



CHAOS

Ex

^{28.08}
Si
14

^{39.10}
K
19

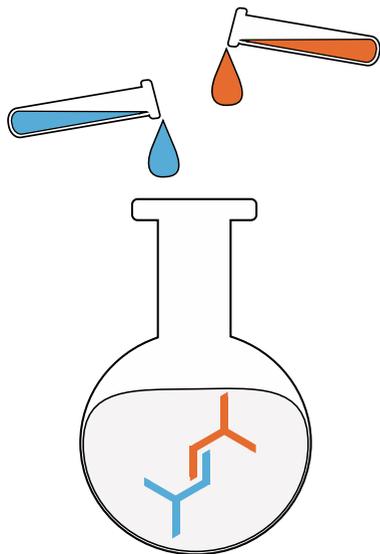
^{39.10}
K
19

(210)
At
85

^{15.99}
O
8

r

VICS



THE CHEMTOGETHER TEAM IS WORKING HARD TO GUARANTEE A SUCCESSFUL CAREER FAIR AND AWAITS YOU ON THE 2nd AND 3rd OF NOVEMBER 2021

We are pleased to announce the ninth edition of the Chemtogether career fair, one of the largest recruiting events for companies in the chemical and pharmaceutical industries in Switzerland. This year's fair will take place on November 2nd and 3rd on the Hönggerberg Campus at ETH Zürich.

The main purpose of the Chemtogether fair has always been to establish strong ties between academia's top talents and local and international companies. The COVID-19 pandemic currently represents an obstacle to our objective. Nonetheless, we are highly endeavoured to succeed in our intention.

We are planning the fair within the framework of governmental regulations of the Swiss Federal Office of Public Health and we will soon communicate more detailed information on how the Chemtogether fair will take place.

We are looking forward to providing you with the opportunity to connect with the top local and international companies.

Laura Völker and Vittoria Bolongaro

Exsitorial

Liebe Exsi-leser*Innen,

108. 108! **108.** Und nein, es geht (doch) nicht um meine Faszination mit Has-sium. Der Exsi, den ihr vor euch habt, hat **108 Seiten**. Also lasst mich euch zuallererst um einen donnernden Applaus für ein Team von kreativen, (fast erschreckend) pünktlichen und einfach coolen Menschen (a.k.a. die Redaktion) bitten.

In dieser Ausgabe beschäftigt uns Chaos, in allen Formen. Wie es Mia in ihrer **Präsi Labert** poetisch formuliert: Wir kämpfen alle mit Chaos, und manchmal sogar kleine Erfolge erreichen, indem wir unseren Alltag (oder Hirn-Inhalt) relativ gut, für eine relativ lange Zeit, strukturieren. Ihr seid eingeladen, einen Blick in die (faszinierenden und gefährlichen) Tiefen von genau diesem Chaos zu werfen.

Die Nonkonformisten unter Kristallen, die **Quasikristalle**, sind mathematisch merkwürdig und erlauben, ironischerweise dank Chaos, stabile und starke Materialien zu produzieren. Bei der **Belousov-Zhabotinsky Reaktion** ist das bekannte (und seit PC 2 beliebte) Gleichgewicht plötzlich überhaupt kein Lichtturm in chaotischen Chemie-Seen. Dafür erzählt euch etwas mehr über die Orientierung in einer chaoti-

schen Existenz **Professor Dissertori**, der euch aber auch gleichzeitig das Schlafen für die überblickbare Zukunft deutlich schwieriger macht, mit einigen prägnanten philosophischen Überlegungen. Über **mental disorders** und **Verschwörungstheorien** (aus einem unerwarteten Winkel betrachtet) lest ihr in diesem Exsi auch.

Aber was könnte doch schöner sein, als Chaos zu überwinden? Genau das passiert in **Ursus Wehrli's** Kunst, beim Interpretieren von (bestimmten Teilen des) **Genoms von (bestimmten) Archaeen** und beim Meistern der **japanischen Schriftsystemen**. Zum Schluss werdet ihr noch von **Professor Home** versichert: Der definitive Sieg über Chaos ist (dank Quantencomputers) ganz nah!

Ich wünsche euch noch viel Erfolg, viel Inspiration und nur noch die schönsten Formen von Chaos in der Lernphase und bei den Prüfungen!

Eure

Lisa



Chaos

3	Ein (philosophisches) Gespräch mit Prof. Dissertori	8
4	Mit Kunst Ordnung ins Chaos bringen	13
5	Mental Disorders	16
6	Quasikristalle	23
7	Inducing Disorder in the Mind	27
8	Ein dadaistisches Werk	30
9	Prof. Home in Conversation	32
10	Chaotische Simulationen	39
11	Ein Chaotisches Schriftsystem	44
13	Chaos im Becherglas	52
14	Datenchaos in der Bioinformatik	56
15	Chaotisches Kochen	60
16	Verschwörungstheorien	62
17	Einblick in die Chaostheorie	69
18	A Saucerful of... Chaos?!	72
19	Spektrrenrätsel	76
23	Wenn man chaotische Prozesse studiert...	88

VCS

20	HoPo-Leben	80
21	VCS Kocht!	82

Exsi

1	Exsitorial	3
2	Präsi Labert	6
12	Betti Base	49
22	GESSfach-Tester	85
24	Buchkritik	91
25	Lexykon	93
26	Filmkritik	96
27	Filmkritik	99
28	Podcast Tester	100
29	Modern Murder Mystery	103

Präsi Labert

Liebe VCS-Mitglieder,

Mit meinem zweiten Präsi labert merke ich, dass schreiben gar nicht so einfach ist. Ich kann mich bislang noch nicht mit einer Art Kolumnen zu schreiben identifizieren. Mir wurde vor kurzem nahegelegt, ich solle sie doch nach dem Vorbild von «Markus rantet» das «Mia meckert» schreiben, da das immer so unterhaltsam war. Bezüglich des Unterhaltsamkeitsfaktors kann ich nur zustimmen, jedoch liegt mir meckern nicht so gut und ich will lieber das Versprechen im Titel erfüllen und labern.

Bei der letzten Ausgabe lief der Text flüchtig runter (ich musste sogar viel kürzen) – aber dieses Mal: Leere. Apropos Leere: In der Mythologie bezeichnet der Begriff **Chaos** nicht wie heute gebräuchlich Unordnung, sondern bezieht sich auf **eine Art von Leere, vom Nichtvorhandensein logischer Strukturen**. Auf den ersten Blick scheinen diese zwei Definitionen besonders widersprüchlich zu sein, doch meiner Meinung nach passt das eigentlich sehr gut zusammen. Denn im Endeffekt bedeutet Chaos zu beseitigen auch, dass Ordnung und damit neue Strukturen geschaffen werden. Ob davor alles ungeordnet war oder gar nichts existierte, ist eigentlich irrelevant. Brauchbar wäre es in beiden

Fällen nicht.

Natürlich gibt es auch die Auffassung vom kreativen Chaos, welches Ideenvielfalt und Produktivität besonders fördern soll. Persönlich halte ich aber nicht viel davon. Nichts ist besser als eine ordentliche Umgebung und **von einem leeren, weissen, blankpolierten Schreibtisch angestart zu werden**. Dann peakt mein Output und Arbeit. Und mein kreatives Schaffen erledigt sich wie von selbst. Somit versuche ich das Chaos so gut als möglich in meinem Leben zu vermeiden. Idealerweise räume ich regelmässig mein Zimmer auf, organisiere meine Termine mit einem Kalender und bereite die Vorstandssitzungen so gut wie möglich vor, um sie so kurz wie möglich zu halten.

Doch es dauert nicht lange, bis sich Unordnung auf meinem Schreibtisch breit macht. Ich vergesse einen Termin im Kalender einzutragen und wenn ich zu verschiedenen, überlappenden Sachen zugesagt habe oder **gar keinen Plan mehr habe**, was ich denn da für ein Traktandum für die Sitzung eingetragen habe... Dann fängt die Organisier-Arbeit von vorne an, und ich versuche erneut, das Chaos zu beseitigen.

Kann man dem ewigen Kampf gegen

2 Präsi Labert

das Chaos entkommen? Ich glaube nicht. Jedenfalls nicht, solange man kein Genie ist oder sich der Unordnung hingibt und so selbst Teil des Chaos wird, dass es einen nicht mehr berührt. Ich hoffe, bei euch sieht das besser aus und ihr habt keine Chaos-Probleme. Nun ist das Semester bald vorbei und dann kommt die hoffentlich organisierteste Zeit des Jahres: Die Lernphase! Ich wünsche euch **viel Kraft** und natürlich auch, obwohl es noch in weiter Ferne liegt, **viel Erfolg** bei den Prüfungen!

Eure Mia

Mia



Abbildung 2.1: Mias Schreibtisch, vor und nach dem erfolgreichen Abschluss des Kampfs mit dem Chaos

Ein (philosophisches) Gespräch mit Prof. Dissertori

Dissertori

Lisa Likhacheva Professor Dissertori, der kürzlich zum neuen Rektor der ETH gewählt wurde, spricht mit der Exsi-Redaktion über die porösen Grenzen zwischen Wissenschaft und Philosophie, schlägt vor, das Universum als sich selbst untersuchendes System zu betrachten und betont die Wichtigkeit des kritischen Denkens. Prof. Dissertori ist Professor am Institut für Teilchen- und Astrophysik am D-PHYS. Er arbeitet u.a. am CERN, wo seine Forschungsgruppe wesentlich zur Entdeckung des Higgs Bosons beigetragen hat und am Upgrade des CMS Detektors beteiligt ist. Prof. Dissertori ist auch Vorsitzender des International Advisory Committee für das Future Circular Collider Projekt am CERN und wissenschaftlicher Delegierter der Schweiz im CERN Rat.

Raus aus dem Mechanistisch-Makroskopischen!

«Der Mensch ist, im Vergleich zu einem Molekül, ein makroskopisches Objekt», so Prof. Dissertori, als er die Grundlagen von seinen philosophischen Hypothesen schildert. Statt die geplante vorüberfliegende Spass-Einführung zu sein, wird Philosophie zum Schwerpunkt von unserem Gespräch.

Das menschliche Dasein hat also einen makroskopischen Charakter. Und dieser Charakter ist essenziell, um Vieles im Zusammenspiel von Wissenschaft und Philosophie zu verstehen. Da wir makroskopische Wesen sind, sind auch unsere Sinnesorgane und unser Hirn so «verkabelt», dass wir mit den Daten

auf makroskopischer Ebene am besten umgehen können. Wenn der Mensch auf atomarer Ebene existieren oder zumindest wahrnehmen und denken würde, könnte vielleicht das Umgekehrte passieren: Die Schrödinger-Gleichung wäre eventuell banal, und die von dieser Mikro-Wahrnehmung weit entfernte Makro-Welt¹ wäre vermutlich für uns seltsam.

Aber das ist nur der erste Schritt. Die Wirklichkeit ist doch komplizierter. Denn den Menschen gelingt es doch, diese Beschränkung der Intuition auf Makroskopisch-Alltägliche zu überwinden – eine «intellektuelle Leistung», die für Prof. Dissertori «unheimlich beeindruckend ist». «Über die ratio» sei es der Menschheit gelungen, «Modelle über

¹Anm. d. R.: von nicht-Schrödingers Katzen

3 Ein (philosophisches) Gespräch mit Prof. Dissertori

Dinge zu entwickeln, die mit unseren intuitiven mechanistischen Vorstellungen überhaupt nicht anschaulich gemacht werden können». Und es gelingt uns, mit diesen Modellen zu rechnen, Vorhersagen zu treffen und Experimente zu beschreiben.²

Die Grenzen verschieben sich ständig

Beim Experimentieren stösst man aber, laut Prof. Dissertori, auf Grenzen einer anderen Art. Auch wenn wir unsere Vorstellungskraft mit Modellen verstärken, sind die wissenschaftliche Infrastruktur und generell die (zumindest derzeitigen) Möglichkeiten der Naturbeobachtung immer wieder ein begrenzender Faktor. Und aus diesen Beschränkungen resultieren die unbeantwortbaren, faszinierenden Fragen genau über das, was wir nicht messen oder beobachten können. Was war vor dem Urknall? Gibt es Parallel-Universen, bzw. leben wir in einem Multiversum? Wo ist die Grenze zwischen der Quantenmechanik-Welt und der makroskopischen Welt? Muss das Experiment ein Teil der quantenmechanischen Beschreibung des Systems sein, oder völlig ausserhalb bleiben? Wo, wie und warum kollabiert die Wel-

lenfunktion?

Bei vielen dieser Fragen hat die Wissenschaft zurzeit keine oder nur geringe Handhabe, um zwischen verschiedenen theoretischen Erklärungen aufgrund klar nachvollziehbarer Experimente eindeutig zu unterscheiden. Und somit werden diese Fragen rein philosophisch. Über die Existenz des Multiversum-Konzepts kann mathematisch und philosophisch endlos diskutiert werden. Praktisch widerlegen oder bestätigen können wir es aber nicht, zumindest im Moment. Und genau diese Präzisierung macht die Angelegenheit (noch) spannend(er). Diese Grenze des experimentell nicht-Nachweisbaren (und deshalb Philosophischen) wird von der Wissenschaft ständig verschoben. Vielleicht, vermutet Prof. Dissertori, werden wir es schaffen, einige von diesen jetzt scheinbar existentiellen Fragen in 100 Jahren völlig empirisch und naturwissenschaftlich zu beantworten.

²Anm. d. R.: Wie das CMS-Experiment, in welchem Prof. Dissertoris Forschungsgruppe eine leitende Rolle spielt

Ein gigantisches Teilchensystem untersucht sich selbst...

Aber solches Beantworten von bis vor kurzem als philosophisch betrachteten Fragen passiert nicht nur in der (Teilchen)Physik. So ist es auch in der Neurowissenschaft, welche das Bewusstsein und das Gehirn besser zu verstehen versucht. Und hier wird es noch spannender. Bei der Neurowissenschaft sind wir ein System, das sich selbst erforscht. Daher die grundsätzliche Frage: Kann sich das System komplett verstehen? Kann sich ein Gehirn ein (anderes?) Gehirn perfekt vorstellen? Als Teilchenphysiker zählt sich Prof. Dissertori zu Reduktionisten, und setzt diese Logik noch weiter fort.

Das Universum ist ein gigantisches System von Teilchen. Und an dieser Stelle im Universum, wo sich unsere Erde befindet, hat das System – also wir, als Teil von diesem System – angefangen, sich selbst zu untersuchen, nämlich seitdem die Menschheit begonnen hat, naturwissenschaftliche Forschung zu betreiben. Aus der bis jetzt immer schneller werdenden Abfolge von Ereignissen und Erkenntnissen (zu Beginn gab es vermutlich ein «Nichts», dann den Urknall, dann die ersten Sterne und Ga-

laxien, dann tauchte irgendwann die Sonne auf, dann die Erde, dann die ersten Lebewesen, usw.) kommt jetzt diese radikal neue Entwicklung, und damit ein ganzer Satz von neuen Fragen. Die Gleichungen, welche das Universum beschreiben, sollten also die Möglichkeit beinhalten, dass das System selbst diese Gleichung findet. Könnte dies das ultimative Naturgesetz sein? Ist das Universum gezwungen, sich selbst zu erforschen? Läuft diese immer schneller ablaufende Entwicklung in irgendeine Art von Singularität hinein? Gibt es überhaupt genug Energie, um diese Entwicklung in Richtung immer grösserer Selbsterkenntnis ständig weiterzutreiben, oder wird sie irgendwann abgebrochen?

Nicht auf Formeln reduzieren!

Zu einigen von diesen Gedanken, welche ihn momentan stark beschäftigen, ist Prof. Dissertori erst im Alter von ca. 50 gekommen. Aber auf meine Frage, ob die ETH (künftig mit Prof. Dissertori als Rektor) solch philosophisches Denken bei Studierenden fördern sollte, ist seine Antwort ein enthusiastisches Ja. Es müsse auf jeden Fall Teil des Studiums sein, dass man ein bisschen outside the box denkt.

Zuerst sollte man natürlich Fakten ler-

3 Ein (philosophisches) Gespräch mit Prof. Dissertori

nen, damit man weiss, worüber man spricht. Aber dann ist es wichtig und nützlich, darüber hinauszugehen und sich verschiedenste Dimensionen näher anzuschauen, so Prof. Dissertori. Wie? Zum Beispiel durch Vorlesungen (z. B. «Philosophie der Quantenphysik», GESS-Fach-Tester im Harmonie-Exsi), welche Anstösse zu solcher Art Gedanken geben. Das müsse in der Zukunft erhalten bleiben, darum müsse man sich bemühen. Es ist für Prof. Dissertori ganz wichtig, dass man als Wissenschaftler das Denken über die Welt nicht auf reine Formeln reduziert.

Grundsätzlich sieht Prof. Dissertori seine Hauptaufgabe als Rektor darin, dass die Qualität der Forschung und der Lehre an der ETH weiterhin erhalten wird. «Wir sind auf hohem Niveau unterwegs, und sind dafür geschätzt», aber «wenn man sehr weit oben ist, kann man auch weit fallen.» Genau diese Flughöhe in einer sich schnell ändernden Welt zu behalten sei die grundsätzliche Challenge für Prof. Dissertori.

Kandidiert habe Prof. Dissertori – nachdem er von seinen Kollegen nominiert wurde – unter anderem, weil er im September 20 Jahre an der ETH verbracht haben wird. Prof. Dissertori kennt die Institution enorm gut, habe von ihr ex-

trem profitiert, und sehe das Rektorenamt als eine Möglichkeit, der ETH etwas zurückzugeben, indem sich Prof. Dissertori für die Institution voll einsetzt und sie noch weiter bringt. Dieser neue Schritt ist für Prof. Dissertori «faszinierend und motivierend», auch weil die Lehre für Prof. Dissertori immer ein grosses Anliegen gewesen ist.

«Wow! Viel besser und schlauer als ich!»

Warum? «Es scheint mir zu gefallen, Dinge zu erklären. Komplexe Sachen so zu verpacken, dass sie verständlich werden» ist die Antwort. Ganz generell sei für Prof. Dissertori auch die Zusammenarbeit mit jungen Leuten wichtig: «Ich war selber mal Student, ich weiss, was das heisst». Und der Austausch, der dabei passiert, mache auch Spass: «Es freut mich immer, junge Leute zu sehen, und dabei zu denken, «Wow! Sie sind so viel besser und schlauer als ich!»»

Auf der anderen Seite mache es auch Freude, die Studierenden zu beobachten, welche sich am Anfang schwertun, sich dann entwickeln und super Forschungsarbeit machen.

Sich selbst nicht zu wichtig nehmen

Wenn man als eine*r von diesen jungen Leuten an die Zukunft denkt, ist Prof. Dissertori Ratschlag: *«Folge deiner inneren Stimme, deinem Drang, dem, was dich wirklich fasziniert.»* Es mache keinen Sinn, einen abstrakten Karriereplan zu machen, auch darum, weil es dann bestimmt anders kommt als man denkt. Es gibt immer wieder berufliche und private Überraschungen, und der beste Weg, sich zu orientieren, sei, einfach das zu machen, was einen wirklich antreibt und Spass macht. Dabei hilft es, genau zu wissen, was man (eigentlich) will und dann entsprechende Entscheidungen zu treffen.

Man sollte auch Ausdauer haben, sich einsetzen, und dann kommt typischerweise auch etwas zurück. Das gelte, laut Prof. Dissertori, nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch überall im Leben. Flexibilität sei in einer akademi-

schen Karriere auch wichtig. Aber wenn eine akademische Karriere nicht zum Lebensplan passt, ist das auch kein Drama. Auch auf anderen Wegen sei es durchaus möglich, wahnsinnig erfolgreich und intellektuell herausgefordert zu sein.

Ausserdem sollte man immer hinterfragen und kritisch denken, aber auch offen anderen Meinungen gegenüber sein. Eine gewisse Gelassenheit haben und etwas Demut (was, wie Prof. Dissertori lächelnd bemerkt, doch leichter gesagt als getan ist).

Und am Wichtigsten sei es, dass man sich selbst nicht zu wichtig nehme. Da komme für Prof. Dissertori alles zusammen. Beim Leben und beim Planen sollte man sich immer wieder daran erinnern, dass niemand unentbehrlich und wichtiger als alle anderen ist, und entsprechend handeln.



Mit Kunst Ordnung ins Chaos bringen

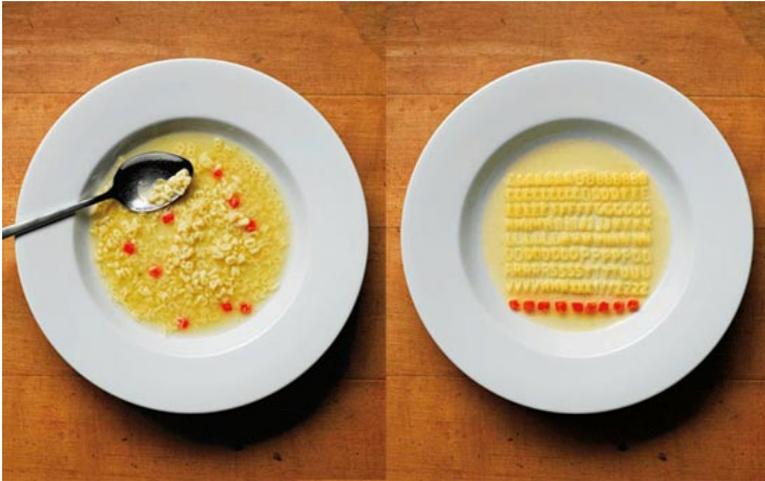
«(Die) Kunst, auf(zu)räumen» mit Ursus Wehrli

Leah Mönkemöller Ursus Wehrli ist ein Schweizer Unterhaltungskünstler, der internationale Aufmerksamkeit durch seine **Aufräumprojekte** erhalten hat. Anstatt, wie mittlerweile durch Marie Kondo beliebt, Haus und Kleiderschrank auszumisten, nimmt er sich Kunstwerke und Alltagssituationen vor, die er akribisch sortiert.

Zuerst fing es damit an, dass er abstrakte Kunstwerke in ihre geometrischen Einzelteile zerlegte und diese dann nach Größe, Form und Farbe sortierte.



Nachdem er erfolgreich einige große Kunstwerke aufgeräumt hatte, machte er sich an **Gerichte**, wie eine Nudelsuppe und eine Portion Pommes.



Auf der Suche nach immer grösserem Chaos, dass es zu sortieren gilt, ist er bei ganzen Szenen wie einem **Tag im Freibad** angelangt. Bei der Erstellung dieser Kunstaktion waren es frostige 10 Grad, sodass die Statist:innen zitternd im Gras lagen.

4 Ordnung ins Chaos Bringen



Ihm zu Ehren gibt es mittlerweile auch eine eigene, natürlich aufgeräumte, Briefmarke:



In seinem Live-Programm räumt er in Echtzeit auf und verkauft seine Werke, alles zu Gunsten der Schweizerischen Messi-Vereinigung. Wem die Beispiele seiner Kunst gefallen, der findet in Wehrlis Büchern «Kunst aufräumen» und «Die Kunst, aufzuräumen» noch weitere Werke.



Mental Disorders

Statistiken und der Einfluss der Covid-19 Pandemie

Isabel Nigsch Trigger Warnung: Enthält Aussagen über Suizid.

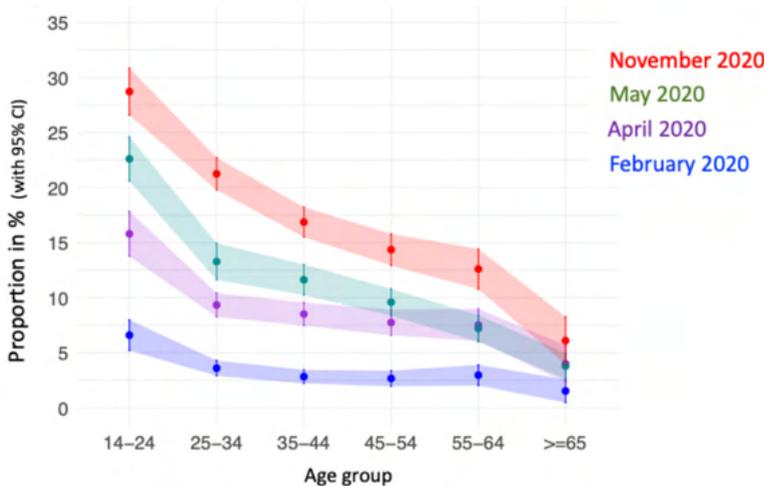


Abbildung 5.1: Verhältnis schweizer Bewohner*innen mit Symptomen einer mittleren oder schweren Depression, aufgeteilt nach Alter für gewisse Monate des Jahres 2020. (Graphik aus: [1])

Einfluss auf Erkrankte

Das DSM-5¹ definiert «Mental disorders», auch «Mental illness» genannt, wie folgt [4]:

A mental disorder is a syndrome characterized by clinically significant

disturbance in an individual's cognition, emotion regulation, or behaviour that reflects a dysfunction in the psychological, biological, or developmental processes underlying mental functioning. Mental disorders

¹«Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders» [2], fünfte Auflage. Dieses Handbuch ist so etwas wie der Duden der psychischen Krankheiten. Er steht in Konkurrenz zum ICD [3], «International Classification of Diseases», welches von der WHO bevorzugt wird. Beide stehen immer wieder in Kritik, was aber zu deren Verbesserung führt.

5 Mental Disorders

are usually associated with significant distress or disability in social, occupational or other important activities [5].

Mental Disorder umfasst psychische Krankheiten wie affektive Störungen², Essstörungen³, Persönlichkeitsstörungen⁴, Psychosen⁵, Angststörungen⁶, Schlafstörungen⁷, Sexualstörungen, sowie weitere Erkrankungsbilder⁸ [4].

Psychische Krankheiten und deren Definitionen sind stark davon beeinflusst, was statistisch betrachtet seltene Verhaltensweisen und Gefühlszustände sind; d.h. sie weichen von der Norm ab. Die Normalisierung psychischer Erkrankungen und deren Akzeptanz werden dadurch natürlich erschwert. Um gesellschaftlich untypisches Verhalten von einer psychischen Störung abzugrenzen, müssen psychische Störungen eine schädliche, dysfunktionale Komponente beinhalten. Im generellen bedeutet dies, dass Erkrankte unter einem deutlichen **Leidensdruck** stehen und/oder ihrem Umfeld schaden.

Einfluss auf die Gesellschaft: soziales, privates und Arbeitsumfeld

Der Leidensdruck führt dazu, dass der Alltag nur schwer oder gar nicht bewältigt werden kann. Erkrankte sind dadurch meist **arbeitsunfähig** oder zumindest in ihrer wirtschaftlichen und sozialen Leistungserbringung beeinträchtigt. Psychische Störungen beeinträchtigen meist auch die privaten und sozialen Verhaltensweisen. So können Erkrankte oft den sozialen Aufgaben wie Kinderbetreuung, Pflegen sozialer Kontakte mit Familie und Freunden, Haushaltsarbeit, Problem- und Konfliktlösung, etc. nicht mehr nachkommen.

«Mental disorders» waren 2019 mit 17.1 % die **zweithäufigste Ursache für Arbeitsunfähigkeit** in Deutschland im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung [6]. Die primären Ursachen für Arbeitsunfähigkeit waren 2019 Muskel-Skelett-System Erkrankungen mit 21.2 % und die tertiären Ursachen waren Atemwegserkrankungen

² Depressionen, Manie, Bipolare Störungen etc.

³ Anorexia nervosa und athletica, Bulimia nervosa, Orthorexia nervosa etc.

⁴ Schizophrenia, Borderline, Narzissmus etc.

⁵ organische, nichtorganische und substanzinduzierte Psychosen

⁶ Panikstörungen, generalisierte Angststörungen und Phobien

⁷ Primäre und sekundäre Insomnie, Parasomnie

⁸ ADHS, Autismus, Impulskontrollstörung, Substance Use Disorder, dissoziative Störung, etc.

mit 14.5 %. Bis zum 40. Lebensjahr sind Männer häufiger krankgeschrieben, über 40 hinaus sind Frauen häufiger krankgeschrieben. Zur Relation: Es ist wahrscheinlicher dass jemand durch psychische Beschwerden krankgeschrieben ist, als dass diese Person mit Fieber im Bett liegt.

Entwicklung seit 2020: Einfluss der Covid-19 Pandemie

Die Anzahl der Fehltage wegen psychischen Erkrankungen nimmt seit Jahren zu. 2020 waren diese im Vergleich zu 2010 um 56 % gestiegen. Verglichen mit 2000 sind es sogar 155 %. Keine anderen Erkrankungsgruppen erleben solch gravierende Anstiege. Somit können immerhin Mediziner*innen einen Erfolg verbuchen. Dieser Trend hat aber noch wenig mit den Auswirkungen der Pandemie auf die Psyche zu tun.

Die psychischen Belastungen ausgelöst durch die Pandemie können in drei Bereiche eingeteilt werden. Bereich eins: direkter Effekt des Corona-Ausbruches beinhaltet **Ängste und Sorgen** um die körperliche Gesundheit seiner selbst, von Familienmitgliedern und Freunden. Bereich zwei: indirekte Effekte der IPC⁹,

Massnahmen wie Lockdowns, etc. führen zu **sozialer Isolation, fehlender Tagesstruktur und Vereinsamung**. Bereich drei: indirekte Effekte sozioökonomischer Art beinhalten **Schuldenanhäufung, Arbeitslosigkeit, Verarmung und Ausgrenzung** [7].

Es gibt mehrere Indizien dafür, dass die Pandemie die mentale Gesundheit stark beeinträchtigt. In Belgien hat sich die Anzahl an Angststörungen und/oder Depression erkrankten Personen verdoppelt.¹⁰ In den USA ist der Anteil von den Erwachsenen, welche Depressions- und/oder Angststörungssymptome zeigten von 11.0 % (Durchschnittswert Januar bis Juli 2019) auf 41.1 % (Januar 2021) gestiegen [8]. Vor allem systemerhaltende Arbeitende¹¹ sind betroffen. So gaben in den USA im Juni 2020 22 % davon an, in den letzten 30 Tagen über Suizid nachgedacht zu haben, während es bei «Non-Essential Workers» «nur» 8 % waren [8].

Die Massnahmen um Covid-19 einzudämmen belasten zwar alle Altersgruppen, wobei aber insbesondere junge Erwachsene im Alter von 18-28 Jahren stark von der Pandemie betroffen sind.

⁹IPC steht für «Infection Prevention and Control»

¹⁰11% Anteil in 2018 versus 23 % Anteil in 2020 [7]

¹¹Essential Workers

5 Mental Disorders

Deren Erkrankungsrisiko war schon vorher erhöht. Durch die Pandemie ausgelöste höhere Arbeits- und Einkommensunsicherheit, hat sich die mentale Gesundheit der jungen Erwachsenen weiter verschlechtert [7]. Junge Menschen sind vor allem auf soziale Interaktionen ausserhalb der Familie angewiesen. Deshalb ist die Schliessung von Hochschulen/Universitäten und öffentlichen Orten¹² für diese Kohorte besonders belastend [8], [9].

Auf der einen Seite gab es 2020 in Deutschland im Vergleich zu 2019 20 % weniger Krankschreibungen bis zu einer Woche aufgrund psychischer Belastung. Auf der anderen Seite hingegen gab es eine deutliche Zunahme der Fallzahlen bei den langen und länger dauernden Krankschreibungen (Zunahme um 6 % gegenüber von 2019) [10]. Dies ist ein neues Phänomen, welches darauf hindeutet, dass kurzzeitige psychische Belastungsphasen sich durch die Covid-19 Pandemie in psychische Störungen mit längerer Dauer verwandeln können. Dies wird bestätigt durch eine niederländische Studie: «Although people with depressive, anxiety, or obsessive-compulsive disor-

ders scored higher on all four symptom scales than did individuals without these mental health disorders, both before and during the COVID-19 pandemic, they did not report a greater increase in symptoms during the pandemic. In fact, people without depressive, anxiety, or obsessive-compulsive disorders showed a greater increase in symptoms during the COVID-19 pandemic, whereas individuals with the greatest burden on their mental health tended to show a slight symptom decrease.» [11].

Statistische Häufigkeit bei Frauen: Patriarchat und «Toxic Masculinity»

Je nach Altersgruppe waren 2020 Frauen gegenüber Männern **1.6 bis 1.8-mal häufiger** wegen psychischer Erkrankungen arbeitsunfähig. Es gibt verschiedene Erklärungsansätze für diesen statistischen Unterschied. Einer davon ist, dass die durch die Pandemie bedingte Schulschliessung vor allem Mütter negativ beeinflusst. Doch auch 2019 waren 1.63-mal mehr Frauen als Männer psychisch bedingt arbeitsunfähig [10]. Es könnte sein, dass Frauen bei einer psychischen Erkrankungen schneller Hilfe holen, da sie es eher zugeben wenn

¹²Kaffeehäuser, Clubs, Museen, Workout Centers etc.

¹³Anmerkung der Autorin: Dies ist meiner Meinung nach ein weiterer Aspekt von «Toxic Masculinity»

sie an solchen leiden¹³ [12]. Das soll nicht heissen, dass Männer oder Frauen unterschiedlich viel Leidensdruck aushalten müssen. Es hängt natürlich vom Schweregrad der psychischen Erkrankung ab.

Häusliche Gewalt könnte eine bessere Erklärung liefern, wobei auch dies umstritten ist. 2017-2019 waren durchschnittlich 77 % aller Opfer von «juristisch anerkannter» häuslicher Gewalt Frauen [13]. Doch leider ist die häusliche Gewalt an Männern in der Gesellschaft mit sehr viel Stigmatisierung gekoppelt¹⁴, wodurch die Dunkelziffer an männlichen Opfern vermutlich gross ist.

Es folgt eine kleine Aufzählung weiterer potentieller Gründe, weshalb Frauen ein grösseres Risiko haben, psychisch

zu erkranken [12].

Die Mehrfachbelastung von Elternschaft¹⁵, Partnerschaft¹⁶ und Fürsorge für pflegebedürftige Erwachsene/Familienmitglieder¹⁷ tragen hauptsächlich Frauen. Intensive Care-Arbeit beeinflusst emotionale und körperliche Gesundheit, soziale Aktivitäten und Finanzen. So arbeiten Frauen häufiger Teilzeit. Zusätzlich führt die Überrepräsentierung von Frauen bei Jobs mit niedrigem Einkommen und Status dazu, dass Frauen einen **wirtschaftlichen Nachteil** erleiden und häufiger von Armut betroffen sind [12], [16]. Unbezahlte Care-Arbeit, die hauptsächlich von Frauen getragen wird, wird häufig einfach gesellschaftlich von der Frau erwartet, da diese ja «eine natürliche Affinität aufgrund ihrer Biologie fürs

¹⁴Das Bild von «Toxic Masculinity» [14] können sowohl Frauen als auch Männer verbreiten, beeinträchtigt jedoch hauptsächlich Männer, welche dem patriarchalischen Ideal-/Klischeebild eines Mannes nicht entsprechen. Aussagen wie «Heule nicht wie ein Mädchen!», das Klischeebild in den Medien von einem muskulösen, erfolgreichen, reichen Mann, der ohne Mühe Frau und Kinder versorgen kann oder ein ganzes Harem zur sexuellen Befriedigung zur Verfügung hat, verinnerlichen ein Bild von Männlichkeit, dem in Realität die wenigsten Männer entsprechen (wollen). «Toxic Masculinity» sorgt kurzum für Unsicherheiten bei Männern. Sexistische Frauen und Männer verteidigen und unterstützen «Toxic Masculinity», wobei letztere diesem Bild nicht unbedingt entsprechen müssen. Hierzu verweise ich auf die Existenz von **Incels**, eine ursprünglich amerikanische Gruppierung, welche mittlerweile auch viele Anhänger im deutschsprachigen Raum hat [15].

¹⁵Der Gender-Care-Gap für direkte Care-Arbeit betrug 2019 in Deutschland 108.3%. Somit erledigen Frauen **2.16-mal mehr Arbeit** als Männer in Sachen Kinderbetreuung und -erziehung, sowie Pflege und Unterstützung erwachsener Haushaltmitglieder [16].

¹⁶Der Gender-Care-Gap für unterstützende Care-Arbeit betrug 2019 in Deutschland 47.4%. Somit erledigen Frauen **1.5-mal mehr Arbeit** als Männer im eigenen und in fremden Haushalten [16].

¹⁷zählt zu den unterstützenden und direkten Care-Arbeiten dazu

5 Mental Disorders

Sorgen und Umsorgen von Mitmenschen» haben [17]. Letzteres reflektiert die patriarchalische Geschlechterrolle die Frauen in unserer Gesellschaft aufgezwungen wird. Studien zeigen dass Frauen entweder weniger oder gleich viel Befriedigung aus Care-Arbeit ziehen wie Männer[18].

Wichtig zu erwähnen ist, dass Frauen zwar einem höheren Risikopotential für psychische Erkrankungen ausgesetzt sind, jedoch sind sie es sich durch die gesellschaftliche Rolle gewohnt, über ihre Gefühle zu sprechen und diese zu akzeptieren und ernst zu nehmen. Auch haben Frauen weniger grosse gesellschaftliche Hürden, ihre Verletzlichkeit und Hilfsbedürftigkeit in Form einer Therapie zu kommunizieren [11]. Dies verringert das Suizidrisiko. So sind jährlich seit 2015-2018 2.1 bis 3.1-mal mehr Männer als Frauen schweizweit von **Suizid** betroffen¹⁸ [19]. Glücklicherweise ist die Zahl von Suiziden rückläufig, doch

der Geschlechtertrend bleibt erhalten.

Zum Schluss

Die Auswirkungen der Pandemie auf die mentale Gesundheit wird unsere Gesellschaft länger beeinträchtigen als jene auf die physische Gesundheit. Mental Disorders sind behandel- und therapierbar; dies dauert aber. So dauern Psychotherapien in der Schweiz meist länger als ein Jahr [20]. Auch sind bestimmte psychische Störungen (noch?) nicht heilbar und die Betroffenen können momentan nur lernen, mit der Erkrankung umzugehen. Generell haben schon einmal erkrankte Personen ein höheres Risiko, Rückfälle zu erleiden und noch einmal zu erkranken. So erleben die Hälfte aller Patienten welche eine depressive Phase bewältigt haben eine zweite oder mehrere weitere Episoden [21].



Quellen

- [1] <https://scienctaskforce.ch/en/policy-brief/the-impact-of-the-covid-19-pandemic-on-mental-health-in-switzerland/>
- [2] https://de.wikipedia.org/wiki/Diagnostic_and_Statistical_Manual_of_Mental_Disorders

¹⁸Damit wären wir wieder beim Thema «Toxic Masculinity» angelangt, welches den Männern schadet.

- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/International_Classification_of_Diseases
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Mental_disorder
- [5] <https://psychiatryonline.org/doi/10.1176/appi.ajp-rj.2016.110304#>
- [6] <https://www.dak.de/dak/download/report-2372398.pdf>
- [7] [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/658213/IPOL_BRI\(20\)658213_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/658213/IPOL_BRI(20)658213_EN.pdf)
- [8] <https://www.kff.org/coronavirus-covid-19/issue-brief/the-implications-of-covid-19-for-mental-health-and-substance-use/>
- [9] <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00175-z>
- [10] <https://www.dak.de/dak/download/report-2429408.pdf>
- [11] [https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366\(20\)30491-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366(20)30491-0/fulltext)
- [12] <https://ramh.org/guide/gender-differences-in-mental-health/>
- [13] <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kriminalitaet-strafrecht/polizei/haeusliche-gewalt.html>
- [14] https://en.wikipedia.org/wiki/Toxic_masculinity
- [15] <https://de.wikipedia.org/wiki/Incel>
- [16] <https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/themen/gleichstellung/gender-care-gap/gender-care-gap-ein-indikator-fuer-die-gleichstellung-137294>
- [17] <https://www.whiteswanfoundation.org/caregiving/how-the-role-of-caring-disproportionately-burdens-women>
- [18] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4804270/#>
- [19] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/318482/umfrage/selbstmordrate-in-der-schweiz-nach-geschlecht/>
- [20] <https://www.obsan.admin.ch/sites/default/files/publications/2015/daupsy-be-richt-2007-nur-d.pdf>
- [21] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2169519/>

Quasikristalle

Nein zu Chaos und (auch) zu Ordnung!

Richard Karl Kristalle mit all ihrer Gleichmässigkeit und Symmetrie sind das ultimative Gegenteil von Chaos. Dennoch gibt es auch unter den Kristallen Rebellen, die sich allen Regeln widersetzen und lieber Chaos stiften. Es folgt eine kurze Geschichte über Quasikristalle und wie ihre Entdeckung die Kristallographie auf den Kopf stellte.

Eine der höchsten Formen von Ordnung, und damit eine der grössten Gegensätze zu unkontrolliertem Chaos, erreicht man durch Homogenität. Es gibt keinen Freiraum für Individualität und man kann jedes Einzelstück tadellos aneinander gliedern, um ein grosses Ganzes zu bilden. Was nach dem **feuchten Traum eines jeden Diktators** klingt, findet man in der Kristallographie an jeder Ecke. So sind Kristalle mit ihrer periodischen Struktur ein beispelsloses Manifest für perfekte Ordnung, mit der sie sich aus dem Chaos von unzähligen, wild umherschwirrenden Molekülen in einer Lösung hervorheben. Konzeptionell kann man einen Kristall schnell aufbauen. Man nehme eine Einheitszelle, z.B. eine Honigwabe oder einen Würfel, und platziere diese Einheitszelle, eine neben der anderen, immer wieder und wieder in alle Richtungen hinaus. Prinzipiell kann man das bis ins Unendliche weitertreiben und den gesamten

2- oder 3-dimensionalen Raum mit so einem periodischen Muster füllen. (Leider folgen aber reale Kristalle den Gesetzen der Thermodynamik, weshalb man nur endlich grosse Kristalle auf der Welt finden kann ☺.)

Lange Zeit galt in der Chemie die Eigenschaft, dass Kristalle periodisch aus einer Einheitszelle aufgebaut sind, als Definition eines Kristalls. Doch dann entdeckte man Quasikristalle, und **die wissenschaftliche Welt stürzte ins Chaos**. Quasikristalle besitzen nämlich weder eine Einheitszelle, noch sind sie periodisch. Sie haben auch keine 2-, 3-, 4- oder 6-fache Rotationssymmetrie, was nach dem «Crystallographic Restriction Theorem» die einzigen Rotationssymmetrien sind, die ein «Kristall» haben kann. Und trotzdem sind Quasikristalle eben Kristalle mit einer gewissen (aperiodischen!) Regelmässigkeit. Lokal besitzen sie eine geordnete Struktur und auch global weisen sie ein gewisses Mu-

ster auf, das aus den immer selben Formen besteht und den gesamten 2- oder 3-dimensionalen Raum lückenlos füllen könnte. Um sich das besser vorzustellen betrachtet man am besten diese Abbildung.

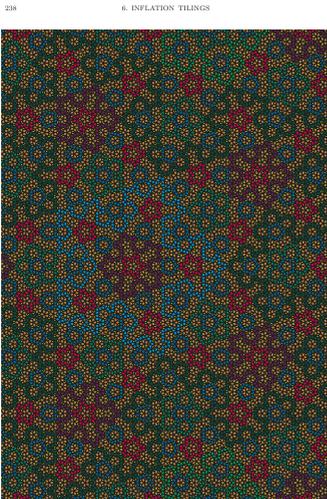


FIGURE 6.14. A patch of the rhombic Penrose tiling. Adjacent large rhombuses form a hierarchy of loops, highlighted by distinct colours.

Sie zeigt einen Ausschnitt des sogenannten *Penrose tilings*, das eine 5-fache Rotationssymmetrie besitzt. Man erkennt sofort, dass es gewisse Formen gibt, die immer wieder vorkommen. Wenn man ganz genau hinsieht, bemerkt man sogar, dass das gesamte Muster aus nur zwei unterschiedlich grossen Rhomben aufgebaut ist. Die kleinere Art von Rhombus ist in der Abbildung gelb gefärbt, während alle anderen Far-

ben die grössere Rhombus-Version darstellen. Zur Veranschaulichung sind ausserdem geschlossene Maschen von benachbarten grossen Rhomben unterschiedlich gefärbt. Betrachtet man nun zum Beispiel eine dieser kleinen roten Blumen, dann findet man diese Blume mit genau derselben Orientierung eine Hand voll mal in dem gezeigten Ausschnitt.

Schliesst man jetzt noch die direkte Umgebung von einer dieser roten Blumen mit ein, dann findet man innerhalb des dargestellten Abschnittes keine zweite Kopie dieser Blume samt Umgebung, ohne dass man sie drehen müsste. Natürlich wird man irgendwann sehr wohl eine zweite Kopie finden, nachdem sich das Muster ins Unendliche zieht. Allerdings kann man das Spiel dann erneut spielen und nach einer Kopie der Blume samt exakter Umgebung der Umgebung suchen und wird irgendwann Ewigkeiten brauchen, um eine exakte Kopie davon zu finden. Um das Ganze ein wenig abzurunden, kann man das aperiodische Muster, das Quasikristalle aufweisen, beschreiben als etwas, das aus **unendlich vielen Kopien von unendlich vielen unterschiedlichen Mustern** besteht. Verwirrt? Ja, ich auch!

6 Quasikristalle

Solche kuriosen Muster zu finden und zu beschreiben, waren zunächst rein mathematische Spielereien für Menschen, die nach einer Ablenkung von ihrer Haupttätigkeit gesucht hatten, für die aber Sudokus zu einfach waren. Diese Menschen besitzen bekannte Namen wie der Astronom Johannes Kepler, der Maler Albrecht Dürer, der Bruder von Niels Bohr, Harald Bohr, und der Nobelpreisträger Roger Penrose, die allesamt dabei geholfen haben, solche aperiodischen Muster mathematisch zu verstehen[1]. Für Chemiker waren aperiodische Kristalle bis vor einigen Jahrzehnten nur Hirngespinnste. Ein Kristall muss immer periodisch sein und alles andere existiert einfach nicht in unserer realen Welt! Genau dieser Irrglaube wurde dem Israeli Dan Shechtman zum Verhängnis, als er während eines Sabbaticals am NIST in den frühen 80er Jahren die Gitterstruktur einer schnell gekühlten Aluminium-Mangan Legierung untersuchte.

Er konnte seinen eigenen Augen nicht trauen als er eine 5-fache Rotationssymmetrie fand, die in periodischen Kristallen unmöglich ist. Zwei Jahre lang wiederholte er seine Messungen und diskutierte innig mit seinen Kollegen, bis seine Resultate schliesslich publiziert wur-

den[3]. Danach dauerte es nicht lange bis Shechtman es mit dem **kollektiven Zorn der chemischen Community** zu tun bekam. Niemand glaubte ihm und sein eigener Gruppenleiter meinte zu ihm: «Danny, you are a disgrace to my group. I cannot be with you in the same group» [4]. Auch der grosse Linus Pauling, der zu der Zeit bereits die volle Autorität genoss, die einem zwei Nobelpreise einbringen, soll bei einer Konferenz vor hunderten Zuhörern gesagt haben: «Danny Shechtman is talking nonsense, there are no quasi-crystals, just quasi-scientists».

Über die folgenden Jahrzehnte wurden jedoch weitere quasikristalline Materialien entdeckt (sogar von einer Forschungsgruppe an der ETH, noch bevor Shechtman's Paper veröffentlicht wurde) und man verstand langsam deren chemische Eigenschaften [4]. 1992 wurde dann die Definition eines Kristalls geändert. Sie bezieht sich jetzt auf das diskrete Beugungsspektrum, das sowohl periodische als auch aperiodische Kristalle besitzen. Im Jahr 2009 wurde die nächste Sensation bekanntgegeben. In Russland fand man einen **Meteoriten**, der aus den Anfängen unseres Sonnensystems stammt und... **Quasikristalle in sich trug** [5]. All das führte dazu, dass

Dan Shechtman, nach jahrzehntelangem Mobbing, 2011 den Nobelpreis für Chemie gewann und sich nun hoffentlich mit anderen Chemikern wieder versöhnen konnte. Heute werden Quasikristalle sogar in LEDs, Operationsinstrumenten und Bratpfannen wegen ihrer geringen thermischen Leitfähigkeit verwendet[6].

Auch wenn Quasikristalle immer noch Kristalle sind und sich daher dem Chaos von Natur widersetzen, sind sie sehr wohl **die Chaoten unter den Kristallen**, die nicht nur eine verwirrende Gitterstruktur aufweisen, sondern auch etablierte Systeme umwerfen und es schaffen, ganze Communities auf einen zu hetzen.



Quellen

- [1] Baake, M., Grimm, U., & Penrose, R. (2013). Aperiodic Order: Volume 1, A Mathematical Invitation (Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Series Number 149) (1st ed.). Cambridge University Press.
- [2] Shechtman, D., Blech, I., Gratias, D., & Cahn, J. W. (1984). Metallic Phase with Long-Range Orientational Order and No Translational Symmetry. *Physical Review Letters*, 53(20), 1951–1953. <https://doi.org/10.1103/physrevlett.53.1951>
- [3] Jha, A. (2018a, March 22). Dan Shechtman: "Linus Pauling said I was talking nonsense." *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/2013/jan/06/dan-shechtman-nobel-prize-chemistry-interview>
- [4] Maciá, E., Marie Dubois, J., & Ann Thiel, P. (2008). Quasicrystals. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 627–640. https://doi.org/10.1002/14356007.e22_e01.pub2
- [5] Bindi, L., Eiler, J. M., Guan, Y., Hollister, L. S., MacPherson, G., Steinhardt, P. J., & Yao, N. (2012). Evidence for the extraterrestrial origin of a natural quasicrystal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(5), 1396–1401. <https://doi.org/10.1073/pnas.1111115109>
- [6] Kalman, M. (2020, April 2). The Quasicrystal Laureate. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2011/10/12/190784/the-quasicrystal-laureate/>

Inducing Disorder in the Mind



Micha Weber 16. April 1943. Albert Hofmann erforscht Naturstoffe in seinem Labor bei Sandoz in Basel. Er möchte ein Alkaloid kristallisieren, das er als erster ein paar Jahre zuvor aus dem Mutterkorn, einem Pilz welcher Roggen befallt, isoliert hat. Seine Arbeitstechnik musste aber etwas unordentlich sein, weil einige Mikrogramm dieser Substanz gelangten in seinen Körper. Er fühlt sich bald unwohl und fährt, für ihn ungewöhnlich, schon am Freitagnachmittag nach Hause. Dort empfindet er mit geschlossenen Augen «phantastische Bilder von ausserordentlicher Plastizität und mit intensivem, kaleidoskopartigen Farbenspiel», was er ganz pflichtgetreu in sein Laborjournal schreibt. Als er am Montag wieder im Labor erscheint, hat er realisiert was passiert ist. Und des-

halb nimmt er dann auch gleich in einem (diesmal beabsichtigtem) Selbstversuch 250γ ¹ von der Substanz (+)-d-Lysergsäurediethylamid-tartrat zu sich. Mit seiner Laborassistentin als Aufsicht begibt er sich nun mit dem Velo auf einen Trip durch Basel, ein Ereignis das bis heute als «Bicycle Day»² kommemoriert wird.

Hofmann erkennt das Potential des Stoffs und 6 Jahre später,³ 1949 verkauft Sandoz LSD als das Medikament Delysid. Die Zielgruppe ist jedoch speziell. Denn die Konsumenten sind gar nicht krank. Psychiater sollen das Medikament einnehmen, um sich in den Zustand eines halluzinierenden Patienten zu versetzen. Der LSD-Trip muss so unbeschreiblich und sogar bewusstseins-erweiternd sein, dass sich selbst eini-

¹ mg pro kg Körpergewicht

² Auch als dramatisierte Version [1]

³ Unter anderem wegen dem 2. Weltkrieg verzögert

ge Geistliche darauf einlassen [3]. Bald schon wird auch mit Drogenabhängigen in Studien eine LSD-Therapie durchgeführt. Das Trip-Erlebnis hilft in Verbindung mit Psychotherapie vielen, sich von ihrer Alkoholsucht zu lösen.

Das Interesse an der Wirkungsweise ist ebenfalls gross. So verglichen 1951 Forscher der Uni Bern die Auswirkung von LSD auf das Verhalten von Spinnen mit derjenigen von Mescaline, einem anderen psychedelisch wirkenden Alkaloid, welches aus Kakteen isoliert werden kann. Während die Spinnen bei höheren Dosen für beide Substanzen ähnliches Verhalten zeigen und ein unregelmässigeres Netz bauen, so findet sich doch ein Unterschied, welcher auf andere Wirkungsweisen schliessen lässt. Bei kleinen Dosen LSD bauen die Tiere bessere Netze, der Winkel ist signifikant regelmässiger [4].

Die genaue Wirkung von LSD auf den Menschen ist sehr komplex. Man weiss aber heute, dass vor allem die Bindung an sogenannte 5-HT Serotonin-Rezeptoren für die meisten Symptome verantwortlich ist. Das Hormon Serotonin reguliert enorm viele Prozesse, unter anderem Blutgefässkontraktion und deren Entspannung, Blutgerin-

nung, Darmbewegung, und, vielleicht am wichtigsten für die Wirkung von LSD, beeinflusst es das zentrale Nervensystem. Die Stimmung, der Schlafrythmus, Appetit, Schmerz und auch andere Wahrnehmung hängt alles mit der Serotoninaktivität zusammen.

Hofmann hat sich zu Lebzeiten⁴ den Spinnentest zu Herzen genommen. Er gab an, dutzende Male LSD genommen zu haben und setzte sich für dessen psychotherapeutischen Einsatz in kleinen Dosen ein. Von dem starken LSD-Gebrauch der Hippie-Bewegung der 60er Jahre hielt er aber nicht viel, während er das Potential in der Erforschung des Gehirns, um unter anderem psychische Krankheiten besser zu verstehen, sah. Als 1971 von der UN in der Konvention über psychotrope Substanzen LSD auch zur Forschung in vielen Staaten verboten wurde, setzte er sich für eine erneute Legalisierung ein und war der Ansicht, dass die «richtige Anwendung» von LSD in der Gesellschaft nur eine Frage der Zeit war.

Neben der psychotherapeutischen Forschung und dem Freizeitkonsum wurde LSD traurigerweise auch für bösartige Zwecke verwendet. Von 1953 bis 1973 wurde von der CIA im MKUltra-Projekt

⁴Er wurde 102 Jahre alt!

7 Inducing Disorder in the Mind

vor allem LSD an Unwissende oder unter Druck gesetzte psychisch Kranke, Häftlinge, Drogenabhängige und Prostituierte verabreicht und dann in Verhörtechniken eingesetzt. Die von den Experimenten erhoffte Kontrolle über das Gehirn konnte nie wirklich erreicht werden. Die Resultate waren beinahe wertlos und von den Versuchen wurden tausende Personen geschädigt, einige sogar getötet. Leider hat sich die Einschätzung bestätigt, dass LSD, genau so wie es psychisch kranken Menschen helfen kann, es in den falschen Umständen selber zu schlimmen Angstzuständen und Psychosen führt. Die Vorfälle wurden von der CIA jahrelang vertuscht und nie richtig aufgearbeitet.

Inzwischen wird wieder mit LSD geforscht, vor allem in der Schweiz, wo zum Beispiel unheilbar Krebskranke damit psycholytisch therapiert werden⁵. Allgemein sieht die Zukunft des Stoffs, der nun bald schon seinen 80. Geburtstag feiert, besser aus als seine Vergangenheit. Die Notwendigkeit, wirksame Psychotherapien auch in Kombination mit Psychopharmaka zu entwickeln, ist heute sehr präsent. Und das Stigma von LSD als Hippie-Droge scheint zu verschwinden. Es bleibt zu hoffen, dass der Wunsch von Hofmann in Erfüllung geht, und seine Entdeckung der Menschheit hilft.



Quellen

- [1] <https://www.theguardian.com/artanddesign/gallery/2019/aug/06/graphic-history-first-ld-trip-brain-blometh-bicycle-day-in-pictures>
- [2] <https://www.erowid.org/references/texts/show/1536docid1340>
- [3] <https://www.erowid.org/references/texts/show/1468docid1225>
- [4] <https://srf.ch/play/tv/redirect/detail/2cb6c6cd-ebd2-4651-a50f-301d08341aa5>
- [5] (Spinnennetz): Author: Chen-Pan Liao <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Typical-orb-web-photo.jpg>

⁵SRF Einstein zu psycholytischer Therapie [4]

Ein dadaistisches Werk

Dada. Da, Dadadadadada

Anja Schuppisser und Cäcilie Müller

oC robal
agar agar ac ac agar agar silicea
siliceaagar roz eroz roti roz roz kotz
motz roz
strr stirr stur flala flalala flaskkk ask
flask bast
psi zschh zzzzz z zzz z z z kl kl klirr kl rr
chapell schrapnell pfff
agar rotz schnotz mecka motz kotz oC
robal bal bal

Man stirbt als Held oder als Idiot, was auf dasselbe herauskommt. Das einzige Wort, das nicht vergänglich ist, ist das Wort Tod. Vermutlich liebt ihr das Leben, aber ihr habt schlechte Angewohnheiten. Ihr liebt zu sehr, was ihr zu lieben gelernt habt: Friedhöfe, die Melancholie, tragische Liebende, venezianische Gondeln. Ihr heult den Mond an. Ihr versteht nicht, dass man an nichts gebunden und glücklich sein kann. Ich sehe alles, ich liebe nichts. Ich bin gegen Systeme. Das annehmbarste System ist grundsätzlich, keines zu haben.

Man studiert als Held oder als Idiot, was auf dasselbe herauskommt (ausser vielleicht in den Basisprüfungen). Das einzi-

ge, was ist und erstrebt wird ist der niedrigste Zustand an Energie. Vermutlich liebt ihr die Natur, doch ihr werdet sie nie richtig verstehen. Ihr versteht, was ihr zu verstehen gelehrt wurdet: Rosinenkuchen, Bohr, VSEPR, Teilchen, Wellen. Ihr sperrt euch in euren vier Wänden ein, werdet emotional (& probiert zu socialisen) - doch ein Molekül tut, was es nun mal tut (quote Chen in ACOC II). Und ihr wollt alle eigentlich nur den Menschen in all seinen Molekülen.

Ich sehe alles, ich verstehe nichts.

Abschaffung der Logik. Abschaffung des Gedächtnisses. Abschaffung des Künftigen. Was ich tue ist weder Wahnsinn, noch Weisheit, noch Ironie. Es bedeutet nichts und ihr seid alle Idioten, ihr seid alle absolute Idioten aus Alkohol von gereinigtem Schlaf.

Anschaffung an Karteikarten, Anschaffung von Ipads. Es hilft dann doch nicht mehr und ihr werdet alle zu Nerds, zu absoluten Nerds aus Alkohol mit geringem Schlaf.

Ihr seid wie eure Hoffnung, nichts, wie euer Paradies, nichts, wie eure Idole,

8 Ein dadaistisches Werk

nichts.
wie eure politischen Führer, nichts, wie eure Helden, nichts, wie eure Künstler,
nichts, nichts.

Keine Maler mehr, keine Musiker, keine Bildhauer, keine Religionen, keine Anarchisten, keine Sozialisten, keine Politiker, keine Länder, keine Grenzen endlich genug von all den Dummheiten nichts mehr nichts nichts nichts.

Doch bevor ich überhaupt zu euch hinabsteige, wollen wir erst einmal ein grosses Bad in Desinfektionsmittel nehmen...

Was wir brauchen sind Kunstwerke, die stark sind, gradlinig, präzise und für immer unverstündlich. Die besten und unerhörtesten Künstler*innen werden diejenigen sein, die stündlich die Fetzen ih-

res Leibes dem Chaos der Karakte des Lebens entreissen, die sich mit blutenden Händen und Herzen am Intellekt ihrer Zeit festhalten. Schon einen Moment lang im Stuhl zu sitzen, heisst, sein Leben in Gefahr zu bringen.

Was wir brauchen sind Wissenschaftler*innen, die frei sind, ehrlich und für immer verwirrt, die, die Wahrheit dem Chaos entgegen halten.

Der Text basiert auf Ausschnitten aus dem Dadaistischen Manifest und auf der Grabrede der Rothaarigen in Einfach Allein, einem Theaterstück vom Jugendclub des Oldenburgischen Staatstheater, Sommer 2019, D. Köster und D. Müllenmeister.



Prof. Home in Conversation

On Beauty, Physics, Intelligence Agencies, and Life in General

Lisa Likhacheva On a cloudy morning in early May, Professor Jonathan Home (D-PHYS) talked to the Exsi about the beauty of physics, advocated humbleness in the face of a single atom, and explained what exactly information is. In his research, Professor Home investigates, among other things, interactions between a quantum system and its environment, to try to determine whether those interactions can be used to engineer states with correlations that are unique to quantum mechanics and to implement quantum information tasks.

Professor Home, how much of a place is there for beauty and aesthetics in scientific research?

To do science, you want to enjoy it. So, beauty is essential, because my feedback mechanism tells me that I'm happy, when I see new things and encounter new ideas that I find beautiful. There have, of course, been phases when the development of physics was driven entirely by beauty – a search for what's mathematically clean and symmetrical. Many great advances were made that way, but this kind of thinking can also lead you down a path that isn't necessarily the best for the actual physics. But, if looking for beauty can inspire you to think more and helps provoke your addiction to science, that's great!

You mentioned beautiful ideas. What makes an idea beautiful?

When an idea has beauty, it simplifies

my thinking. It is a revelation that creates an understanding, where I didn't have it previously. Usually, when I think about things, at first there is a fog that hangs over them. Then, I play around and daydream a bit. Very often, I find the answers I am looking for when doing something else – like playing the violin. When I find the answers, the fog clears, and I am able to present what I've been thinking about as an argument, rather than as a mathematical detail. I feel like it is beautiful, when I manage to do that, because there is now a new description. Imagine someone painting a scene you've seen many times, but doing that from an angle you've actually never looked at it from. When you see this painting, you also get to see this familiar scene in a new (beautiful!) way.

To what extent do the limitations

of human imagination (it's hard to picture superposition, for example!) constrain the ways in which science can be done?

That depends on what you think science is. As humans, when we do science, we are trying to understand the world. If you get to the limit where you can't comprehend the things you're working on anymore, you're probably still doing science. You just haven't found a way to describe what you're doing to humans, yet. And, ultimately, working on something that's not comprehensible to humans (at least on some level) isn't the point of the general human endeavor in science. A possible solution could include computers. Machines can delve into some complex issues in great depth. And then, one could use the results the machines get, to obtain something that would be understandable by humans on a higher level.

In any case, humans need to be able to understand the overarching laws that govern whatever systems they are studying, in order to be creative in how to apply them. Perhaps, in the future, computers will also be creative about how to apply laws. But, as of right now, science (as practiced by humans) relies on making things simple enough, such

that we can describe and understand what's going on.

In the lab, you observe superposition and other instances of «quantum weirdness» on a regular basis. Is there a metaphysical dissonance with respect to the reality governed by classical physics we all inhabit?

Fundamentally, the way I view the world is based on my experience. What happens in the lab is that I have 15 years' worth of experience that is just quantum mechanics, or at least observation of quantum mechanics. This becomes the new normal, and you live with those rules, in some sense. A more mathematical angle is that, when modeling quantum mechanical systems, one usually deals with probability distributions, rather than numbers. So, when someone quotes a number in a news story, I usually see a distribution.

What is the most exciting thing currently happening in physics, or science in general?

People make announcements all the time about things that should be exciting. My instinct on that is to be extremely skeptical. As a scientist, I'm not someone who gets excited by results. And the further away they are from my field, the less excited I am. I know from experience that what's

being communicated in articles to the broader field isn't a reflection of what is exciting to me, or what I get my joy from. So, I'd much rather prefer to talk to someone and hear about what they're working on.

Over all of science, what's generally exciting, I think, is the power of computers, and the amazing things they can do for our discoveries. In the course of the last 20 years, there has been a very dramatic change in what computers can do for our understanding of the world. There is so much capability to go beyond what we, as humans, are able to manage on our own.

You work in quantum computing. Hence, a terrible question – what (even) is information? Physically, it is all about order. Order against the background of noise, which is complete disorder. When we do physics, we measure entropy. And entropy is a good measure of what the atoms are doing, and also a measure of information. So, very much in line with Shannon's great theories, one can say that information is order. With quantum computing, you start to notice that what information depends on the laws of physics you are applying to the information carriers. And, of course, the laws of quan-

tum mechanics are fundamentally different from those of classical physics, as are the measures of entropy. As a result, in quantum computing, you can store and use information in ways that are fundamentally different from those based on classical thinking.

When quantum computing becomes reality, what will be the effect that the «uninitiated» people outside of the research community should be happiest about and most look forward to?

The public shouldn't be unexcited about science, to begin with! The most general impact is going to be through scientific advances that shall become possible thanks to quantum computing. More broadly, as one of my colleagues says very well, the ultimate laws of the universe are quantum mechanics. So, creating a quantum computer would be the ultimate manifestation of human control over those foundational rules. We would get to feel fundamentally in control of the universe, which we may or may not like.

Also, quantum computing could help with the tasks people usually do on their smartphones. In the future, almost all hard computing – including quantum computers, once they become reality – will likely sit in the cloud. So, quan-

tum computers could help accelerate a whole chain of different things inside an algorithm, and speed things up. So, it's very likely that you would just see the overall results of a certain task getting faster, rather than the individual steps that would now take less time.

When quantum computing becomes reality, it will become possible to break RSA cryptography.¹ To what extent should ethical considerations influence the ways in which quantum computing research is done?

That is a hard question, which society has to answer. Actually, US intelligence agencies were the first to actively pick up on the issue of quantum computing and finance this line of research, precisely because it could become a problem for RSA cryptography. The positive side, for them, might be that with quantum computing they will be able to crack everyone's code. And the negative side is, of course, that they currently also very much rely on various cryptography methods, and would want to know whether they are exposed. As with any dangerous and rapidly changing technology, every government is involved in this game, in which someo-

ne else might have this technology before them. So, as a rational observer, you would much rather be in control of the process and know a lot about it than know nothing about it. If it is going to become possible to break RSA, then you'd want to have an idea of when that could happen and stop using RSA 10 years before that occurs. Another caveat is that it's very hard to know what exactly quantum computers will be able to do, as we've seen with the advent of classical computers. For instance, whether the classical cryptography protocols would indeed still be robust, as we currently believe they will.

What was the most frustrating, or unexpected experimental outcome you've ever observed?

Science, in general, is about things going wrong. Especially experimental science. You are always at the boundary of what you can do. There is one thing that is quite funny about the science we do at my lab. This science is supposed to be extremely precise: we claim to know everything that we do, because we work with single atoms. And we currently do have quite a good understanding of single atoms – they're almost the simplest

¹A cryptosystem based on the difficulty of factoring the product of two large prime numbers. It is widely used for secure data transmission.

system you could be dealing with. And yet, when you go to the lab to try something new, it never works.

It's usually something you did wrong in some subtle way. Perhaps you didn't model the atom quite right. Or maybe there was some other effect, which you didn't spot, influencing your results. One of my colleagues has a great quote on this, "Our field keeps itself humble, because we get humiliated by a single atom, every day we go to the lab. Somehow, that single atom always wins." Since that is happening all the time, I am no longer surprised when the things we try don't work at all the first time we try them.

But there is also a different side to this. A few years ago, we were playing around with an oscillator – basically just an atom, except it is also oscillating. We originally wanted to try different kinds of control and carry out some measurements. And then, we found out that we could use the oscillator to encode information in a very robust way. Essentially, what we had been trying to do with collections of several spins just popped up in the oscillator in a very beautiful way: it just came to us, and fell on our lap! It's always nice when something like this happens. There's a lot to do, and

no one else is doing it.

I like science where I'm not competing with people. I am a very competitive person in my own way, but I like to have the time to explore my own ideas. So, it's always very nice when you find something that's a bit different. That way, you get the time to think for yourself and to compete with your own limitations, rather than trying to accomplish things faster, and competing with someone else. That I have no interest in doing.

How did you end up in the field of Quantum Computing?

It was almost a total accident. I was doing my Master's studies Oxford. I specialized in theoretical physics and atomic and laser physics, because I liked the cleanliness of atomic and laser physics, and the fundamental aspects of theoretical physics. So, I did a project in theoretical physics, which I basically signed up for because I was interested in some piece of math that was mentioned in the project's title. It was me and an old professor. I found the entire experience very abstract. There wasn't a group feeling or a community feeling. And then, one of my friends, who wanted to become a musician, told me that he had done a project with a supervisor who ran an experimental group (doing laser

and atomic physics), but was also doing some very important theoretical work. My friend said that supervisor was super to work with. So, I interviewed with that group. And then somehow fell into this field. I liked the ideas, but I didn't originally know much about quantum computing. It was still in the field's early days, back when there were no classes on quantum computing. So, it was really a case of a good pick of supervisor. He was a nice person, very smart, and I got interested. And... never left the field.

So, it's not like the research I currently do is my one mission in life. I think that I could have been happy doing other things, too. However, I enjoy what I'm doing, and I always find new things that I find it stimulating to think about it. So, for now, I'm sticking with this field.

If you could give some advice to the 20-year-old you, what would it be?

I always have enjoyed what I was doing. The advice I give to others is—find the things you enjoy. In a certain sense, this is about expectations. You can, of course, have great long-term expectations about everything you do. But I primarily get joy from shorter-term feedback, and smaller expectations. For me, it is important to find nice people to work with and interesting problems that sa-

tisfy me in the short term. Most of my life is about not being able to do things. Sometimes, you can do things. But the nice battle is precisely not being able to do them. And then making the time for yourself to think about the stuff you don't understand. That's what I derive the most joy from.

Also, as a young person you worry more about what other people think, and also you overemphasize events in your life. I know I panicked too much about certain things. For instance, a cataclysmic moment for me was when I first split up with a major girlfriend. I had this major crisis when I was 22. And I thought that was the end. So, it's important to realize that there're many people in the world, a good fraction of whom are nice people. And many are good fits for you in different ways. This is a general principle that doesn't only apply to relationships. If there's one thing that breaks down, it's not at all the only thing you could be doing. The other things are all interesting, too. If I wasn't doing quantum computing, I guess I could be very happy in particle physics, for example.

Two years ago, you taught Physics I/II for first-year Chemistry, Chemical Engineering, and Interdisciplina-

ry Science students. As someone who is doing cutting-edge quantum computing research, how did you feel about teaching these very basic physical principles, like Newton's laws?

There is so much of physics that isn't intuitive. We live in a world where friction is everywhere. But if you look at Newton's laws, it's just pure, basic physics. You have to ignore friction, which comes in a bit later. So, in some sense, Newtonian physics isn't intuitive even to me. Another example is angular momentum, which I still don't have a good intuition for. So, if someone asks me a question, I can say, "Angular momentum has to be conserved, so here's what the system is probably going to do." But that's not at all the same as intrinsically understanding, and being able to instantly react to questions about a certain topic.

I always like teaching, because it is an opportunity to go back to those que-

stions, and see how to express these ideas in a simpler way, which usually improves my understanding as much as I hope it improves anyone else's. Also, especially in that course, you get to do cool experiments at the front of the lecture. As the lecturer, you have to actually understand what is going on there. And, of course, it is fun to fool around in front of the students. It's a nice social experience! Then there're also the learning experiences for life. Teaching this course was the first time I had ever fired a gun, and I didn't realize guns are loud. All of that is much more fun, when it's done with other people present. So I hope that I can be in the lecture hall, when I'll be teaching this course again in the fall.

This interview has been (very slightly) edited for length and clarity.



Chaotische Simulationen

Komplexes Verhalten mit simplen Regeln

Alexander Schoch Computer unterscheiden sich von Lebewesen in vielen Dingen, aber eine Eigenschaft ist ganz zentral: Sie können sich nicht chaotisch verhalten. Sie folgen exakt ihren Instruktionen, und «Zufall» kennen sie nicht. Insofern scheint es sehr schwierig, einem Computer «chaotisches» Verhalten einzuprogrammieren. Deswegen möchte ich in diesem Artikel auf einige Simulationen mit einfachen Regeln, welche zu komplex-chaotischem Verhalten führen, eingehen. Dieser Artikel ist stark von zwei wundervoll anzusehenden Videos von Sebastian Lague [1][2] inspiriert.

Ant Colony Simulation

Das Ziel ist es, dass eine Ameisenkolonie Nahrung findet und diese Nahrungsquelle ins Ameisennest bringt. Dabei ist diese Simulation an der echten Welt inspiriert und verwendet sinngemäss auch Pheromone für die Kommunikation zwischen Individuen.

Die Ameise...

- ...läuft mit wenig zufälliger Rotation in eine Richtung.
- ...gibt in regelmässigen Abständen blaue Pheromone ab.
- ...nimmt Nahrung mit, wenn sie welche findet.
- ...gibt in regelmässigen Abständen rote Pheromone ab, nachdem sie Nahrung gefunden hat.

- ...folgt den blauen Pheromonen nach Hause, nachdem sie Nahrung gefunden hat.
- Alle Pheromone verdunsten im Verlaufe der Zeit.

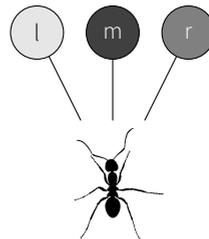


Abbildung 10.1: Drei «Sensoren», welche die Richtung bestimmen

Die Fühler der Ameisen werden mit drei Sensoren simuliert, mit denen die Pheromondichten in den drei Sensoren verglichen werden. Nach den Messungen

wird sich die Ameise dann in die entsprechende Richtung der grössten Konzentration drehen.

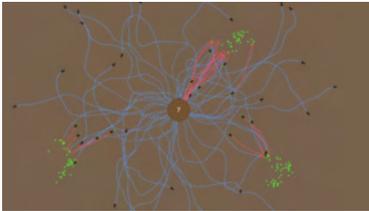


Abbildung 10.2: Beginn der Simulation. Blau: Pheromone vor Nahrungsfund. Rot: Pheromone nach Nahrungsfund. Grün: Nahrung. [1]

Nach einiger Zeit beginnt sich, ein «Konsensus» über den effizientesten Weg einzustellen. Dies liegt daran, dass Ameisen umherirren, bis sie auf rote Pheromone treffen. Dadurch sammeln sich irgendwann alle Ameisen in einer grossen Strasse.



Abbildung 10.3: So können auch komplexe Wege gefunden werden. [3]

Slime Mold Simulation

Diese Simulation funktioniert sehr ähnlich wie die Ant Colony Simulation: Es werden Slime Particles simuliert, welche sich in eine mehr oder weniger konstante Richtung bewegen. Dabei lassen sie Schleimspuren zurück, welche langsam verdunsten und zur Seite diffundieren.

Wie bei den Ameisen, folgen diese Slime Particles schon vorhandenen Schleimspuren, und drehen sich nach demselben Prinzip wie die Ameisen (siehe Abb. 10.1).

Effektiv wird also jedem Frame folgender Ablauf aufgehalst:

1. Welcher Fühler hat den hellsten Wert?
2. Drehe ein wenig in seine Richtung und weiche zufällig etwas davon ab
3. Geh vorwärts
4. Verdunste den Schleim (Dies kann mittels Verdunkelung der Simulation erreicht werden)
5. Diffundiere den Schleim (Dies kann mittels eines Blur-Filters erreicht werden)

Dies kann nach kurzer Zeit so aussehen:

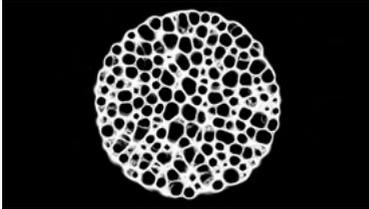


Abbildung 10.4: Alle Partikel starten innerhalb eines Kreises und bewegen sich in die Mitte [1].

Da mich dieses Ergebnis unglaublich faszinierte (ehrlich, schaut euch die Animation an), musste ich es selbst ausprobieren, und mein Ergebnis sieht doch ganz vielversprechend aus:

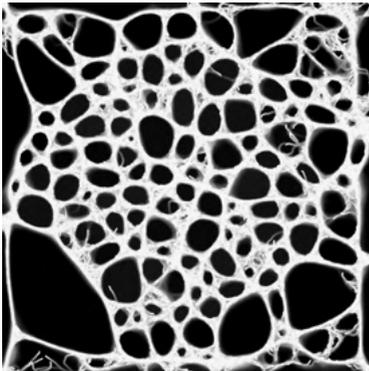


Abbildung 10.5: Mein eigener Versuch. Code auf dem Exsi-GitLab [4]¹.

¹Mit nethz einloggen, dann slime.pde mit Processing 3 öffnen.

Dabei kann das Herumexperimentieren mit Startwerten zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Ausserdem kann unter anderem zusätzlich noch implementiert werden, dass blaue Slimes sich zu gleichgesinnten gesellen, aber von grünen Slimes abgestossen werden.

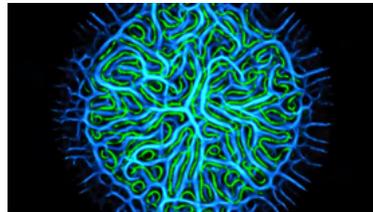


Abbildung 10.6: Zwei Slime-Kolonien [1].

Reaction-Diffusion Simulation

Diese Simulation lässt mein Cheming-Herz schneller schlagen. Die Regeln sind einfach:

- Es gibt Chemikalien A und B.
- Zu Beginn ist alles mit A gefüllt und wenige Punkte mit B werden eingesetzt.
- Beide diffundieren, aber A schneller als B.

- A wird kontinuierlich beigefügt.
- B wird kontinuierlich entfernt.
- Bei Kontakt findet folgende Reaktion statt:



Aus Sebastian Lagues Video weiss ich, dass dies in etwa so aussehen kann:



Abbildung 10.7: Screenshot aus [2]

Selbstverständlich habe ich das ebenfalls selbst aus Faszination nachprogrammieren müssen. Dafür werden die Konzentrationen mit folgenden Gleichungen berechnet:

$$\begin{aligned} A' &= A + (D_A \nabla^2 A - AB^2 \\ &\quad + f(1 - A)) \Delta t \\ B' &= B + (D_B \nabla^2 B + AB^2 \\ &\quad - (k + f)B) \Delta t \end{aligned} \quad (10.2)$$

wobei A und B die momentanen Konzentrationen und A' und B' die Ergebnisse nach der Iteration repräsentieren.

D_A und D_B sind Diffusionskonstanten, f ist die Feed Rate, k die Kill Rate und Δt der Time Step.

Der $D\nabla^2 c$ -Term beschreibt die Diffusion der Stoffe (Discrete Laplacian), AB^2 die Reaktion, $f(1 - A)$ den Feed (auf die Konzentration angepasst) und $-(k + f)B$ das Entfernen von B (auf die Konzentration angepasst). Durch Ändern der Parameter k und f kann das Aussehen der Simulation stark verändert werden. [6]

Nun zeige ich noch einige Beispiele [2]:

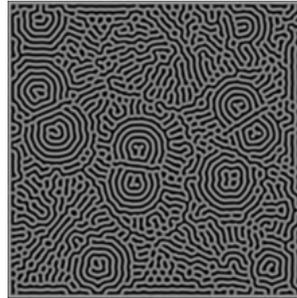
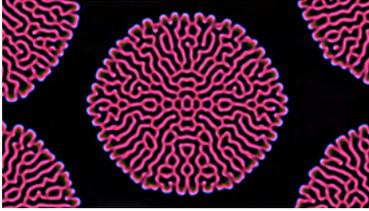


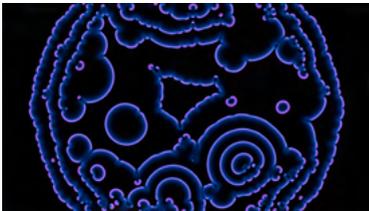
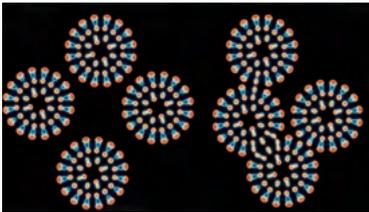
Abbildung 10.8: Eigene Simulation. Code auf dem Exsi-GitLab [5].



Fazit

Ich finde es absolut faszinierend, wie einfach solch wundervolle Muster entstehen. Dabei finde ich es speziell beim Reaction-Diffusion Modell sehr schwierig, mir vorzustellen, wie diese Muster zustande kommen und weswegen sie so stark parameterabhängig sind.

Schlussendlich kann ich euch nur ans Herz legen, diese Simulationen selbst einmal nachzuprogrammieren und mit Parametern, Farben, etc. herumzuprobieren. Es macht Spass, ist gut investierte, lehrreiche Zeit und verschafft einem tendenziell den Respekt und Faszinierung von anderen über die eigenen (evtl. doch sehr eingeschränkten) Coding-Fähigkeiten.



Quellen

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=X-iSQQg0d1A>
- [2] <https://www.youtube.com/watch?v=kzwT3wQWAHE>
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=V1GeNm2D2DU>
- [4] https://gitlab.ethz.ch/vcs/exsi/-/blob/master/21_06%20Chaos/articles/images/komplexes_verhalten/code/Slime.pde
- [5] https://gitlab.ethz.ch/vcs/exsi/-/blob/master/21_06%20Chaos/articles/images/komplexes_verhalten/code/Reaction.pde
- [6] <https://www.karlsims.com/rd.html>

Ein Chaotisches Schriftsystem

Simon Hauser Heutzutage existieren unzählige Schriftsysteme. Wenn man Personen in Europa fragt, welche Schriften sie lesen, bzw. erkennen, können, dann ist das lateinische Schriftsystem der Gewinner, dicht gefolgt von den kyrillischen Buchstaben. Manche Leute kommen auch mit altgriechischen Buchstaben klar. Weniger bekannt in unseren Kreisen sind aber die Schriftsysteme von asiatischen Sprachen. Ich möchte heute die Aufmerksamkeit speziell auf eine Sprache des ostasiatischen¹ Raums lenken. Genauer gesagt widme ich mich dem japanischen Schriftsystem, welches auch als komplexestes, chaotischstes Schriftsystem gilt und heute noch aktiv gebraucht wird.

Zu Beginn erkläre ich kurz, woher dieser bedrohliche Ruf kommt. Zum einen spielt der Fakt, dass ganze drei Alphabete, genannt ひらがな, カタカナ und 漢字,² gebraucht werden, eine grosse Rolle (Fig. 11.1). Zusätzlich werden auch keine Abstände zwischen Wörtern benutzt. Nun kann man sich die berechnete Frage stellen, was **der Gebrauch von gleich drei parallelen Systemen** bringen soll... Das ist doch nur unnötig kompliziert!

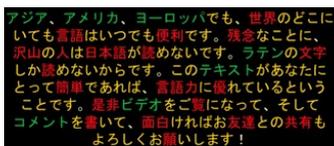


Abbildung 11.1: Gelb: Hiragana; Grün: Katakana; Rot: Kanji

¹China, Hongkong, Macau, Japan, Mongolei, Nordkorea, Südkorea, Taiwan, Guam

²Hiragana, Katakana und Kanji

³Oft ist eine Silbe ein Mora, aber manchmal kann eine Silbe auch mehrere Mora sein. So hat das Wort für «Grossmutter», おばあさん, (gelesen «obaasan») streng genommen 3 Silben, aber fünf Mora

Aber im Gegenteil hat jedes dieser Alphabete seine eigene Rolle im geschriebenen Japanisch. Folglich machen diese Rollen den Gebrauch von Abständen obsolet.

Hiragana und Katakana

Ich fange nun mit den beiden «einfacheren» Systemen an. Hiragana und Katakana, oft auch einfach Kana abgekürzt, sind simple Zeichen, die aus üblicherweise ein bis drei Strichen bestehen. Die Kana sind sogenannte Silbenschriften, wobei jedes der Zeichen eine Silbe (bzw. eine Silbeneinheit, «Mora»³) repräsentiert. In beiden Alphabeten wird eine äquivalente Zahl von 46 Zeichen benutzt, wobei es für einen Laut jeweils ein Zeichen in beiden Schriften existiert (Fig. 11.2, 11.3).

11 Ein Chaotisches Schriftsystem

あ	か	さ	た	な	は	ま	や	ら	わ
a	ka	sa	ta	na	ha	ma	ya	ra	wa
い	き	し	に	ひ	み				
i	ki	shi	chi	ni	hi	mi			
う	く	す	つ	ぬ	ふ	む	ゆ	る	ん
u	ku	su	tsu	nu	fu	mu	yu	ru	n
え	け	せ	て	ね	へ	め			
e	ke	se	te	ne	he	me			
お	こ	そ	と	の	ほ	も	よ	ろ	を
o	ko	so	to	no	ho	mo	yo	ro	wo

Abbildung 11.2: Hiragana Tabelle

ア	カ	サ	タ	ナ	ハ	マ	ヤ	ラ	ワ
a	ka	sa	ta	na	ha	ma	ya	ra	wa
イ	キ	シ	チ	ニ	ヒ	ミ			
i	ki	shi	chi	ni	hi	mi			
ウ	ク	ス	ツ	ヌ	フ	ム	ユ	ル	ン
u	ku	su	tsu	nu	fu	mu	yu	ru	n
エ	ケ	セ	テ	ネ	ヘ	メ			
e	ke	se	te	ne	he	me			
オ	コ	ソ	ト	ノ	ホ	モ	ヨ	ロ	ヲ
o	ko	so	to	no	ho	mo	yo	ro	wo

Abbildung 11.3: Katakana Tabelle

Hiragana finden Gebrauch für Partikel, Postpositionen, Adverbien, Hilfsverben, und Funktionswörter. Einige Beispiele:

- が (ga), «Subjektmarker»
- それ (sore), jenes (nahe bei der angesprochenen Person)
- あれ (are), jenes (weg vom Sprecher und von der angesprochenen Person)
- から (kara), von/aus
- しかし (shikashi), aber/jedoch

Katakana werden hauptsächlich für Fremdwörter, moderne Lehnwörter, wissenschaftliche Begriffe,⁴ und Laut-

malerei gebraucht. Verwendet werden sie auch bei emotionalen Ausrufen, Slang, und Umgangssprache. Einige Beispiele:

- アイス (aisu), Eiscreme
- コーヒー (kohii), Kaffee
- スプーン (supuun), Löffel
- ヨーロッパ (yooroppa), Europa
- イチゴ (ichigo), Erdbeere
- サメ (same), Hai
- ピカピカ (pikapika), «sprühende Elektrizität»
- チュウチュウ (chuuchuu), «Mäusepiepsen»
- ダメ (dame), nicht gut
- ムダ (muda), unnützlich
- ケータイ (keitai), Handy

Kanji

Nun komme ich zum komplizierteren Teil der ganzen Angelegenheit, den Kanji. Im Gegensatz zu den Kana bestehen Kanji aus durchschnittlich zwei bis zwanzig Strichen, was sie oft gehaltvoller wirken lässt. Während man theoretisch alle japanischen Wörter ausschließlich mit Kana schreiben könnte, führen Kanji ein weiteres nützliches Konzept ein. Ein einzelnes Kanji stellt ein Morphem, bzw. Wortteil, dar, welches dann je nach Kontext verschiedene Lesungen zugewiesen bekommt.

⁴Tiere und Pflanzen haben oft auch entsprechende Kanji, welche aber weniger oft gebraucht werden

Das Wort Kanji wird auf Japanisch 漢字 geschrieben. 漢 steht für «China» und 字 steht für «Zeichen». Und tatsächlich wurden diese Schriftzeichen vor langer Zeit vom Chinesischen übernommen. Dadurch dass es thematische Symbole sind, gibt es keine obere Schranke von möglichen Zeichen. Zum Glück werden davon «nur» etwa 3000 Zeichen häufig verwendet. Kanji werden für den grössten Teil der Nomen verwendet. Einige Beispiele:

- 木 (ki), Baum
- 橋 (hashi), Brücke
- 水 (mizu), Wasser
- 日本 (nihon), Japan
- 怪物 (kaibutsu), Monster

Für Verben, Adjektive und Adverbien werden sehr oft Kanji mit Hiragana kombiniert. Das Kanji bildet den Stamm des Worts, während die Hiragana-Zeichen die Endung bilden, welche sich je nach grammatikalischen Kontext verändern kann. Einige Beispiele:

- 見る (miru), sehen
- 探す (sagasu), suchen
- 赤い (akai), rot
- 怖い (kowai), angsteinflössend

⁵Die restlichen fehlenden Prozente gehen für 13 % Interpunktion und Symbole, 2 % arabische Zahlen, und 0.5 % lateinische Buchstaben drauf

Kombination von den drei Systemen

Eine Studie über die Häufigkeit der drei Alphabete hat ergeben, dass Kanji mit 41 % und Hiragana mit 36.5 % Häufigkeit in Texten auftreten. Währenddessen sind Katakana mit 6 % vertreten⁵. Zusätzlich, wenn man den Anteil der häufigsten Kanji in einer repräsentativen Sammlung von japanischen Texten analysiert, sieht man folgendes:

Kanji	Frequenz
100	40.71 %
200	57.02 %
500	80.68 %
1000	94.56 %
2000	99.72 %
3000	99.97 %

Das heisst, dass man mit den 200 häufigsten Kanji schon über die Hälfte aller in Texten zu findender Kanji bewältigen kann. Mit 500 Kanji ist man schon bei 80 % und mit 1000 kommt man 95 % schon sehr nahe. Wenn man nun 3000 Zeichen gelernt hat, dann kann man prinzipiell jeden beliebigen Text ohne grosse Hilfsmittel bewältigen. Es

11 Ein Chaotisches Schriftsystem

scheint immer noch ein bisschen überwältigend, dass man so viele Zeichen lernen muss um ein passables Level zu erreichen, aber wenn man beachtet, dass die restlichen 0.03 % etwa **45000 weitere Zeichen** ausmachen, ist es nur noch halb so schlimm. Zusätzlich besteht die Tendenz, dass in formellen Texten Kanji häufiger gebraucht werden als in informellen Texten.⁶

Lasst uns nun ein paar Beispielsätze anschauen und analysieren, die das System des Kanji-Gebrauchs näher erklären. Ein erster Beispielsatz ist,

猫は青い魚を見ている

Neko wa aoi sakana o miteiru.

Die Katze beobachtet den blauen
Fisch.

Wenn man die Kanji im obigen Satz auf das Deutsche überträgt, dann sieht es in etwa so aus:

Die **Katze** beobachtet den **blauen** **Fisch**.

Die **猫** **観** et den **青** en **魚**.

Wenn man genauer hinschaut, dann fällt einem auf, dass die Kanji den wichtigsten Inhalt wiedergeben. Wenn man sie aber weglassen würde, wird der Satz Nonsens:

Katze beobacht **blau** **Fisch**.

Dieet den ...en ...

Ein zweiter Beispielsatz mit Katakana gibt es hier:

スミスさんはハワイで私に車を
を買っていただきました。

Sumisu-san wa hawai de watashi ni
kuruma o ka tte kudasaimashita.

Herr Smith kaufte das Auto für mich in
Hawaii.

Übertragen wir das nun ins Deutsche, bekommen wir:

Herr **SMITH** kaufte das **Auto** für **mich** in
HAWAII.

Herr **SMITH** **買**te das **車** für **私** in
HAWAII.

Wenn man den letzten Satz anschaut, dann sieht man mit einem Blick, dass Wörter mit Grossbuchstaben gewisse Namen ansagen, die Kanji drücken die Zentrale Idee des Satzes aus, und die restlichen Buchstaben den korrekten Grammatikalischen Kontext bringen. Mit diesem Hintergrund wird es verständlicher, dass die japanische Schrift ohne Wortabstände klar kommt. Wenn man die Abstände und die Farben vom letzten Satz wegnimmt, dann macht das nun kaum mehr einen Unterschied:

⁶Informelle Texte haben mehr umgangssprachliche Begriffe und viele Kanji werden durch Hiragana ersetzt.

Herr SMITH 買 te das 車 für 私 in HAWAII.

Herr SMITH 買 te das 車 für 私 in HAWAII.

auch ziemlich anschaulich. Das Lernen der vielen verschiedenen Kanji ist hingegen eine ganz andere Geschichte...

Schlussendlich scheint es plötzlich sehr klar, wie dieses sehr exotische Schriftsystem funktioniert und an sich ist es



人一日大年出中子見國言上分生手自行者二間事思時氣會十家女三前方入小地合後日長場代私下部字物月何來話體社杜知... (A dense block of 2136 Kanji characters)

Abbildung 11.4: 2136 Kanji, die man nach der Mittelschule (9 Jahre) können muss.

Buchtelmacher: Chaos in der Küche

Magdalena Lederbauer Den Wurzeln meiner Familie wegen musste ich mich einmal an (einen) Holy Grail der österreichischen Küche wagen. Nein, kein Wiener Schnitzel, kein Kaiserschmarren, ja nicht einmal Palatschinken – jeder, der der Schneebergbahn (beim mit gemütlichen 2067 m höchsten Berg Niederösterreichs) einmal einen Besuch abgestattet hat, kennt die köstlichen fluffigen, mit diversen Konfitüren (Marmeladen!!) gefüllten **Buchteln** (aka Wuchteln!) ¹

Österreich ist unter anderem für seine süßen Hauptgerichte bekannt. ² Hier handelt es sich um Hefeteig- «Nudeln», die mit Powidl oder Marillenmarmelade, gefüllt sind und im Ofen gebacken werden. Sehr gerne serviert man sie trocken als eine Art Kuchen oder mit hausgemachter Vanillesauce. Das Gericht stammt ursprünglich aus der böhmischen Küche und steht im Wiener Kaffeehaus «Hawelka» an prominenter Stelle im Menü.

So war es auch im Hause Lederbauer so, dass wir uns, von den angezuckerten Wölbungen inspiriert, an die ominösen Buchteln wagten. Damals war ich noch recht klein; alles, woran ich mich erinnern kann, war ein Wort: Steinbuchteln. Der filigrane Hefeteig ist beim ersten Versuch nicht aufgegangen, die ins

Gebäck gefüllte Marmelade wurde verschluckt und das Produkt so hart, dass man problemlos einige Nachbarsfenster hätte einschlagen können. Einige Jahre später – um genau zu sein, letzten Winter – wagten wir das Comeback des beliebten Kindheits-Favourites. Ein voller Erfolg! Diesmal vegan und mit etwas besserer chemischer Kenntnis zu Hefe: Der Teig darf auf keinen Fall über 42 °C ³ erhitzt werden und muss lange genug ruhen. Meine Mutter hat eine neue Leidenschaft entdeckt, Rezepte zu «sketchen»⁴, weshalb ich sie gebeten habe, ein kleines Syntheseschema zu erstellen. Es funktioniert auch ohne ChemDraw. Viel Erfolg beim Nachkochen und Mahlzeit!



¹ Ich sehe hier eine gewisse Bismuth-Wismut-Analogie. Die beiden Dinge haben aber hoffentlich ansonsten wenig gemeinsam.

² Kaiserschmarren, Germknödel & Co. schnabuliert man gerne mal als Hauptgang auf einer Skihütte.

³ die Temperatur, wo Proteine denaturieren und die Hefe schlichtweg gekillt wird

⁴ Instagram @trixikraxi

Finale Tipps...

- Den Hefeteig (Germ...) an warmen Ort und nicht zu kurz ziehen lassen, Flüssigkeit darf nicht zu heiss sein. Das war «unser Problem» damals.
- Frischer Zitronenschalenabrieb verleiht jedem Gericht eine herrliche Note.
- Aufräumen muss leider sein; nehmt euch also Zeit dafür und verzagt nicht beim ersten Scheitern. Wie es euch sämtliche Chemiepraktika gelehrt haben: Frustrationstoleranz! (Im Magen kommt alles zusammen; ähnlich, wie man aus dem IR-Spektrum seiner Produktmischung in AOCPI dann doch irgendwie eine Carbonylgruppe herauslesen kann)^a
- Habt Spass, eure und andere Kulturen kennenzulernen und traut euch, mit Anderen neue Sachen auszuprobieren!

^aDas habe ich nie gesagt; Produkte gehören immer gut aufgereinigt

Übersetzungshilfen:

Germ = Hefe

Marillenmarmelade = Aprikosenkonfi

Powidl = Zwetschgen-/Pflaumenmus

Mahlzeit = en guete!

! Beachte diese Farbe! Sonst gibt es Steine statt Buchtelein!!!

BUCHTELEIN



- Zutaten:**
- 125 ml Pflanzenmilch
 - 1/3 Würfel Germ
 - 250g Mehl
 - 35g Staubzucker
 - 1/4 TL Vanille
 - 1 Prise Salz
 - 35g veg. Margarine
 - Abrieb von halber Zitrone
 - Mariannenmarmelade und/oder Powidl
 - Margarine zum Bestreichen

1 **Schneevon** Germ zerbröckeln
Milch erwärmen
ACHTUNG! Nur Lauwarm!

2 Mehl, Zucker, Prise Salz, Milchmischung, Margarine, Vanille, Zitronenabrieb
3 **gut kneten!**

4 **zupedeckt** feuchtes Tuch
rasten lassen, Teig verdoppelt sich
mindestens 60 Minuten! **Warmer Ort 30!!**

5 Teig → 8 Teile
6 **Teigstücke mit 1 TL Marmelade füllen**

7 **Teile formen mit Naht nach unten in Pfanne schichten**
mit geschmolzener Margarine einstreichen

8 **170°**
nochmal ca. 60 Minuten rasten!
25-30 Minuten
9 **mit Zucker bestreuen**

10 **Abkühlen!**
mit oder ohne Vanillesauce servieren

Chaos im Becherglas

Die Belousov-Zhabotinsky Reaktion

Jakob Braun & Dominic Egger Chemiker haben die Gewohnheit, Reaktionen mit der Simplizität eines Pfeils abzukürzen. Sehr gerne geht dabei vergessen, wie komplex doch die Mechanismen im Hintergrund einer solchen Reaktion sein können. Dass die ganze Sache aber noch einmal **chaotischer** sein kann, als selbst ihre Entdecker es zunächst zu glauben wagten, zeigen die Beispiele von **chemischen Oszillatoren**¹.

Entdeckung oder Artefakt?

Die Entdeckungen, die Boris Pawlowitsch Belousov um 1950 machte, sind nach Ansicht des amerikanischen Biologen Arthur Winfree: «[an example] illustrating the resistance of human nature to observations that do not fit into existing theory.» [1] Belousov, der übrigens bis zum Beginn des ersten Weltkrieges **an der ETH Zürich Chemie studiert hatte**, untersuchte dazumal an einem biophysikalischen Institut südlich von Moskau den Einfluss von Cer-Ionen als Katalysatoren im Krebs-Zyklus. Dabei beobachtete er einen über Minuten andauernden, **immer wiederkehrenden Farbumschlag** seiner Lösung zwischen gelb und farblos.

Seinerzeit beschränkte sich die herrschende Lehrmeinung über chemische

Reaktionen darauf, dass jede Reaktion kontinuierlich nach einem Gleichgewichtszustand strebe. Die Möglichkeit einer **oszillierenden Reaktion** mit den von Belousov beobachteten chaotischen Zügen war also gänzlich ausgeschlossen. Deshalb gelang es Belousov, trotz wiederholter Versuche im kommenden Jahrzehnt nicht, seine Beobachtungen in einem bedeutenden wissenschaftlichen Journal zu publizieren.

Muster aus dem Chaos

Ihr alle habt ja sicherlich schon den einen oder anderen Farbumschlag beim Titrieren im Labor miterlebt. Vielleicht auch den einen oder anderen, bei dem die Farbe zunächst nur für kurze Zeit bestand, da der Äquivalenzpunkt dann eben doch noch nicht ganz erreicht war. Aber eine Reaktion deren Farbe sich oszillatorisch wieder neu einstellt?! Da

¹Der Leser/die Leserin sei an dieser Stelle beruhigt, in diesem Artikel wird NICHT noch einmal der harmonische Oszillator abgehandelt!

13 Chaos im Becherglas

könnt ihr euren (damaligen) Laborassistenten wohl dankbar sein, dass sie sich dann diesen Spass mit euch doch nicht erlaubt haben.

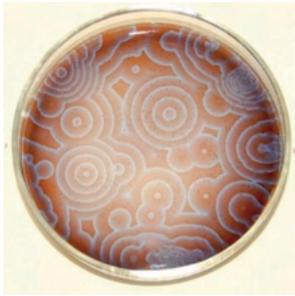


Abbildung 13.1: Belousov-Zhabotinski-Reaktion mit Ferroin in einer Petrischale [2].

Was muss dann wohl erst dem guten Belousov durch den Kopf gegangen sein, als er sich über die wiederholten Farbwechsel seiner Lösung wunderte? Sein Reaktionsgemisch bestand im Wesentlichen aus Bromid, Bromat, Zitronensäure und Cer-Ionen, von welchen letztere für die Farbumschläge zwischen gelb (Ce^{4+}) und farblos (Ce^{3+}) verantwortlich sind. Noch eindrucksvoller ist die analoge Reaktion mit Ferroin als Redoxindikator und Farbgeber. In einer ruhenden Petrischale kann man dann sich ausbreitende blaue und rote Wellenfron-

ten beobachten (siehe Abb. 13.1). Diese rühren daher, dass die oszillierende Reaktion irgendwo lokal beginnt und sich die «Reaktionsfront» konzentrisch ausbreitet. Wie auf magische Weise entstehen so die hübschen **Muster aus dem zunächst «homogenen Chaos»** des Reaktionsgemischs. Aber auch gerührt in einem Becherglas sind die Farbwechsel der Reaktion schön anzuschauen. Wir verweisen an dieser Stelle gerne auf YouTube.²

Manche mögen's halt kompliziert

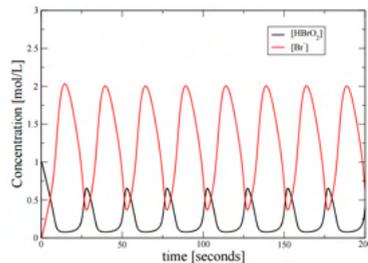


Abbildung 13.2: Modellierte Konzentrationsoszillationen beteiligter Reaktanden in der Belousov-Zhabotinsky Reaktion [3].

Warum die Konzentrationen der Reaktanden (und somit auch die beobach-

²<https://www.youtube.com/watch?v=dmF4RjiITGM>

13 Chaos im Becherglas

Thermodynamik. Es möge euch also Belousovs Reaktionsschema beim nächsten Zeichnen eines Reaktionsmechanismus inspirieren: Manchmal

scheint es gar nicht mal so übel zu sein, ein kleines Chaos zu veranstalten...



Quellen

- [1] Winfree A. T., Journal of Chemical Education, 1984, 61, 8, 661.
- [2] Ball P., Phil. Trans. R. Soc. B, 2015, 370: 20140218.
- [3] [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Map%3A_Physical_Chemistry_for_the_Biosciences_\(Chang\)/09%3A_A_Chemical_Kinetics/9.11%3A_Oscillating_Reactions](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Map%3A_Physical_Chemistry_for_the_Biosciences_(Chang)/09%3A_A_Chemical_Kinetics/9.11%3A_Oscillating_Reactions)
- [4] Pechenkin A., 2009, J. Biosci., 34, 365–371.

Datenchaos in der Bioinformatik

Meta'omik - ein Ehrfahrungsbericht

Till Epprecht Wenn man «Archaeen» hört, denkt man wahrscheinlich an unter Extrembedingungen lebende Mikroben. Viele Archaeen leben in beinahe kochenden Gewässern, bei sehr niedrigem pH oder in extrem salzigem Wasser. Jedoch sind sie nicht alle so extremophil.[1] In meiner Semesterarbeit im Microbimone Research Lab am Institut für Mikrobiologie untersuche ich *Ca. Poseidoniales* (Marine Group II) Archaeen, welche einen grossen Teil des Archaeen-Planktons in allen Ozeanen der Welt ausmachen.[3]

Genauer genommen fokussiere ich mich auf die Evolutionsgeschichte eines Gens dieser Mikroben, welches wahrscheinlich für eine Typ I Polyketid Synthase (T1PKS) kodiert. Polyketid Synthasen sind interessante Enzymkomplexe, weil sie oft sekundäre Metaboliten Antibiotika, Fungizide und andere bioaktive Stoffe synthetisieren. Ausserdem sind T1PKS strukturell und funktionell mit Fettsäure-Synthasen verwandt. Die Zellmembran bei Bakterien und Eukaryoten besteht normalerweise aus Ester gebundenen Fettsäuren, was auch das Vorhandensein von Fettsäure-Synthase erklärt. Die Zellmembranen von Archaeen enthalten im Gegensatz dazu Lipide, die Etherbindungen enthalten. Es würde sich also als interessant herausstellen, wenn nun trotzdem ein Gen für eine Fettsäure-Synthase im Archaeen-Genom gefun-

den wird.[4] Leider kann man aber nicht einfach das Protein überexprimieren und untersuchen. Das Gen ausschalten, um die Effekte auf den Organismus zu analysieren, geht auch nicht. In beiden Fällen bräuchte man nämlich eine Kultur dieser Archaeen, was bei diesen Meeresmikroben jedoch noch niemandem gelungen ist. Deshalb muss ich mich in meiner Arbeit auf metagenomische und metatranskriptomische Daten verlassen.[4]

Bei der Metagenomik wird jegliche DNA, die man in einer Probe finden kann, mit einem Set universellen Primer und PCR amplifiziert, und anschliessend Shotgun-sequenziert. Die entstehenden kurzen DNA-Sequenzen werden dann anhand verschiedener Eigenschaften wie G/C-Gehalt gruppiert. Und so werden die Genome aller in der Probe enthaltenen Mikroben zumin-

dest teilweise rekonstruiert. Bei der Metatranskriptomik wird dasselbe getan, aber mit mRNA, die in der Probe enthalten ist. Man bekommt dadurch Information darüber, welche Gene in welcher Probe wie stark aktiv sind. Bei beiden Methoden entstehen riesige Datenmengen und meine Aufgabe ist es, **ein bisschen Ordnung in eine kleine Ecke** von diesem Chaos zu bringen.

Für dies suche ich in Datenbanken von bekannten Proteinen mit verschiedenen Programmen nach ähnlichen Aminosäuresequenzen¹, um damit Rückschlüsse auf die Funktion dieses Gens machen zu können. Es scheint, dass das nächst verwandte Protein mit bekannter Funktion eine TIPKS aus *Streptomyces* Bakterien ist. Ich habe mir auch Gene in der Nähe des *TIPKS* Gens angeschaut, weil Gene, die nahe beieinander liegen, oft gemeinsam zu einem Pathway beitragen. So gibt es zum Beispiel in der Nähe von *TIPKS* ein Gen, welches für Transportproteine kodiert. Das könnte darauf deuten, dass das von TIPKS syntheseierte Produkt aus der Zelle sezerniert wird.[5] Das wäre ein Hinweis darauf, dass es sich wirklich um ein *TIPKS* Gen handelt und nicht mit dem Fettsäureaufbau zu tun hat, da Fettsäu-

ren in die Membran hinein müssten und nicht aus der Zelle heraus.

Eine tiefere Analyse hat mir jedoch gezeigt, dass dieses Transporter-Gen auch in Spezies vorhanden ist, welche das *TIPKS* Gen nicht mehr haben. Und auch eine Analyse der Metatranskriptions-Daten hat keine signifikante Korrelation zwischen der Expression des Transporters und des *TIPKS* gezeigt. Wenn die zwei Gene wirklich zusammengehörten, hätte es diese Korrelation geben sollen. Im nächsten Schritt werde ich solche Analysen noch mit allen anderen sich in der Nähe befindenden Genen durchführen. Zusätzlich werde ich auch den Einfluss von verschiedenen Umweltfaktoren am Probenahmeort auf die Expression von *TIPKS* untersuchen.

Mein grösster Take-Away von dieser Bioinformatik-Arbeit bis jetzt ist die Wichtigkeit von guter Dokumentation und Namensgebung, und auch der Formatierung von Daten. Als ich Hilfe für das Proteinsequenz-Vergleichsprogramm «Jackhammer» suchen wollte, fand ich aus einleuchtenden Gründen nur Tutorials, wie man Betonplatten effizient zerkleinert. Es gibt wenig Frustrierenderes, als einige Stunden damit zu verschwenden,

¹Verglichen wird mit der übersetzten Aminosäuresequenz des Gens.

um ein Script zu schreiben, dass den Output der einen Software mit dem Input der anderen kompatibel zu machen versucht, nur weil es jemand für schlau empfand, mehrere Einträge im Tabellenheader gleich zu benennen, oder anstatt der üblichen «comma / tabulator separated values» (.csv / .tsv) Dateien, etwas Eigenes zu basteln, bei dem die einzelnen Einträge in der Out-puttabelle mit einer variablen Anzahl von Leerzeichen getrennt sind. Aber

ich kann (auch) schlecht Finger zeigen. Ich bin an dieser Arbeit schon einige Monate dran und habe nie eine gute Ordnerstruktur aufgestellt. Also jetzt habe ich momentan **ein immer grösser werdendes Dateienchaos** verteilt auf verschiedene Hard-Disks, um das ich mich bald wohl oder übel kümmern werden muss...



Quellen

- [1] Encyclopedia of Microbiology, Archaea, Science Direct, **2009**
- [2] C. Rinke, F. Rubino, L.F. Messer et al., ISME J 13, 663-675, **2019**
- [3] L. Villanueva, S. Schouten, J.S.S. Damsté, Environ. Microbiol. 19, 54-69, **2017**
- [4] Paoli, L et al., bioRxiv 2021.03.24.436479, online pre-print, **2021**
- [5] A. Chris-Christoph, et al., Genome Research, online pre-print, **2020**
- [6] A.M. Eren, E. Kiefl, A. Shaiber et al., Nat Microbiol 6, 3-6 **2021**

Phylogenomic Tree of *Ca. Poseidonii*

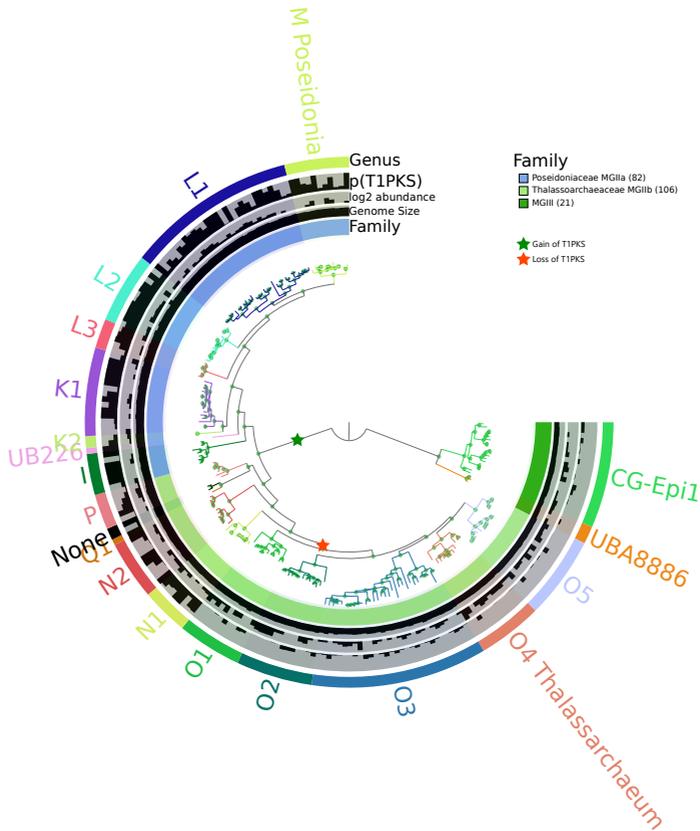


Abbildung 14.1: Phylogenomischer Stammbaum *Ca. Poseidonii* (*Ca. Poseidoniales* und Marine Group III) Archaeen basierend auf 30 bis 34 ribosomalen Genen. Die Sternchen zeigen den wahrscheinlichen Aufnahme- und Verlustpunkt des T1PKS Gens. $p(\text{PKSI})$ ist die aus Gen-Häufigkeit, Genom-Kontamination und Genom-Komplettheit berechnete Wahrscheinlichkeit, dass diese Spezies das Gen besitzt. \log_2 abundance ist die Logarithmierte Häufigkeit eines Gens dieser Spezies in den Metagenomik samples. Abbildung erstellt mit Anvio. [6]

Chaotisches Kochen

Die lustigsten und fragwürdigsten Küchengeschichten

Kim Etzold Eine meiner Kochfail-Geschichten kennt ihr ja bereits aus dem letzten Exsi. Und ich bin überzeugt, euch ist auch schon das ein oder andere in der Küche schief gegangen. Im Folgenden lest ihr einige Anekdoten von Leuten, die mutig genug waren, ihre Maleur mit uns zu teilen

Anna Ich habe versucht, Blumenkohl in dem dafür vorgesehenen «Garsieb» zuzubereiten. Leider stand nirgends, dass man immer wieder Wasser dazu geben muss. Das Ergebnis war ein geschmolzenes Sieb und ungeniessbarer Blumenkohl...



Melissa Ich habe es geschafft, Spaghetti anbrennen zu lassen – ich glaube, das sagt schon alles!

Alex Ich war so stolz auf meine ersten selbergemachten Burgerbrötchen. Um ihnen den letzten, knusprigen Schliff zu verpassen, habe ich sie aufgeschnitten bei Grillfunktion (275 °C) auf oberster Schiene in den Ofen geschoben – und vergessen.

Samuel In der Küche der Chemiker sind mir schon einige Maleure passiert. Ich habe den organischen Abfall mit elementarem Natrium angezündet und mehrere Male Sauerstoff einkondensiert. Leider gibt es davon keine Fotos, aber glücklicherweise ist nie etwas gravierendes passiert!

Gisela Da wir Besuch bekommen haben, wollte ich eine leckere Erdbeer-Nachspeise zubereiten. Nachdem wir aber den ersten Bissen probiert haben, waren wir uns einig – das ist nicht genießbar! Ich hatte den Zucker mit Salz verwechselt...

Manon Zusammen mit Kim wollte ich einen Geburtstagskuchen für eine Freundin backen. Der Boden sollte aus zerkleinerten Maltesern und geschmolzener Butter (die dann natürlich das ganze zusammenhalten sollte) bestehen. Leider haben wir den Kuchen nicht lange genug im Tiefkühler gelassen und alles ist zerlaufen.

Lisa Einmal habe ich entschieden, Ravioli aus selbstgemachtem Teig zu machen. So beginnt die Geschichte über das unrühmliche Ende von der Pasta-Maschine, einem Kochtopf, 2 Ricotta-Bechern, unendlichen Mengen von Mehl und... einem Former-Kreis. Dafür habe ich empirisch bewiesen, dass im kochenden Wasser eine lange Zeit herumschwimmende Ricotta-Kugeln eine völlig neue Geschmackspalette dank dem Schwimmen entwickeln.



Verschwörungstheorien

Aurora Leuenberger Der Begriff Verschwörungstheorie ist äusserst schwammig definiert. Auch induziert er ein eher mystisches Bild: Man neigt dazu, sich eine dunkle Gruft mit zwielichtigen Gestalten in Kapuzenumhängen vorzustellen, die um einen Altar oder ähnliches stehen und monotone, eingängige Mantras von sich geben. Vielleicht sieht das Bild bei euch etwas anders aus, es ist jedoch klar, dass der Begriff im Unterbewusstsein negativ behaftet ist. Meist dient er dazu, etwas, was nicht in unser allgemeines Weltbild passt, abzuwerten. Diese negativen Denkautomatismen würde ich gerne mit diesem sehr fakten-, aber offen gesagt auch meinungsbasierten Artikel entgegenwirken.[1]

DISCLAIMER: Die Deutung der angeführten Quellen ist reine Interpretationssache und erhebt keinen Anspruch auf absolute oder offizielle Wahrheit. Da sie eventuell entgegen einer offiziellen Wahrheit steht, könnte es sich sogar um eine Verschwörungstheorie handeln. Doch urteilt selbst. Auch ich bin nicht frei von Vorurteilen und daher immer gerne bereit für eine gute, sachliche Diskussion.

Wie definiert man eine Verschwörungstheorie?

Die offene Definition von Verschwörungstheorie ist nach Michael Butter, Professor für amerikanische Literatur, die folgende: Alles ist geplant und miteinander verbunden, nichts ist so, wie es scheint. Folglich steht eine Verschwörungstheorie immer im Gegensatz zu einer offiziellen Wahrheit. Doch wie entsteht die «offizielle Wahrheit»? Und

entspricht sie der Realität? Oder kann sie wie eine Verschwörungstheorie geschaffen werden? [3]

Woher kommt die «offizielle Wahrheit»?

Schon Mark Twain meinte einst: «Wenn Sie die Zeitung nicht lesen, sind Sie nicht informiert. Wenn Sie die Zeitung lesen, sind Sie falsch informiert.» Auch der Begriff «Medienrealität» deutet stark darauf hin, dass es den Medien möglich ist, eine eigene Realität zu schaffen. Versteht man die Psychologie des Menschen, ist es leicht, sie so zu manipulieren, dass eine Scheinrealität geschaffen werden kann. Hier kommen vor allem zwei psychologische Prinzipien zum Tragen. Kurz beschrieben lauten sie: «Vorhandene Informationen werden überbewertet» und «nur, weil 50 Millionen Menschen etwas sagen, heisst das nicht, dass es wahr sein muss». [4] [4]

Schauen wir das uns etwas detaillierter an. Die menschliche Psychologie ist faul und tut sich schwer im Unterscheiden von verlässlichen und unverlässlichen Informationen. Hört, sieht oder liest man eine Information wiederholt aus unterschiedlichen Quellen, wird derer Glaubwürdigkeit eine unheimliche Kraft verliehen. So funktioniert übrigens auch Werbung. Nun könnte man glauben, durch die Medienvielfalt, die wir haben, erhalten wir zuverlässige und unabhängig geprüfte Informationen. Das ist leider nicht so. Erstaunlicherweise ist vielen Leuten der Begriff Nachrichtenagentur nicht oder nur am Rande bekannt.[5]

Was sind Nachrichtenagenturen?

Nachrichtenagenturen sind nationale oder internationale Korrespondentennetzwerke in verschiedenen juristischen Formen. Sie beliefern ihre Kunden, zum Beispiel eine Tageszeitung, mit Informationen zu aktuellen Ereignissen des Tages. Das dient dazu, dass kleinere Zeitungen ohne grosse Mittel geprüfte Informationen über internationale Ereignisse erhalten, ohne selbst einen Journalisten vor Ort haben zu müssen. Vielleicht ist euch schon aufgefal-

len, dass in zwei scheinbar unabhängigen Medien eurer Wahl jeweils fast derselbe Artikel drinsteht. Dann lest ihr eine praktisch unveränderte Agenturmeldung. Auch T-Online und Yahoo sind Verteiler von Agenturmeldungen. Vielfach steht am Anfang oder Schluss des Artikels, wo eigentlich der Name des Autors käme, so etwas die dpa oder APA. Die ist nicht das Kürzel des Autors, das sind zwei Beispiele grosser deutschsprachiger Agenturen (APA: Austria Press Agentur, dpa: Deutsche Presse Agentur).[5]

Nach diesem kurzen Abriss stellen sich mir persönlich die Fragen: Warum gibt es dann noch die unabhängigen Zeitungen, die wir als Endverbraucher täglich konsumieren? Warum bringen die Nachrichtenagenturen nicht selbst ihre Informationen an den Mann?

Dafür sehe ich drei Gründe: Die Nachrichtenagenturen produzieren vor allem Text und Bilder. Das ist kostengünstig und Bilder transportieren effizient Emotionen. Die Zeitungen dienen dann hauptsächlich der Selektion der Informationen (was allerdings auch bereits durch Wertungen der Nachrichtenagenturen geschieht) und bereiten diese dann schön auf. Wir Konsumenten mögen eben immer mehr die audio-

visuelle Verlesung der täglichen Ereignisse (auch Tagesschau genannt). Weiter dienen verschiedene Medienhäuser und -formate der Vervielfältigung der Informationen. Hier kommen auch wieder unsere oben eingeführten psychologischen Prinzipien ins Spiel. Es ist leicht zu sehen, dass eine Information von vielen, scheinbar unabhängigen Quellen für uns viel glaubwürdiger erscheint, als wenn sie nur aus einem Nachrichtenhause kommt. Dieser Effekt der Glaubwürdigkeit wird weiter verstärkt, wenn wir mit Leuten diskutieren, die dieselben Medien konsumieren. Der Überbegriff für diesen gesamten Effekt lautet Verfügbarkeitskaskade. [4] [5]

«Offizielle Wahrheit» versus «Verschwörungstheorie»

Kehren wir zurück zu den «Verschwörungstheorien». Die bekanntesten Verschwörungstheorien der aktuellen Zeit ranken sich wohl um den Anschlag vom 11. September auf das World Trade Center und ist Pflichtprogramm in jeder kritischen oder unkritischen Abhandlung über Verschwörungstheorien. Für dieses Ereignis ist es höchst interessant, die offizielle Wahrheit mit der Verschwörungstheorie zu vergleichen. Machen wir das anhand der drei Hauptkriterien

nach Michael Butter:

1. Alles ist geplant
2. Alles ist miteinander verbunden
3. Nichts ist wie es scheint

Die «offizielle Wahrheit» besagt, dass der Anschlag im Auftrag des muslimischen Netzwerks al-Qaida in Afghanistan unter Osama Bin Laden geplant und ausgeführt wurde. Der Irak sei ebenfalls in diese Anschläge verstrickt und besäße zudem Massenvernichtungswaffen. Also wurden alle drei Kriterien erfüllt.

Die Verschwörungstheorie lautet: Es war eine Operation unter falscher Flagge. Die US-Regierung selbst hätte unter Präsident George W. Bush die Passagierflugzeuge in die zwei Türme des World Trade Center und in das Pentagon fliegen lassen, um den Rohstoffkrieg in Afghanistan zu rechtfertigen. Auch hier sind die Kriterien erfüllt.

Der einzige Grund, warum die eine Geschichte als Verschwörungstheorie gilt und die andere nicht, ist das Etikett «offizielle Wahrheit», welches die erste Geschichte trägt. Ansonsten sind in beiden Versionen diese schwammigen Klassifikationen von «Verschwörungstheorien»

erfüllt. Mittlerweile deutet aber vieles darauf hin, dass die offizielle Version weit weg von der Wahrheit liegt und nur als Kriegspropaganda gedient hat.[6]

Dennoch ist es bis heute nicht abschliessend geklärt, was am 11. September 2001 wirklich passiert ist, da der Begriff Verschwörungstheoretiker beim Ansatz kritischer Untersuchungen gleich diffamierend eingesetzt wird. Dies zeigt das Beispiel von Daniele Ganser, einem ehemaligen ETH-Historiker, der dafür, dass er kritische Forschung zu 9/11 betreiben wollte, mit seiner Hochschullaufbahn bezahlen musste.[7]

Gibt es echte Verschwörungen?

Es gibt massenhaft konkrete Beispiele, bei denen effektiv eine «Verschwörung» nachgewiesen wurde. Der eine Fall dürfte allen bekannt sein: Es ist die Whistleblower-Affäre um Edward Snowden und die NSA. Hätte vor 2013 jemand gesagt, die Öffentlichkeit würde von den Amerikanern in grossem Stil überwacht, wäre er als Verschwörungstheoretiker abgetan worden. Hier ist es sogar so, dass die Wirklichkeit noch verrückter war als die Theorie selbst.[8]

Wer gerne eine Verschwörungstheorie mit dem Argument kontert, das sei al-

les viel zu gross, um geheim zu bleiben, dem sei das Beispiel der echten, weltweiten Verschwörung der Tabakkonzerne vorgestellt. Das Ziel war es, nachdem Anfang der 1950er-Jahren die ersten Studien zur Schädlichkeit von Tabakkonsum publiziert wurden, zu verschleiern, dass Rauchen Krebs verursacht, damit die Menschen weiterhin bedenkenlos Tabak konsumieren. Das Mittel der Wahl war leider die Wissenschaft selbst. Die Tabakkonzerne lullten Wissenschaftler ein, die dann Studien in ihrem Sinne erstellten. Sie machten das so geschickt, dass nicht unbedingt in jedem Fall Geld fliessen musste. So schafften die Tabakkonzerne es, die wissenschaftliche Welt mit so vielen Publikationen zu fluten, dass es, wie es so gerne heisst, kein wissenschaftlicher Konsens entstand. 2006 wurden die grossen Zigarettenhersteller vor Bundesgericht der USA schuldig gesprochen. Der Umfang, wie viele Menschen insgesamt daran beteiligt waren, ist enorm. Natürlich wusste nicht jeder Beteiligte, dass er in eine Verschwörung involviert war und handelte daher auch nicht zwingend aus bösen Absichten.[9] [10]

Etwas, was für Verschwörungstheorien ebenfalls entscheidend ist, sind die sogenannten Elite-Netzwerke. Dies ist

auch wieder so ein Begriff, doch schlussendlich kann man das nennen wie man will. Es geht darum, dass gut betuchte, einflussreiche, nicht demokratisch legitimierte Menschen enge Beziehungen zu Politikern pflegen, um so Einfluss zu nehmen. Wer behauptet, solche Netzwerke existieren nicht, verklärt die Realität. Eines der umfangreichsten, weltumspannenden Netzwerke ist die Mont Pèlerin Gesellschaft, die 1947 als neoliberaler Think-Tank in der Schweiz gegründet wurde und bis heute über 500 Tochtergesellschaften umfasst. Ihr erklärtes Ziel war es, den Kapitalismus so umzugestalten, dass der Markt keine staatlichen Barrieren mehr zu überwinden hat. Anders gesagt, sie entwickelten den Neoliberalismus und setzten diesen weltweit durch. Das führte dazu, dass sich die Arm-Reich-Schere immer weiter geöffnet hat. Die Mont Pèlerin Gesellschaft hat unter anderem Lehrstühle gestiftet, um sich so die nächste Generation neoliberalistisch denkender Wirtschaftswissenschaftler heranzuziehen. Sie haben im diktatorischen Chile 1973 ein wirtschaftliches Experiment durchgeführt, dass dazu führte, dass fast die Hälfte der Bevölkerung unter der Armutsgrenze leben musste und die Reichsten dabei um 83%

reicher wurden. Auch haben sie dafür gesorgt, dass mehrere Nobelpreise für Wirtschaft eigenen Mitgliedern verliehen wurden, um sich für weitgreifende politischen Massnahmen die notwendige Seriosität zu schaffen. Logischerweise ist es schwierig, für ein bestimmtes politisches Ereignis direkte Verbindungen der Mitwirkenden nachzuweisen, da solche Netzwerke sehr diskret arbeiten und meist auch keine, oder zumindest keine vollständige, Mitgliederliste existieren. [11] [12]

Gefährlichkeit von Verschwörungstheorien

Ja, ganz offen gesprochen, Verschwörungstheorien können auch gefährlich sein. Jedoch muss man aufpassen, wer die Verschwörungstheorie dabei für welche Zwecke instrumentalisiert. Dies zeigt das Beispiel der «Protokolle der Weisen von Zion». Diese Schriften, die um den Beginn des 20. Jahrhunderts auftauchten, sollten eine jüdische Weltverschwörung belegen. Für die junge NSDAP war diese Geschichte ein gefundenes Fressen und wurde gezielt zur Propaganda eingesetzt. Also spätestens nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten war diese Verschwörungsideologie zur offiziellen Wahrheit gewor-

16 Verschwörungstheorien

den und konnte somit ihre ganze Gefährlichkeit erst richtig entfalten.[8]

Wer jetzt noch dabei ist und ein Fazit erwartet, wird enttäuscht. Mein Wunsch ist, dass ihr euch selbst eure Gedanken zu den präsentierten Fakten macht. Was ich euch grundsätzlich gerne mitgeben würde, und da bin ich ganz mit Daniele Ganser, der leider immer wieder gerne als Verschwörungstheoretiker verschrien wird: Sobald eine Geschich-

te in irgendeiner Form Hetze gegen eine Volksgruppe darstellt, sei es aufgrund der Abstammung, der Hautfarbe, der Religion, der Nationalität oder des Geschlechts, sollte man immer vorsichtig sein. Demjenigen, der uns diese Geschichte glauben machen will, sollte grundsätzlich und von ganzem Herzen misstraut werden.



Quellen

- [1] Verschwörungstheorie. (o. D.). Online Lexikon Wikipedia. Abgerufen am 3. Mai 2021, von <https://de.wikipedia.org/wiki/Verschwörungstheorie>
- [2] COMPACT Education Group. (2020, April). Leitfaden Verschwörungstheorien. https://conspiracytheories.eu/_wp/wp-content/uploads/2020/04/COMPACT_Guide_Deutsch-2.pdf
- [3] Original : «If You don't read the newspaper, you are uninformed. If you do read the newspaper, you are misinformed.» (o. D.). Zitate berühmter Personen. Abgerufen am 3. Mai 2021, von <https://beruhmte-zitate.de/zitate/1998339-mark-twain-wenn-sie-die-zeitung-nicht-lesen-sind-sie-nicht-i/>
- [4] Kahneman, D. (2016). Schnelles Denken, langsames Denken. Penguin Verlag TB.
- [5] Zschunke, P. (2016). Nachrichtenagenturen: Ein Überblick. [www.agenturjournalismus.de: Ein Portal für Nachrichtenjournalisten. https://www.agenturjournalismus.de/index.php/basiswissen/9-nachrichtenagenturen-ein-ueberblick](https://www.agenturjournalismus.de/index.php/basiswissen/9-nachrichtenagenturen-ein-ueberblick)
- [6] Ganser, D. (2020). Imperium USA: Die skrupellose Weltmacht. Orell Füssli Verlag.
- [7] SRF Einstein. (2017, 30. Januar). Die Anatomie von Verschwörungstheorien [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FSUCS104oSk>
- [8] Globale Überwachungs- und Spionageaffäre. (o. D.). Online Lexikon Wikipedia. Abgerufen am 3. Mai 2021, von https://de.wikipedia.org/wiki/Globale_%C3%9Cberwachungs-_und_Spionageaff%C3%A4re
- [9] Forschung, Fake und faule Tricks. (2021). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=N2zcsmrVIDQ>

16 Verschwörungstheorien

- [10] Levin, M. (2016, 18. August). Big Tobacco Is Guilty of Conspiracy. Los Angeles Times. <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2006-aug-18-na-smoke18-story.html>
- [11] Mont Pèlerin Society - Die Anstalt 7. November. (2017). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vzUNwWpk6CE>
- [12] ZDF. (2017). Die Anstalt: Der Faktencheck. Die Hintergründe zur Sendung vom 7. November 2017. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiS5obv_63wAhUItaQKHf7yB9wQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.zdf.de%2Fassets%2Ffaktencheck-november-102-original%3Fcb%3D1538501578430&usg=A0vVaw0kiDhI4YvtTSoe-MoA_DG7



Einblick in die Chaostheorie

Mathias Wittwer Die Chaosforschung oder Chaostheorie bezeichnet ein Teilgebiet der nichtlinearen Dynamik bzw. der dynamischen Systeme und wird der Mathematik und Physik zugeordnet. Ich bin wahrlich kein Mathematiker, aber ich versuche trotzdem im Folgenden ein Paar zentrale Punkte davon näher zu erklären.

Chaostheorie beim Wetter

In der Chaostheorie befasst man sich mit sogenannten nicht linearen Systemen, bei denen die Ausgangsbedingungen besonders wichtig sind. Diese Bedingungen können aber nicht 100% genau definiert werden. Dadurch, dass diese sich immer leicht voneinander unterscheiden, kommt auch am Ende immer etwas leicht anderes heraus. Genauso ist es, wenn man in einem Experiment es nicht schafft, zwei Mal genau die gleiche Menge zu pipettieren (was ja nicht möglich ist). Am Ende resultiert das auch immer in leicht anderen Ergebnissen.

Wir betrachten hier also dynamische Vorgänge und Prozesse in Bereichen wie z.B. dem Wetter oder auch der Wirtschaft. In der Meteorologie wird insofern mit Chaostheorie gearbeitet, indem man eine Reihe leicht unterschiedlicher Anfangszuständen der momentanen Wettergrößen¹ aufstellt und ausgehend davon dann das Wetter mit ei-

nem Modell vorhersagt. Das vorhergesagte Wetter unterscheidet sich dann logischerweise an einem bestimmten künftigen Zeitpunkt, je nach gewählten Anfangsbedingungen. Solange die Zeitspanne, in der Vorhersagungen gemacht werden sollen, relativ kurz ist – z.B. innerhalb einer Woche – werden die Ergebnisse noch relativ ähnlich zueinander sein. Mit grösseren Zeiträumen werden aber die Unterschiede zwischen den Resultaten grösser. Man kann dann also auswerten, wohin sich der Trend dieser Simulationsreihe entwickelt, um somit mit einer gewisser Sicherheit eine Wettervorhersage für länger als eine Woche zu machen.[1]

Man kann sich das Prinzip noch besser vorstellen, wenn man nur an Temperaturprognosen denkt. Diese mit verschiedenen Anfangsbedingungen erstellten Temperaturkurven befinden sich anfangs in einer kleinen, überschaubaren Range. Aber gegen Ende des Graphen (nach längerer Zeit) fächern sie immer mehr aus.

¹Temperatur, Druck, Luftfeuchtigkeit...

Der Schmetterlingseffekt

Ein bekannter Begriff, der sich auf die Chaostheorie bezieht, ist der Schmetterlingseffekt. Eine berühmte Frage von Edward Lorenz, der selbst auch Meteorologe war und als «Entdecker» der Chaostheorie gilt, lautet: «Kann ein Flügelschlag eines Schmetterlings in Brasilien einen Tornado in Texas auslösen?» Die Analogie erinnert zwar an den Schneeballeffekt, bei dem kleine Effekte sich über eine Kettenreaktion bis zur Katastrophe selbst verstärken. Beim Schmetterlingseffekt geht es jedoch um die Unvorhersehbarkeit der langfristigen Auswirkungen.

Einst hatte Lorenz Berechnungen zur Dynamik von Konvektionsströmungen durchgeführt.² In Wiederholungsrechnungen wollte er dann Zeit sparen, indem er auf einige Nachkommastellen in den Anfangsbedingungen seiner Simulation verzichtete. Wie ihr aber sicher vermuten könnt, sahen die Resultate nach einigen Iterationen komplett anders aus. Dann hat Lorenz das genauer untersucht und versucht, Ordnung in das augenscheinliche Chaos

seiner Resultate zu bringen. Dabei war die Chaostheorie geboren. Schlussendlich, mit weiteren Berechnungen, kam er zu einem Modell, das heutzutage Lorenz-Attraktor genannt wird. In Fig. 1 ist ein Beispiel von so einem Attraktor gezeigt.³

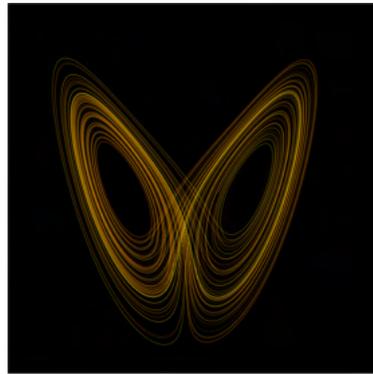


Abbildung 17.1: Der Lorenz-Attraktor [2]

Dargestellt ist die Trajektorie, welche von den Konvektionsströmen anhand der Simulationsberechnungen verfolgt wird. Spannend dabei ist, dass sie an sich aber alles andere als chaotisch ist, sondern zwei geordneten Hauptorbits unterliegt. Was aber sehr chaotisch ist,

²Das zugehörige Gleichungssystem ist auf Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Lorenz-Attraktor>

³Die zwei ellipsoiden Orbits im Attraktor bilden eine Art Schmetterling (was wieder an den Schmetterling [-Effekt] erinnert).

ist die Vorhersage, **wann die Trajektorie vom einen zum anderen Orbit wechselt**. Man kann zum Beispiel einen Satz Anfangsbedingungen nehmen und dokumentieren, welcher Orbit wann eingenommen wird. Wenn man nun diese Bedingungen **so leicht wie ein Flügelschlag eines Schmetterlings verändert**, dann kann es sein, dass diese Orbitwechsel komplett divergieren, im Vergleich zur vorherigen Dokumentation.

Chaostheorie, doch nicht so chaotisch!?

Es ist auch nicht zu vergessen, dass «Chaos» in der Chaostheorie nicht bedeutet, dass etwas völlig zufällig ist. Vielmehr geht es um deterministische Berechnungen, welche paradoxerweise einzeln eigentlich genau sind, aber in einer Summe von allen Resultaten trotz-

dem zu unsicheren Ergebnissen führen. Die Chaostheorie beschäftigt sich also nicht mit totalem Chaos, das auch mathematisch nicht beschreibbar wäre, sondern eher mit dem, was gerade (noch knapp) Ordnung ist. Mit Chaostheorie kann man deshalb alles beschreiben, was sich noch berechnenbar verhält und dessen Entwicklung zwar chaotisch, aber von Anfangsbedingungen abhängig trotzdem vorhersagbar ist.

PS: Es gibt auch Kunst, die sich mit der Chaostheorie beschäftigt. Wer sich etwas unterhalten möchte, kann ja die Filme «Butterfly Effect» oder auch, aber etwas weniger offensichtlich auf Chaos orientiert, «Jurassic Park» schauen.



Quellen

- [1] https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Thema_des_Tages/4149/chaostheorie-teil-1-der-schmetterlingseffekt
- [2] https://de.wikipedia.org/wiki/Lorenz-Attraktor#/media/Datei:Lorenz_attractor_yb.svg
- [3] Manteufel, A. **Systeme**, 1995, https://www.researchgate.net/publication/238771480_Chaosmania_-_Uber_Chaostheorie_und_ihren_Nutzen_fur_Klinische_Psychologie_und_Psychiatrie
- [4] Wikipedia (Chaosforschung)

A Saucerful of... Chaos?!

Pink Floyd

Simon Hauser Die Psychedelic-Rock Band Pink Floyd ist eine weltberühmte Musikgruppe, welche aus Syd Barret ¹ (Gitarrist), Roger Waters (Bassist), Richard Wright (Keyboarder und Pianist), Nick Mason (Drums) und David Gilmour ² (Gitarrist) bestanden hatte. ³ Sie produzierte viele gut gegliederte Konzeptalben, wie zum Beispiel «Wish You Were Here», «Dark Side of the Moon» und «The Wall». Nichtsdestotrotz, war der Sound von Pink Floyd nicht immer so fest organisiert und strukturiert, wie bei diesen Alben.

Mit einem **kleinen Brainstorming** über chaotische Songs von ihrer Anfangszeit kommen einem Songs wie «Interstellar Overdrive», «The Grand Vizier's Garden Party» oder «Several Species of Small Furry Animals Gathered Together in a Cave and Grooving with a Pict» in den Sinn,

welche die Definition von chaotisch sind. Im Folgenden wird es speziell um «A Saucerful of Secrets» gehen. Ich lade gerne dazu ein, den Song entweder auf Spotify oder auf Youtube während des Lesens anzuhören.

Vorgeschichte

Dieser Track wurde mit dem gleichnamigen Album, das 1968 erschienen ist, veröffentlicht. Es ist eine eher lange Komposition, die als Gemeinschaftswerk in den Abbey Road Studios, London, entstanden ist. In einem Interview erwähnte Roger Waters, dass dies die erste Kreation war, die sie gut fanden, nachdem Syd die Band verlassen hatte. Sie ist aus vier Teilen aufgebaut und trug ursprünglich den Titel «Nick's Boo-



Abbildung 18.1: Albumcover-Innenseite

¹Gründungsmitglied, das nach dem ersten Album wegen den Folgen von seinem Drogenüberkonsum ausgeschieden ist.

²Ersatzgitarrist für Syd Barrett

³Kennengelernt hatten sie sich in ihrem Architekturstudium.

gie», was eher als Parodie wahrgenommen werden soll, da der Song rein gar nichts mit einem simplen Boogie zu tun hat. Über einige Entwicklungsschritte einigte sich die Band dann auf den definitiven Namen *A Saucerful of Secrets*⁴. Was bedeutet dieser Name nun? Ist es vielleicht ein versteckter SOS Notruf? Haben die Briten einfach gerne Untertassen? Wahrscheinlich wollte Pink Floyd aber eher die Zuhörer mit auf **eine Reise zu den Sternen in einer fliegenden Untertasse** mitnehmen.

In einem Interview erwähnte David Gilmour, dass sie das Stück weniger mit musikalischer Form und mehr als Architekturzeichnung konstruierten. Es war eher eine dynamische Struktur mit Vorsprüngen und Vertiefungen, als ein Musikstück mit einem roten Faden. Die vier Teile des Stücks sind:

- *Something Else*; eine beunruhigende, bedrückende Stimmung, eine Art Expedition in unbekanntes Terrain, wo überall Gefahren lauern könnten.
- *Syncopated Pandemonium*; das Schlagzeug dominiert von Piano-Akkorden begleitet und verschie-

dene Chaos ausdrückende Geräusche

- *Storm Signal*; auch basierend auf Soundeffekten, aber inklusive Orgelmelodie, welche in den letzten Part überführt.
- *Celestial Voices*; Zuerst Orgel und dann Mellotron Tonspuren, ein Chor, der mit einer heiteren Gelassenheit mit den Instrumenten einem harmonischen Ende entgegengeht. Ist es ein Requiem? Oder eine Anspielung auf einen Weltraumkrieg?

Mit diesem Meisterwerk ist Pink Floyd das erste experimentelle Fresko gelungen, dem eigentlich eine recht klassische Struktur zugrunde liegt.⁵ Völlig losgelöst von der Blues-Struktur warfen die Mitglieder Blicke auf John Cage und Karlheinz Stockhausen, zwei Avantgardekomponisten. «A Saucerful of Secrets» setzte die ersten Weichen, für all die Kreationen, die danach kamen.⁶ Zusätzlich setzten sie sich auch gegen ihren Produzenten Norman Smith, der «Drei-Minuten-Songs» verlangte, durch. Wenn man sich das Stück heutzutage

⁴Eine Untertasse voller Geheimnisse

⁵Symphonie oder Concerto

⁶Und schliesslich im Peak von «Dark Side of the Moon» resultierte.

anhört, kann man es kaum glauben, dass die Band diesen Track regelmässig aufführte. Sie releasten unter anderem auch zwei offizielle Live-Versionen davon und mehrere Musikvideos.

Der Aufnahmeprozess

Dieses komplizierte Stück wurde in nur sieben Aufnahmesessions fertig. Angefangen hat der Song mit Roger Waters. Er entdeckte einen speziellen Sound, indem er ein Aufnahmemikrofon neben ein Becken stellte, um Töne aufzufangen, die normalerweise nicht aufgenommen werden, wenn man das Mikro direkt auf das Becken richtet. Roger und Nick zeichneten Diagramme, die dann als frei interpretierbare Leitfäden dienten, während Gilmour dafür sorgte, eine Spur Musikalität beizubehalten. Ein Gleichgewicht zwischen Dissonanz und Harmonie war am entstehen.

Something Else (00:00 min): Dieser erste Teil wurde ausgehend vom Sound, den Waters gefunden hatte, aufgebaut. Der Effekt besitzt eine beeindruckende Tiefe. So dass man schon fast denkt, die Aufnahme sei verlangsamt. Jemand steuerte Klänge von Klaviersaiten bei, über die mit Händen gefahren werden, ⁷ während Richard seine Orgel

stimmungsvoll beitrug. Neben sporadischen Gitarrentönen und schwer identifizierbaren Percussion-Klängen kamen auch noch Gummientengeräusche und Blasinstrumente⁸ dazu.

Syncopated Pandemonium

(3:57 min): In diesem sehr rhythmischen Teil, der auch bandintern *Rats in the Piano* genannt wurde, kommt ein Schlagzeugloop vor. Mit dieser Beat-Grundlage wurde weiter gearbeitet, wobei reverse Beckenschläge, grob angeschlagenes Klavier und ein Orgelteppich dazugefügt wurden. Über die Gitarrenparts erzählte David Gilmour später, dass während der gesamten Session seine Gitarre nur auf dem Boden lag und er den Fuss eines Mikrofonhalters über die Saiten gleiten liess.

Storm Signal (7:07 min): Wright spielt seine Orgel, die einzig von einem Glockenspiel begleitet wird. Dadurch, dass der Übergang etwas willkürlich erscheint und elektromagnetischen Störsignalen ähnelt, wurde dieser Teil entsprechend benannt.

Celestial Voices (8:30 min): Dieser letzte Teil fängt mit Gilmours Gitarre an, die nun einen Wechsel zu harmonischeren Akkorden gemacht hat. Orgel und

⁷ Wie es John Cage machte.

⁸ Sehr wahrscheinlich mit einem Synthesizer erzeugt.

18 A Saucerful of... Chaos?!

Bass werden zu den Hauptinstrumenten im Verlauf dieses Parts und werden durch «Engelschöre» begleitet. Gewissermassen fühlt sich dieser Schluss wie die Ruhe nach dem Sturm an.

Schliesslich, als dann die finale Studioversion dieses Songs abgeschlossen

wurde, hatten die vier Musiker ein Stück von Musique concrète erschaffen. Und unverhofft nahm es später die Rolle als eine der wichtigsten Vorlagen für verschiedenste progressive Genres ein.



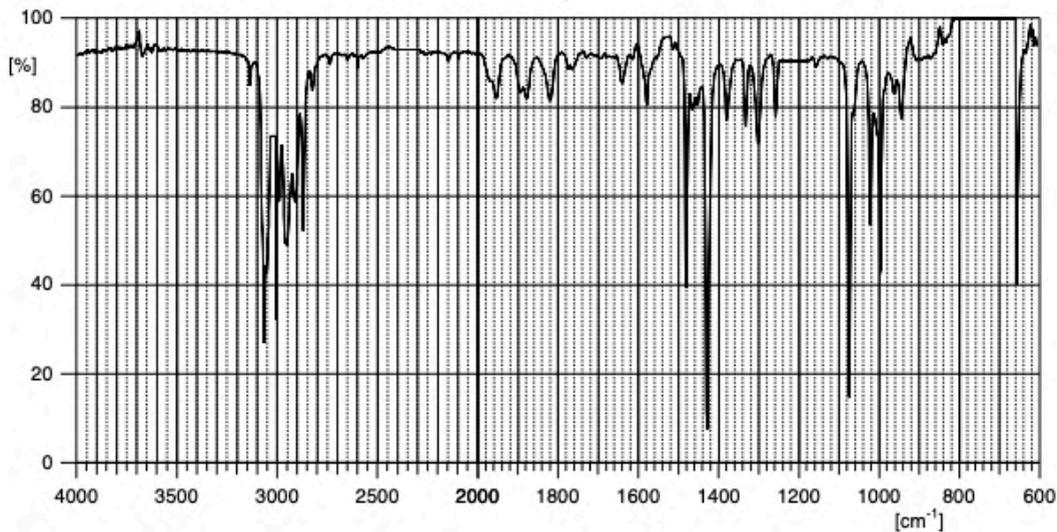
Abbildung 18.2: Albumcover-Aussenseite

Spektrenrätsel

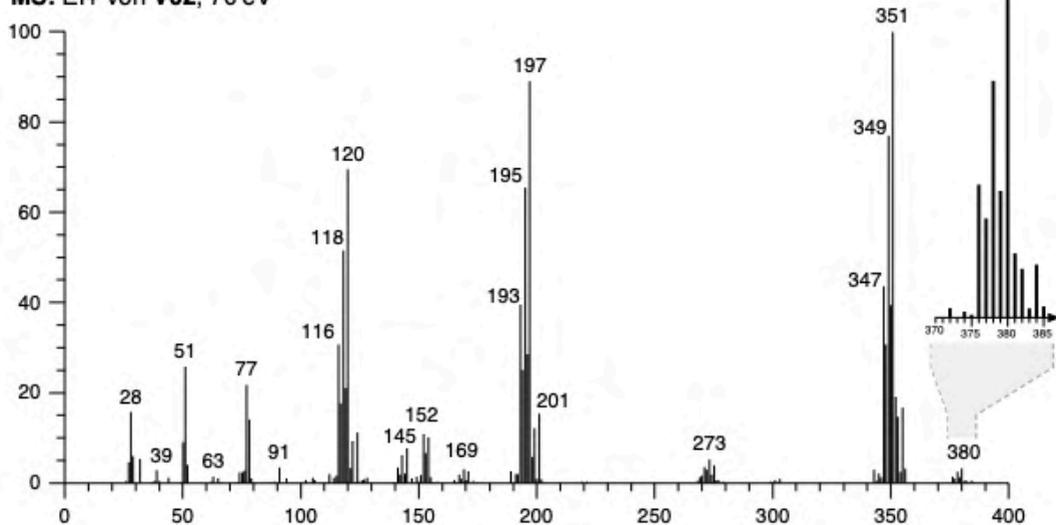
Die gute alte Spektrenrätsel-Tradition ist zurück! Diesmal mit einem passend chaotischen Ensemble, das Prof. Zenobi für den Exsi freundlicherweise zusammengestellt hat. Die Lösung findet ihr diesmal nicht online (obwohl die Exsi-Seite⁹ sowieso cool, und deshalb einen Besuch absolut wert, ist), sondern... Im nächsten Exsi. Wer die Antwort kennt, kann (darf! soll!) uns eine Mail an exsi@vcs.ethz.ch schicken. Wenn die Antwort richtig ist, erwartet euch ewiger Ruhm und Respekt... und, wenn ihr wollt, ein Interview mit dem Exsi!

⁹<https://vcs.ethz.ch/exsikkator/>

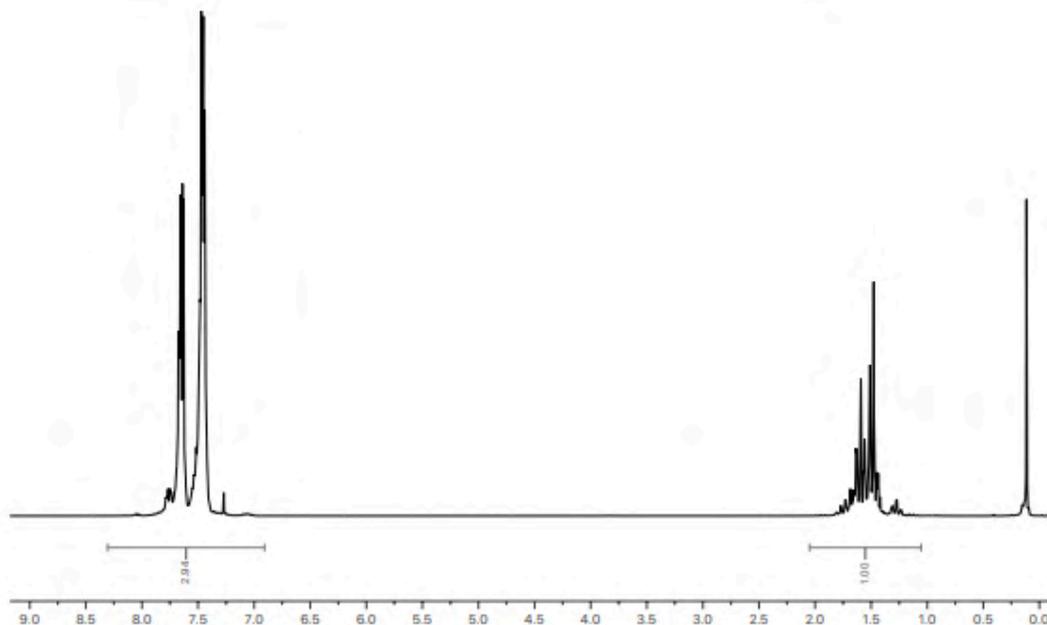
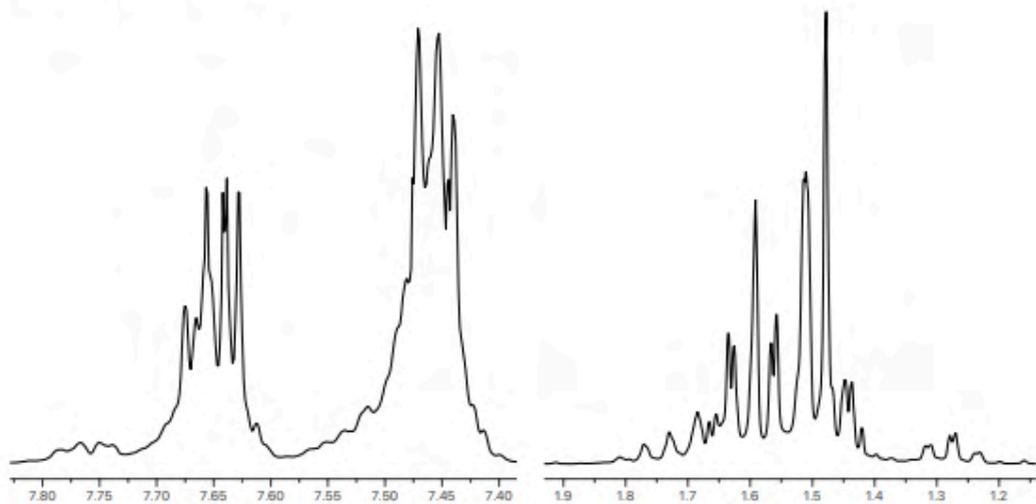
IR: Perkin-Elmer Modell FT-IR 1600, V02 in CHCl_3



MS: EI+ von V02, 70 eV



$^1\text{H-NMR}$: V02 in CDCl_3 , 200 MHz



HoPo-Leben

Emilie Einsiedel & Stefan Schmid Was wäre die VCS (und der VSETH) ohne ihre respektive seine Abkürzungen? Auch in der HoPoKo (Hochschulpolitik-Kommission) wird man hier fündig, von FR und MR bis DK und UK. Unser Ziel ist es jedoch, dass ihr nach diesem Artikel nicht nur (oder doch eher zumindest?) wisst, was genau sich hinter diesen Abkürzungen verbirgt, sondern euch auch mehr unter den Tätigkeiten eines HoPo Vorstands vorstellen könnt. Schließlich sind es **eure Interessen** und Themen, die wir als **Vertreter von euch** an Sitzungen mit dem Department, dem VSETH usw. vertreten.

Zunächst gliedert sich der HoPo Vorstand in einen internen (Stefan) und einen externen Vorstand (Emilie), wobei der interne Vorstand eher die Kommunikation mit dem Departement übernimmt, während der externe Vorstand mehr im VSETH (wo auch die anderen Fachvereine vertreten sind) aktiv ist. Der interne Vorstand organisiert traditionell, gemeinsam mit euren Semestersprechern, das Semesterfeedback und übernimmt auch dessen Auswertung.

Unsere Hauptaufgabe ist es aber, die VCS (und ihre Studierenden) an Sitzungen (ca. alle 3 Wochen findet eine Sitzung statt) mit der Departementskonferenz (DK), der Unterrichtskommission (UK), dem Fachvereinsrat (FR) und dem Mitgliederrat (MR) des VSETH zu vertreten. Dabei werden wir in DK, UK und MR tatkräftig von unseren Delegierten unterstützt, die an der GV in diese Position gewählt wurden.

Die Sitzungen können länger oder kürzer, aber auch spannender oder eher weniger interessant sein. Manchmal ist man dann ganz froh, dass man in Corona-Zeiten einfach seine Zoom-Kamera ausschalten kann und nebenher so manch anderer Tätigkeit nachgehen kann. Neben diesen vier Sitzungen gibt es noch einige zusätzliche Highlights, wie das Fachvereinsrektorinnen-Gespräch oder das informelle Gespräch mit dem Departement, bei dem im kleineren Rahmen mehr auf einzelne Themen eingegangen werden kann.

Der eigentlich wirklich spannende Teil als HoPo Vorstand kommt jedoch erst nach diesen Sitzungen, wenn es dann darum geht, besprochene Projekte in die Tat umzusetzen und damit den ETH Alltag der Studierenden so gut wie möglich zu verbessern. Momentan arbeiten wir an einer Aufmerksamkeitskampagne für die Ergebnisse der wiegETHs Studie vom FS2019, in der 6400 Stu-

dierende der ETH ihre Meinung zu ihrer Studienzufriedenheit abgegeben haben. Dafür entwerfen wir Plakate (die ihr auch in den nächsten Wochen am Höngg und im HCI Gebäude sehen könnt) und sind natürlich auch in Kontakt mit dem Departement und den Professoren. Im Zuge dessen wurde auch der VCS Student Helpdesk gegründet, der als geschützter Ort dient, um Fragen zu stellen und eure Anliegen in einer streng vertraulichen Umgebung zu teilen.

Zusätzlich dazu organisieren wir regelmäßig ein HoPo-Zmittag (bzw. in Corona-Zeiten ein HoPo Spaziergang), an dem alle Studierenden ganz herzlich willkommen sind, die sich mit uns über die aktuellen HoPo Themen oder aber auch den neusten VSETH Gossip austauschen wollen. Einmal im Semester

findet auch ein «Think Thank Thursday» statt an dem ein HoPo Thema (Beispiele aus den letzten Semestern: Blocksplitt, Onlinelehre, Beyond Covid, ...) genauer besprochen und Ideen dazu gesammelt werden.

Falls wir nun euer Interesse geweckt haben und ihr auch gerne Delegierte der VCS werden wollt (oder auch einfach nur mal als Gast mit zuhören wollt), meldet euch gerne bei uns (UK/DK/MR) oder unter hopo@vcs.ethz.ch!! Und falls nicht, hoffen wir trotzdem, dass wir euch unsere wichtige Aufgabe ein wenig näherbringen konnten.

Ganz liebe Grüße,
Stefan und Emilie



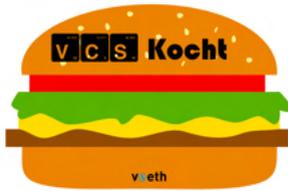
VCS Kocht!

Am 12. Mai war es soweit. Das beliebte VCS-Kocht fand wieder statt. Diesmal in einer WG, und mit einer begrenzten Anzahl von Teilnehmern. Hier die Exsi Foto-Reportage über die kulinarischen Erlebnisse des Abends: u.a. den [Spargel-Erdbeer-Salat](#) und eine [Blätterteigtasche](#) gefüllt mit Spargeln und veganem Frischkäse, mit Randen und Spinat.



21 VCS Kocht!





GESSfach-Tester

Schwedisch A1

Mia Ritter Man sucht ein GESS-fach, welches sinnvoll ist und wo man was dabei lernt, aber nicht allzu aufwändig sein soll. Eine neue Sprache lernen wäre ganz cool, aber das ist doch zu viel Stress neben dem Hauptstudium? Schwedisch gibt hier einen guten Kompromiss, da es nicht schwer zu erlernen ist, aber trotzdem eine grossartige Sprache ist. In Kombination mit einer motivierten Dozentin und organisiertem, spassigem Unterricht, war ich so begeistert von dem Kurs, dass ich auch zwei Jahre später noch davon schwärme.

Spassfaktor	★★★★★
Aufwand	★★★★☆
Erlerntes Wissen	★★★★★
Schwierigkeit	★★★★☆
Empfehlung	★★★★★

Eckdaten

Schwedisch I A1, der Anfängerkurs, wird von Franziska Kreis gegeben und findet sowohl im HS als auch im FS statt, mit jeweils zwei Kursen. Für 2 ECTS gibt es einmal die Woche einen zweistündigen Kurs (bei welchem man 80% Anwesenheitspflicht hat). Als Lehrmittel verwendet werden *Rivstart A1+A2 Textbok* und *Övningsbok*.

Die schwedische Sprache

Schwedisch ist wohl mit die einfachste Sprache, die man lernen kann, wenn man bereits Deutsch und Eng-

lisch spricht. Die schwedische Grammatik ist eine vereinfachte deutsche Grammatik (mit viel weniger Sonderregeln und Ausnahmen). Und Vokabeln lernen gestaltet sich auch sehr einfach, da die meisten Wörter mit englischen oder deutschen Begriffen verwandt sind. Nachdem man ein paar Basics gelernt hat, ist einen schwedischen Text lesen nicht mehr allzu schwer, meistens versteht man genug, ohne dass man die Vokabeln je spezifisch gelernt hätte.

Dennoch lohnt es sich, sich nicht nur

durchzumogeln, sondern sich ausgiebig mit Schwedisch zu beschäftigen und richtig zu lernen. Es ist meines Erachtens eine der schönsten Sprachen, die es gibt. Sie ist sehr melodisch und damit auch komplett anders als jede der Sprachen die ich zuvor gelernt hatte. Die singsang-gleichen Satzbetonungen richtig zu machen ist für mich immer noch eine grosse Herausforderung.

Inhalte und Aufbau des Kurses

Der Kurs an sich ist gut aufgebaut. Was mich am meisten beeindruckt hat ist wie viel man in nur einem Semester gelernt hat. Mit dem A1 Niveau hatte ich bereits das Gefühl, dass ich einfache Konversationen führen kann.

Der Kurs gestaltet sich mit einer guten Mischung aus Frontalunterricht, in welchem beispielsweise neue Grammatik erklärt wird, gemeinsames Textlesen und Aufgabenlösen sowie Diskussionen mit dem Banknachbar. Zudem gibt es jede Woche nichtverpflichtende Hausaufgaben zum Vertiefen des Stoffes, sowie fünf sog. Portfolioübungen. Zwei davon sind Vokabeltests, bei den anderen muss man zum Beispiel einen kurzen Text verfassen oder sich beim Aussprechen verschiedener Wörter aufnehmen. Von diesen fünf muss man vier ma-

chen, welche benotet werden und zu 30 % zur Endnote zählen.

Arbeitsaufwand & Noten

Der Arbeitsaufwand ist sicherlich höher als für manch anderes GESS-Fach, hält sich jedoch trotzdem in Grenzen. Ein grosser Teil davon ist die Anwesenheitspflicht, wobei dies auch lediglich zwei Drittel der Lektionen sind. Wenn man mit den offiziell angegebenen drei Stunden pro Woche Selbststudium durchschnittlich (inklusive des Lernens für die Abschlussprüfung) rechnet, ist man schon sehr gut dabei. Ein bisschen Arbeit muss man in die Portfolioübungen stecken, da bleibt man aber bei jeweils maximal einer Stunde. Etwas mehr muss für die Abschlussprüfung gelernt werden, welche als Semesterendprüfung stattfindet und alle Kompetenzbereiche (Hörübung, Grammatik, Text verfassen und mündliche Prüfung) umfasst. Doch auch hier ertrinkt man nicht in Arbeitslast, da man bereits viele Aufgaben während des Unterrichtes gelöst hat und für die Portfolio-Übungen gemacht. Es ist folglich nicht allzu schwer zu bestehen und auch möglich sehr gute Noten zu erreichen.

Dozentin

Die Dozentin, Franzl, ist sehr kompetent und sympathisch. Sie ist sehr organisiert und führt den Kurs in einem guten Tempo, wobei sie versucht auf einzelne persönlich einzugehen und alle mitzuziehen. Es wird dabei dennoch nicht zu wiederholend und langweilig. Der Hauptteil des Kurses stützt sich auf *Rivstart*, das wohl momentan gängigste Lehrbuch. Zudem inkludiert Franzl kurze (Lehr-)filme, Kurzgeschichten und diverse weitere Aufgaben und Lehrmittel, die den Unterricht spannend und abwechslungsreich gestalten. Sie versucht neben der Sprache auch die schwedische Kultur näherzubringen, sei es durch Youtubevideos, persönliche Anekdoten oder Ausschnitten von Fernseh-Serien.

Konklusion

Zusammengefasst ist Schwedisch A1 ein Sprachkurs, wie man sich einen guten Sprachkurs vorstellt, in welchem man viel lernt und Spass hat, der Aufwand nicht allzu hoch ist, man schnelle Erfolgsgefühle hat, da Schwedisch einfach und der Unterricht gut ist. Und man sammelt dabei noch 2 ECTS für die GESS-Fächer. Sollte einem der Kurs gut gefallen haben, kann man auch mit Schwedisch II A2.1 (ebenfalls bei Franzl) weitermachen und nachher auch Sprachpraxis Schwedisch sowie Lektürekurs Schwedisch bei Anna Schaffner an der UZH mit den Skandinavistik-Studierenden belegen.



Wenn man chaotische Prozesse studiert...

Ein Tag im Studium: Erdwissenschaften

Lisa Likhacheva, **Carla Schöb** und **Maira Coray**, Erdwissenschaftlerinnen im 6. Bachelor-Semester, erzählen dem Exsi über das Leben in einem Studiengang von 30 Menschen, ganze Tage beim Gestein-Anschauen und kleine déformations professionnelles.

Carla und Maira haben beide die «Geologie und Geophysik» Vertiefung gewählt. Aber sie haben wenig von der tatsächlichen Geophysik, und viel mehr von der **Geochemie**, erlebt. Was ist denn genau Geochemie? Es geht da um die Datierung von Gesteinsproben (mit C-14 oder Bleizerfall). Oder man untersucht die Kohlenstoff-, Stickstoff- und Schwefel-Kreisläufe, und deren Widerspiegelung im Sediment.

Bei Geochemie endet die Auflistung von coolen Erdwissenschaften-Fächern bei weitem nicht. Im Wahlfach **Kryosphäre** lernt man über Gletscher, Schnee und Eis. Man versteht dabei, wie man die Fließgeschwindigkeit von Gletschern misst, und wie man herausfindet, ob sie sich zurückziehen oder wachsen. Schneebildung, wie sich welche Kristalle formen und dann wachsen wird auch behandelt.

In **geografischen Informationssystemen** erstellt man mit speziellen Pro-

grammen Karten. Und im zweiten Semester gibt es noch ein Karten-Praktikum, bei dem man in Zweiergruppen Karten zeichnet. In Gestein-Mikroskopie im 1. Jahr legt man dünn geschliffene Gesteine unter das Mikroskop und findet mit Hilfe der Lichtbrechung heraus, woraus die Probe besteht.

Das grösste Highlight des Studiums sind natürlich **Exkursionen und Feldkurse**. Bei den Exkursionen geht man ins Feld, verbringt den ganzen Tag draussen und schaut sich Gesteine mit Erklärungen von Dozierenden ein. Genau das haben Maira und Carla vor ein paar Tagen auf der ersten Exkursion seit Corona-Zeit gemacht. Sie sind nach Goldau gefahren, und haben sich die Rutschung angeschaut, die aus ingenieur-geologischen Sicht extrem interessant ist. (In der Ingenieur-Geologie geht es übrigens darum, Spannungen und Klüfte im Gestein zu untersuchen und auch zu verstehen, wie und wann

23 Wenn man chaotische Prozesse studiert...

Gesteine instabil werden. Die praktischen Anwendungen davon sind uns allen bekannt und praktisch sehr wichtig – wie, zum Beispiel, ein besseres Verständnis von Rutschungen oder auch Tunnelbau.)

Im Vergleich zu Exkursionen gehen die Feldkurse viel länger, bis zu einigen Tagen, die man vor Ort verbringt. Und der Ort kann manchmal ziemlich spektakulär sein! So haben die Erdwissenschaftler*innen im ersten Jahr eine Woche in Italien verbracht. Dabei haben sie sich die Region genau angeschaut und Gestein-Profile erstellt. Letztes Jahr haben sie noch die schönen Berg-Landschaften rund um den Gemipass beim Kartenerstellen genossen.

Wenn man für Exkursionen oder Feldkurse nicht unterwegs ist, verbringt man die Tage im Erdwissenschaften-Studium meistens ganz prosaisch in Vorlesungen, die dafür manchmal recht magisch klingende Namen (wie «Magmatismus und Metamorphose») tragen. Es gibt auch Übungsstunden, wo man sich in kleinen Gruppen Gesteine oder Minerale anschaut. Und am schönsten ist, dass die Vorlesungen, welche nur für Erdwissenschaftler gehalten werden, sehr oft **ganz interaktiv** sind. Denn der ganze Studiengang nur noch als un-

gefähr **30 Menschen** besteht. Die Dozenten gehen also in Vorlesungssälen herum, und man löst auch zwischendurch Übungen.

Neben den interaktiveren Vorlesungen ist ein kleinerer Studiengang auch deshalb schön, weil man sich eigentlich gut kennt. Insbesondere dank Feldkursen und Exkursionen verbringt man zusammen viel Zeit und weiss also ganz gut, mit wem man zusammen studiert.

Wenn ich frage, ob ein Erdwissenschaften-Studium irgendeine Auswirkung auf ihre Art, die Welt zu sehen, hat, denken Maira und Carla zuerst ans Wandern, insbesondere wenn man mit den Menschen, die Erdwissenschaften nicht studiert haben, wandern geht. Man kann dabei also die Gesteine rund um zeigen und darüber etwas erzählen. Sonst betrachtet man, laut Maira und Carla, die verschiedenen Gesteine auf den Strassen und in Gebäuden etwas genauer und überlegt sich dabei, was das genau sein könnte. Diese Überlegungen wurden stark von einer Führung inspiriert, wo sich die Erdwissenschaftler **die (ganz exotische) Landschaft um... den Hauptbahnhof Zürich** (und andere Gesteine in der Stadt-Architektur) angeschaut haben.

Wie entscheidet man also, Erdwissen-

schaften zu studieren? Maira und Carla hatten beide Geografie als Ergänzungsfach an der Kanti, und hatten beide den Teil physische Geografie sehr gerne. Beide fanden aber den Humangeografie-Teil etwas weniger faszinierend. In einem Erdwissenschaften-Studium an der ETH fällt genau der Human-Teil weg. Carla hat auch im Geologie-Büro bei ihrem Onkel vorbeigeschaut, und wusste nachher ganz bestimmt, dass sie sich mit Erdwissenschaften befassen möchte.

Das Coolste daran, Erdwissenschaften zu studieren? Laut Maira und Carla ist das erstens, dass man die Erde ein bisschen besser versteht, und dabei schöne Aussichten in den Bergen (etwas öfter) genießt. Ganz wichtig ist auch die grosse Vielfalt im Studium, die auch weit über Gesteine hinaus gehen kann, wenn man, zum Beispiel, gerne mehr über das Klima erfahren möchte.



Buchkritik

Leah Mönkemöller

Titel	Mach dieses Buch fertig
Autor	Keri Smith
Erschienen	original 2007, Neuauflage 2013
ISBN	978-3-88897-914-9
Umfang	224 Seiten



Auch wenn die Handlung eines Buches häufig chaotisch sein kann, so ist es das Buch an sich eher selten. Auf weißen Seiten folgen im Blocksatz aneinandergereihte Wörter und ganz sporadisch einmal eine Illustration. «Mach dieses Buch fertig» ist anders. Auf den Seiten stehen meist nur einzelne Sätze, welche von sehr unterschiedlichen Designs be-

gleitet werden. Diese sorgen dafür, dass das Buch mehr und mehr von Chaos verschlungen wird.

Das klingt erstmal verwirrend, wird aber verständlicher durch die im Buch verteilten Anweisungen: «Klammere, klebe oder tape diese Seiten zusammen», «Kritzle wild, aggressiv und total hemmungslos herum», «Für Abdrücke von Händen und Fingern. Mach sie dir schmutzig und presse sie dann hier drauf», «Breche den Buchrücken», «Tobe dich auf dieser Seite aus, wenn du richtig sauer bist» und viele mehr. Abgesehen von sehr klaren Anweisungen zur Zerstörung dessen, was man als ein klassisches Buch bezeichnen würde, gibt es aber auch Seiten, die eher Philosophisches von einem verlangen: «Diese Seite ist dem inneren Monolog gewidmet», «Dokumentiere die verstreichende Zeit» oder «Diese Seite ist eine Metapher. Was soll sie bedeuten?».

Es macht enorm viel Spaß, dieses Buch zu «lesen», es also de facto zu zerstö-

ren und in ein sehr persönliches Kunstwerk zu transformieren. Wer da Hemmungen aufgrund von früher gelerntem Umgang mit Büchern hat, der kann sich bei diversen YouTube-Videos über das Buch oder auf der Webseite Inspiration abholen und dann vielleicht sogar die «Wreck this journal in a day»-Challenge machen.

Mittlerweile hat die Autorin ganz verschiedene Varianten dieser nicht-klassischen Bücher veröffentlicht, die vielleicht dem ein oder anderen bei der Wiederentdeckung seiner Kreativität helfen können.



Lexykon

git gud – Version Control mit git

Alexander Schoch «*Wenns git nid git, denn mach git init.*».

```
Masterarbeit
├── Masterarbeit_final_corrected.tex
├── Masterarbeit_final_final.tex
├── Masterarbeit_final_print.tex
├── Masterarbeit_final.tex
├── Masterarbeit_final_v2.tex
├── Masterarbeit_v1.tex
└── Masterarbeit_v2.tex
```

Wer kennt es nicht: Eine wichtige Datei wird verändert, aber alter Inhalt soll nicht einfach gelöscht werden – *vielleicht brauch' ich das ja noch*. In \LaTeX kann das einfach auskommentiert werden, aber das ist doch sehr hässlich. Die Datei einfach kopieren und die Kopie anpassen, wie im Beispiel oben gezeigt? Noch hässlicher! Deswegen entwickelte Linux Torvalds¹ ein Version Control System: git.

Aber was genau macht git eigentlich?

git speichert Versionen von Dateien. Dies wäre allerdings extrem ineffizient und langsam, wenn einfach eine Kopie einer Datei z.B. alle 10 min gespeichert würde. Deswegen werden *Commits* gespeichert.

Ein Commit beinhaltet nämlich nicht die Versionen selbst, sondern *die Änderungen zwischen den Versionen*. Wenn also in einer Datei eine Zeile verändert wird, wird der gelöschte Inhalt und das neu Eingefügte in Zeile angezeigt und hervorgehoben.

```
diff --git a/file.txt b/file.txt
index 3ada7ca..aa23f30 100644
--- a/file.txt
+++ b/file.txt
@@ -1,5 +1,5 @@
    Some unchanged text

-Some text to change
+Changed the text!

    Some more unchanged text
```

Listing 25.1: Auf GitLab sieht das natürlich viel schöner aus.

Dabei kann jede Version in der Vergangenheit superschnell aufgerufen werden, indem git einfach alle Commits seit diesem Zeitpunkt «rückwärts» anwendet.

¹Autor von Linux

Um git auch übers Internet nutzen zu können, gibt es verschiedene Online-Instanzen, welche das Featureset stark vergrössern (Beispiele: GitHub, GitLab, Bitbucket). Da GitLab ein Open-Source-Tool ist, hostet die ETH selbst eine Instanz davon, welche von allen ETH-Angehörigen benutzt werden kann. Man kann sich einfach mit dem nethz-Login auf <https://gitlab.ethz.ch> einloggen.

GitLab ermöglicht es, kooperativ mit git arbeiten zu können. Dafür gibt es folgende grundlegende Operationen:

- `git add` sagt git, welche Dateien mit git getrackt werden sollen. Grafische git clients machen dies automatisch.
- `git commit` vergleicht den aktuellen Stand mit dem letzten Commit und speichert Zeile für Zeile alle Änderungen.
- `git push` lädt neue Commits auf den Server (z.B. `gitlab.ethz.ch`) hoch.
- `git pull` lädt neue Commits vom Server herunter und wendet diese an.
- `git clone` lädt die neuste Version eines Projekts vom Server herunter.

Diese Commands können sehr einfach im Linux-Terminal benutzt werden. Wer mit der Kommandozeile allerdings nicht vertraut ist, kann einen git Client (z.B. GitHub Desktop²) benutzen, welcher die logischste Operation direkt vorschlägt.

GitLab bietet online viele extrem nützliche Features, welche uns beim Exsi stark unterstützen.

- «Activity» stellt die Geschichte des Exsi dar und zeigt an, wer wann was geändert hat. (also eine History von Commits).
- «Issues» lässt alle Leser*innen und Interessierten Kritik und Probleme kommunizieren und erlaubt uns, sowohl in einem Thread direkt zu Antworten als auch Code zu zitieren.
- «Merge Requests» erlauben dem Lektorat, ihre Änderungen vorzuschlagen und von der Chefredaktion approven («mergen») zu lassen.
- «Members» erlaubt der Chefredaktion, die Permissions am Exsi-Repository zu managen.
- «CI-CD» kompiliert jede Version des Exsi und lädt diese automatisch auf den VCS-Webserver

²funktioniert auch mit dem ETH GitLab

hoch (dies ist aktuell aber etwas broken ☹).

- generell ist es kein Problem, wenn auch unerfahrene Personen etwas mit git herumprobieren wollen: Falls etwas schief gehen sollte, kann der Stand jederzeit auf einen früheren Commit gesetzt werden.

Da git Versionen von Dateien Zeile für Zeile vergleicht, macht es Sinn, dass Probleme auftreten, wenn zwei Parteien dieselbe Zeilen bearbeiten. In diesem Fall weiss git nicht, welche Version nun korrekt ist. Dies resultiert in einem Merge Conflict, welcher manuell behoben werden muss. Dies geht aber generell sehr schnell.

Ausserdem hat git Probleme mit binären Dateien, da alles auf Zeilenbasis gespeichert wird. Deswegen lohnt es sich, mit Plain-Text-Formaten zu arbeiten (siehe Tab. 25.1).

Overleaf erlaubt übrigens dieselbe Kooperative Funktionalität inkl. Version Control. Warum? Weil Overleaf effektiv eine fancy verpackte git-Instanz ist. Allerdings verzichtet man mit Overleaf auf die vielen tollen Funktionen von z.B. Git-Lab: Keine öffentlichen Projekte, keine

Issues, kein CI-CD, keine Forks, funktioniert nur online, etc. Für schnelle \LaTeX -Berichte ist Overleaf aber grundsätzlich eine solide Wahl.

Tabelle 25.1: Formate, welche aus reinem Text aufgebaut sind

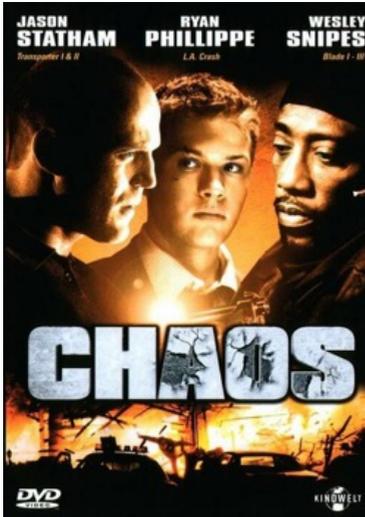
what not to do	what to do
Word / PP / LO	\LaTeX
Excel (Daten)	csv
Excel (Berechnungen)	python/R
Mendeley	bib \TeX
ChemDraw	chemfig

git ist ein Skill mit sehr grossem Bang-for-the-Buck: Man hat die Konzepte innerhalb von 10 min verstanden, hat dadurch aber einen extrem grossen Productivity-Boost. Deswegen: Versuche doch, deinen nächsten Bericht mittels git zu schreiben. Zeitkosten wird es (abgesehen von der Installation von GitHub Desktop) effektiv keine geben, und hast damit ausserdem einen Skill fürs Leben gelernt (und das ist keine Übertreibung)!



Filmkritik

«Chaos» von Tony Giglio



Lukas Heckendorn «Nie von der Chaos-Theorie gehört? Eine zufällige Gegebenheit führt zu einer anderen und die wieder zu einer anderen und am Ende ergibt sich ein Muster.»

Die zufällige Gegebenheit passiert im **Film «Chaos»** bei einem gross inszenierten Banküberfall. Der Anführer einer spektakulär eingespielten Bande verlangt nämlich zur Verhandlung über die 40 Geiseln ausgerechnet einen vor 6

Monaten suspendierten Detective. Hier schickt die Regie den aus Transporter und Fast & Furious bekannten Jason Statham ins Rennen. Als draufgängerischer Detective Quentin Connors wird er mit der Leitung des Falls betraut. Er entscheidet die Bank zu stürmen, was mächtig schief geht und unglücklicherweise der Gangsterbande die Flucht ermöglicht. Zurück bleiben ein riesiges Chaos und eine Menge offener Fragen. Gestohlen wurde anscheinend nichts, die Motive scheinen komplizierter zu sein.

Es soll der Startschuss einer Anreihung von Explosionen und Verfolgungsjagden sein. So gehört sich das für einen Action-Film und trotzdem sind nicht alle Szenen gleich überzeugend gestaltet. Dafür überrascht der Film aber immer wieder mit einem Plot-Twist oder Trick, der dem Zuschauer ein erfüllendes Schmunzeln ins Gesicht zaubert. Wer das Knobeln liebt, hat einige gewiefte Schachzüge zu überblicken. Zum Mitfiebern muss man sich aber schon auf den Film einlassen wollen. An gewissen Ecken und Enden wirkt die Story nämlich etwas konstruiert und die

Charaktere verhalten sich teilweise zu offensichtlich gemäss ihrem Klischee, was etwas unnatürlich herüber kommt, wie ich finde.

Schlussendlich werden alle chaotisch erscheinenden Puzzle-Stücke tatsächlich zu einem grossen Muster zusammengefügt. Allen Filmend-Fetischisten kann ich verraten, dass mir der Schluss der Story wirklich gut gefallen hat. Ich habe versucht, dieses positive Gefühl nicht meine Bewertung verzerren zu las-

sen. Ich denke, das ist kein Film zum daraufhin fiebern und auch keiner, der lange in Erinnerung bleiben wird. An einem verregneten Donnerstagabend mit einem kühlen Bier in der Hand, **bietet «Chaos» dem Action-Fan eine gute Unterhaltung.** Ich gebe dem Film drei von fünf Sternen und liege damit 0.7 «Sternpunkte» unter der Google-Bewertung.



Und Lukas empfiehlt...

Ja, ich finde es auch frustrierend, dass die Exsi-Redaktion als Motto nicht den Titel eines absoluten Filmklassikers gewählt hat. Deswegen möchte ich euch ohne echten Film-Hammer nicht weiterblättern lassen. **«Three Billboards outside Ebbing, Missouri»** ist die Geschichte einer Frau, die ein konservatives Kaff solange ins Chaos stürzt, bis der grausame Mord an ihrer Tochter aufgeklärt ist. Der Film ist eine Gratwanderung zwischen dem Weinen über manch trauriges Schicksal und dem Kaputtlachen über die Kuriositäten des Lebens. «Three Billboards» gehört zu meinen Lieblingsfilmen und kriegt deswegen satte fünf Sterne. Mit dieser Meinung bin ich übrigens nicht allein. Die Kollegen von der Academy haben ihn 2018 **für sieben Oscars nominiert**, schlussendlich räumte er deren zwei ab. Also, Freunde des bewegten Bildes, zieht euch diesen Streifen rein!



Filmkritik

«There Will Be Blood» von Paul Thomas Anderson



Merlin Seidel «There Will Be Blood» beginnt in der Wüste. Ein Mann gräbt einen Schacht viele Meter weit in die Erde. Er ist auf der Suche nach Gold. Paul Thomas Anderson spielt mit dem Wild-West Mythos, den er im Verlauf des Films aufreißt und invertiert. Wenn wir später wieder in den Schacht hinabsteigen ist es nicht auf der Suche nach Gold, sondern nach Öl. Der Film spielt nämlich – für einen Western ein bisschen zu spät – Anfang des 20. Jahrhunderts. Unser Goldgräber (namentlich Daniel Plainview) steigt als «Business Man» ins boomende Ölgeschäft ein und etabliert eine Ölquelle im Süden Kaliforniens. Hierbei gerät er in einen Konflikt mit der lo-

kalen Bevölkerung und besonders mit dem jungen Prediger Eli. Der Film hält dabei, was der Titel verspricht.

Gespielt wird Plainview von Daniel Day-Lewis (mit furiosem Schnurrbart), welcher der Figur ein toxisches Charisma verleiht, das einen Großteil der Wirkung des Filmes ausmacht. «There Will Be Blood» ist in **epischen, breitformatigen Bildern** gefilmt, die sich langsam eskalierend aneinander reihen, dazu dröhnt großartig chaotische Musik von Jonny Greenwood. Amerikanische Werte wie Familie, Freiheit und Glaube werden vom Film aber auch von Plainview selbst karikiert ins Chaos geführt. Sein Sohn, sein Bruder und sein Glaube sind für ihn primär Werkzeuge der Ausbeutung. Es geht um Sachen wie Kapitalismus, die Macht der Sprache, Gewalt und vieles anderes, was vielleicht sogar ein bisschen zu dicht und vielschichtig überlagert wird. Denn am Ende weiss man, dass einem gerade etwas wichtiges gesagt wurde, aber nicht genau was es bedeuten soll. «I drink your milkshake!» Ich mag diesen Film sehr.



Podcast Tester

Wolf 359

Isabel Nigsch Begleite Kommunikationsoffizier Doug Eiffel, Kommandantin Minkowski, Doktor Hilbert und die Schiffspersona Hera auf ihrem Orbit um den **roten Zwerg Wolf 369** im Sternbild Löwe und lasse dich vom Kleinkrimi und den sympathischen Hauptcharakteren in eine andere Welt führen. Die anfangs unbeschwerter **Science-Fiction Komödie** wandelt sich im Verlauf der Geschichte immer mehr zu einem **Thriller**.

Doug Eiffel hat einen schweren Stand als Kommunikationsoffizier der U.S.S. Hephaestus Forschungsstation. Er, Minkowski, Doktor Hilbert und Hera sind auf einer Forschungsmission von Goddard Futuristics. Doug Eiffels Aufgabe ist es, Zeichen von Ausserirdischen aufzufangen. Anfänglich dachte er, diese Aufgabe dient nur als ganz persönliche Beschäftigungstherapie gegen Langeweile, doch dann erwischt er Musikaufnahmen. Klassische Musik, Jazz und Pop-Songs, für jeden Musikgeschmack ist etwas dabei. Doch nach genauerer Beobachtung stellt sich heraus, dass diese Musik nicht von der Erde, sondern aus dem weiten Weltraum übertragen wird. Während Doktor Hilbert unwahrscheinliche Erklärungen aus der Luft zieht, schliesst Doug Eiffel darauf, dass es sich hierbei um Kommunikationsversuche von Aliens handeln muss.



Nach dieser Entdeckung kippt die Stimmung auf dem Schiff. Eiffel wird bewusst, dass Goddard Futuristics kein Interesse daran hat, die Crew wieder sicher zur Erde zu bringen. Ein **Überlebenskampf** mit einer Kakerlake ¹ in ihrer Mitte nimmt ihren Lauf. Schafft Eiffel es jemals wieder sicher zurück zur Erde? Und welche **Geheimnisse** erwarten ihn auf diesem Weg?

¹Kakerlake ist das offizielle geschlechtsneutrale Wort für Verräter*

Doug Eiffel ist der sympathische Kumpel mit miserabler Arbeitsmoral, der sich systematisch nicht an Regeln hält. Dies läuft mal schief, mal rettet genau dies sein Leben. **Hera**, welche das Operationssystem der Hephaestusstation ist, hat mehr Charakter als die Bösewichte der Show. Sie ist meiner Meinung nach die faszinierendste Person von der Geschichte. Sie verfolgt ihre Ziele und überwindet Hürden, ganz ohne klassische Weiterentwicklung. Ihren Code kann sie nämlich nicht so easy peasy umschreiben. **Renée Minkowski** sorgt dafür, dass ihre Crew die Nerven nicht verliert und ist ² die Ruhe in Person. Sie kann das «Pryce & Carter's Deep Space Survival Procedure and Protocol Manual» von vorne bis hinten mit seinen 1001 Weltallüberlebenstipps auswendig, was Eiffel in den Wahnsinn treibt. **Alexander Hilbert** ist der einzige Wissenschaftler im Raumschiff, weshalb weder Eiffel noch Minkowski so richtig wissen, was für Experimente der Genetiker und Allgemeinmediziner eigentlich durchführt. Es scheint auf alle Fälle etwas mit der radioaktiven Strahlung des Sterns und dessen Effekt auf Mikroben zu tun zu haben.

²in den meisten Szenarios

³wie das Alpha Centauri System, Barnards Pfeilstern, Luhman 16 oder WISE 0855-0714

Wolf 359 ist ein Podcast von Kinda Evil Genius Productions und wurde von Zach Valenti und Gabriel Urbina produziert. Letztere hat Wolf 359 auch geschrieben. Zach Valenti spielt Eiffel und Hilbert. Minkowski ist gespielt von Emma Sheer-Ziarko und Michaela Swee spielt Hera. Die Show endete am 25.12.2017 mit 61 Episoden. Von 2015 bis 2018 hat die Show jedes Jahr in im Umfang von drei bis hin zu sechs der Audio Verse Awards Kategorien gewonnen.

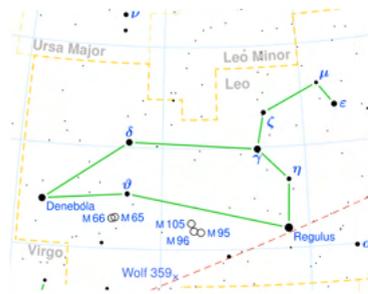


Abbildung 28.1: Sternbild Löwe mit der Position von Wolf 359

Nun ein paar Informationen zum Handlungsort. Wolf 369 ist 7.9 Lichtjahre von der Erde entfernt und ist somit einer der näheren Sterne ³. Mit einer Leuchtkraft von 13,51mag ist er leider nicht mit blossem Auge zu erkennen. 2019 wur-

den zwei Planeten entdeckt die Wolf 359 umkreisen: Wolf 359 b und Wolf 359 c. Sci-Fi Herzen brechen beim Gedanken daran, dass diese nicht in der habitablen Zone liegen und somit nicht bewohnbar sind. Der rote Zwerg ist aber nicht nur Spielort dieses Podcasts, sondern auch **Star Trek** Fans erkennen den Stern von «Battle of Wolf 359» wieder.

Steckbrief Wolf 359: ⁴

Masse	0.09 M_{\odot}
Radius	0.16 R_{\odot}
Leuchtkraft	0.001 L_{\odot}
Effektive Temperatur	2800 ± 100 K
Rotationsdauer	24 Stunden
Alter	100 - 400 Mio. a



⁴Das Zeichen \odot referenziert auf die Sonne. M_{\odot} ist also die Sonnenmasse.

Modern Murder Mystery

*Eine Hacker-Gruppe, Superconductors, illegale
Parties oder...doch eine einfache Vergiftung?*



Anja Angström geht es nicht so gut. Sie arbeitet schon seit einigen Monaten von 8 bis 19 Uhr an ihrer Master-Arbeit. Jetzt ist sie fast fertig. Die Enantioselektivität von der Reaktion ist fast erklärt, und sie wird auch Autorin in einem Paper sein. Aber...plötzlich hat sie COVID-Symptome. Sie wundert sich und versteht nicht, wie sie sich alleine zu Hause angesteckt haben könnte.



Anja hat vor ein paar Tagen mit ihrem alten Freund, Bernhard Baumann, beschlossen, dass sie irgendwann wieder mal etwas zusammen machen werden. Aber Bernhard hat das Gefühl, Anja hätte seine Gesellschaft nicht mehr so gerne. Bernhard war von ein paar Tagen auf einer nicht (genau) BAG-konformen Party. Jetzt hat auch er Symptome.



Sie findet Anjas Instagram, scrollt runter, findet bald Bernhards Instagram, scrollt runter, runter, runter, runter... Und dort: **EINE PARTY!**

Die sehr motivierte Contact-Tracerin Xanthippe Xantos führt ein Gespräch mit Anja, versteht immer noch nicht, wie sich Anja angesteckt haben könnte und glaubt kein Wort von dem, was sie hört.



Mit ein bisschen Überredungskunst bekommt sie von Bernhard die Liste von allen, die auf der Party waren. Aber...Kein einziger weiterer COVID-Fall ist mit der Party verbunden. Es kann doch nicht sein, dass Bernhard und Anja sich nicht getroffen haben...!

Xanthippe meint, sie habe jetzt etwas voll illegales entdeckt. So viele Menschen, kaum Masken! Eine Zoom-Konferenz mit Bernhard folgt.



Bernhardt weiss zwar, dass er Chiara Clayden um 22 Uhr am 22. April getroffen hat, dass er traurig war und ein bisschen zu viel getrunken hat, aber.... Er hat keine Ahnung, was er genau zwischen 22 und 1 Uhr gemacht hat, und erinnert sich nicht, wie er dann wieder den Weg nach Hause (wo er um 1 irgendwie schon war) gefunden hat.

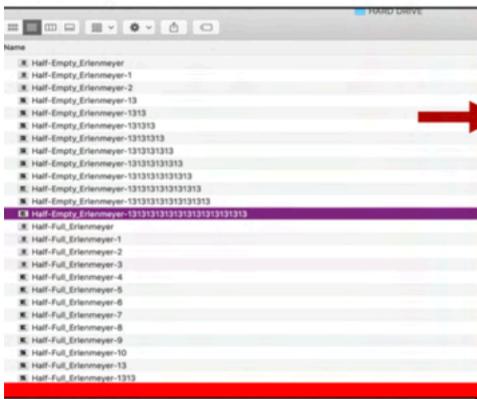
Nochmals Zoom mit Bernhardt. Und...Nach 3 Stunden von Fragen und Antworten weiss Xanthippe zwei Sachen. Bernhardt hat in letzter Zeit "Classics of Stereoselective Synthesis" heruntergeladen. Sehr verdächtig, weil er eigentlich Physik studiert. Er programmiert auch beunruhigend gut. Und zweitens...



Das ganze ist jetzt extrem verdächtig, weil es am 22., genau um 23 Uhr, einen Hacker-Angriff an der ETH gab. Das Resultat war, dass die PC IV Noten von ausgewählten Studierenden plötzlich zu 6ern wurden.

Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz W21 6

Spuren hat man keine gefunden, ausser einer Website mit Malware, die den Inhalt der Hard-Drive der Besucher durch Bilder von halbvollen Erlenmeyer-Kolben ersetzt.



Jetzt weiss man auch, dank Anjas Nachbarn, dass Anjas Fenster früh am 23. April zerbrochen wurde. Bernhardt erinnert sich auch daran, und hat eine kleine Identitätskrise. Er fragt sich, ob er das Fenster zerbrochen haben könnte, und vielleicht Anja noch etwas gesagt (oder etwas getan?) hatte, was super peinlich wäre. Das würde auch erklären, wieso Anja darüber nichts sagt.

Anja fühlt sich ein bisschen besser, ist wieder zu Hause, hat aber in dieser ganzen Zeit kein einziges positives COVID-Testergebnis bekommen. Sie ist einen Bericht für die Nachhaltigkeitskommission ihres Lieblingsfachvereins am schreiben. Und bewundert wie toxisch schwere Metalle, die früher immer in der Synthese benutzt wurden, sind...



Und dann... Thallium! **Thallium**. «Disease confusion: Viral disease».

Anjas Symptome passen genau dazu. Obwohl sie bis jetzt kein grosser Fan von Verschwörungstheorien war, vermutet Anja, dass sie vielleicht doch in irgendeiner Form Thallium bekommen haben könnte. Thallium! Sie sucht weiter...

Und findet ein kürzlich erschienenenes Paper von Bernhardts Gruppe. High-Temperature Superconductivity mit...Thallium. Ein schwieriges Gespräch findet statt... Bernhardt meint, er hätte sowas nie gemacht! Aber Anja kann ihre Zweifel immer noch nicht los werden.



Bernhardt eigentlich auch nicht. Er fragt sich, ob er eher ein Alkohol-, ein Schlafwandelperson oder gleich beides hat. Um das empirisch zu überprüfen kauft er eine Kamera und möchte sie auf dem Schrank installieren. Dort steht aber bereits eine Flasche...



Die Polizei, die Anja doch angerufen hat, kommt genau dann. Mit ihnen auch Xanthippe.



Auf der Flasche gibt es keine Fingerabdrücke, sie gehört auch zu einer Bestellung, welche Bernhardts Labor gemacht hat. Xanthippe findet aber noch ein kleines Haarfragment. Die DNA ist aber nicht die von Bernhardt oder Anja. Nach einem «dringenden COVID-Test» im HCI-Shop stellt sich heraus, dass sie mit den HCI-Shop-Mitarbeitern auch nicht zu verbinden ist.

Bernhardt ist im Labor und erinnert sich, dass er ja nicht mal weiss, wo das verdammte Thallium überhaupt steht... Nach einiger Zeit findet er es.



Die 6 Flaschen aus der Bestellung sind immer noch da. Verpackt. Man hat sie praktisch gar nicht angefasst!

Xanthippe kann es aber einfach nicht glauben, dass Bernhardt versuchen würde, jemanden umzubringen.

Xanthippe überzeugt Evenhügel, alle Thallium-Bestellungen an der ETH nochmals sorgfältig zu überprüfen. Bald findet man heraus, dass eine Flasche vor 9 Monaten beim HCI-Shop entsorgt worden ist, weil sie anscheinend nicht mehr intakt war.

Xanthippe will aber trotzdem nicht glauben, dass Bernhardt schuld ist! Sie kontaktiert Chiara.



Sobald Chiara ein bisschen abgelenkt ist,



Chiara wirkt extrem sympathisch, bestätigt Bernhards Geschichte, und... die Zeit scheint für Xanthippe komplett verschwendet, aber dann...



...nimmt Xanthippe ihren Lippenstift mit. Und lässt einen DNA-Test machen.



Das erklärt alles. Sogar Chiaras Porsche, den Xanthippe doch auch ein bisschen verdächtig fand!



Positiv! Das Haar gehört tatsächlich Chiara!

Chiara organisierte zusammen mit Domenico DiBoesi sowohl den Hacker-Angriff, als auch das Ablenkungsmanöver. Nachdem sie Bernhardt am Abend des Angriffs getroffen hatte, stellte sie sicher, dass er viel trank. Zusätzlich hatte sie zur Sicherheit noch Xanax und einen von einem an COVID erkrankten Freund benutzten Zahnstocher eingesetzt. Dann fuhr sie zu Bernhards Zuhause, liess ihn in seiner Wohnung zurück, ging weg um bei Anja übers Fenster einzubrechen und fügte Thallium dem Wasser in Anjas Kaffee-Maschine bei...

Domenico DiBoesi führte gleichzeitig mit Chiaras Operation den Hacker-Angriff aus. Die Notänderung war nur ein kleiner Teil des Schadens. Der Rest bleibt vertraulich.

Kurz darauf kam sie dann zurück in Bernhards Wohnung, stellte die Thallium-Flasche auf das Bücherregal, schnitt in Bernhards Hand (damit er sich nahher fragen musste, ob er in der Nacht nicht doch etwas zerbrochen hatte) und fuhr zurück nach Zürich. Mit COVID-Symptomen waren dann also automatisch beide unter Verdacht. Und wenn das mit grosser Vorsicht und mit Handschuhen behandelte Thallium von der Polizei entdeckt worden wäre, dann würde Bernhardt garantiert angeklagt.



Chiara hat auch von der Zeit, die Anja im Spital verbracht hat, profitiert, um in Anjas Garten noch *Cicuta maculata* und *Atropa belladonna* - ihre Favoriten aus den Top-7 der gefährlichsten Pflanzen der Welt - zu pflanzen. Dieses Hobby und auch den neuen Porsche teilt sie mit Domenico.

Impressum



Chefredaktion:

Lisa Likhacheva exsi@vcs.ethz.ch

Cover:

Anja Schuppisser, ^a Olivia Bossert

Lektorat:

Simon Hauser, Isabel Nigsch,
Alexander Schoch, Kim Etzold, Lisa
Likhacheva

Layout:

Alexander Schoch, Isabel Nigsch, Lisa
Likhacheva

^aWir (und konkret Lisa) bitten um Entschuldigung, Anjas Nachname wurde im letzten Exsi falsch buchstabiert.

Redaktion ^a:

Till Epprecht, Stefan Schmid, Simon Hauser, Richard Karl, Micha Weber, Mia Ritter, Merlin Seidel, Mathias Wittwer, Magdalena Lederbauer, Lukas Heckendorn, Leah Mönkemöller, Kim Etzold, Jakob Braun, Isabel Nigsch, Emilie Einsiedel, Dominic Egger, Cäcilie Müller, Aurora Leuenberger, Anja Schuppisser, Alexander Schoch, Alex Krestnikova

^aWenn sich jemand die Frage stellt, ja, tatsächlich, es ist die umgekehrte alphabetische Reihenfolge ☺

Anschrift Re(d)aktion
Vereinigung der Chemiestudierenden
ETH Zürich, HXE D 24
Einsteinstrasse 4
CH-8093 Zürich



Auflage: 300 Stück

vo**eth** **Fachverein**
Verband der
Studierenden
an der ETH