

## DEINE STIMME, UNSERE ZUKUNFT



### *Inhaltsverzeichnis*

- S. 2 Veranstaltungskalender
- S. 3 Ein neues Bachelorcurriculum
- S. 4 Crashkurs zu den EU-Wahlen
- S. 4 Future missions of the ESA
- S. 5 Die Zukunft der europäischen Integration
- S. 6 Frauen in der Chemie
- S. 7 Empfehlungen
- S. 8 Mathematics behind the Mandelbrot Set
- S. 10 Antikes Patriarchat in der griechischen Mythologie
- S. 11 Elevator Pitch: The chemistry behind terraforming the planet Arakis
- S. 12 Memes und Informationen

### *EU-Wahlen*

Hide the pain Herold, kann eine Strategie sein, Wenn im EU-Wahlkampf nationale Einstellungen tonangebend sind. Eine andere Strategie wäre es, selbst Themen zu setzen, die neue Visionen für Europa anbieten. Wir brauchen ein progressives Europa, das Probleme groß denkt und Lösungen schafft. Auf den **Seiten 4 & 5** erklärt der Indikator, warum es bei der EU-Wahl geht, und welche alternativen Themen möglich wären. Es muss nicht immer gleich die Weltraumkolonialisierung sein, aber reden kann man mal drüber!

### *Ein neues Bachelorcurriculum!*

Mit dem WS 24/25 startet ein neues Curriculum. Die wichtigsten Neuheiten: Eine neue STEOP, eine größerer Anzahl an Lehrveranstaltungen, die auch ohne STEOP absolvierbar ist und ein 30 ECTS-Wahlbereich, wodurch Erasmus auch im Bachelor zur Option wird. Aber so ein neues Curriculum fällt nicht vom Himmel, sondern muss in harter Vertretungsarbeit in einer Curricularen Arbeitsgruppe (CurrAG) durchgesetzt werden. Auf **Seite 3** nimmt uns Sebastian-Felix Fritz mit auf die Reise der CurrAG, vom Anfang bis zum fertigen Dokument. Ein Drama in drei Akten!

## VERANSTALTUNGSKALENDER

Datum	Uhrzeit	Veranstaltung	Ort
02.05.2024	09:00	IG Chemie Plenum	SR 2; Währingerstr. 42
02.05.2024	10:00	KuK: Kaffee und Kuchen mit deiner STV	Stuzi, Währingerstr. 42
02.05.2024	19:00	Chemiker:innenstammtisch	Stattbeisl, WUK, Währingerstr. 59
03.05.2024	14:00	Minisymposium on Functional Ceramics as part of the Seminar for Chemistry and Technology of Materials of the Institute of Functional Materials and Catalysis	SR 2; Währingerstr. 42
06.05.2024	16:00	Fakultätskolloquium: Eugenio Coronado, University of Valencia, Spain: „Functional molecules in two-dimensional materials“	HS 2; Währingerstr. 42
06.05.2024	18:00	HS-Kino und anschließende Diskussion mit der Regisseurin Sabine Derflinger: Die Dohnal; Veranstaltet von IG Chemie und WoChem	HS 2; Währingerstr. 42
08.05.2024	09:30	IG Chemie Plenum	tbd, Währingerstr. 42
14.05.2024	16:30	Lecture: White Holes by Physicist and author Carlo Rovelli	Rathaus; Lichtenfelsgasse 2
14.05.2024	19:00	HS-Kino: paper moon	HS 3; Währingerstr. 38
15.05.2024	09:30	IG Chemie Plenum	HS 4; Währingerstr. 42
15.05.2024	19:00	Spieleabend	Stuzi; Währingerstr. 42
16.05.2024	17:00	Arbeitsgruppenvorstellung	HS 1; Boltzmannngasse 1
16.05.2024	17:00	Podiumsdiskussion: Die EU vor der Wahl	FAKTory; Universitätsstraße 9
17.05.2024	21:20	Eröffnung Wiener Festwochen: Ausrufung der Freien Republik Wien	Rathausplatz
21.05.2024	16:00	Fakultätskolloquium: A. Heather Eliassen, Harvard T.H. Chan School of Public Health, US: "Metabolomics and chronic disease: etiologic investigations through molecular epidemiology"	HS 2; Währingerstr. 42
22.05.2024	09:30	IG Chemie Plenum	HS 4; Währingerstr. 42
23.05.2024	17:00	Podiumsdiskussion: Europäische Sozial-Partnerschaft. Stellung, Aufgaben und Erfolge	FAKTory; Universitätsstraße 9
24.05.2024	19:00	Die CRISPR-Whisper Roadshow: Micro*Scope — Eine Theaterperformance mit Tanz, Pantomime und Film	Hörsaal 1 UBB; Djerassiplatz 1
24.05.2024	17:00	Lange Nacht der Forschung	An allen Unis, aber auch bei uns in der Währingerstr. 42
25.05.2024	09:30	Die CRISPR-Whisper Roadshow: Laborkurse: Selbst CRISPR - als Lehrerfortbildung empfohlen; Um Anmeldung wird gebeten	Übungsraum 1.8; Djerassiplatz 1,
25.05.2024	19:00	Die CRISPR-Whisper Roadshow: Abendvorträge	Hörsaal 2 UBB; Djerassiplatz 1
26.05.2024	10:00	Die CRISPR-Whisper Roadshow: Workshop „Wissen schafft Kunst“	Seminarraum 1.5 UBB; Djerassiplatz 1
26.05.2024	19:00	Die CRISPR-Whisper Roadshow: Workshop Science Café: Wir CRISPRn uns durch die Apokalypse	Aera Gonzagagasse 11 / Ecke Wertertorgasse

**Wer ist die IG Chemie?**

Die **IG** (Interessengemeinschaft) **Chemie** ist die "Basisgruppe" (BaGru) der Chemiestudent:innen an der Universität Wien. Aber was ist eine **BaGru**? Normalerweise werden die Interessen der Studierenden durch eine Studienvertretung (STV) vertreten. Weil aber dieses klassische Modell mit einigen wenigen Vertreter:innen, die alles entscheiden, weder interaktiv noch inklusiv ist, bevorzugen wir ein Modell, bei dem die offiziell gewählten Vertreter:innen ihr Mandat mit allen interessierten Personen teilen. Diese Gruppe von interessierten Menschen ist die "Basisgruppe" (BaGru). In der BaGru werden keine Mitglieder registriert, jede:r kann der IG Chemie frei bei- und wieder austreten und an unseren Plena teilnehmen.

Das **Plenum** ist unser Mittel, um Entscheidungen zu treffen. Dabei arbeiten wir konsensorientiert. Während des Semesters finden Plena einmal wöchentlich statt, um anstehende und laufende Themen zu besprechen. Themen sind z.B. die Planung von Veranstaltungen (Vernetzungstreffen, Hörsaalkino, Lange Nacht des Lernens, ...) oder die Interessensvertretung von Studierenden. Jede interessierte Person ist herzlich zum Plenum eingeladen. Unsere aktuellen Plenumstermine sind im Kalender auf Seite 2 abgedruckt.

Der **Journaldienst** (JD) ist der Beratungsdienst deiner IG Chemie. Während der JD-Zeiten steht dir ein:e erfahrene:r Student:in in unserem Kammerl (Raum 2H29) zur Verfügung, um Fragen zu beantworten oder um Tipps zum Studium, zur Universität oder zur Fakultät zu geben. Egal, was du brauchst - Rat, Koffein, oder eine Schulter zum Ausheulen - komm vorbei und wir finden eine Lösung. Für dieses Semester lauten die JD-Zeiten: Mo. 08:30-11:30 und 13:00-15:00, Mi. 15:00-17:00, Do. 17:00-19:00; Fr. 08:00-10:00

## DIE LEIDENSGESCHICHTE EINES CURRICULUMS

Von SEBASTIAN-FELIX FRITZ

### Alles beginnt mit Studierenden

Stellen wir uns folgende Situation vor: Eine Studienkollegin erzählt von einem Labor, einer Übung oder einer Vorlesung die sie dringend machen müsste, aber nicht machen kann. Entweder sie überschneidet sich jedes Semester mit einer anderen Lehrveranstaltung oder sie findet nur einmal im Jahr statt und ist dann heillos überfüllt. Ärgerlich, aber leider eine Situation die es immer wieder an der Uni Wien gab und gibt. Doch was, wenn nicht die Anzahl der Plätze oder die Situierung der Lehrveranstaltung im Jahr das Problem ist sondern das Problem viel tiefer liegt – nämlich in den Grundpfeilern eines Studiums.

### Ein Curriculum: Ein Drama in drei Akten.

*Akt 1:* Das Curriculum, das ja unseren Studienalltag und vielleicht sogar unsere Studienwahl prägt ist im Optimalfall wie ein gut geölter Mechanismus in dem jede Lehrveranstaltung in die nächste greift wie ein Zahnrad ins andere. Die Grundintention jedes Curriculums ist, Studierende eine fundierte (Aus-)Bildung zu ermöglichen und jedes Curriculum ist von der Grundintention her auf raschen Studienfortschritt angelegt.

*Akt 2:* Ein Studium besteht natürlich nicht nur aus Papier sondern wird erst durch das enge Zusammenspiel aus Lehrenden und Lernenden erfolgreich. Solange diese drei Ebenen (Lehrende, Lernende und die Organisation hinter alledem) zusammenspielen, funktionieren Curricula relativ reibungslos. Kleine Fehler in der Ausgestaltung und die Lebensrealitäten der Menschen die ein Curriculum beleben, machen hier und da den Traum von einer 100 %igen Erfüllung der Mindeststudienzeit schwierig, aber auf einer grundsätzlichen Ebene sind Studierende und Lehrende zufrieden.

*Akt 3:* Curricula haben allerdings irgendwann ein natürliches Ablaufdatum. Lehr-/Lern-Konzepte an Schulen ändern sich, Lehrende ändern sich, die wissenschaftliche Ausrichtung einer Fakultät ändert sich, die Anzahl der Studierenden ändert sich, . . . All das führt nach einigen Jahren dazu, dass ein Curriculum wie ein Kartenhaus in sich zusammenzufallen droht. Überfüllte La-

bore, zu wenig Plätze in einem Seminar, Lehrende die Vorlesungen halten müssen die sie nie wollten, Studierende erleben die StEOP als Horror. Mindeststudienzeit? Unmöglich!

### Großes Finale oder neuer Anfang?

Irgendwann werden die Probleme eines Curriculums so groß, dass sie nicht mehr durch kleine Trickereien gelöst werden können. Spätestens dann, wenn die Durchschnittstudienzeit erheblich länger als die Mindeststudienzeit wird, brodeln es im Rektorat und an der Fakultät und in Folge dessen wird eine Task Force gebildet die sich dem Problem annimmt – die Curriculare Arbeitsgruppe (kurz: CurrAG). Eine Curriculare Arbeitsgruppe besteht aus je einem Teil Studierender, einem Teil Professor\*innen und einem Teil des Mittelbaus (=Lehrende und Forschende die keinen Professor\*innentitel haben). Die Aufgabe der Arbeitsgruppe kann es sein ein schwächelndes Curriculum zu ändern und zu verbessern, oder aber auch ein sterbendes Curriculum durch ein gänzlich neues zu ersetzen.

Im Folgenden möchte ich dich, liebe\*r Leser\*in in die erste Sitzung einer Curricularen Arbeitsgruppe, welche vielleicht jetzt gerade irgendwo in einem Besprechungszimmer eine Modulbeschreibung umschreibt oder eine neue Lehrveranstaltung plant, mitnehmen.

Deine erste Sitzung als Studierende\*r in einer Curricularen Arbeitsgruppe beginnt damit, dass ein Arbeitsauftrag verlesen wird. Dort sind die groben Umrisse des Curriculums beschrieben. Soll es einen Wahlbereich geben? Soll ein Erweiterungscurriculum ermöglicht werden? Soll die Steop umgestaltet werden? Solche und andere Fragen sind dort vielleicht schon beantwortet. Ein weiterer wichtiger Punkt auf der Tagesordnung ist die Wahl des\*der Vorsitzenden. An der Fakultät für Chemie hat es sich, so scheint es, eingebürgert ein Team aus Vorsitzenden der verschiedenen Vertretungen (Studierende, Mittelbau, Professor\*innen) zusammenzustellen, um hier die jeweiligen Stärken gut ausnutzen zu können. Studierende sind die einzigen die die Probleme des aktuellen Curriculums und die Lebensrealitäten

von Studierenden kennen, der Mittelbau und die Professor\*innen sind jene, die mit dem Curriculum dann arbeiten müssen. Kurzum, deine Chancen stehen gut, ein Teil des Vorsitzteams zu werden und gemeinsam mit deinen Kolleg\*innen einen noch erheblicheren Einfluss auf die Richtung in die sich das Curriculum entwickelt zu nehmen. In den nächsten Monaten (im Optimalfall) oder Jahren (weniger optimal) wird dann in mehreren Sitzungen und Feedbackschleifen ein Dokument erarbeitet, das als Konsens der gesamten Fakultät anzusehen ist. Nachdem dieses Dokument auch den Weg in den Senat, wieder zurück und wieder in den Senat geschafft hat ist es offiziell: Ein neues Curriculum ist bereit, um im darauffolgenden Wintersemester zu starten.

Und das Drama beginnt aufs Neue.

Das neue Curriculum:



Infos der IG zum neuen Curriculum:



Über den Autor



Sebastian-Felix Fritz arbeitet an seiner Masterarbeit in der AG Pallitsch mit deuterierten Phosphonaten. Von 2019 bis 2021 war er Vorsitzender der Studienvertretung. Er hat im Zuge der Curricularen Arbeitsgruppen die Master Chemie, Biologische Chemie und Green Chemistry und den Bachelor Chemie mitgestaltet.

## EU-WAHLEN 2024

### EIN KURZER CRASHKURS

Von NORINA POSCH

Die Europawahlen 2024 stehen vor der Tür und der INDIKATOR bietet einen kompakten Leitfaden, der euch bestens informiert, damit ihr euer Wahlrecht mit gutem Gewissen ausüben könnt.

Fast 450 Millionen Wählerinnen und Wähler sind vom 6. bis zum 9. Juni berechtigt, die Mitglieder des Europäischen Parlaments - das einzige direkt gewählte transnationale Gremium der Welt - zu wählen. Die EU-Wahlen finden alle 5 Jahre statt, Österreich entsendet heuer 20 der insgesamt 720 Abgeordneten. In allen Ländern gilt das Verhältniswahlrecht, wobei der Anteil der abgegebenen Stimmen darüber entscheidet, wie viele Sitze jede Partei erhält. Zusätzlich können Vorzugsstimmen an bestimmte Kandidatinnen und Kandidaten vergeben werden, um deren

Chancen auf einen Sitz zu erhöhen. Um ins Europäische Parlament einzuziehen, muss eine Partei mindestens 4% der Stimmen erhalten. Alle Österreicherinnen und Österreicher sind automatisch im Wählerverzeichnis eingetragen. Auslandsösterreicherinnen und -österreicher können per Briefwahl abstimmen. Unionsbürgerinnen und -bürger mit Hauptwohnsitz in Österreich sind ebenfalls wahlberechtigt, müssen sich jedoch in die Wählerevidenz eingetragen lassen. Die Abgeordneten des Europäischen Parlaments organisieren sich in Fraktionen, die nicht nach Nationalität, sondern nach politischer Zugehörigkeit ihrer Mitglieder gegliedert sind. Die Hauptaufgaben des Parlaments sind die Ausarbeitung und Verabschiedung von Gesetzen und die Genehmigung des EU-Haushalts.

Die Österreichische Volkspartei (ÖVP) hat bei der letzten Europawahl 2019 mit 34,9 Prozent die meisten Stimmen erhalten.<sup>1</sup> Angesichts globaler Krisen wie dem Klimawandel gewinnt die transnationale Gesetzgebung an Bedeutung, da sie das effektivste Mittel für strukturelle Veränderungen darstellt.

Die Dringlichkeit, zur Wahl zu gehen, ist unbestritten. Krisen kennen keine nationalen Grenzen, und bei den Europawahlen können wir über die transnationale Zusammenarbeit in Europa mitentscheiden. Es ist klar, dass diese Wahl erhebliche politische Auswirkungen haben wird, und die Aufforderung, zur Wahl zu gehen, ist heute wichtiger denn je.<sup>2 3</sup>

## FUTURE MISSIONS OF THE EUROPEAN SPACE AGENCY

Von ALEXANDER WOLF

Europe is having it's elections soon. It's a trying time for the continent, from right-wing influenced migration policies to climate change and even war, much is on the line. Yet with all these monumental challenges bearing down on us things can be a bit overwhelming. It's at heavy times like this I like to look towards the stars for some respite and inspiration. With that in mind I want to give readers a break from planetary politics and lunch them into thoughts of a different kind of future, of rockets and satellites, of science and Europe. The future missions of the European Space Agency (ESA).

The ESA's missions can be generally categorized into four sections. Earth observation, planetary science, science and wildcards. I'll be going over some

select missions that I found interesting and representative of the agency's works as a whole. For more details visit the ESA's Our Missions listing<sup>4</sup>.

**Earth Observation:** This section contains most of the upcoming launches and is the domain of small to medium size satellites that orbit Earth and monitor it's surface and atmosphere. The FLuorescence EXplorer (FLEX) mission will be launched later this year to observe global vegetation florescence. This mission aims to map plant health and stress and further the understanding of the carbon cycle and agricultural management.

**Planetary Science:** the exploration of planets within the solar system using

satellites and probes. ExoMars rover is a mission to land a rover on Mars that has the ability to drill and analyse samples up to a depth of 2 m. It's goal is to search for evidence of past life on the planet.

**Science:** a catch all term for miscellaneous missions like galactic observation or X-ray and Magnetic surveillance. PLANetary Transits and Oscillations of stars (PLATO) will haunt the sky's in the hunt for terrestrial exoplanets (planets outside our solar system) that orbit in the habitable zones of Sun-like stars.

**Wildcard:** my own category for rare/unique missions. Back in September of 2022, NASA engineered for a satellite to impact Dimorphos, an asteroid of 160

<sup>1</sup><https://www.bmi.gv.at/412/Europawahlen/Europawahl2019/start.aspx>

<sup>2</sup><https://elections.europa.eu/de/how-elections-work/>

<sup>3</sup><https://www.europawahl-bw.de/fraktionen-eu-parlament>

<sup>4</sup>[https://www.esa.int/ESA/Our\\_Missions](https://www.esa.int/ESA/Our_Missions)

m diameter. NASA's DART mission was to test the possibility of changing an asteroids trajectory via kinetic impact. The ESA is launching a follow up mission called Hera to study the outcome of this impact and to "turn the grand-scale experiment into a well-understood and repeatable planetary defence technique". Exiting stuff!

## DIE ZUKUNFT DER EUROPÄISCHEN INTEGRATION

Von WENDELIN WIMMER

Während unsere Elterngeneration erwachsen wurden, befand sich die Geschwindigkeit der europäischen Integration auf einem Höhepunkt. Alle paar Jahre wurde eine spektakuläre Neuheit eingeführt: Interrail (1972), Erasmus (1987), Grenzfrees Reisen innerhalb des Schengen-Raums (1990), der Binnenmarkt mit seinen vier Grundpfeilern (Personenfreizügigkeit, freier Warenverkehr, Dienstleistungsfreiheit sowie freier Kapital- und Zahlungsverkehr - 1993) und der Euro als gemeinsame Währung (2001) sind nur ein paar Beispiele, die die europäische Integration vorantrieben. Dazu kamen große Erweiterungen der EU. Es gab konkrete Visionen, was Europa als nächstes bedeuten könnte. Für die Mehrheit war die Richtung klar: hin zu mehr Europa und weniger Nationalstaat. Die darauf folgende Generation - wir, die wir heute studieren - ist zwar mit den Annehmlichkeiten der EU aufgewachsen, aber es gab in den letzten Jahren nur noch Meilensteinchen (die DSGVO und das Lieferkettengesetz fallen mir spontan ein) und stattdessen haben wir die negativen Seiten der EU erlebt: dogmatische Einhaltung der Schuldenregel, was Millionen Südeuropäer:innen Arbeitslosigkeit beschert und Frontex Push-Backs im Mittelmeer.

Die EU war zuallererst ein wirtschaftliches Projekt und die Interessen der Privatwirtschaft und der Agrarkonzerne standen und stehen an erster Stelle. Verbesserungen für die Mehrheit kamen meistens nur, wenn sie im Einklang mit den wirtschaftlichen Interessen waren oder mussten hart erkämpft werden. Mit Reformen, die das Leben der europäischen Mehrheit verbessern, würde man nicht nur den europäischen Geist wiederbeleben, sondern könnte auch die steckengebliebene europäische Integration beschleunigen, sodass die vereinigten Staaten von Europa nicht mehr nur die Idee von ein paar Visionär:innen bleibt.

**Gemeinsame Schulden:** Während der Pandemie war es auf einmal möglich: die EU nahm gemeinsame Schulden (801 Mrd €) auf und verteilt das Geld auf die Mitgliedstaaten, um Klimaneutralität, Gesundheit und Digitalisierung im Sinne der kommenden Generationen zu verbessern.<sup>5</sup> Seitdem liest man auch in Österreich immer öfter NextGenerationEU auf Straßenbahnen, in Primärversorgungszentren oder bei kulturellen Anlässen. Unverständlicherweise blieb dieser Aufbauplan eine Eintagsfliege, weil für die konservative Mehrheit gemeinsame Schulden ein no-go bleibt. Muss man CDU und ÖVP an ihre eigene Vergangenheit erinnern: Ihr habt euch einst Europaparteien genannt.

**Neue Ziele für die EZB:** Aufgabe der Europäischen Zentralbank (EZB) ist es, den Euro aus dem Nichts zu schöpfen, die

Banken zu überwachen und das Inflationsziel (2%) einzuhalten. Gerade letzteres setzt sie derzeit mit einer bewährten Strategie um: "Operation erfolgreich, Patient tot." Vergleicht man die EZB mit der US-amerikanischen Zentralbank FED, so fällt auf, dass letztere zusätzlich das Ziel "Vollbeschäftigung" in ihren Statuten hat. Das bräuchten wir auch, dann könnte die EZB nicht einfach so einen gesamten Wirtschaftszweig (Bauwirtschaft) gegen die Wand fahren.

**Neues Wahlrecht:** Als EU-Bürger:in kann man je nach Hauptwohnsitz auch in einem anderen EU-Land Gemeinderat und EU-Parlament wählen. Wenn wir dieses Prinzip auf alle Wahlen umsetzen, würde aus Bürgern einzerner Nationalstaaten schon eher Bürger einer europäischen Union.

**Gemeinsame Steuern:** fliegen ist unter anderem wegen der fehlenden Kerosinsteuer so viel günstiger als Zugfahren (auch die österreichische CO<sub>2</sub>-Steuer gilt nicht fürs Fliegen). Kein Staat will sie einführen, weil man im Alleingang Nachteile für den Wirtschaftsstandort erwartet. Ähnlich verhält es sich mit einer Finanztransaktionssteuer. Das Kapital ist beweglicher als die Arbeitskraft, deswegen wird auf nationaler Ebene bevorzugt letzteres besteuert. Genau hier muss die EU aus sozialen und klimagerechten Gedanken eingreifen und eine europäisches Finanzministerium gründen.

**Gemeinsame Sozialpolitik:** Arbeitslosengeld, Gesundheitsversorgung und soziale Absicherung weist große Unterschiede zwischen dem Norden der EU und ihrem Süden auf. Die Mindestlohnrichtlinie ist zwar ein guter Anfang, aber erstens weigert sich das größte Land (Deutschland) diese umzusetzen<sup>6</sup> und zweitens muss die europäische Solidarität weiter getragen und ausgebaut werden.

**Ende der Obdachlosigkeit:** 2020 hat sich das Europäische Parlament zwar das Ziel gesetzt, Obdachlosigkeit bis 2030 zu beenden. Konkrete bzw. wirksame Maßnahmen sind aber seitdem nicht gefolgt.<sup>7</sup> Anstatt konkreter Maßnahmen wurden nur Empfehlungen an die einzelnen Nationalstaaten ausgesprochen, wo diese größtenteils im Sand verliefen. Warum geht die EU den Umweg über die nationalen Regierungen und kooperiert nicht direkt mit den Kommunen, die tagtäglich mit Obdachlosigkeit zu tun haben? Europäische Förderungen und Projekte, könnten das System und von unten umkremeln und das Problem direkt lösen und nebenbei auch noch das Prinzip Nationalstaat schwächen.

Es fehlt zwar nicht an Visionen für Europa, aber leider finden Themen wie diese im Wahlkampf kaum statt. Liest denn niemand den Indikator?

<sup>5</sup>[https://next-generation-eu.europa.eu/index\\_de](https://next-generation-eu.europa.eu/index_de)

<sup>6</sup><https://www.wsi.de/de/wsi-mitteilungen-wsi-mindestlohnbericht-2024-58460.htm>

<sup>7</sup><https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20201120IPR92124/eu-soll-obdachlosigkeit-bis-2030-beseitigen>

## FRAUEN IN DER CHEMIE

### GERTY CORI - MEDIZINNOBELPREISTRÄGERIN

Von AMANDA SCHÜTZ

Gerty Cori (geb. Radnitz) wurde 1896 in Prag geboren. Ihr Vater war Chemiker und entdeckte eine erfolgreiche Methode zur Zuckerreinigung, wodurch er Leiter einer Zuckerfabrik wurde. Ihre Mutter war eine kulturell versierte Frau, die auch mit Franz Kafka befreundet war. Gerty wurde zu Hause unterrichtet, bis sie mit 16 in ein Mädchenlyzeum ging. Mit 16 entschied sie sich Ärztin zu werden. Um Wissenschaften zu studieren, wurde ihr bald klar, dass ihr einige Voraussetzungen fehlten. Innerhalb eines Jahres schaffte sie es, das Äquivalent von 8 Jahren Latein, 5 Jahren Naturwissenschaften und 5 Jahren Mathematik nachzuholen. Sie begann ihr Medizinstudium 1914, was für Frauen damals sehr außergewöhnlich war. Während ihres Studiums, lernte Gerty Carl Cori kennen. Sie beide schlossen 1920 ihr Studium ab und nachdem Gerty vom Judentum zum Katholizismus konvertiert war, heirateten die beiden noch im selben Jahr und zogen nach Wien. Gerty arbeitete hier im Karolinen-Kinderspital als Assistenzärztin und forschte zur Rolle der Schilddrüse bei der Regulation der Körpertemperatur. Carl wurde einberufen und diente während des 1. Weltkriegs. Auch nach dem Krieg war das Leben nicht leicht. Durch die schlechte Ernährungslage litt Gerty an trockenen Augen. Aber auch der Antisemitismus nahm immer mehr zu und so beschlossen sie Europa zu verlassen. 1922 immigrierten die beiden in die USA. Gerty allerdings erst 6 Monate nach Carl, da sie Schwierigkeiten hatte eine Anstellung zu finden. Sie führten ihre medizinische Forschung am *Institute for the Study of Malignant Diseases* (später *Roswell Park Cancer Institute*) fort. Der Direktor des Instituts drohte Gerty damit, sie zu entlassen, wenn sie die gemeinsame Forschung mit ihrem Mann nicht einstellte. Obwohl ihnen davon abgeraten wurde, setzten sie ihre Arbeit gemeinsam fort und spezialisierten sich auf die Untersuchung des Kohlenhydratstoffwechsels. Sie interessierten

sich besonders dafür, wie Glucose im menschlichen Körper metabolisiert wird und welche Hormone diesen Prozess regulieren. In ihrer Zeit in Roswell veröffentlichten sie 50 Paper. Erstautor der Veröffentlichungen war immer die Person, die am meisten Forschung in das jeweilige Projekt gesteckt hat. Außerdem publizierte Gerty 11 Artikel als Einzelautorin. Im Jahr 1929 stellten sie beide die Theorie des Cori-Zyklus vor. Für diese Entdeckung erhielten sie später den Nobelpreis für Physiologie/Medizin. 1931 verließen Gerty und Carl Roswell. Carl bekam Angebote von mehreren Universitäten, allerdings weigerten sich diese auch Gerty anzustellen. Ihr wurde während eines Universitäts-Interviews erklärt, dass es "unamerikanisch" sei, als verheiratetes Paar zusammen zu arbeiten. Carl lehnte alle Stellenangebote ab, die es ihm nicht erlaubten mit seiner Frau zusammen zu arbeiten. Die *Washington University* bot Gerty und Carl eine Position an. Obwohl Gertys Anstellungsgrad und ihr Gehalt viel niedriger waren als Carls, nahmen die beiden die Stellen an. Gerty wurde als Forschungsassistentin angestellt und erhielt nur ein Zehntel von dem Gehalt ihres Mannes. Weiters wurde sie gewarnt, dass sie die Karriere ihres Mannes erschweren könnte. Es dauerte 13 Jahre, bis Gerty den gleichen Anstellungsgrad erhielt wie ihr Mann. 1943 wurde sie Assoz. Prof. der Forschung Biologische Chemie und Pharmakologie. Erst 1947 wurde sie zur vollen Professur befördert. Während ihrer Zeit in der *Washington University* gelang es ihnen Glucose-1-phosphat (später als Cori-Ester bekannt) und in der Folge die Phosphorylase zu identifizieren und zu isolieren. Gerty Cori forschte auch an der Glykogenspeicherkrankheit und identifizierte mindestens vier Formen, die jeweils mit einem bestimmten enzymatischen Defekt zusammenhängen. Sie war die erste, die zeigen konnte, dass ein Defekt in einem Enzym eine genetische Krankheit beim Menschen verursachen kann.

1947 erhielten Gerty und Carl den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin den sie sich mit Bernardo Houssay für ihre Arbeiten über den Zucker-Stoffwechsel teilten. Gerty Cori war somit die dritte Frau (nach Marie Curie und Irène Joliot-Curie) die einen Nobelpreis in den Wissenschaften erhielt. Sie war außerdem die erste Frau, die einen Nobelpreis in Physiologie oder Medizin erhielt. Gerty wurde 1953 zum Mitglied der *American Academy of Arts and Sciences* gewählt. Sie war die vierte Frau, die in die *National Academy of Sciences* gewählt wurde. Vom Präsident der *National Science Foundation* wurde sie zum Vorstandsmitglied ernannt. Diese Position hatte sie bis zu ihrem Tod inne. Sie war außerdem Mitglied der *American Society of Biological Chemists*, der *American Chemical Society* und der *American Philosophical Society*. Gerty und Carl erhielten gemeinsam den Midwest Award (1946) und den Squibb Award in Endokrinologie (1947). Außerdem erhielt Gerty die Garvan-Olin-Medaille (1948), den St. Louis Award (1948), den Sugar Research Prize (1950) und den Borden Award (1951). Der Krater auf dem Mond, sowie der Cori-Krater auf der Venus sind nach Gerty Cori benannt. Außerdem wurde sie im Jahr 1998 in die *National Women's Hall of Fame* aufgenommen. Kurz bevor sie den Nobelpreis gewann, erfuhr sie, dass Gerty an Myeloklerose, einer fatalen Erkrankung des Knochenmarks, litt. Während ihrer Arbeit in Roswell arbeitete Gerty mit Röntgenstrahlen und erforschte ihre Auswirkungen auf den menschlichen Körper. Dies könnte zur Erkrankung beigetragen haben. Für 10 Jahre kämpfte sie mit der Krankheit, während sie ihre wissenschaftliche Arbeit fortsetzte. Erst in den letzten Monaten vor ihrem Tod, hörte sie auf zu arbeiten. Gerty Cori starb 1957 und ihre Asche wurde verstreut. Ihr Sohn Tom ließ erst viel später ein Kenotaph für Gerty und Carl errichten.

## EMPFEHLUNGEN: Ein Film, ein Buch, ein Podcast



"Die Dohnal" ist ein beeindruckender Dokumentarfilm, der das Leben und Wirken der österreichischen Politikerin Johanna Dohnal einfängt. Der Film, unter der Regie von Sabine Derflinger, bietet einen tiefen Einblick in das Leben dieser bemerkenswerten Frau, die nicht nur Pionierarbeit in der österreichischen Politik leistete, sondern auch eine herausragende Figur im Kampf für die Rechte von Frauen weltweit war.

Was diesen Film besonders macht, ist seine Fähigkeit, die Zuschauer:innen auf eine emotionale Reise mitzunehmen. Von Dohnals Anfängen als Aktivistin bis hin zu ihrem Aufstieg in die Politik vermittelt der Film ein starkes Gefühl der Bewunderung für ihre Entschlossenheit und ihren unerschütterlichen Glauben an Gleichberechtigung.

Derflinger gelingt es, eine ausgewogene Darstellung von Dohnals Leben zu präsentieren, indem sie ihre persönlichen Triumphe aber auch ihre Herausforderungen und Rückschläge beleuchtet. Durch eine Vielzahl von Archivaufnahmen, Interviews und persönlichen Aufzeichnungen wird ein facettenreiches Bild von Dohnals erstaunlichem Erbe gezeichnet.

Darüber hinaus wirft der Film wichtige Fragen über Gendergerechtigkeit und politische Teilhabe auf, die auch heute noch von großer Relevanz sind. "Die Dohnal" ermutigt die Zuschauer:innen, über die Bedeutung von Frauen in der Politik nachzudenken und erinnert daran, dass der Kampf für Gleichberechtigung noch lange nicht vorbei ist.

"Die Dohnal" ist ein fesselndes Porträt einer inspirierenden Frau, das nicht nur die Geschichte Österreichs, sondern auch die globale feministische Bewegung bereichert. **Zu sehen in Anwesenheit der Regisseurin am 06.05. um 18:00 im HS 2! (AS)**

### Radikaler Universalismus von Omri Boehm Fabian Lehr

»Wie die Rechte im Namen traditioneller Werte kämpft, so kämpft die Linke im Namen von Gender und Race. Der universelle Humanismus gilt keiner der beiden Seiten mehr als Grundlage, um ungerechte Gesetze und diskriminierende Machtstrukturen zu kritisieren und zu verändern.«

Auf nur 155 Seiten erklärt Omri Boehm in vollkommener Klarheit, dass es ein universelles Gesetz gibt, welches nicht von Menschen gemacht wurde, das aber über allen menschengemachten Gesetzen (und selbst über Gott) steht: »Ein ungerechtes Gesetz, ist kein Gesetz.« Daraus ergibt sich laut Boehm (und der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung) das Recht auf Revolution. Der Liberalismus hat die Demokratie über die Philosophie gestellt, dies war laut Boehm ein Fehler und muss rückgängig gemacht werden: »Wo alle Gedanken den gleichen Wert haben, sind falsche so gut wie wahre.«

Boehm leitet durch die amerikanische Unabhängigkeitserklärung (inkl. Bürgerkrieg und Bürgerrechtsbewegung), durch Kants "Kritik der reinen Vernunft" (die besser "Kritik AN der reinen Vernunft" hieße) und durch die Bindung Isaaks im alten Testament (deren Neuinterpretation so manchen Pfarrer von der Kanzel schepert).

Außerdem schreibt Boehm über kulturelle Aneignung und Cancel Culture: Er erinnert uns daran, dass der Autor tot ist, und dass wir Leser:innen einen Autor besser verstehen können, als er sich selbst verstand: »Wenn es so etwas wie Kunst gibt, dann ist sie nur möglich, weil Künstler nicht autoritär die Bedeutung ihrer Schöpfung festlegen. Im Zeitalter der Identität jedoch ist der Autor durchaus nicht tot. Alles dreht sich um den Autor; die Bedeutung seines Werks ist vollständig vom Horizont seiner konkreten biologischen, konventionellen und historischen Perspektive bestimmt.« Mit diesem Werkzeug kann Kant - gegen sich selbst gelesen werden, ohne dass man ihn canceln muss, wodurch auch seine Philosophie (die nicht die *seine* ist) verloren ginge. Stärkste Leseempfehlung! (WW)

Für alle, die von Laberpodcasts wegen Zeitverschwendung und Unterforderung genervt sind, wird Fabian Lehrs Einmannpodcast eine Wohltat sein. Mit seinen wohlvorbereiteten Texten bearbeitet er ausführlich Nischenthemen der antiken Geschichte, des Mittelalters und der Neuzeit. War das antike Rom wirklich eine Millionenstadt? Was änderte sich durch den Untergang des Weströmischen Reiches? Wie sah die antike Wirtschafts- und Pöbelordnung aus? Auch das Mittelalter wird detailliert besprochen: von Blütezeit und die agrarischer Revolution bis Pest und Bauernaufständen.

Dabei webt er geschickt das Leben einzelner Personen in den großen Kontext ein, beispielsweise indem er aus Feldpostbriefen verschiedener Wehrmachtssoldaten während des 2. WK oder den Briefen einer Mutter an einen Offiziersanwärter 1917/18 vorliest. Persönliche Erfahrungen "unbedeutender" Menschen kommen in der Geschichtsschreibung oft zu kurz, auf diesem Kanal findet man sie zu Hauf.

Sehr ausführlich führt er durch Themen, die im Schulunterricht allerhöchstens angeschnitten wurden, so z.B. die des Byzantinischen Reiches in einer fünfteiligen Reihe. Außerdem werden wöchentlich in einer großen Bandbreite Bücher besprochen. Hier drei Beispiele: "Wanderungen durch Frankreich 1870/71" von Theodor Fontane. Das 2400 Jahre alte "Geschichte des peloponnesischen Krieges" von Thukydides oder "Die NSDAP. Eine Partei und ihre Mitglieder" von Sven Felix Kellerhoff.

Das geschichtliche Spektrum in diesem Podcast ist beeindruckend weit und dass Fabian Lehr bekennender Kommunist ist, stört dabei nicht. Wer dem Kommunismus nichts abringen kann, profitiert trotzdem durch die Fülle an Information und die exzellente Aufarbeitung von Primärliteratur. (WW)

## BEAUTY FROM CHAOS

### MATHEMATICS BEHIND THE MANDELBROT SET

Von ALEXANDER WOLF

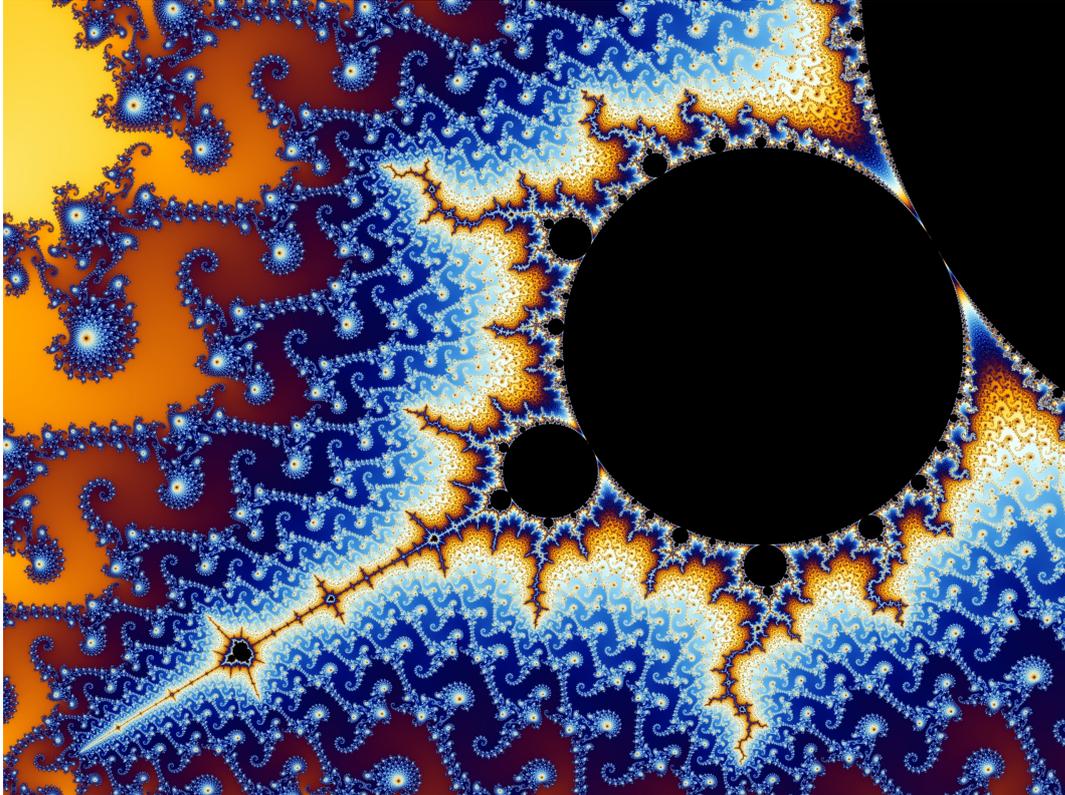


Figure 1: Satellite Antenna created by Wolfgang Bayer with the program Ultra Fractal 3<sup>8</sup>

“Research in chaotic patterns indicate that the line between art and science has become indistinct. Computer graphics make this particularly apparent and adds a new element to the field of chaos and the related field of fractal geometry. The word “fractal” was invented by Benoit Mandelbrot to describe a set of curves rarely seen before the advent of computers with the ability to perform massive numbers of calculations quickly. Fractals are intricate geometrical objects which exhibit structure at any scale – regions of the pattern can be magnified again and again and not lose any detail or beauty. Chaotic behaviour often leads to fractal patterns.” -an excerpt from the introduction to *Chaos in Wonderland: Visual Adventures in a Fractal World* by Clifford A. Pickover

The Mandelbrot Set is a two dimensional representation of divergence. It has a relatively simple mathematical definition that displays great complexity. This complexity is best exemplified when magnifying into the set, where reoccurring fractal patterns are seen to emerge. In the early 1900’s the French mathematicians Pierre Fatou and Gaston Julia created the foundation of the Mandelbrot set while investigating the field of complex dynamics. In 1978 the fractal was first drawn and defined by Robert W. Brooks and Peter Matelski. Around

the mid 1980’s computers had finally become powerful enough to start rendering the Mandelbrot set fractals as we know them today. A deeper mathematical study was conducted by Adrien Douady and John H. Hubbard who established the fundamental properties and named the set in honor of Benoit Mandelbrot.

In this article I’ll go over the basic mathematics on which the Mandelbrot set operates and introduce readers to the wonderful fractal world that results. Now for starters, take any number you like, say 3 for example. Now square that number,  $3^2 = 9$ , now do it again,  $9^2 = 81$ . And again,  $81^2 = 6561$ , again  $6561^2 = 43046721$ ,  $43046721^2 = 1853020188851841$ , and some more  $1853020188851841^2 = 3433683820292512484657849089281\dots$  soon your calculator will only give overflow messages. But what if we take a number like 0.4?  $0.4^2 = 0.16$ , square that again,  $0.16^2 = 0.0256$ ,  $0.0256^2 = 0.00065536$  the number will always remain small. This is the essence of a Mandelbrot set. Some numbers when plugged into an equation repeatedly (**iterated**) will increase exponentially towards infinity (**diverge**), others will not (**not diverge**). A Mandelbrot set is based on the simple equation  $Z_{\text{next}} = Z^2 + C$ , where Z starts at 0 and where C are complex numbers that do not diverge.

<sup>8</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot\\_set#/media/File:Mandel\\_zoom\\_08\\_satellite\\_antenna.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot_set#/media/File:Mandel_zoom_08_satellite_antenna.jpg)

To understand how the formula works lets look at an example with the complex number  $C = (2,0)$  otherwise represented as  $2 + 0i$ . In our first iteration  $0^2 + 2 = 2$ , In our second  $2^2 + 2 = 6$ . As you can guess the number will increase exponentially and diverge. From now on let's define divergence as any result that is above 2.

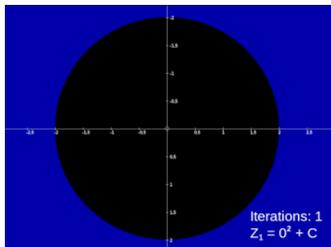


Figure 2: 9

But how about a number like  $C = (0.7,0)$ ?  $0^2 + 0.7 = 0.7$ ,  $0.7^2 + 0.7 = 1.19$ ,  $1.19^2 + 0.7 = 2.1161$ . As you can see this number diverges but slower than our first example. As a counter example a number like  $C = (0.2,0)$  will never diverge, it get slightly larger with each iteration but the growth rate plateaus eventually and cannot reach infinity.

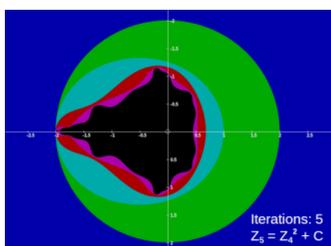


Figure 3: 10

Now lets try to represent this graphically. At 1 iteration all results above 2 and below -2 will diverge (represented as blue with figure 2). All results within the circle will not diverge (represented with black). But once we go further like in figure 3 the black area of non divergence slowly takes a different shape with each iteration. The colors

represent the different iterations needed until divergence (blue 1, green 2, cyan 3, red 4 and so on).

If the process of iterating is continued the area of non divergence is continuously defined in greater detail. Figure 4 is the shape one obtains after 1500 iterations. The beauty of a Mandelbrot set is that one can zoom in to see greater and greater detail.

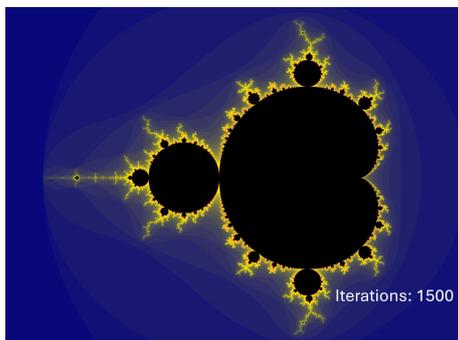


Figure 4: Magnification 400

We start our journey at zoom level 400. Here we can see the Mandelbrot set in it's entirety. The yellow coloration around the black shape indicates the iterations needed until divergence of a region, similar to figure 3. The large central shape is adorned with numerous "bulbs".

<sup>11</sup><https://mandel.gart.nz/#/>  
<sup>11</sup><https://mandel.gart.nz/#/About section>

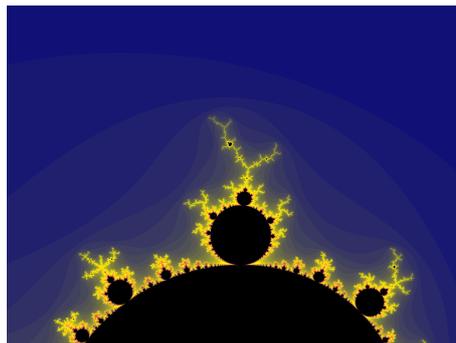


Figure 5: Magnification 1,000

When zooming in on these bulbs they display self-similarity with recurring fractal patterns. Many of the shapes seen in the Mandelbrot set have been explored and named.

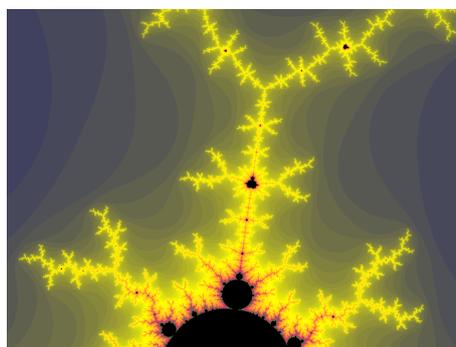


Figure 6: Magnification 10,000

For example the lighting-esque strands atop the bulbs in figure 5 and 6 are called tendrils. Other features described include seahorse valley, Julia islands and satellites. The "miniature Mandelbrot" at the center of figure 6 and 7 is one of these satellites.

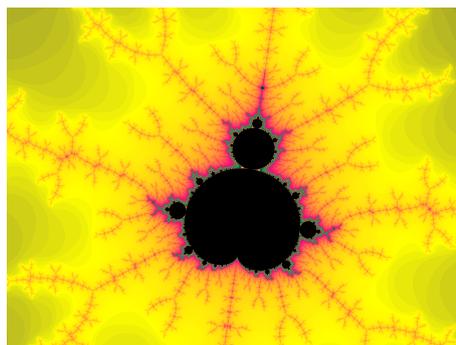


Figure 7: Magnification 130,000

These satellites are adorned or "crowned" with the repeating geometry of their environment, tendrils in this case. Other satellites will be crowned with their own regions unique geometry.

There are whole worlds of chaos and beauty to be found delving into the depths of this strange and wonderful mathematics. If the prospect of exploration appeals to you I can recommend the Online Mandelbrot Set Explorer for it's ease of use and poster function<sup>11</sup>.

## ZEUS, DER MISOGYNE HERRSCHER DES OLYMPS ANTIKES PATRIARCHAT IN DER GRIECHISCHEN MYTHOLOGIE

Von NORINA POSCH



"Zeus and Europa" - Ern Brooks (1911-1993)

Die Büchse der Pandora, die Sage der Io und, passend zu dieser Ausgabe des Indikators, die Geschichte Europas haben vieles gemeinsam. Nicht nur, dass es sich bei allen dreien um bekannte Geschichten aus der griechischen Mythologie handelt, sie zeigen auch ganz klassische Muster des (antiken) Frauenbildes. Feminismus in der griechischen Antike - gab es den überhaupt? Und warum genau reproduzieren diese Sagen frauenfeindliche Bilder? Ist heutzutage alles sexistisch, und muss man jetzt die Antike canceln? Damit man sich diese Fragen in Zukunft nicht mehr stellen muss, hier die kurze Antwort: Ja, Sexismus ist allgegenwärtig und in den allermeisten Fällen strukturell verankert, und nein, die griechische Mythologie hat auch im 21. Jahrhundert ihre Daseinsberechtigung. Wichtig ist die kritische Einordnung und das Hinterfragen durch die Leserinnen und Leser.

**Zeus in drei Akten:** In der griechischen Mythologie finden wir zahlreiche Beispiele für die abwertende Darstellung von Frauen, unter anderem repräsentiert durch die Taten des Zeus. Der Hauptott der Griechen, wohl die Personifizierung des Patriarchats, wollte die Menschheit bestrafen, nachdem sie von Prometheus ohne Wissen des allmächtigen Göttervaters das Geschenk des Feuers erhalten hatte. Also schuf er Pandora, den Inbegriff von Schönheit und Weiblichkeit, denn das ist

schließlich alles, was eine perfekte und damit begehrenswerte Frau definiert. Er gab ihr die berühmte Büchse der Pandora, in der alles Böse der Welt eingeschlossen war. Obwohl Pandora gewarnt wurde, die Dose nicht zu öffnen, siegte, wie so oft in der Geschichte, die dumme weibliche Neugier und brachte schließlich alles Böse über die Menschheit. Wem das bekannt vorkommt, den erinnere ich gerne an die erste Frau laut Bibel: Eva. Denn auch hier lastet die Schuld an den Übeln der Menschheit auf den Schultern einer ungehorsamen Frau. Während Neugier bei Frauen historisch eher negativ und naiv konnotiert ist, spricht man bei Männern oft von Entdeckerlust und Kühnheit.<sup>12</sup>

Eine weitere absurd misogynen Meisterleistung des Zeus ist die Verwandlung der Io. Um eine Affäre vor seiner Frau Hera zu verheimlichen, verwandelte er seine Geliebte Io kurzerhand in eine Kuh. Dabei hatte sie natürlich kein Mitspracherecht, und ich glaube, der Begriff übergriffig kann diese Handlung nicht einmal ansatzweise beschreiben. Im Mittelpunkt der Erzählung steht jedoch nicht die Grausamkeit der Tat an sich, sondern die Rachsucht der Hera, die Io in Gestalt einer Kuh aufspürt und verfolgt. Die Frauen werden also wieder einmal als Rivalinnen dargestellt, die ausgerechnet um den Mann kämpfen, der die eine verwandelt und die andere hintergangen hat.<sup>13</sup>

Auch in der bekannten Sage von Europa wird das Prinzip des passiven, weiblichen Opfers deutlich. Das klassische Machtgefälle zwischen der männlichen Gottheit und dem jungen, abhängigen Mädchen zeigt wiederholt die Frau als reines Objekt der Begierde. Durch Manipulation wird die minderjährige, phönizische Prinzessin von Zeus, in Gestalt eines Stieres, getäuscht und faktisch entführt.<sup>14</sup>

Bei all diesen Beispielen ist wichtig zu erwähnen: Der Sexismus in diesen Erzählungen ist nicht nur den damaligen Autoren anzulasten. Philologie und Sprachwissenschaft sind bzw. waren über Jahrhunderte männlich dominierte Disziplinen. Gerade beim Übersetzen ist es fast unmöglich, die eigenen verinnerlichten Geschlechterrollen und die damit verbundenen Eigenschaften zu ignorieren. Daher sind Übersetzungen und Interpretationen von Frauen wie zum Beispiel Sarah Ruden besonders wertvoll.

Zusammenfassend lässt sich unmissverständlich feststellen: Das antike Frauenbild in der griechischen Gesellschaft war durch Unterdrückung, Objektifizierung und ungleiche Machtverhältnisse geprägt. Zwar hat der Feminismus in den letzten Jahrzehnten begonnen, ein Mindestmaß an Gleichberechtigung in Teilen der Welt zu erkämpfen, doch die Grundzüge des alten Frauenverständnisses sind noch immer tief im globalen Patriarchat verankert.

<sup>12</sup>Löchel, V. R. (n.d.). Verzwickte Frauendialektik - Heinz-Peter Preusser, Françoise Rétif und Juliane Rytz haben einen erhellenden Sammelband zur wirkungsmächtigen Geschichte des Pandora-Mythos herausgegeben: literaturkritik.de. <https://literaturkritik.de/id/16955>

<sup>13</sup>Rabinowitz, N. S. (2011). Greek Tragedy: a rape culture? Deleted Journal, 1. <https://doi.org/10.54563/eugesta.1104>

<sup>14</sup>Let's talk about myths, Baby! - Zeus, King of the Gods and creepy old Man who tricks Women

## ELEVATOR PITCH: THE CHEMISTRY BEHIND TERRAFORMING THE PLANET ARRAKIS

Von HANNA BEESE

Wherever there is a dry planet, there is also talk of terraforming. This dream not only inspires humans when they look at Mars, but also the Fremen who live on Arrakis. This harsh desert planet is located in the Canopus star system and is the origin of the spice, which is essential for space travel. Baron Harkonnen, a former ruler of Arrakis, summarised the importance of spice in one sentence: "He who controls the spice, controls the universe." However, this article does not address the political ambitions that might influence the pace of possible terraforming projects, as they lie beyond the scope of this analysis. Nevertheless, it is acknowledged that this aspect is of crucial importance, particularly on this planet, as the desert is a necessary condition for the harvest of spice.<sup>15</sup>

Arrakis is already more similar to our planet than other planets in our solar system. It has a breathable atmosphere (75.4% nitrogen, 23% oxygen), as oxygen is provided by the sandworms. Furthermore, the temperature and pressure are already within the range observed on Earth. Nevertheless, Arrakis differs fundamentally from what we know in a few respects. One such aspect is the sand-sandtrout-sandworm cycle, which is responsible for the planet becoming a desert. Sandtrouts are the larvae of sandworms that survive by encapsulating water. Without them, sandworms would not be able to live, as they are unable to survive in waterlogged environments. This also means that with terraforming Arrakis, the species of sandworms will not survive.<sup>16</sup>

Throughout history, numerous attempts have been made to transform the planet from a desert landscape into a nutrient-rich world. Pardot Kynes, a prominent imperial planetologist, similarly believed that the planet could be transformed over generations. In collaboration with the

Fremen, these plans were realised, with water being collected using underground trenches and wind traps, among other techniques. Additionally, the downwind sides of old dunes served as the initial plantation areas. The Fremen sought to establish a cycle of poverty grass with peat-like hair cilia, which would intertwine, mat, and fix the dunes.<sup>17</sup>

To make further progress in terraforming Arrakis into an oasis-like environment, several critical steps must be taken. Each of them is deeply "rooted" in chemistry and environmental science.

Firstly, addressing the issue of water scarcity is crucial. Establishing a functioning water cycle involves introducing mechanisms for water retention, circulation and replenishment. This will require an understanding of Arrakis' hydrology and the implementation of strategies to increase water sources. One potential approach is to use chemical reactions to extract and purify water from the planet's abundant underground reservoirs. Techniques such as desalination, precipitation enhancement and condensation harvesting could play a key role in this initiative. For instance, desalination involves the removal of salt and other impurities from seawater or brackish water, making it suitable for irrigation and consumption. Here, reverse osmosis, distillation, and electro dialysis are possible water treatment methods. Implementing this kind of large-scale desalination infrastructure on Arrakis could substantially increase the availability of water, which could be used for terraforming.<sup>18 19</sup>

Second, precipitation enhancement techniques can induce or intensify rainfall in dry regions by modifying atmospheric conditions. For instance, cloud seeding involves dispersing substances such as silver iodide or potassium iodide into clouds to stimulate precipitation. Here, cloud droplets coalesce around seeding agents

to form larger raindrops or snowflakes. This strategy can be used to enhance vegetation growth and ecosystem restoration.<sup>20</sup>

Another crucial factor to consider when terraforming Arrakis is the soil composition and fertility. The desert landscape of Arrakis is characterised by dry, sandy soils that lack organic matter and nutrients. One approach to improving soil fertility is to introduce organic matter and micro-organisms. Composting organic waste from human settlements and agricultural activities could produce nutrient-rich compost that, when applied to the soil, would improve its fertility and structure. In addition, inoculating the soil with nitrogen-fixing bacteria and mycorrhizal fungi can facilitate nutrient cycling and improve plant growth. These micro-organisms form symbiotic relationships with plant roots, aiding nutrient uptake and improving soil aggregation.<sup>21</sup>

The manipulation of the atmosphere is essential for the creation of stable climate conditions. That involves the regulation of greenhouse gas levels, atmospheric pressure and temperature fluctuations. For instance, managing solar radiation can help regulate surface temperatures and precipitation patterns. The development of sustainable energy sources, including solar, wind and geothermal power, is crucial to powering terraforming operations.<sup>22</sup>

By harnessing advanced technology, respecting indigenous knowledge and encouraging interdisciplinary collaboration, humanity can overcome the formidable challenges posed by Arrakis' harsh desert environment and lead the way in establishing a fertile and sustainable ecosystem. In undertaking this task, it is essential to uphold ethical principles and prioritise environmental protection.

<sup>15</sup>Arrakis. Dune Wiki. <https://dune.fandom.com/wiki/Arrakis>

<sup>16</sup>Sandtrout. Dune Wiki. <https://dune.fandom.com/wiki/Sandtrout>

<sup>17</sup>Arrakis. Dune Wiki. <https://dune.fandom.com/wiki/Arrakis>

<sup>18</sup>The Editors of Encyclopaedia Britannica. (2024, 15. April). Water cycle. Encyclopaedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/water-cycle>

<sup>19</sup>Ambulkar, A., et al. (1998, 20. Juli). Water purification, Encyclopaedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/water-purification>

<sup>20</sup>Desert Research Institute. (2022, 19. September). What is Cloud Seeding? - DRI. DRI. <https://www.dri.edu/cloud-seeding-program/what-is-cloud-seeding/>

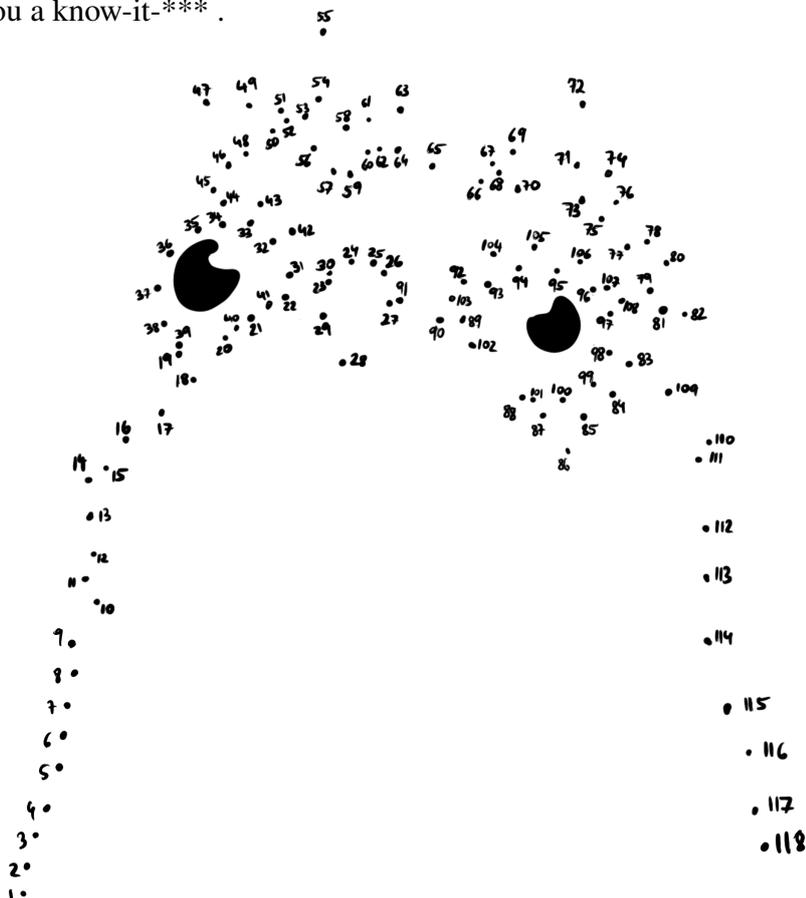
<sup>21</sup>Soil fertility, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/global-soil-partnership/areas-of-work/soil-fertility/en/>

<sup>22</sup>Solar Radiation Management (SRM) – Klimawandel. [https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/SolarRadiationManagement\(SRM\)](https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/SolarRadiationManagement(SRM))

One word of the joke is missing. Complete the dot-to-dot riddle and have a great laugh.

**Why did the \*\*\* invite his friends over?  
He didn't want to be \*\*\* by himself.**

You think you got a better joke? Well.  
I guess that makes you a know-it-\*\*\*.



*Du möchtest die einflussreichste Chemiemonatszeitung Wiens (bitte nicht überprüfen) mitgestalten?*

Du hast einen Drang zum Schreiben, der von PC-Praktikumsprotokollen nicht gestillt werden kann?  
Du hast eine Idee für einen Gastbeitrag, für eine Publikation, die du gerne vorstellen möchtest  
oder sonst etwas Interessantes beizutragen? Zögere nicht, uns eine E-Mail zu schreiben oder ein  
IG-Mitglied persönlich zu kontaktieren. **Mach mit!**



IG Chemie Website    Indikator Newsletter

*Impressum*

**Herausgeber:** IG Chemie, Währingerstraße 42, 1090 Wien Zimmer 2H29; **Redaktion:** Plenum für Indikatorangelegenheiten; **Illustrationen:** Hanna Beese **Druck:** Roland Pantucek; **E-Mail-Adresse:** stv.chemie@oeh.univie.ac.at