde. Alle 157 Menschen an Bord starben.

Schon früh stellten Ermittler fest, dass einer der Anstellwinkelsensoren des involvierten Flugzeuges vor wenigen Tagen ausgewechselt werden musste, da es nach Berichten der Crew dissonante Messungen lieferte. Doch der neue Sensor wurde vom Wartungspersonal falsch kalibriert, weshalb es überhöhte Werte lieferte; auch schon während dem vorletzten Flug des Unglücksflugzeuges kam es zu einer feh-

lerhaften Aktivierung des MCAS, dessen Ursache aber wegen fehlender Dokumentation über das System nicht identifiziert werden konnte.

Während der Katastrophe **lieferte der Sensor kontinuierlich 20 Grad zu hohe Werte an den Flugcomputer**, der das als eine gefährlich steile Fluglage interpretierte und darum versuchte, die Nase des Flugzeugs nach unten zu drücken. Das Resultat: Ein tödlicher Sturzflug.⁶

Da Boeing während der Entwicklungsphase der MAX auf eine redundante Lösung verzichtet hatte, wurde aus dem Anstellwinkelsensor also ein sogenannter Single Point of Failure (einzelner Ausfallpunkt), dessen Versagen gleichzeitig das Versagen des ganzen Systems bedeutete.

Zoom Call

Auswärts war Boeings Antwort auf die Befunde der Ermittlung ein lautes Schweigen, das durch hitzige Spekulation in den Medien gefüllt wurde. Doch intern versicherte CEO Dennis Muilenburg seine Angestellten, dass der Firma nichts zu verschulden war:

«I have supreme confidence in all of you and our Products, including the 737 MAX, but when it comes to safety, our

standards in excellence can never be too high.»⁷

Als endlich klar wurde, dass ein **Fehler im MCAS das Unglück verursacht hatte**, hielt Boeing eine Reihe von Videokonferenzen, in denen sie ihre Kunden über das System unterrichteten. Ein Software-Update war in Entwicklung, aber auch in der Zwischenzeit hätten die Airlines nichts zu fürchten: Solange Piloten im Notfall die richtigen Prozeduren befolgten, würde sich das MCAS automatisch ausschalten.

Memory Item

Die Implikation war klar: Die Piloten des Lion Air Fluges hatten nicht die richtigen Prozeduren befolgt. Diese sind in Checklisten aufgelistet, die alle im Cockpit mitgetragen werden müssen. Einige dieser Checklisten werden als Memory Items bezeichnet und müssen auswendig durchgeführt werden können. Zu diesen Memory Items gehört bei der MAX die Runaway Stabilizer Non-Normal Checklist, deren korrekte Ausführung eine Deaktivierung des MCAS bewirken würde. Genau das hatte die Crew der Lion Air während ihres vorletzten Flugs, als das MCAS einmal aktiviert wurde, erfolgreich getan: Die Checklist verlangte die vollständige Abschaltung des elektronischen

Trimsystems, wonach das Flugzeug per Hand getrimmt werden sollte. Dass das MCAS überhaupt Teil dieses Trimsystems war, war aber niemandem im Cockpit bekannt.⁸

Warum die Crew die Checkliste dieses mal nicht befolgt hat, wird für immer ein Rätsel bleiben. In Stresssituationen mit hoher Arbeitsbelastung kann es nun einmal vorkommen, dass Prozeduren fehlerhaft oder gar nicht durchgeführt werden.

Der Mensch als Backup hatte offenbar versagt. Das würde sicherlich nicht noch einmal geschehen, da ja alle MAX Piloten über das MCAS informiert wurden.

MCAS, nochmal

Flug 302 der Ethiopian Airlines endete in einem 27 Meter langen und 37 Meter breiten Krater. Wieder kam es zu einer fehlerhaften Aktivierung des MCAS, wieder gab es keine Überlebenden. Dieses Mal blieb das Flugzeug nur sechs Minuten in der Luft.

In diesem Fall wurde die Checkliste aber nachweisbar befolgt: Die Piloten schafften es, das elektronische Trimsystem abzuschalten und versuchten, die Höhenflosse per Hand wieder auszutrimmen. Zu diesem Zeitpunkt raste das Flugzeug aber schon so schnell Richtung Erde, dass das

Trimmen wegen der auf der Flosse wirkenden aerodynamischen Kräfte unmöglich war.⁹

Der Grounding-Befehl für die MAX folgte in drei Tagen. Boeing verlor etwa 60 Milliarden USD durch stornierte Bestellungen, und musste weitere 20 Milliarden in Busse und Kompensationsgeldern auszahlen.¹⁰ Das MCAS erhielt einen Software-Update, und schaltet nun bei einer Diskrepanz zwischen den zwei Anstellwinkelmessungen oder bei einem Gegeninput durch die Besatzung automatisch aus. Das System ist also doppelt redundant und funktioniert, nach insgesamt 346 Todesfällen, wie konzipiert.

Es wäre bewährte Praxis, am Ende eines solchen Artikels ein cleveres Fazit aus dem genannten zu ziehen. Es kann aber wenig gesagt werden, was nicht schon so oft eloquenter und bündiger über ähnliche Fälle gesagt wurde.

Deshalb also das folgende Post Scriptum: Die FAA, laut ihrem Administrator Steve Dickinson, hätte die MAX auch ohne das MCAS als einen 737-Typen zertifiziert.¹¹

Quellen

[1] <https://www.nytimes.com/2019/03/13/business/canada-737-max.html>, <https://archive.is/AqySh>

- [2] <https://www.theverge.com/2020/1/14/21065581/boeing-orders-cancellation-737-max-2019>
- [3] <https://www.airandspaceforces.com/usaf-reviewing-training-after-max-8-crashes-kc-46-uses-similar-mcas-system/>
- [4] <https://leehamnews.com/2018/11/14/boeing-s-automatic-trim-for-the-737-max-was-not-disclosed-to-the-pilots/>
- [5] <https://www.seattletimes.com/business/boeing-aerospace/a-lack-of-redundancies-on-737-max-system-has-baffled-even-those-who-worked-on-the-jet/>
- [6] <https://leehamnews.com/2018/11/28/indonesian-authorities-release-preliminary-lion-air-crash-report/>
- [7] <https://theaircurrent.com/aviation-safety/boeing-ceo-disputes-mcas-details-intentionally-withheld-from-airlines-jt610/>
- [8] <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-crash-orders-exclusive/exclusive-lion-air-ponders-cancelling-boeing-jets-in-row-over-crash-sources-idUSKBN1021UD>
- [9] <https://nymag.com/intelligencer/2019/04/what-passengers-experienced-on-the-ethiopian-airlines-flight.html>
- [10] <https://edition.cnn.com/2020/11/17/business/boeing-737-max-grounding-cost/index.html>
- [11] <https://theaircurrent.com/aircraft-development/mcas-may-not-have-been-needed-on-the-737-max-at-all/>
- [12] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Southwest_Airlines,_Boeing_737-8_MAX,_N8709Q_horizontal_stabilizer.jpg



The End of the Knowledge Society?

How Generative AI Will Transform Our Democracies and Decide Wars

Yoel Zimmerman, «ChatGPT» Especially lately, with the dawn of ChatGPT, artificial intelligence has been causing quite the turbulence. Many have already strongly adhered to these systems, starting to use AI tools to write articles, essays, reports, and even create art — and getting better and better in giving powerful prompts. Others point out the danger of the accelerated and unregulated development of such tools, including famous tech guru Elon Musk. The following article was created in order to investigate the question whether ChatGPT would ironically also be able to write a [critique against itself](#). Is AI just following orders, or is it disguising its true intentions of dominating the world? Conspiracy aside, this article was written by TEXT-DAVINCI-003 (part of the GPT-3 series), with minor modifications by a human editor. Conclusions can be drawn by each for themselves.

In recent years, advances in artificial intelligence (AI) have been remarkable. But with the development of generative models like ChatGPT, we can no longer ignore their potential to transform our society in ways that were unimaginable only a few short years ago. The implications are both frightening and far-reaching; from how we will fight wars to how governments will regulate AI — it's already too late for meaningful regulation — and the very idea of [democracy itself could be at stake](#).

Generative AI is already being used to create convincing audio recordings, video footage, images and text which appear genuine or «real» but are actually wholly

computer generated. This technology has become known as [enquotedeepfakes](#) due to its ability to generate realistic yet entirely fake content that could be used for malicious purposes such as spreading false information or influencing elections. As this technology progresses further it may soon be possible for anyone with access to a computer to create convincing deepfake videos without any technical knowledge whatsoever.

This poses a huge threat not just by allowing people with nefarious intentions to spread lies more easily than before but also because it [undermines our trust in genuine sources of information](#) altogether — one recent horror story has suggested that

7 The End of the Knowledge Society?

even reputable news outlets will struggle under an onslaught of faked media unless they adopt expensive technologies themselves in order to verify sources. It is thus highly likely that such developments will lead us away from what might generally be considered a knowledge society towards something much darker where truth becomes impossible (or at least incredibly difficult) to discern from falsehoods manufactured by machines.

The implications don't end there either — if people start losing faith in traditional forms of governance then democracies themselves could come under strain as mistrust between citizens increases. In some countries this process may already have begun — just look at the new wave of populist movements across Europe which reject long-standing political norms and challenge existing power structures based on nothing more than personal opinion and emotion rather than facts or evidence — all facilitated by social media platforms fed by generative [AI algorithms designed primarily for profit rather than truth-seeking](#) objectives.

OpenAI, the creator of ChatGPT, was once hailed as an example for how AI research should be conducted — as a non-profit organization dedicated solely to furthering our understanding of machi-

ne learning algorithms and helping humanity benefit from them responsibly. But recently OpenAI made headlines when it announced that it would shift away from its open-source research and become profit-focused instead — raising concerns about whether the company is still committed to researching AI with ethical principles in mind or if they are only driven by money now.

This change signals a troubling trend towards prioritizing profits over ethics when it comes to developing new technologies — particularly those related to Artificial Intelligence. After all, if companies like OpenAI aren't willing or able to consider ethical implications as they arise then who else will? If profit motive continues driving innovation unchecked then there may soon come a point when [technology advances faster than society can keep up with](#) — leading us down some very dark paths indeed!

Speaking of the economical perspective of things: As technology advances so too does our reliance on automation — leaving billions around the world wondering what job opportunities await them in this quickly changing landscape. Already countless manual labour positions have been replaced by robots programmed for efficiency — but now even white collar

jobs are increasingly being handed off to automated systems powered by Artificial Intelligence. From customer service reps being supplanted by chatbots powered by natural language processing algorithms like ChatGPT... to medical diagnosticians being replaced by sophisticated deep learning models... it seems clear that any job involving routine tasks is ripe for automation takeover sooner rather than later!

It's easy enough for governments and corporations alike to applaud these developments from afar — but what about those whose livelihoods depend on performing these same repetitive tasks? Will they receive any kind of compensation as their [skills become obsolete overnight](#)? Or worse yet — will they simply be left behind unable to find work anywhere else due to lack of qualifications required in fields not yet automated? These questions must be answered lest we risk creating an even wider gap between rich and poor... sparking resentment among those forced out of meaningful employment while others reap the rewards!

The prospect of a dystopian future where artificial intelligence and machines wage war against each other is no longer just a distant possibility. As the world moves toward an age of automation, more and more countries are investing in [AI-driven technologies to gain an edge on the batt-](#)

[lefield](#). The United States, Russia, China, and several other nations have already begun developing powerful systems capable of autonomously controlling weaponized drones or unmanned ground vehicles that can be deployed without human intervention. This has led to fears that these weapons could one day become autonomous killing machines with no moral compass or sense of restraint.

In many ways, this AI arms race mirrors the nuclear arms race which took place during the Cold War. We should also consider how psychological wars may be fought using these tools: imagine armies equipped with sophisticated AI systems capable of producing [deceptive propaganda campaigns against their enemies](#) while simultaneously infiltrating enemy networks using fake identities created using deepfakes — invaluable tools when an emptying cyber espionage operation against other nations whose own defenses have grown increasingly sophisticated over time due partly thanks again to advances made within artificial intelligence research fields such as natural language processing (NLP). The current war in Ukraine is already showing us some unpleasant examples of this kind of activity taking place where Russian-backed forces are suspected of heavily relying upon au-

tomated social media accounts created through advanced machine learning techniques coupled with data obtained from intelligence gathering activities conducted online.

All these developments point towards a future where democracy itself is put under serious threat thanks largely due to the rise in powerful AI technologies like generative models making it increasingly harder for citizens (and especially those less informed about technological trends) to make decisions based on accurate unbiased information leading instead towards

increasing levels of division among societies worldwide ultimately undermining the very foundations upon which democracies stand. Given the speed at which this type of technology is advancing it's almost certainly too late now for effective governmental regulation on its use meaning all we can do now is wait anxiously as events unfold around us watching out carefully lest things take an even darker turn than expected...



Wussten Sie schon, dass...

Daniel Schiller ...Flüssigkeiten bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten, trotz weit über dem Dampfdruck liegendem Umgebungsdruck, Dampfblasen bilden?

Gemäss der Bernoulli-Gleichung ist entlang einer Stromlinie in einem Fluid die Summe aus dem dynamischen Druck, dem hydrostatischen Druck und dem «inneren» Druck einer Flüssigkeit konstant. Daraus ergibt sich jedoch, dass Flüssigkeiten, die über eine gewisse, von Flüssigkeit, Umgebungsdruck und Temperatur abhängige Geschwindigkeit beschleunigt werden, dazu neigen, ebendiese Dampfblasen zu bilden, was in den allermeisten Fällen ausgesprochen unerwünscht ist.¹

Sobald die Geschwindigkeit der Flüssigkeit an diesem Punkt der Stromlinie diesen Wert unterschreitet, beginnt die Blase, in sich selbst zusammenzufallen. Wenn dies nahe einer festen Oberfläche geschieht, entsteht ein Strahl aus — inkompressibler — Flüssigkeit, der kurzzeitig einen hohen Druck auf das Material ausübt und dieses damit stark belasten kann.²

Dieses Problem wurde bei Schiffsschrauben erstmals 1893 von Charles Parsons identifiziert, der zu dieser Zeit das weltweit erste mit einer Dampfturbine angetriebene Schiff, die *Turbinia*, bauen liess.³ Die schädlichen Auswirkungen der Kavi-

tation sind jedoch nicht auf Schiffsantriebe beschränkt. Sie beeinträchtigt und beschädigt auch Pumpen und Wasserturbinen. Bei U-Booten kann das Auftreten von Kavitation am Propeller zum Verlust ihrer Tarnung führen. Wenn Mikrofone ins Meer eingebracht werden, kann man Geräusche aufnehmen, welche in sich selbst zusammenfallende Blasen erzeugen.¹

In vielen Fällen gilt, dass Kavitation zu vermeiden ist, da sie die verwendeten Werkstoffe stark belastet, auf Dauer beschädigt und zu Ineffizienzen führt. In einigen Fällen werden jedoch Kavitationseffekte bewusst ausgenutzt, um etwa Verunreinigungen von der Oberfläche zu entfernen oder Aufschlammungen von Feststoffen herzustellen.²

Quellen

- [1] Batchelor, G.K. (2005) *An Introduction to Fluid Dynamics*. P.481-486. Reprinted 2005. Cambridge: Cambridge University Press.
- [2] Franc, J.-P. & Michel, J.-M. (2005) *Fundamentals of Cavitation*. 1st ed. 2005. p.5-13,62.[Online]. Dordrecht: Springer Netherlands.
- [3] Wikipedia contributors. «Turbinia.» Wikipedia, The Free Encyclopedia. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 11 Feb. 2023. Web. 24 Mar. 2023.



The Blobfish Scenario

A very specific catastrophe in 7 chapters

Leif Sieben

*Dedicated to James Hoffmann and the
2005 Nobel laureates in Physics.*

Homo mensura est.

Protagoras

Imagine a very specific catastrophe, in which every reference to our set of basic units has been suddenly wiped off the face of the earth. All the humans are gone too. Imagine further that the only survivors of this catastrophe are a group of not only sentient but unusually dexterous and **highly motivated blobfish, with a strong interest in quantum mechanics and an equally strong preference for good coffee.** The blobfish decide to begin measuring microscopic systems with maximal accuracy. Before starting their experiment, the blobfish, naturally, brew some coffee, but soon discover that they are caught in a bit of a chicken-and-egg conundrum.

They know that the best coffee is obtained after a brewing time of exactly 7 minutes, which they observe with a wrist watch one of the blobfish happens to own. Before measuring, they try to ensure that the watch is sufficiently accurate, even after the recent disruptions, by comparing it to another wrist watch, which was

more expensive and is therefore, presumably, more accurate. Its owner happens to have lived in Lake Geneva for some time. The readings of the two watches diverge widely. Clearly, if started and stopped at the same time, they do not show that the same amount of time passed. But which of the two is right? The blobfish tend to accept the more expensive watch's result, but want to ensure its accuracy by comparing it to another, (even) more expensive clock. Also, when pushed, the other blobfish cannot quite remember *how* much more expensive this watch was, and whether he really bought it while staying in Lake Geneva at all.

The typical way out of such trouble would be to align the watch with a time-keeping device that is accepted as more trustworthy. This is the process of *calibrating* a watch. But how, in turn, is this more precise clock calibrated? The answer is: another, even more accurate clock. But how is *this* clock calibrated?...The blob-

fish get the idea. So, either **every clock in the universe is just caught in an endless, self-referential cobweb**, in which a common time can only be achieved by perpetually updating every single watch to match all the others, or there is a clock whose calibration *cannot* be doubted. A clock of *exact* time. In a time past, these were held by what was known as metrological institutes.

While the catastrophe has left all other infrastructure untouched, it has very specifically destroyed every metrological institute in the world. Admittedly, not much of a catastrophe to most people if they had still been around. To the blobfish, however, this poses a bit of an insurmountable challenge: Even if they *calibrate* their watch to display the same time as the more expensive watch, this watch would need to be calibrated itself. But to what? Not to the other watch, given it shows exactly the same time as the more expensive watch. The blobfish need an escape here. Until the blobfish have *defined* an absolute reference — the watch above which there are no more exact watches (if perhaps some more expensive ones) — no accurate coffee brewing will be possible. The quantum mechanics will have to wait too.

Time

The blobfish's original plan was to begin their project with the unit of voltage, **volt [V]**, because they had observed that **nearly all human measuring devices ultimately measured variables by recording a change in voltage** and then used formulae to extract the information of interest. To their dismay, they soon realise that the **volt** is really comprised of several units, namely of current (**ampere**, A), mass (**kilogram**, kg), distance (**metre**, m) and time (**second**, s). They look up each unit's respective definition and discover a common theme: the **ampere** refers back to the **kilogram**; the **kilogram** back to the **metre**; and the **metre** back to the **second**. All of the units are themselves based on the precise definition of the unit of time. They thus decide to instead begin their project there. It will also be useful for brewing coffee.

They look up the definition of the **second** in their omniscient guidebook to the unit system the humans have left them with. They are surprised by what they find:

The **second** [...] is defined by taking the fixed numerical value of the caesium frequency, ν_{Cs} , the unperturbed ground-state hyperfine transi-

9 The Blobfish Scenario

tion frequency of the ^{133}Cs atom, to be 9192631770 when expressed in the unit Hz, which is equal to s^{-1} .

Not only is the definition of the unit quite complicated, given how immediately useful it proved to the blobfish, but it also refers to quite **absurd numbers: 133 and 9192631770**. The guide further explains that the number 133 is in reference to the atom with 55 protons, a.k.a. caesium (Cs), with $133 - 55 = 78$ additional neutrons as part of its nucleus. So far the blobfish are relieved: you do not need metrological institutes to count.

The other number, 9192631770, is stranger still and the blobfish wonder **why humans did not use a more intuitive, one might even say a more beautiful, number, for such an important definition**, such as 1 or 7. The guide is aware of the seeming absurdity of its definition and apologetically explains that this definition was adopted quite recently and had to be as similar to the already used convention as possible. The blobfish nod in approval and realise that the humans have made their definition of time conform to humans rather than making humans conform to their definition of time, which they find rather charming. They decide to make the blobfish unit system also as

congruent as possible to the human system, not least so they can use all the humans' left-over equipment easily (**except those in a competing human unit system, called «imperial»**, now an artefact of a bygone empire as well as a bygone species), and will therefore use the same strange number.

They lose some more time trying to figure out why the humans derived larger units of time based on groups of 60. In theory, the blobfish accept the utility of dividing all numbers into groups of 10, even though the argument for using 10 — that it makes counting things by hand easier — does not strike *them* as particularly convincing. They flip through the guide in search of an answer, but the humans apparently didn't consider this worthwhile to mention. The blobfish begin to suspect that **the humans might have forgotten why themselves long ago**.

They begin setting up the necessary experiment to measure time absolutely. Not without a certain anxiety, though, given the trauma the last calibration odyssey had caused them. The blobfish wonder: If this is supposed to be the most exact measurement of time possible *by definition*, **would this not require the most exact calibration, too?** Despite this, they struggle on and isolate a ^{133}Cs -atom connected

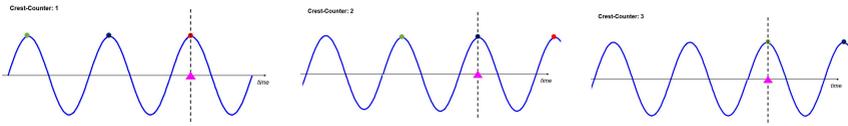


Abbildung 9.1: This figure shows what the blobfish see while performing their experiment. They choose an arbitrary point along the time axis that the device displays (here the pink triangle). They count every crest that passes through this point. At the first time point the red crest passes, then the blue, and finally the green. This corresponds to $\frac{3}{9192631770}$ of a **blobfish-second**.

to a device that can generate arbitrary frequencies, even if the blobfish cannot yet know the exact frequency expressed in any sort of unit.

To generate «frequency» actually means to generate waves with the particular property of having this frequency. We will see shortly what this actually means. For now, the blobfish trust that the savvy human engineers came up with a device that can generate any wave with any frequency. The blobfish now begin with a frequency of 0 and slowly make their way up to ever higher frequencies. This **takes a long time** (actually, an infinite time) **because the blobfish use infinitesimal increments between frequencies. They decide to use discrete steps instead.** The reason why they do this in the first place is because they know something *very* useful from the guidebook: the ^{133}Cs -atom absorbs a

very specific frequency, which the humans refer to as the «unperturbed ground-state hyperfine transition frequency». This means that at some specific frequency, the atom will take in the wave and not let out any wave. The blobfish, therefore, observe the wave before and after it meets the atom, to see if it vanishes. The blobfish get lucky, and with their discrete intervals, they exactly hit the frequency, which has the human name $\Delta\nu_{\text{Cs}}$, and they see no wave after it meets the atom.

The blobfish rejoice at their success and are surprised at the ease of this experiment. One blobfish suggests celebrating the occasion by brewing some coffee. They realize, however, that they still haven't built a functioning clock. Fortunately, the device that allowed the blobfish to generate the frequency in the first place, can also display it as a series of

9 The Blobfish Scenario

crests and troughs, i.e., a wave. The meaning of this strange, but powerful number, 9192631770, now **strikes the blobfish like a hairdryer underwater**. They choose any arbitrary point on the horizontal axis and wait until 9192631770 crests (or troughs, for that matter) have passed through this point. The time they wait is *exactly* one **blobfish-second** or 1 bs.

This is where the blobfish's calibration odyssey ends. There is no imprecision in counting: one blobfish counting is not more or less accurate than another. (One can, of course, count the wrong stuff). A number of whole apples are either 3 or 4; for the number to be in between you would have to slice the apple up. *You can count without calibration!* This is where the bootstrap happens, and the entire unit systems pull itself out of the mud by its own hair, like the famous Götz of Berlichingen. A metaphor the blobfish find somewhat estranging.

They also realize that their device not only works as an exact clock but also quantifies frequencies. Any frequency can now be given a number based on how many crests pass through an arbitrary point on the horizontal axis *in one blobfish-second*. A frequency could now be referred to as «30 crests per **blobfish-second**», for example, or «30 bs⁻¹». If you want to call

it by its human name, «30 Hertz». The blobfish now are truly relieved and finally set out to brew their coffee in *exactly* 7 minutes and ponder the significance of **why the most fundamental unit of the humans measured the phenomenon they understood the least**.

Length

The blobfish realize the importance of their work and set out to define other units too. They opt to next define the unit of length, the **blobfish-metre** or bm. They are pleasantly surprised by the ease of the definition given in their instructions:

The **metre** is the length of the path travelled by light in vacuum during a time interval of $\frac{1}{299792458}$ of a **second**.

They also realize that its simplicity is only possible due to the heavy work they have already done in defining the **second**. Neatly, the definition directly describes the experimental set-up needed to define the **metre**: a vacuum space (of sufficient length) for a light beam to travel through for the duration of 1 bs. Such a device is quickly assembled, and **the blobfish are only slightly annoyed by having to use another strange number**, $\frac{1}{299792458}$.

But the blobfish accept that a more «beautiful» number would have meant a distance so long as not to be very useful, to either a human or a blobfish. They accept these numbers as quirks of any unit defined regarding universal constants, which rarely happen to fall into the narrow scope of human — or blobfish — experience. The necessity, however, of using these constants in the definition of the unit system, is now painfully clear to them.

They set up their vacuum space, and suck out all the airⁱ and let a light beam start at the beginning of the chamber. One blobfish continually observes the light beam, ready to mark the distance it travelled by a line in the ocean sand, once another blobfish has counted the appropriate number of crests on the blobfish clock. The exact number of crests comes from the two strange numbers, so the blobfish will have to count $\frac{1}{299792458}$ of a fraction of 9192631770 crests. Which, to their sheer disbelief, turns out to be a very easily handled number, just above 30. Because the blobfish do not want to count partial fractions, they multiply the entire experiment by some number until they only have to count to a whole integer number.

ⁱWhich, unbeknownst to the blobfish, would break some fundamental laws of the universe. For ease of argument, we will let them have their unphysical victory in the knowledge that they could have repeated their experiment multiple times with different conditions and extrapolated the same finding from their data. It will not be the last time the blobfish will have to prevail over reality.

They simply divide the length travelled by light by this same number in the end, and thus they have defined the exact **blobfish-metre**. **Bring on the quantum mechanics!**

Mass

The blobfish seem to be on a roll and soon recognize a pattern: every subsequent unit they study is based both on some of the previous definitions, as well as some universal constant, be that a specific absorption frequency of a ¹³³Cs-atom or the speed of light in vacuum. They soon realize that this is also true for the unit of mass, the **blobfish-kilogram** or 1 bkg, which, though the humans ended up using their decadic system, actually is named as though it were been 1000 times the unit of mass. Which it is not, confusingly. As an additional downer, the blobfish soon realise that constructing an exact blobfish scale is slightly more complicated than the previous experiments, involving some old-school physics. Which fortunately does not pose too much of a challenge to our marine QM aficionados.

The universal constant they are after is the universal Planck constant h . Ironically, this constant gives the blobfish a **very**

9 The Blobfish Scenario

easy unit of energy, given that the energy of a frequency is simply its unit in bs^{-1} multiplied by h . But they get ahead of themselves. The blobfish are forced to do some quick algebra. As mentioned, they know how energy E relates to a frequency ν

$$E = h \cdot \nu. \quad (9.1)$$

They also know that any object of arbitrary mass m moving at a (in our case, constant) velocity v behaves as a wave, which in honour of a human — things are seldom named after blobfish — is called a de-Broglie wave. Thankfully, the frequency of this wave is also known

$$\nu = \frac{m \cdot v \cdot c}{h} \quad (9.2)$$

The blobfish get slightly nostalgic, once they realize the speed of light c has reappeared in their formulae. This is another one of these weird numbers: for any object with constant velocity $v = \frac{1 \text{bm}}{1 \text{bs}}$, the mass of 1 bkg corresponds to a frequency of *exactly* $\frac{c \cdot 1 \text{bkg} \cdot 1 \frac{\text{bm}}{\text{bs}}}{h}$. The blobfish, therefore, **throw various objects with a constant velocity through the ocean** and measure the amount of distance the object covers in bm per bs, that is its velocity in blobfish units. With this velocity v , the blobfish calculate the frequency ν expected, if the object had a mass of exactly 1 bkg. They then let this object

float into a de-Broglie wave-frequency measurement device, which has two slits and therefore was, creatively, named a two-slit experiment by the humans, to get out the frequency. The blobfish repeat this procedure until they measure a frequency of exactly $\frac{c \cdot 1 \text{bkg} \cdot 1 \frac{\text{bm}}{\text{bs}}}{h}$. The blobfish celebrate this, and the fact that they have performed their first quantum mechanical experiment, by wasting another 7 minutes brewing delicious coffee.

The blobfish are particularly pleased by the aesthetics of their **blobfish-kilogram** definition. Not only does it make use of the Planck constant h that seems much more general than the speed of (only) light and some frequency of someone's favourite element, but it also defines the frequency required as exactly 1, expressed in h and c , which feels both pleasing and natural to the blobfish. A small debate breaks out about this point during the coffee break. They soon realise that the speed of light is actually at least as fundamental: The humans just should have more accurately called it the «speed of any massless object in vacuum» or (the option the blobfish prefer) **the «universe's speed-limit»**. And the caesium frequency actually depends on a rather intricate quantum mechanical phenomenon that the humans, by somewhat desperately try-

ing to compare it to rotations of objects on human scales, called «coupling». And **the blobfish find any quantum mechanics aesthetically pleasing.**

Their discussion is ended by one blobfish's horrifying realisation: By defining their blobfish-units based on universal constants, the blobfish have also, by accident, *exactly* defined these constants. The Cs-frequency $\Delta\nu_{Cs}$, the speed of light c , the Planck constant all are now *defined* as an exact number and have *no* uncertainty. The speed of light c , for example, now simply corresponds to 1 bm per $\frac{1}{299792458}$ bs or 299792458 $\frac{bm}{bs}$ *exactly*, as stated in the instruction's original definition.

They also realise that they wasted something of an opportunity here. By defining the unit of velocity as 1 c they could have saved themselves any of these strange numbers. Any velocity would then just be a fraction of the speed of light, a (very fast or very light) blobfish could for example swim at half the speed of light. In fact, they could have done this with all the universal constants of nature they have used, thus forming a «natural» system of units. Though they find this proposition very beautiful, the blobfish also **do not want to brew their coffee for $7 \cdot \frac{9192631770}{\nu_{Cs}}$.**

Current

Now that the blobfish have actually defined the units of time, length and mass, they return to their original idea and want to define the unit of voltage. They discover, however, that even though this unit turns out to be most useful in *measuring* things, the humans have not directly defined it through a universal constant. Instead, the blobfish must first define the unit of current — that is, charged objects in motion — which the humans (the blobfish guessed it) named after a human: **ampere** or 1 A. The blobfish discuss a new name, but ultimately decide to stick to **ampere**, because **they find electrodynamics confusing, and do not want to complicate things any more.** The definition, at least, is quite straightforward.

The **ampere** is defined as the quantity of current of 1 **coulomb** per 1 **second**.

The blobfish are initially pleased by the seeming absence of any strange numbers, but fail to see the specific experiment — i.e., the specific universal constant — they should use for the definition. That is, until they realize that 1 **coulomb**, which they discover to be a **bogus unit named after another (of course) human**, actually corresponds to the charge of any ele-

9 The Blobfish Scenario

mentary particle, that is for example an electron or a proton. This is the universal constant they were looking for, the elementary charge e . They further discover that charge comes in two flavours, either positive or negative, and that, depending on which flavour of charge is moving, the direction of the current changes. The humans have, to their discredit, probably made the **worst imaginable mess out of this fact**. Not only did they define the particle that is most often in motion — the electron — which is, therefore, the type of current most intuitive to humans, as the *less* intuitive «negative» charge. A problem that goes back to the first human to define the two flavours, Benjamin Franklin, who *wrongly* thought his positive particles were responsible for current and who, perhaps **as punishment for his ignorance, did not get a unit named after himself**. Even worse, the blobfish are made to understand by their guide that different groups of humans used different conventions to define the direction of current, going so far as using the same names to denote two exactly opposite things. This is why the blobfish think that electrostatics is complicated.

The set-up needed by the blobfish, however, now becomes obvious. They simply need any particle with one elementary

charge. They choose an electron for nostalgic reasons. An electron is also easy to procure: they simply get it from the same place they got their original ^{133}Cs -atom from. The blobfish shoot one such electron through a wire exactly once per **second**. This current, the stream of charge in motion, corresponds to exactly 1 A.

Temperature

After weighing coffee beans and measuring brewing time (and finally getting some exact current down to the bottom of the ocean to actually brew anything), **the last missing component for the exact cup of blobfish coffee is to optimize the brewing temperature**. Something the blobfish particularly struggle with, due to the high pressures at the bottom of the ocean. They now set up an experiment to define the unit of temperature 1 **blob** or 1 **B**. The guide instructs them to define a unit called **kelvin**, named after (what else) another human, but the blobfish decide to finally name a unit after themselves, given how hard they've worked to **fix this disaster the humans left them with**.

The blobfish are relieved to learn that temperature, just like length or mass, has an obvious 0-point. The blobfish know how handy such a 0-point is, as it makes comparisons between measurements di-

rectly possible. Two weights or two distances can be arbitrarily compared, 1 bkg or 1 bm are always the same. Comparing two watches is not always as straightforward: Let us assume two blobfish are tasked with timing the brewing of coffee by a third blobfish. After the brew, one blobfish might have measured 3 minutes while the other measured 4 minutes. This could be because the watches are imprecise, but even two perfect watches will show different results if the two blobfish started their timing at different points. One blobfish might have started the watch after the beans were ground, the other only when the water actually reached the boiling point. Neither one is wrong, they have simply set various times as the 0-point (either the grinding or the boiling). **The blobfish debate whether a 0-point of time could be set at the beginning of the Universe**, but the guide gives no instructions on how to measure this point — and some blobfish even doubt that such a point in time exists. The task of instituting a global watch body that makes sure all clocks give the same time of day, something that took up a good part of the budgets of the now defunct human meteorological institutes, is adjourned by the blobfish because they know no uni-

versal constant will get them out of this trouble.

The definition of the unit of temperature turns out to be quite straightforward and, fortunately for the blobfish, includes some more quantum mechanics. Their first task is to take any material (really, any collection of atoms at all) and cool it down until there is no more energy in the atomsⁱⁱ. **This is the 0-point of temperature because the material cannot be cooled down any further.** Next, the blobfish need a source of energy. They simply use their frequency generator, because, as they now have found, frequency is directly proportional to an energy, see equation 9.1. The universal constant required in this case is the Boltzmann constant k_B , again a human. The Boltzmann constant defines (and is itself defined by) the energy required to change the temperature of any system by 1 B exactly. Temperature T and energy E are hence related by

$$E = k_B \cdot T. \quad (9.3)$$

As always, the constant is also a strange number in this case, and the blobfish generate a frequency of *exactly* $1.380649 \cdot 10^{-23} 6.6207025 \cdot 10^{-34} \text{ s}$ corresponding to the energy needed to go from 0 B to 1 B.

ⁱⁱAgain, something only blobfish can do, or would otherwise have to extrapolate.

9 The Blobfish Scenario

The blobfish also realize that the inverse is true as well: Any material with some temperature will emit waves of exactly the frequency that corresponds to the energy of this temperature. This type of radiation has nothing to do with the waves most objects irradiate as light — that is, colour — and so would even happen for objects that irradiate no light at all, whose colour hence would appear black. Sensibly, as the blobfish find, **the humans named this phenomenon «black body radiation»**. Given that the blobfish can measure frequencies, they have an exact way to measure temperature as well.

Luminous Intensity

«The **candela** (cd) is the unit of luminous intensity», the guidebook lyrically proclaims. The blobfish are slightly befuddled by the meaning of the term «luminous intensity», which they do not find to be very universal (or even very useful) as a unit at all. They learn that it refers to the amount of light emitted by a light source in a certain direction. The blobfish then immediately look up the definition of «amount of light» or «wavelength-weighted power», as the guide generously corrects them, which refers to the amount of energy per time that a given light wave carries. The blobfish briefly discuss mo-

ving to the **very bottom of the ocean and just universally defining the «luminous intensity» as zero**. In light of logistical reasons, mainly the unresolved question of how to **move their new and expensive espresso maker**, they decide against it.

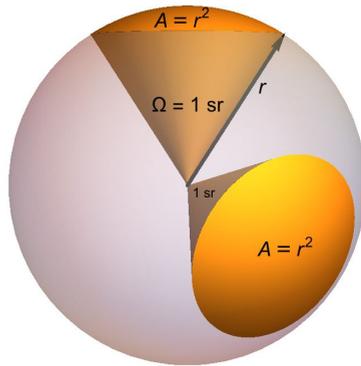


Abbildung 9.2: A solid angle refers to the area on the surface of a sphere enclosed by a particular angle. One **steradian**, or 1 sr, refers to the area that equals the square of the radius of the sphere.

The blobfish set out on their penultimate experiment, holding on to some grudge against their guidebook for making them undergo **such a cumbersome procedure for such an ultimately useless unit**. The universal constant defined is probably the strangest yet and corresponds to how many $\frac{\text{cd}\cdot\text{sr}}{\text{kgm}^2\text{s}^3}$ a frequency of $540 \cdot 10^{12} \text{ bs}^{-1}$

has. This constant happens to be (or rather, is defined as) $683 \frac{\text{cd}\cdot\text{sr}}{\text{kgm}^2\text{s}^3}$. The blobfish throw up their hands at figuring out how this definition came about — and suspect that even the nerds for which this unit was designed did not care too much about its definition.

They are further confused by the presence of a still undefined unit sr, which they learn stands for **steradian**, the unit for measuring solid angles. A solid angle of 1 sr corresponds to the area on the surface of a sphere that is equal to the square of the radius of this sphere. **What a mouthful...even for our QM-loving blobfish.** They thus set up a light source of exactly $540 \cdot 10^{12} \text{ bs}^{-1}$, which they can check using their exact Cs-frequency. They then use a detector that exactly covers 1 bm^2 at a distance of 1 bm, or 1 sr, to measure the energy the light source emitsⁱⁱⁱ. They then let the detector measure for exactly 1 bs.

The product of the frequency $540 \cdot 10^{12} \text{ bs}^{-1}$ times this most strange constant $683 \frac{\text{cd}\cdot\text{sr}}{\text{kgm}^2\text{s}^3}$ divided by the value the detector measured is *exactly* 1 cd. The blobfish immediately abandon this apparatus and **never measure a luminous**

intensity again.

Amount

The last unit left to define is the unit of amount, which makes the blobfish chuckle a bit because **there really is no need to define a unit for counting.** The humans have done so nonetheless, by making use of another constant named after another (surely this must be the last one!) human, the Avogadro number N_A . It is a very strange number too, but makes a very specific operation very easy, which happens to be the reason for this unit in the first place. Because **the unit of amount cannot be derived through any other units** (unlike the unit of voltage, for example), it had to be defined. And because a very specific group of people (which happens to have been the same group of people responsible for the mess of defining the direction of current twice) used this very specific operation a very specifically large number of times per day, they insisted it be defined this way.

The unit of the amount is the **mole**, or 1 mol, with whose name the blobfish have no issue, given that it is (a) **for once not named after any human** and (b) becau-

ⁱⁱⁱFor example, by letting the detector absorb all the energy that goes through this 1 sr from the light source and then measuring the frequency it emits (through black body radiation), which corresponds to the energy of the detector if multiplied by Boltzmann's constant k_B .

9 The Blobfish Scenario

se it sounds a little bit like «molecules» for which the unit was actually defined. The very specific operation it simplifies is converting a mass of pure atoms into the number of atoms. The Avogadro-number $N_A = 6.02214076 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ is so defined that a particular trick works for this conversion: take the weight of your substance in $\frac{1}{1000}$ bkg or 1 bg and divide it by the number of protons and neutrons of your atom (ignore the electrons, because they essentially have no mass) to get the number of moles. A Cs-atom, as we know, has a total of 133 protons and neutrons. Thanks to the mol, we know that 133 bg of ^{133}Cs corresponds to 1 mol of atoms. The genius of the mole is not that it makes counting more precise (as the blobfish have long learned from their Cs-clock, counting is *exact*) but that *you can count by weighing*. In fact, the conversion from gram to mole is so easy that blobfish (who are *very good at arithmetic*, as is probably obvious by now) can do it without a calculator^{iv}.

This concludes the blobfish's heroic endeavour. They have undertaken what is arguably *one of the greatest projects humanity has ever embarked on*: to define the units

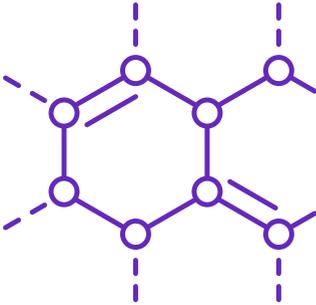
of all measurement universally, and without ever tapping into self-reference, such that they are conserved everywhere and in perpetuity throughout the universe. To be rediscovered (and slightly redefined) by any observer that wishes to do what we humans have done: *Putting numbers to things*. There is probably *no single concept more influential in both our daily lives and the history of all human progress* than the idea of *measurement*, and few things other than eating or breathing run back so far in our history (and so deep in the phylogenetic tree) as *counting*. The blobfish now, finally, are *enjoying their cup of exact coffee*, and, while discussing a series of quantum mechanical measurements they intend to perform in the future, they bemusedly admire these strange creatures, whose definitions were so instructive — if ultimately very, very *human*. Perhaps, in another 370 Million years or so, they will have once again evolved into an air-breathing, two-legged species obsessed with measuring the world *just as self-centred and as exact as the one whose units they now inherit*.



^{iv}They of course still use one because who really trusts their head, if they can trust a calculator?

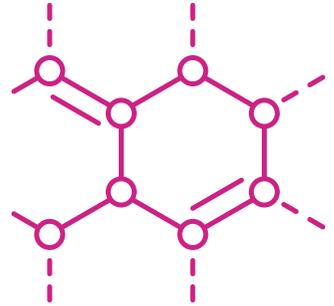
SPEKTREN

RÄTSEL!!!



Hint: The chemical can be extracted from a plant that helps you fall asleep after turbulent days.

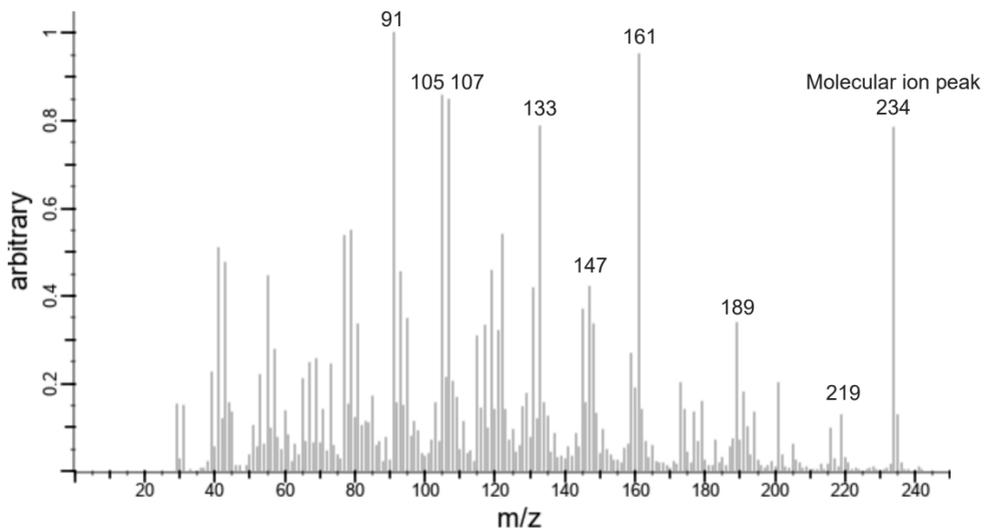
Hint: The chemical can be extracted from a plant that helps you fall asleep after turbulent days.



RÄTSEL!!!

SPEKTREN

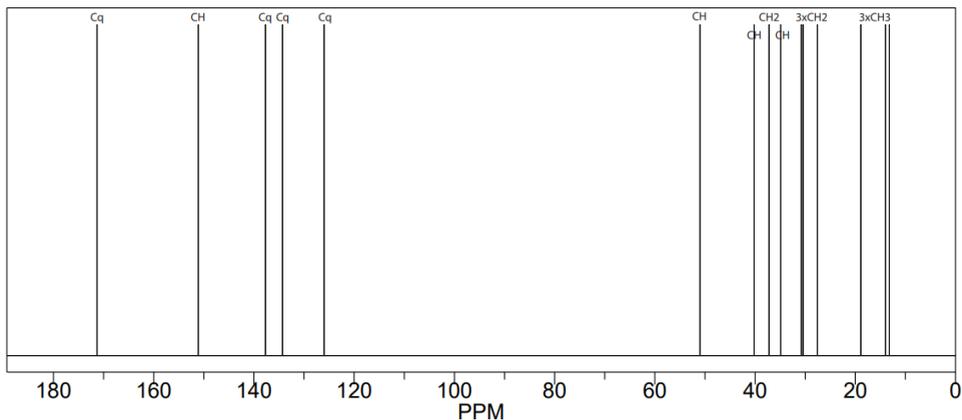
MS



From SpectraLab, DigiLab GmbH (C) 2021

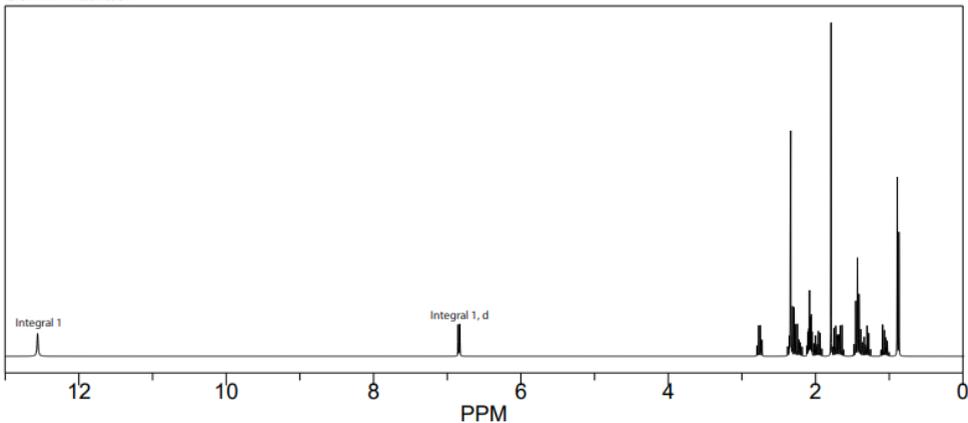
C-NMR

ChemNMR 13C Estimation

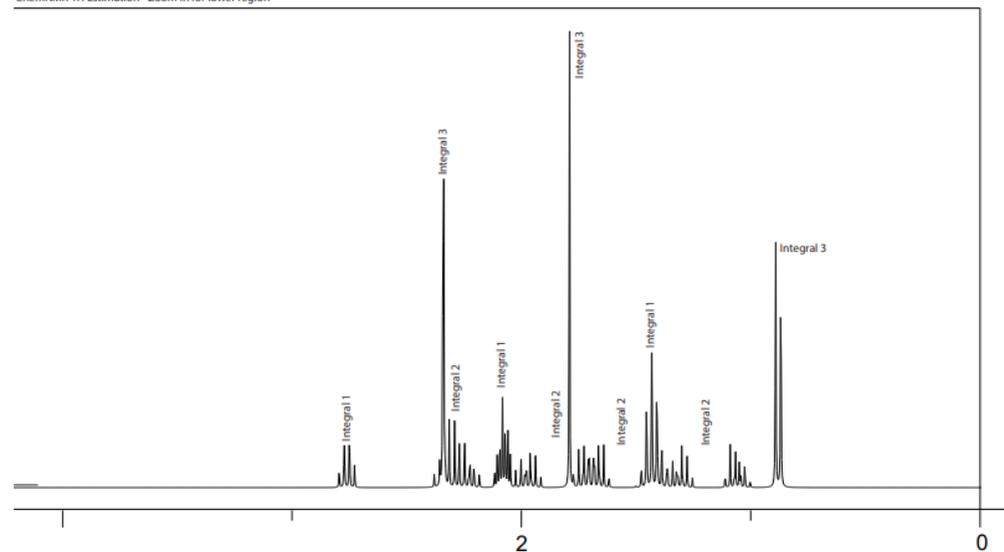


H-NMR

ChemNMR 1H Estimation



ChemNMR 1H Estimation - Zoom in for lower region



CREDITS: PROF. KLAUS EYER
SEND YOU ANSWER TO EXSI@VCS.ETHZ.CH
AND GET A PRIZE!!!

Theaterkritik

«Linck und Mühlhahn»

Tim Jürss Während des Besuchs der VCS in London waren wir im Hampstead Theater und haben uns das Theaterstück *Linck und Mühlhahn* angesehen. Der Titel ist nichtssagend und deshalb bin ich ohne zu grosse Erwartungen in dieses Theaterstück (was das erste war, in dem ich jemals war) hineingegangen. In dem Drama, geschrieben von Ruby Thomas, welches erst im letzten Jahr veröffentlicht wurde, geht es um die zwei Menschen Linck und Mühlhahn, die sich neben ihrem Vornamen auch noch eine für ihre Zeit ungewöhnliche progressive Denkweise teilten. Tatsächlich beruht das ganze auf einer wahren Geschichte. Linck wurde 1687 in Gehofen bei Leipzig geboren und wurde am 8. November 1721 in Halberstadt hingerichtet. Das Stück erzählt vom erwachsenen Leben von Linck. Das Leben dieser extrem einzigartigen Person vor dieser Review zu spoilern, würde dem ganzen etwas die Spannung nehmen und genau das Gleiche gilt auch für das Drama.



Das Theaterstück beginnt mit dem Auftritt einer alten Frau, die das Publikum erstmal mit einem kleinen Witz abholt. Das gelingt ihr sehr gut. Generell kann

man zu Beginn einmal sagen, dass alle Darsteller/-innen ihre Rollen nach meinem Empfinden sehr gut spielen. Ich kaufe den Leuten den Hass, die Liebe, die Trauer, die Enttäuschung und alle anderen Emotionen deutlich ab.

Nachdem die Frau jetzt das Publikum in ihrer Tasche hat, erzählt sie, wie sie damals als junges Mädchen «Ihn» das erste Mal sah. Sie stellt sich weiter als Catharina Margaretha Mühlhahn vor.

Er tritt jetzt das erste Mal auf. Hier, finde ich, liegt die größte Stärke des Dramas: das Casting von Linck. Als er das erste Mal auf die Bühne trat, fühlte ich mich peinlich erwischt, als ich dann doch erstmal dreimal darüber nachdenken

musste, ob da jetzt eine Frau oder ein Mann vor mir steht. Und das ist es letztendlich auch, worum es in diesem ganzen Drama geht. Das Drama handelt von Catharina Margaretha Linck oder Anastasius Lagrantinus Rosenstengel, wie sie sich später nach ihrer Hochzeit selbst bezeichnete. Sie war ein Offizier in der Armee und desertierte, nachdem bei einer Mustering fast ihr Geschlecht ans Licht gekommen wäre. Sie lernt die junge Mühlhahn kennen, verliebt sich in sie und heiratet sie dann auch. Sie leben eine Zeit zusammen, bis die Mutter von Mühlhahn Linck verhaften lässt, da sie herausgefunden hat, dass Linck eine Frau ist. Linck wird dann zum Tode verurteilt. Maggie Bain bringt einem die Geschichte von Catharina Margaretha Linck durch ihre Darstellung genial nahe. Wenn man sich einmal kurz mit der historischen Person Linck auseinandersetzt, merkt man, was für eine geniale Person sie doch gewesen ist.

Trotzdem muss ein bisschen Kritik sein. Das Ende hätte besser umgesetzt werden können. Tatsächlich war Mühlhahn das Geschlecht von Linck nicht bekannt, bis es von der Mutter und ein paar Soldaten gewaltsam bekannt gemacht wurde. Die-

ser immense Vertrauensbruch wird irgendwie nicht in diesem Drama aufgegriffen. Man gibt Mühlhahn nicht die Chance, wütend oder verletzt zu sein. Ein kleiner Schrei, ein bisschen Schweigen während des Gerichtsprozesses und eine kleine Entschuldigung von Linck im Gefängnis reicht, dass Mühlhahn der Person, die sie Jahre lang angelogen hat, das alles verzeiht. Das Ganze hat mich aus dem Bann dieses Theaters gerissen und mir gezeigt, dass es doch irgendwie nur eine Geschichte ist. Das Ende wirkt durch diese schnellen Stimmungswechsel zu geeilt und überladen.

Catharina Margaretha Linck oder Anastasius Lagrantinus Linck, später Rosenstengel, war die letzte Frau, die wegen Unzucht mit einer anderen Frau in Europa hingerichtet wurde. Ich bin dankbar, dieses Stück gesehen und diese Charaktere kennengelernt zu haben. Ich gebe dem Drama ein IMDb-Rating von 6,9 (no pun intended) und empfehle jedem, der mal in London ist, sich das Theaterstück anzusehen.



Filmkritik

«Flight»



Farkas Kulcsár Während eines Flugs von Orlando nach Atlanta versagt das Hydrauliksystem eines Passagierjets katastrophal. Nur durch das heldenhafte Handeln des Kapitäns William «Whip» Whitaker (Denzel Washington) schafft das Flugzeug eine verhältnismässig sanfte Notlandung und 96 der 102 Menschen an Bord überleben. Die Öffentlichkeit ist sich einig: Ohne Whitaker wäre es wohl viel schlimmer gekommen.

Ein toxikologischer Test zeigt aber an, dass Whip während des Flugs betrunken war. Er ist nämlich ein Alkoholiker, der am Morgen vor dem Flug (nach einem Abend mit einer Stewardess) seinen Hangover mit ein bisschen Kokain heilte, bevor er seine Uniform und Aviator Ray-Bans aufsetzte und zur Arbeit ging. Im Cockpit weckt er sich dann mit einem Zug am Notfall-Sauerstoff auf und bedient sich auch während des Flugs an Vodka-Miniflaschen aus dem Catering-Wagen.

Der Chef der Pilotengewerkschaft (Bruce Greenwood) heuert einen Anwalt (Don Cheadle) an, der verspricht, die toxikologischen Resultate aus dem offiziellen NTSB-Bericht herauszuhalten. Von Whip wird nur erwartet, dass er bis zu seiner offiziellen Anhörung über den Unfall schön im Hintergrund und weit entfernt von den neugierigen Medien bleibt. Aber das ist ein Film über Alkoholismus, also wird das wohl nicht ganz so reibungslos gehen.

Bei weitem der stärkste Aspekt des Filmes ist Washingtons Darstellung eines durch und durch kranken Menschen, der einerseits zutiefst überzeugt von seiner eigenen Überlegenheit ist, andererseits aber auch zynisch anerkennt, dass er krank ist.

Sehr oft fallen Filme, die sich mit der Thematik der Sucht auseinandersetzen, ins Melodramatische, wobei zu viel Fokus auf die eigentlichen Suchtmittel gesetzt wird. Aber Whips Lebensstil wird nie verherrlicht. Er ist zwar ein höchst respektierter, erfolgreicher Top-Pilot und doch fühlt man für keinen Moment, dass sein Leben in irgendwelcher Weise beneidenswert ist. Es herrscht von den allerersten Szenen an eine recht bedrückende Atmosphäre, wobei Whip immer mehr als eine erbärmliche, zu bedauernde Person rüberkommt. «Flight» bleibt also stets auf den Menschen und seine Entscheidungen ausgerichtet.

Diese Entscheidungen, beziehungsweise die Fähigkeit, überhaupt zu entscheiden, sind eine der zentralen Themen des Films: Der Anwalt der Gewerkschaft will zum Beispiel die NTSB überzeugen, den Unfall als einen «Act of God» zu klassifizieren. Das ist eine bürgerrechtliche Bezeichnung für Geschehnisse ohne menschliche Einwirkung und würde auch indirekt den toxikologischen Test als Beweismaterial disqualifizieren. Auch der tief religiöse Kopilot, der während der Notlandung schwer verletzt wurde, ist überzeugt, dass sowohl der Unfall als auch die wundersame Notlandung den Willen Gottes darstellen. Whip ist davon nicht berührt: Die

Notlandung war allein seinem Handeln zu verdanken. So auch sein Alkoholismus: Er trinkt, weil er das so will. Die Implikation hier ist, dass er auch nur durch seinen eigenen Willen geheilt werden kann.

Diese Themen werden an einigen Stellen etwas zu stark nachgedrückt: Die Frau des Kopiloten sagt «Praise Jesus» nach praktisch jedem Satz und Whip deklariert, scheinbar zugunsten des Publikums, das «I CHOOSE TO DRINK!». Mit einem subtileren Vorgehen von Seiten des Drehbuchs hätten diese Ideen wohl eindruckvoller vermittelt werden können.

Regisseur Robert Zemeckis schafft es jedoch, Whips Sucht auf eine recht clevere Weise darzustellen. Es wird, bis zum letzten Akt, überhaupt kein Fokus auf seine Rückfälle gesetzt: Er nimmt sich mehrmals vor, nun endgültig mit dem Trinken aufzuhören, nur um dann in einer späteren Szene mit einem Drink in der Hand (oder schon betrunken) aufzutauchen. Auf diese Weise stellt der Film die allzu reale Banalität einer Sucht dar. Alkohol und Whip finden wieder und wieder zusammen, während sein Leben in immer rasanerem Tempo zerfällt.

Auch Religion an sich nimmt eine wichtige Stellung im Geschehen ein. Charaktere, die sich einer höheren Macht anvertrauen, werden anfangs als sanftmütig dargestellt,

im Kontrast zu Whip, der, auf Gedeih und Verderb, sein Schicksaal in den eigenen Händen hält. Der Film endet in einer Art Kompromiss zwischen den zwei Ansichten, der aber wenig aufgebaut wurde und daher etwas unverdient wirkt.

Echte Piloten hatten an Flight recht viel zu beanstanden. Piloten, besonders jene, die Suchtprobleme hatten, sollten sich «von dieser hässlichen Karikatur verleumdeter fühlen», so einer. Auch die Airline Pilots Association, eine Pilotengewerkschaft, meinte, dass der Film ihren Beruf in einem unrealistischen und ungünstigen Licht darstelle.

Aber solche Kritiken verpassen die Hauptidee des Films. In Flight geht es nicht um Piloten oder das Fliegen: Es ist eine gelungene Charakterstudie und Whips Arbeit als Pilot ist nur ein dramaturgi-

sches Werkzeug, um seinem Alkoholismus durch die inhärente Autorität seiner Position mehr Gewicht zu geben. Er hätte genauso gut Arzt, Politiker, Schiffskapitän, Militäroffizier oder Anwalt sein können und man hätte mit nur kleinen Änderungen im Drehbuch genau die gleiche Geschichte erzählen können.

Diese Geschichte ist nicht unbedingt einzigartig (viele der genannten Themen werden zum Beispiel in Leaving Las Vegas (1995) diskutiert) und sagt auch nicht viel Neues. Was aber gesagt wird, wird durch geschickte Direktion und Washingtons Darstellung Whip Whitakers erfolgreich und prägnant vermittelt.



Buchkritik

«S.» («Ship of Theseus»)



Micha Weber Do you read? I don't mean scripts or Wikipedia articles, magazines, or even social media comments, but books, be they in paper form or on an e-reader. The fact that you're reading a book review in a student magazine suggests that you do. If you had asked me a few weeks ago, I would have to tell you that no, after growing up on Harry Potter and other works spanning thousands of

pages, I hadn't managed to read anything longer than the PC IV script since I left high school. And if you'd ask me now, it would have to be the same answer (but hopefully not for much longer). So how has it come to this? For a long time I've blamed this on studying — just the fact that our day job consists of reading slides, scripts and papers. It could therefore be more of a strain than anything else to

also read, in what little free time I had left. But I might have to concede that this was a convenient excuse, and the real «problem» is the book I bought on the 23rd of August 2018 and have yet to finish. That's not because it is boring to read or for a lack of trying. Nearly every vacation I've been on these past four and a half years, I've brought this brick of a hardcover with me and on four occasions I had actually started reading it. However, these attempts were all abandoned after only one or two chapters, or at the latest when the semester started again. So beware that if you intend to read «S.» by Doug Dorst and J.J. Abrams, this could happen to you. And by the end of this review you'll also know why. «S.» is a strange title for a book anyway — and it's also strange to have a second author who is much more known for his work as a director. Once you take the book out of its container some confusion might start to set in. It seems like you actually bought a copy of «Ship of Theseus», written by V.M. Straka and published in 1949. And the worst part: it seems to be as far from a new book as humanly possible. There are thousands of notes written in the margins throughout, newspaper clippings, postcards and a napkin fall out from between the pages, and it even looks like it's

been stolen from a library. If you haven't yet returned the book in frustration over having been scammed, you might find that, interestingly, two people seem to be communicating through the margin notes like some sort of pen pals. They are trying to lift the mystery surrounding the «Ship of Theseus»: Nothing is known about its author, Straka, but there are many rumours of who they were and what they wanted. In the ominous foreword written by the book's supposed translator, Straka is said to have been abducted or even assassinated by a secretive organization, just as they were about to hand over the finished manuscript. Ironically, this is also the fate of the main character «S.—» in «Ship of Theseus». He is kidnapped and finds himself on a trip through a hostile world, in which he is merely a passenger and the course is dictated by the circumstances he finds himself in. The few decisions he is left to make he has to base solely on his instincts, as he has lost all memory of his life before this journey, and is therefore also struggling to find his identity. This recurring theme of finding or defining one's identity resonates with me, and together with the intricate, if somewhat dark world of «Ship of Theseus» and the compelling meta-stories in the margins, creates a unique and re-

warding reading experience. However, the non-chronological margin notes also make the task of reading it quite an endeavour. You might want to read them after you've finished the story, but if you're easily distracted by annotations, like I am, you will find this impossible — and thus have to keep all the storylines in your head at the same time. Which is why I have failed, yet again, to read through this book, at least in time for this review. But, even though it sounds clichéd, I've definitely found a lot of joy in reading «S.» again. I now see it as less of a burden that is

keeping me from starting another book with a good conscience and more of a story I just look forward to reading the next page of. If you want to read «S.», I recommend getting the print version due to all the inserts. There is also a German translation of the book, though looking at its pricing, it might just be cheaper to study English abroad for a few years. But again, if you're still reading at this point, ...



Synthese von Zupfbrot

Samira Neff Der Frühling weckt in mir glückliche Erinnerungen an Picknicks mit Freunden, weswegen ich dieses Rezept mit euch teilen möchte.

Reagenzien	Kräuter , z.B. Petersilie und Basilikum eq. Knoblauch (ca. 1 Zehe) eq. Zwiebel (ca. 1 Hälfte) weitere Geschmacksträger, nach Belieben 125 g Butter oder Margarine 600 g Mehl 300 mL H₂O , lauwarm 1 Würfel Saccharomyces cerevisiae Stammkultur 2 Spatelspitzen ^a Saccharose 2 Spatelspitzen NaCl 50 g Öl
Utensilien	Trockenschrank , auf 200 °C vorgeheizt Kastenform , gut eingefettet Magnetrührer o.Ä. Wasserbad

^aEine Spatelspitze entspricht einem Teelöffel.

Durchführung

Synthese von [A] *S. cerevisiae*, Dihydrogenmonoxid, Mehl, Saccharose, Natriumchlorid und Öl werden von Hand oder mit Hilfe eines Rührers gemischt, wobei das hochviskose [A] entsteht. Dieses wird für ca. 1.5–2 Stunden bei Raumtemperatur inkubiert.

Synthese von [B] Butter oder Margari-

ne wird im Wasserbad zum Schmelzpunkt erhitzt und Knoblauch, Zwiebel und beliebige Kräuter und Geschmacksträger werden kleingeschnitten und dazugegeben. Die entstehende Suspension [B] wird im nächsten Schritt weiterverwertet.

Weitere Verarbeitung [A] wird auf einer Fläche ausgerollt und mit [B] versetzt. Das Produkt wird in mehr oder weniger regelmässige Rechtecke geschnit-

ten, die im Reaktionsgefäß hintereinander gestapelt platziert werden. Das entstehende Intermediat wird 15 Minuten bei Raumtemperatur inkubiert und danach für 30–35 min bei 200 °C in die Mitte des Trockenschanks gestellt. Sobald das Produkt eine goldbraune Farbe annimmt, wird es auf Raumtemperatur abgekühlt und kann ohne weitere Aufbereitungsschritte verzehrt werden.



Abbildung 13.1: Serviervorschlag

Diskussion

Das Zupfbrot schmeckt frisch hergestellt am besten, lässt sich mit $t_{\frac{1}{2}} = 1\text{--}2$ Tage aber auch bei 4 °C aufbewahren. Eine Bestimmung der Ausbeute konnte aufgrund grossen Hungers nicht durchgeführt werden. Mehrere Durchführungen der Synthese haben gezeigt, dass sich das Produkt in allen möglichen Situationen als Nahrungsmittel eignet.



Impressum



Chefredaktion:

Nonô Saramago exsi@vcs.ethz.ch

Vize-Chefredaktion:

Léona Dörries, Samira Neff

Cover:

Jean Mark Rojas

Redaktion:

Charlotte Müller, Daniel Schiller,
Farkas Kulcsár, Leif Sieben, Léona
Dörries, Micha Weber, Nonô
Saramago, Samira Neff, Tim Jürss,
Yoel Zimmermann

Layout:

Samira Neff, Nonô Saramago

Lektorat:

Jonas Kurmann, Lisa Likhacheva,
Léona Dörries, Richard Walter,
Samira Neff

WICHTIG! Zu Ehren des Com-
mitments der VCS an die Umwelt,
will die Exsi-Kommission die Druck-
auflage gleich gross wie die Nachfra-
ge halten. Wer eine gedruckte Kopie
wünscht, kann sich diese hier bestel-
len:



Anschrift Re(d)aktion

Vereinigung der Chemiestudierenden

ETH Zürich, HX E D 24

Einsteinstrasse 4

CH-8093 Zürich



vsoeth Fachverein
Verband der
Studierenden
an der ETH