FOKUS

ANG
WISSEN VERSTEHEN
SEIT 1811

AUSGABE 2 | 2021

02 EDITORIAL
04 FREIWILLIGENARBEIT IN DER ANG
05 IM VORSTAND MITHELFEN
06 COGITO-PREIS 2021
10 ANG AUF WIKIPEDIA
11 NEUE ANG EHRENMITGLIEDER
14 NEUE AUDIOPFADE ZU DEN AUEN IM ROHRER-SCHACHEN
16 ANG EXKURSIONEN 2021
22 MATURAARBEITSPRÄMIERUNGEN ANG
24 NACHRUF: DR. HANS MOOR
30 ERKLÄR MIR DIE WELT, ERZÄHL MIR EINE GESCHICHTE
36 MAN-MACHINE CONNECTION: NEURAL PROSTHESES IN BIONICS
40 AUGMENTIERTE REALITÄT IN DER MEDIZIN
44 SCIENCE FICTION ODER DAS WUNDERBARE
50 ANG 2049 - EIN COMIC VON ANDRIN WACKER
54 LEBEN AUSSERHALB UNSERES SONNENSYSTEMS
58 HEFEN – HAUSTIERE ODER HERRSCHER?
62 MIT NANO-SIEBEN DEN MARS BESIEDELN
67 IMPRESSUM

EDITORIAL

Die zweite Jahreshälfte brachte viel Gutes mit sich. Mit der Corona-Impfung kam die Hoffnung auf ein Ende der Pandemie und eine allmähliche Normalisierung des Alltags. Und trotz vielen Aufklärungsvideos wie Impfungen funktionieren und Viren sich verbreiten, macht sich in den Köpfen der Menschen immer wieder eine kleine Angst breit. Die Angst wird durch Geschichten gefüttert, wächst durch gesehene Horrorfilme oder gelesene Bücher. Doch wo sind die Grenzen zwischen „Science“ und „Fiction“? Und wie genau definiert und findet sich die Wissenschaft in „Science Fiction“-Filmen und -Literatur? In dieser FOKUS-Ausgabe möchten wir dieses Thema etwas genauer betrachten und möchten Ihnen gerne zeigen, wo wir im Alltag auf „Science Fiction“ treffen! So werden Hefen als kleine Herrscher der Weintrauben und Menschen angeschaut. Oder es wird erklärt, wie man mit Nano-Sieben den Mars besiedeln könnte! „Science Fiction“ wird aber auch jetzt schon in der Medizin verwendet! Werden Menschen durch neuronale Prothesen zu bionischen Kreaturen? Wie benutzen Mediziner „Augmented Reality“ um Operationen durchzuführen?

Die ANG darf dieses Jahr auch einiges Feiern. Nebst dem 210-Jahre-Jubiläum, durften wir 3 neue Ehrenmitglieder begrüssen. Zusätzlich hat die Cogito Foundation die ANG zusammen mit der Naturforschenden Gesellschaft Winterthur mit dem Cogito-Preis ausgezeichnet für das Engagement bei der Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte. Zu diesem Thema durften wir auch gleich die Erneuerung unseres Auen-Audipfades feiern.

Wir wünschen Ihnen viel Freude mit der neuen Ausgabe!

Adrian Zwyssig / Dr. Sophia Pantasis
Co-Präsidium ANG

ADRIAN ZWYSSIG

DR. SOPHIA PANTASIS

FREIWILLIGENARBEIT IN DER ANG

MAGAZIN REDAKTION/ORGANISATION

Wir sind die Aargauische Naturforschende Gesellschaft (www.ang.ch) und suchen ab Januar 2022 Mithilfe bei der Organisation unserer Vereinszeitschrift FOKUS!

Unser Vorstand ist bunt gemischt und organisiert Vorträge/Exkursionen sowie Texte für unser Vereinsmagazin um Naturwissenschaften verständlich an die Bevölkerung zu tragen. Unser Magazin FOKUS erscheint 2-mal pro Jahr und beleuchtet Themen aus unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Forschungs- und Tätigkeitsgebieten.

Bist du wissenschaftlich interessiert (kein Wissenschaftsabschluss oder Wissenschaftsberuf nötig), liest gerne Texte und bist ein Organisationstalent? Wir suchen jemanden, der unsere Zeitschrift koordiniert. Das heisst konkret: Texte, die vom Vorstand organisiert werden sammeln, Autoren anschreiben falls Infos fehlen, Inhalte für unserer Grafikerin bereitstellen und zeitlich koordinieren, Zeitplan einhalten, Einpacken mit dem Vorstand organisieren, Dankensgeschenke an Autoren versenden.
Arbeitsaufwand: Durchschnittlich ca. 1h pro Woche

Der Vorstand trifft sich 4- bis 6-mal im Jahr in Aarau im Naturama. Wir sind ein junges motiviertes Team und freuen uns auf ein neues Gesicht mit Eigeninitiative und Freude, eigene Projekte zu leiten und dabei auch sich selber weiter zu entwickeln!

Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Dr. Sophia Pantasis
Feerstrasse 17
5000 Aarau
praes@ang.ch
www.ang.ch

IM VORSTAND MITHELFEN!

Die Regenbogenfahne wurde vom Amerikaner Gilbert Baker für den Gay Freedom Day 1978 als Symbol für die Vielfalt, Toleranz und Offenheit der Lebensweisen entworfen. Während dem Monat Juni (dem sogenannten „Pride-Month“) werden die Regenbogenfarben oft in Logos von Firmen verwendet als Symbol dafür, dass sie sich für die Sichtbarkeit und Akzeptanz der LGBTQI+ Szene einsetzen. Doch woher kam es zu diesem „Pride-Month“? In New York führte die Polizei 1969 eine Razzia in einem Schwulenclub durch, was dazu führte, dass Demonstranten unter der Führung von Marsha P. Johnson einen sicheren Ort für die LGBTQI+ Szene verlangten. Aus diesem Ereignis entstanden die Gay Pride Week und der Christopher Street Day, in der Menschen friedlich gegen Diskriminierung und Ausgrenzung demonstrieren.

Die ANG freut sich über alle bestehenden und neuen Vereinsmitglieder und ist jederzeit offen für interessierte Personen, welche auch im Vorstand aktiv mithelfen möchten.
Der Verein soll für alle Menschen gleichermassen zur Verfügung stehen, unabhängig von ihrem Geschlecht, ihrer Geschlechtsidentität, ihrer sexuellen Orientierung, ihrer Hautfarbe, ihrer Religion, ihrer politischen oder sonstigen Anschauung, ihrem Alter, ihrem Vermögen, ihrer Herkunft, ihrer Ausbildung oder ob sie mit oder ohne Behinderung leben. **Falls Sie sich aktiv im Vorstand einbringen möchten**, melden Sie sich einfach unter **leitung@ang.ch**!
Wenn Sie lieber an unseren Angeboten wie Exkursionen/Events/Publikationen teilnehmen möchten anstatt diese zu organisieren und **unsere Aktivitäten passiv unterstützen möchten, können Sie sich unter: www.ang.ch > Beitritt** direkt anmelden.

ANG
WISSEN VERSTEHEN
SEIT 1811

COGITO-PREIS 2021

Die Cogito Foundation vergibt alle zwei Jahre CHF 50‘000 an eine Organisation oder Person, welche das Verständnis für die Denkweise der Naturwissenschaften fördert oder Geistes- und Naturwissenschaften zusammenbringt. Der „cogito-Preis 2021“ geht zu gleichen Teilen an die Aargauische Naturforschende Gesellschaft (ANG, Co-Präsidenten Sophia Pantasis und Adrian Zwyssig) und an die Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur (NGW, Präsident Peter Lippuner).

Die zwei Naturforschende Gesellschaften, informieren die Bevölkerung über naturwissenschaftliche Zusammenhänge und motivieren junge Menschen für MINT-Berufe. Solche Bestrebungen sind für die Zukunft der Schweiz äusserst wichtig, denn wir leben in einer technischen Welt. Wenn die Bevölkerung Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik, welche zu unserem Wohlstand beigetragen haben, nicht mehr versteht, so führt dies – gerade in einer direkten Demokratie – zu Fehlentscheiden. Speziell ehrt die Cogito Foundation die NGW für den Aufbau einer Kinderuniversität und eines Kinderlabors, um den Funken der Begeisterung für Naturwissenschaften an die nächste Generation weiterzugeben. Für die Durchführung von Wissenschafts-Matinées für die Winterthurer Bevölkerung sowie das Erstellen des Findling-Pfads „Das Mammut erzählt“, wo Schulklassen und Familien Einblicke in die Entstehung des Rhein- und Linthgletschers und in die eiszeitliche Flora und Fauna erhalten.

Alle Fotos Cogito-Preis 2021: © Comet Photoshopping GmbH, Dieter Enz

Gruppenbild mit Preisträgern und Cogito-Stiftungsrat (von links nach rechts): Peter Lippuner, Hubertina Aegerter-Wilmsen, Christof Aegerter, Sophia Pantasis, Adrian Zwyssig, Michael Hengartner, Irene Aegerter, Hans Weder, Simon Aegerter

Sophia Pantasis und Adrian Zwyssig, Co-Präsidenten ANG

Peter Lippuner, Präsident NGW

Quartett Inferno: Isabelle Hengartner (Violine 1), Vianne Kagerer (Violine 2), Caroline Hengartner (Viola), Alexander Gropper (Celo)

Die ANG wird geehrt für ihr Engagement bei der Vermittlung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge in Primarschulen. Für das Erstellen von Podcasts zu technisch/naturwissenschaftlichen Themen, um ein jüngeres Publikum zu erreichen sowie für das Erstellen von Audiopfaden zu Auen und Bächen, um interessante Einblicke in die Entstehung der Auen und der Wasserversorgung zu geben. Durch spielerische Elemente – wie ein Quiz – werden Mädchen und Buben zum Mitmachen angeregt.

Die Referate der Preisverleihung, welche am 8. Oktober 2021 stattgefunden hat, können hier gelesen werden: www.cogitofoundation.ch/de/cogito-preis

Diese alten Gesellschaften – die ANG wurde 1811 gegründet, die NGW 1884 – haben es geschafft, dass ihre Mitglieder auch 200 Jahre später noch immer brodelnde Ideenküchen sind bei der Vermittlung von naturwissenschaftlichem Denken und Wissen an Jung und Alt.

ANG, Co-Präsidenten Sophia Pantasis und Adrian Zwyssig

ANG AUF WIKIPEDIA

Mit dem neuen Logo der ANG, welches im letzten FOKUS das erste mal gezeigt wurde, folgt jetzt auch ein neuer Wikipedia-Eintrag! Details über die Geschichte, den ersten Vorstand, die Mitgliederentwicklung, Ziele und Aktivitäten etc. können nachgelesen werden. Auch unsere Publikationen und die komplette Präsidentenliste seit 1811, sowie alle Ehrenmitglieder wurden vermerkt.

Wir bitten alle, mit uns am ANG-Eintrag zu arbeiten, damit wir für die Zukunft ein Stück Geschichte festhalten können!

Die **Aargauische Naturforschende Gesellschaft** (ANG) wurde 1811 als drittälteste der Naturforschenden Gesellschaften der Schweiz von einigen naturbegeisterten «Privatgelehrten» im Kanton Aargau gegründet.

Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

1 Geschichte
- 1.1 Erster Vorstand

2 Mitgliederentwicklung
3 Ziele und Aktivitäten
4 Publikationen
5 Persönlichkeiten
- 5.1 Präsidenten
- 5.2 Ehrenmitglieder

6 Die ANG und das «Naturama Aarau»
7 Weblinks
8 Einzelnachweise

ANG
WISSEN VERSTEHEN
SEIT 1811

ANG Logo 2021

Aargauische Naturforschende Gesellschaft (ANG)	
Rechtsform	Freiwilligen Verein
Gründungsjahr	1811
Sitz	Aarau
Zweck	Wissenschaftskommunikation
Website	www.ang.ch

Motto: "WISSEN VERSTEHEN"

Geschichte [Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]

1827 eröffnete die ANG aus privaten Sammlungen der Mitglieder das Naturmuseum «Naturaliencabinet». 1869 erschien die erste Publikation mit naturwissenschaftlichen Beiträgen aus dem Aargau. Sie ist der Prototyp der Mitteilungsbände der ANG, die seit 1878 alle zwei bis sechs Jahre herausgegeben werden. Um die Wende zum 20. Jahrhundert wurde unter der Leitung von ANG-Mitglied Friedrich Mühlberg nach zehnjähriger Arbeit die Quellenkarte des Kantons Aargau herausgegeben. Diese Arbeit stellte eine entscheidende Grundlage zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung dar. Mit der Statutenrevision von 1902 erhielten erstmals auch Frauen Zutritt zur Gesellschaft. Ab 1905 wurde auf einen eigenen Museumsbau hingearbeitet. Die ANG kaufte 1917 die Villa Hunziker-Fleiner und erbaute auf deren Areal entlang der Bahnhofstrasse Aarau mit je einem Sechstel Beteiligung von Stadt und Kanton das Museum, welches 1922 eröffnet wurde.

Ab 1986 wurde zusammen mit Stadt und Kanton das ganze Museumskonzept neu überarbeitet. Für die Immobilien und Sammlungen wurde 1999 die «Stiftung Naturama Aargau» gegründet, in welche die ANG ihre ganzen Sammlungsstücke einbrachte. Die ANG als Mitstifterin ist im Stiftungsrat, gleichgestellt mit dem Kanton Aargau und Stadt Aarau, durch zwei Mitglieder vertreten. Im April 2002 wurde das umgestaltete Museum als «Naturama Aargau» neu eröffnet. 2021 erneuerte die ANG zum 210-jährigen Jubiläum ihr Logo *ANG – Wissen verstehen*. Sie zählt rund 350 aktive Mitglieder.[1][2]

NEUE ANG EHRENMITGLIEDER

Zum diesjährigen 210-Jahres-Jubiläum ernannte die ANG an der Generalversammlung Dr. Richard Maurer, Dr. Peter Ehrensperger und Dr. Fritz Wenzinger zu Ehrenmitgliedern. Die Ehrenmitglieder haben sich in besonderer Weise für Naturwissenschaften und/oder die ANG eingesetzt.

Die Ehrenmitglieder (von links nach rechts): Dr. Peter Ehrensperger, Dr. Richard Maurer, Dr. Fritz Wenzinger

DR. FRITZ WENZINGER

Herr Dr. Fritz Wenzinger erhält die Ehrenmitgliedschaft in Anerkennung seines unermüdlichen Einsatzes für die ANG als langjähriges Vorstandsmitglied und als Präsident. Durch sein Talent und seine feinfühlige Art, Personen für ein Engagement zugunsten der ANG zu begeistern, konnte eine deutliche Verjüngung im Vorstand bewirkt sowie aktive Unterstützer für viele ANG-Projekte gewonnen werden. Mit der Entwicklung und Leitung der ANG-Schulprojekte, hat er zudem einen wichtigen Grundstein gelegt, um bei Jugendlichen bereits auf der Primarschulstufe das Interesse an den Naturwissenschaften zu wecken.

DR. PETER EHRENSPERGER

Herr Dr. Peter Ehrensperger wird in Anerkennung seiner Tätigkeit als langjähriges Vorstandsmitglied, als Aktuar und als Präsident, sowie später als Redaktor mehrerer ANG-Mitteilungsbände zum Ehrenmitglied ernannt. In seiner Präsidialzeit organisierte Peter Ehrensperger das 175-Jahres-Jubiläum der ANG und leitete damit die Erneuerung und Renovation des Aargauischen Naturmuseums ein sowie dessen Überführung in eine Stiftung.
Er hat sich mit Herzblut, viel Fingerspitzengefühl und Durchhaltewillen jahrzehntelang für die Interessen der ANG eingesetzt.

DR. RICHARD MAURER

Herr Dr. Richard Maurer wird in Anerkennung seines grossen, unermüdlichen und sehr erfolgreichen Einsatzes für den Natur- und Landschaftsschutz im Kanton Aargau sowie für seine tatkräftige Mitarbeit im Vorstand der ANG und als Redaktor mehrerer ANG-Mitteilungsbände zum Ehrenmitglied ernannt. Er war bei der Erneuerung und Renovation des Aargauischen Naturmuseums sowie dessen Überführung in die Stiftung Naturama massgeblich beteiligt. In der kantonalen Verwaltung war Richard Maurer die treibende Kraft, die den Kanton Aargau im Natur- und Landschaftsschutz sehr weit gebracht und zu einem vorbildlichen Pionierkanton gemacht hat.

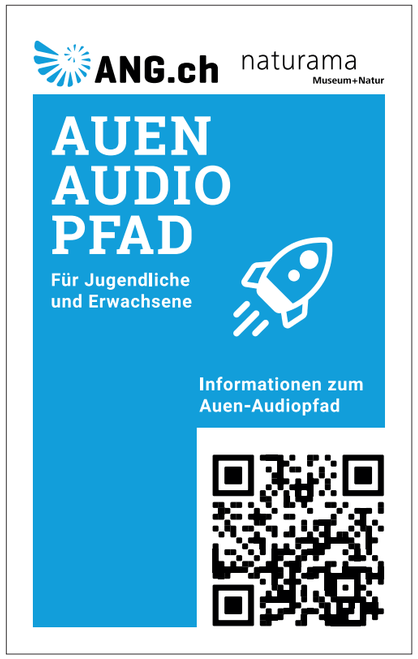
NEUE AUDIOPFADE ZU DEN AUEN IM ROHRER-SCHACHEN

Erneuerung ANG Auen-Audiopfad

Wie bereits im Frühjahr angekündigt, haben wir den von Ueli Häusermann† erstellten ANG Auen-Audiopfad erneuert. In Zusammenarbeit mit dem Naturama haben wir die Inhalte komplett überarbeitet und neu vertont. Die Hauptfigur Nico begleitet Besucher von klein bis gross durch die Auen und regt zu neuen Entdeckungstouren an. Dazu kann man neu auch Quizfragen und Rätsel lösen, während man dem Erlebnispfad folgt. Damit werden die Besucherinnen und Besucher der Auen ermuntert, sich genauer mit der spannenden Tier- und Pflanzenwelt der Auen im Rohrer-Schachen auseinanderzusetzen. Alles was man dazu benötigt ist ein Smartphone und der QR-Code, den man an 11 Standorten auf Holzpfählen findet. Natürlich ist der komplette Audiopfad auch jederzeit online abrufbar: www.izi.travel.ch > Auen-Audiopfad. Probieren Sie es am besten gleich selbst aus: QR-Code mit der Kamera oder einem QR-Code-Scanner einlesen und loslegen!

Wer sämtliche Posten besuchen möchte, dem wird empfohlen, die kostenlose App von izi-tavel herunterzuladen.

Auch wenn dies keine Notwendigkeit ist, gestaltet sich die Handhabung und die Beantwortung der Rätsel einfacher. Zudem unterstützt die App mit das Anzeigen des eigenen Standorts, wodurch der nächste Posten leichter ausfindig gemacht werden kann.



PROJEKTBETEILIGTE
ANG: Adrian Zwyssig, Dr. Sophia Pantasis
Naturama Aargau: Brigitte Bänninger,
Kathrin Ruprecht, Nina Gremlich, Raphael Strupler
Sprecher: Kenneth Huber

Neuer Auen-Rätselpfad für Familien und Kinder

Neben der Erneuerung des Auen-Audiopfades haben sich die ANG Co-Präsidenten mit ihrer Erfahrung zur Erstellung und Digitalisierung von Audiopfaden eingebracht, um zusammen mit dem Naturama einen weiteren Audiopfad in den Auen zu realisieren. Die Inhalte des neuen Auen-Rätselpfades sind hierbei an ein etwas jüngeres Publikum gerichtet: Familien mit Kindern ab sechs Jahren sollen mit dem Angebot im Speziellen angesprochen werden. In leicht verständlicher Sprache führt uns dabei Nina durch die Auen und animiert die Hörerinnen und Hörer mit ihren Rätseln, die Auen näher kennenzulernen. Auch dieser Pfad ist online abrufbar: www.izi.travel.ch > Auen-Rätselpfad

Posten mit QR-Codes des Auen-Audiopfades und des Auen-Rätselpfades

ANG EXKURSIONEN 2021

Jeannine Weiss, Exkursionen ANG

Obschon die Pandemie die Aktivitäten der ANG noch immer einschränkte, konnten wir dieses Jahr ein paar tolle Exkursionen mit unseren Mitgliedern durchführen.

GEOWANDERUNG STAFFELEGG 24.7.21

Mit dem Geologen André Lambert ging es im Juli auf die Staffelegg und dann wieder unter fachkundigen Ausführungen wieder runter nach Küttingen. Gerne wollen wir dazu gleich einen Exkurs von Herrn Lambert publizieren:

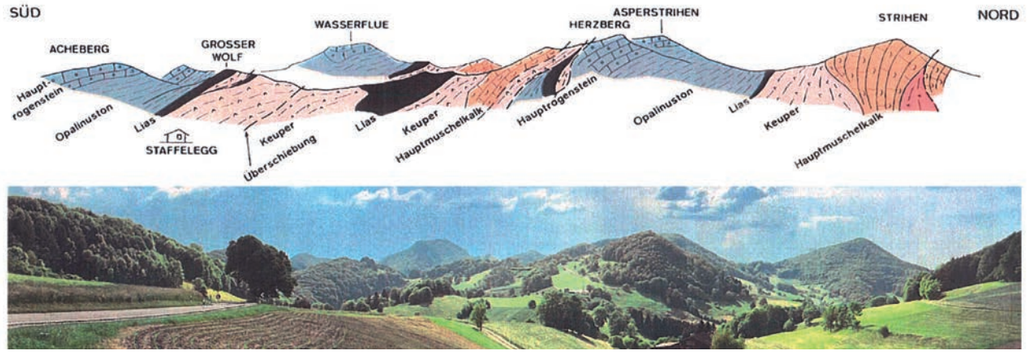
Ein Blick durch ein Zeitfenster bewegter Erdgeschichte

Vor Beginn der Alpenfaltung lagen in der Nordschweiz schon mehrere Hundert Meter mächtige Sedimentgesteine (Kalk, Mergel, Gips, Ton- und Sandstein aus dem damaligen Jura-Meer). Dieser Schichtstapel ruhte auf dem alten Grundgebirge aus Gneis und Granit (eigentlich dem südlichen Ausläufer des Schwarzwaldmassivs). Danach setzte die alpine Gebirgsbildung unter- und innerhalb der Erdkruste enorme tektonische Kräfte frei. Diese wirkten sich letztlich bis in die Gegend der heutigen Nordschweiz aus: Von Süden her erfasste der alpin-tektonische Schub vor knapp 10 Millionen Jahren die oben erwähnten, ursprünglich flach gelagerten Sedimentschichten und stauchte sie über dem Grundgebirge – wie ein Tischtuch – zum Falten- und Kettenjura zusammen. Und schon während das junge Alpengebirge an Höhe zulegte, begann seine bis heute andauernde Erosion. Gebirgsflüsse schwemmten gewaltige Mengen von Gesteinsschutt aus den damaligen Alpentälern ins Vorlandbecken, also die im Mittelland weit verbreiteten Gesteine der Molasse, in unserem Gebiet mehrheitlich Mergel- und Sandsteine. Gegen Ende des Molassezeitalters, d.h. vor ca. 3 Mio Jahren, begann sich die Atmosphäre markant abzukühlen; in den Alpen baute sich eine immer mächtigere Eisdecke auf, deren Gletscherströme in verschiedenen Vorstössen jeweils bis weit ins Flachland vordrangen. Zeugen dieser Vorgänge sind die glazialen Hinterlassenschaften in Form von Moränen mit ihren Findlingen, sowie auch die ausgedehnten Schwemmebenen aus Schotter, Kies und Sand, welche die gewaltigen Schmelzwasser-Flüsse in ihre Täler verfrachteten.

Beschrieb der lokalen Verhältnisse

Der geologische Wanderweg quert im Wesentlichen die westliche Fortsetzung der tektonischen Struktur, welche namentlich in der Kette Gislifluh – Hombergegg – Acheberg einen markanten landschaftlichen Akzent setzt. Geografisch ausgedrückt, bewegen wir uns am Südrand des Ketten- bzw. Faltenjuras, der auch den Übergang zum Molassebecken des Mittellandes markiert.

Die Staffelegg und ihre Umgebung bieten ein besonders illustratives Beispiel, wie eine Landschaft geprägt sein kann vom Aufbau verschiedener Gesteinsschichten und ihrer tektonischen Situation. Von einer Anhöhe oberhalb der Staffelegg öffnet sich der Weitblick nach Westen auf ein Panorama, das die Charakteristiken der Landschaft plastisch zum Ausdruck bringt (siehe Bild Panorama). Besonders deutlich sichtbar wird dies in der geologisch interpretierten Ansicht (Autor: Walter Wildi). Dieses Profil zeigt, wie sich entsprechend der unterschiedlichen Widerstandsfähigkeit der Gesteine gegen den Angriff von Verwitterung und Erosion die heutigen Geländeformen herausmodelliert haben. Die Wechsellagerung harter, widerstandfähiger Gesteine mit eher weichen, verwitterungsanfälligen Schichtserien bildet die Grundlage der geländemorphologisch reizvollen Schichtrippenlandschaft. Gipfel- und markante Gratpartien sowie Steilstufen sind primär aus harten Kalkgesteinen aufgebaut und meist bewaldet. Demgegenüber führen „weichere“ Gesteinsformationen, wie Mergel, Ton und Gips, zur Bildung von eher gerundeten oder abgeflachten Geländeformen. Letztere



Panorama der Schichtrippenlandschaft im Westen der Staffelegg. Blick vom TCS-Parkplatz gegen Westen. (Aus: W. Wildi & A. Lambert, 2019)

eignen sich für die landwirtschaftliche Nutzung, zumal die Muttergesteine als Grundlage feuchter, fruchtbarer Böden gelten. Die geologische Interpretation des Panoramas illustriert auch die strukturelle Eigentümlichkeit im Querprofil: zwei- bis dreifach wiederholte Schichtabfolgen. Diese ist wohl zunächst ansatzweise durch Faltung, danach jedoch durch tektonische Zerscherung und dachziegelartige Verschuppung der Schichtstapel zustande gekommen. Der weitere Weg der geologischen Wanderung von der Staffelegg nach Küttigen durch das Tälchen des Horenbachs gibt näheren Aufschluss über einige der prominenteren Gesteinsschichten der Region. Dazu gehört der Opalinuston, der in Gruben abgebaut und für verschiedene Zwecke verwendet wurde und wird, z.B. in der Ziegelei, oder als „Niet“ zur Aufwertung von sandreichen Böden aber auch als Dichtungsmaterial im Wasserbau. Auch Gipsvorkommen wurden stellenweise abgebaut und in Gipsmühlen verarbeitet. Nebst ihrer Verwendung als Mineraldünger waren sie als Zuschlagstoffe bei der Zementherstellung wertvoll. In der Asperchlus als tektonisch imposant steilgestellte, harte Geländerippe zeigt sich der bräunlich anwitternde Kalkstein der sogenannten Hauptrogenstein-Formation. Hintergrund der Bezeichnung „Rogenstein“ ist seine Zusammensetzung aus knapp millimeterkleinen Kalkkügelchen; diese erinnern zwar an Fischrogen, haben damit aber nichts zu tun. Diese Kügelchen entstanden durch konzentrische Anlagerung dünnwandiger Kalkschalen im bewegten, flachen tropischen Jurameer. Am Ausgang der engen Asperchlus öffnet sich der Blick auf Küttigen, das Aaretal und damit auf das Mittelland. Die nach Süden geneigten Hänge des Achebergs bestehen aber noch aus jurassischen Kalkmergeln, also einer guten Grundlage für den Boden, in dem die Rebstöcke des ausgezeichneten „Küttigers“ wurzeln.

Baden, 24. Juli 2021 André Lambert

FIRMENBESICHTIGUNG SYNGENTA IN STEIN 27.8.21

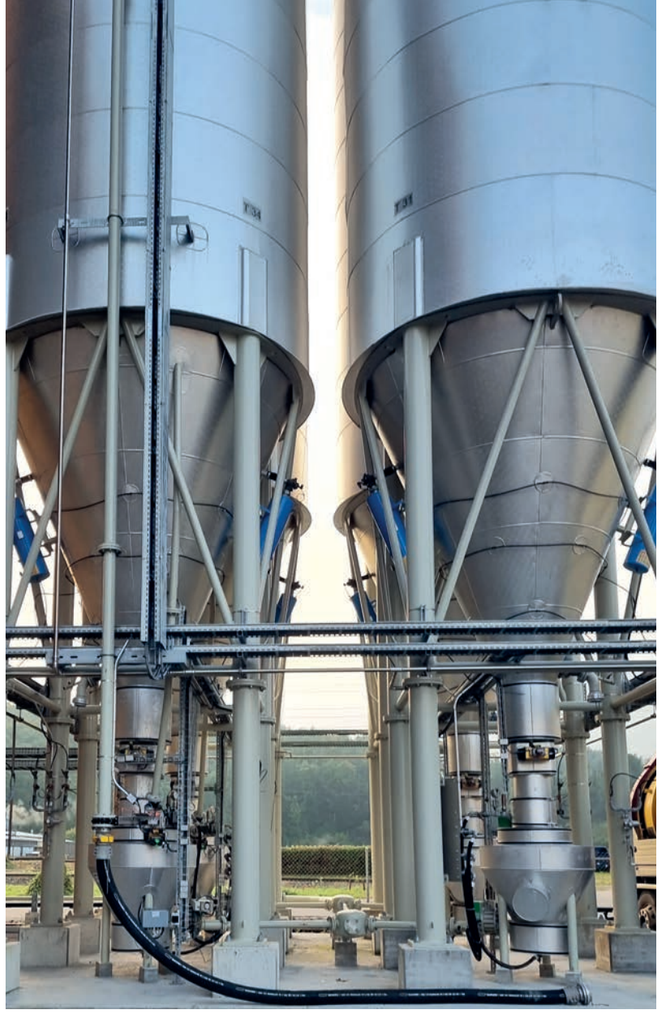
Im August ging es zur Syngenta Crop Protection, dem Forschungs- und Entwicklungsstandort der Schweiz in Stein. Im Rahmen einer privaten Führung wurden die Mitglieder durch das gesamte Areal mit den verschiedenen Entwicklungsstufen geführt. Dies vom Molekül, über die Anzucht in den Gewächshäusern bis hin zu den fertigen Formeln und Teststationen. Nach der Führung ging es dann über die historische Holzbrücke nach Stein-Säckingen, wo die Mitglieder ein feines gemeinsames Abendessen geniessen durften.

AUF FOSSILIENSUCHE IM FRICKTAL 8.9.21

Im September führte uns Werner Brogli auf den Cheisacher. Werner Brogli hat in den letzten 60 Jahren über 25‘000 Fundstücke auf den Äckern rund um Möhlin gefunden und gilt als der Experten in Sachen Archäologie und Paläntologie in der Region. Er zeigte uns zu Beginn der Exkursion die verschiedenen Erdzeitalter und dabei gleich einige tolle Funde aus diesen Zeiten. Über den „Eisengraben“ ging es hoch bis zum Cheisacherturm, auf welchem die Mitglieder eine herrliche Aussicht genossen. Nach einigen Ausführungen zum Aargauer Kettenjura ging es dann runter auf den unbearbeiteten Acker des Brügglihofs, auf welchem die Teilnehmer nach Fossilien, natürlich unter fachkundiger Aufsicht von Herrn Brogli, suchen durften. Mit den Hosensäcken voller Ammoniten ging es dann auf eine Erfrischung wieder hoch zur Sennhütte.

FIRMENBESICHTIGUNG CHIRESA IN FULL 22.10.21

Zum Abschluss des Jahres war das Ziel im Oktober die Chiresa AG in Full. Das Unternehmen hat sich auf das Entsorgen von Industrie- und Gewerbeabfälle spezialisiert. Seit dem Jahr 2021 fordert der Gesetzgeber in der Schweiz eine Nachbehandlung von Filteraschen und somit der Rückgewinnung von Metallen (hauptsächlich Zink). Die Chiresa AG hat unser Highlight des Besuchs, die Filterasche-Aufbereitungsanlage gemeinsam mit den KVA's realisiert und die ANG durfte diese hautnah besichtigen.



Im Namen des gesamten ANG-Vorstandes möchten wir uns bei den Mitgliedern für die zahlreichen Teilnahmen, sowie auch bei den Exkursionspartner für die spannenden Einblicke recht herzlich bedanken und freuen uns auf die nächste Exkursionssaison im 2022.

MATURAARBEITS-PRÄMIERUNGEN ANG

Zumindest eine erfreuliche Feststellung kann man im zweiten Coronajahr anlässlich der diesjährigen Maturaarbeitsprämierung treffen: Die Naturwissenschaften sind wieder en vogue! Stolze fünfzehn der sechsundzwanzig eingereichten Arbeiten hatten ein naturwissenschaftliches oder im weiteren Sinne mathematisches Thema. Ob dies nun der aktuellen medialen Rolle der Naturwissenschaften oder einer tieferen und damit hoffentlich dauerhaften Entwicklung zu verdanken ist, wird die Zukunft weisen.

Folgende Arbeiten wurden ausgezeichnet:

GROSSE VIELFALT DER KLEINEN – VERGLEICH DER BIODIVERSITÄT AN DREI BACHABSCHNITTEN DER BÜNZ MIT UNTERSCHIEDLICH STARKEM MENSCHLICHEN EINFLUSS
Iris Warthmann (Aarau), Miriam Märki (Bözberg), Neue Kantonsschule Aarau

A BLUETOOTH LOW ENERGY-BASED INDOOR POSITIONING SYSTEM
Mark Marolf (Rütihof, Baden), Kantonsschule Baden

USING A DRONE TO 3D MAP AND ANALYZE THE LOMMISWIL DINOSAUR TRACKSITE
Alain Fauquex (Aarau), Maturitätsschule für Erwachsene (AME)

DIE AUSWIRKUNGEN VON ROUNDUP® ALPHÉE AUF DIE AKTIVITÄT DES LUMBRICUS TERRESTRIS
Sophia Kugler (Gebenstorf), Kantonsschule Wettingen

AUF DÜNNEM EIS – DAS SCHICKSAL DES RHONEGLETSCHERS; EIN DOKUMENTARFILM
Raphael Knecht (Muri), Kantonsschule Wohlen

unERREICHBAR. EINE QUALITATIVE ANALYSE DER VERÄNDERUNG DER ERREICHBARKEIT VON 1960 IM VERGLEICH ZU HEUTE
Franziska Burger (Döttingen), Kantonsschule Wettingen

Mehr Details zu den Arbeiten und auch andere interessante Informationen zur jährlichen Maturaarbeitsprämierung findet man unter **https://www.proargovia.ch/projekte/maturitaetsarbeiten/maturitaetsarbeiten-2021/** Die diesjährigen Arbeiten zeigen interessanten Trends. Interdisziplinarität wandelt sich vom Schlagwort zur gelebten Realität; die Maturaarbeiten widerspiegeln dies nicht nur hinsichtlich der Themen, sondern auch in Bezug auf die Zusammenarbeit unter den Lehrpersonen. Die Grenzen zwischen Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften werden durchlässiger. Dies ist auch gerechtfertigt, denn man darf doch fragen: Zu was gehören Fragen der künstlichen Intelligenz? Natürlich gibt es keine KI ohne Technik. Doch man kann argumentieren, dass der Versuch, die kognitiven Fähigkeiten des Menschen nachzubauen und damit auch besser zu verstehen, zentrale Fragestellungen der Geisteswissenschaften berührt. Weiter zeigen (auch) die diesjährigen Maturaarbeiten die Offenheit der Lernenden, sich neuer Medien nicht nur zu bedienen, sondern deren Effekt auf die Gesellschaft auch zu analysieren (hier berühren sich Technik und Sozialwissenschaften). Und natürlich spielen Umweltfragen eine grosse Rolle. Gerade in diesem Gebiet (aber nicht nur dort) nutzen die Lernenden die neuen Möglichkeiten der Datenakquisition und -analyse. Als ich studierte, gab es zwar viele Theorien, Daten waren aber teuer, begehrt und hochstrukturiert, da sie bis ins Detail geplanten Experimenten entstammten. Heute, dank billiger und gleichzeitig hochsensitiver Sensoren, stehen Daten in beinahe unübersehbarer Menge zur Verfügung. Damit stellen sich völlig neue Fragen: Wie geht man mit grossen Datenmengen um? Kann man auch mit „unsauberen" Daten Wissenschaft treiben, angenommen, man hat genug davon? Das neue Gebiet der Datascience eröffnet auch neue Möglichkeiten für die Themenwahl in Maturaarbeiten. Dies gilt umso mehr, als zum Beispiel in den Umweltwissenschaften Daten heute auch von Kantiabsolvierenden mit vor dreissig Jahren noch (fast) unbekannter oder zumindest sehr teurer Technologie (beispielsweise Drohnen) gewonnen werden können. Die Prämierung der Maturaarbeiten ist zuerst einmal eine Chance für die MaturandInnen. Aber auch für die Kantonsschulen sind sie eine Gelegenheit, sich zu vergleichen. Nicht zuletzt ist der Prämierungsanlass für die Jurymitglieder immer wieder ein grosses intellektuelles Vergnügen. Dies dank der glücklichen Architektur des Jurierungsprozesses. Die Arbeiten werden von Fachleuten gelesen, welche sie dann vor der ganzen Jury vertreten müssen. Als Physiker darf ich als eine Form von Anwalt versuchen, Germanistinnen und Historiker von der von mir betreuten Arbeit zu überzeugen und Filmschaffende müssen mich dazu bringen, den von ihnen vertretenen Arbeiten den Vorrang über mir eher Bekanntes zu geben. Genau dieser Prozess bringt die Vertreterinnen der drei organisierenden Gesellschaften, der ANG, der Aargauischen Historischen Gesellschaft und der Pro Argovia zusammen. So entsteht der Boden für eine Geisteskultur, die den Namen Kultur auch wirklich verdient!

Dr. Rudolf Füchslin, Vorstand ANG

NACHRUF: DR. HANS MOOR

HANS MOOR 1941 – 2021

Hans Moor ist in Aarau aufgewachsen, besuchte das Lehrerseminar Wettingen und studierte anschliessend Biologie an der Universität Zürich im Hauptfach Zoologie. Ab 1967 war er Hauptlehrer für Biologie und Chemie am neugegründeten Lehrerseminar Wohlen, heute Kantonsschule Wohlen, und half dort die Abteilung Biologie aufzubauen. 1975 wählte ihn der Regierungsrat an das damalige Lehrerseminar Aarau. Hier durfte er mit Hingabe sein Feuer für die Biologie auf seine Schüler und Schülerinnen übertragen und den künftigen Aargauischen Lehrkräften das nötige Rüstzeug für ihren späteren naturkundlichen Unterricht mitgeben. Besonders am Herzen lagen ihm die Arbeit im Praktikum, die Exkursionen sowie die Biologie-Projektwochen an Seen oder am Meer. Unvergesslich bleiben auch die Spezialwochen in Südfrankreich oder jene im Burgund. Die Umwandlung des Lehrerseminars zur heutigen Neuen Kantonsschule Aarau (NKSA) brachte erhebliche Veränderungen auch im Biologielehrplan. Er beteiligte sich lebhaft an den nötigen Diskussionen.

Hans Moor hat sich in mehrfacher Weise für die Aargauische Naturforschende Gesellschaft (ANG) eingesetzt. So war er von 1971-76 ihr Präsident, organisierte 1975 die Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG, heute SCNAT). Viele Jahre war er der Vertreter der ANG in den Gremien der SNG. Er war Redaktor des 30. Mitteilungsbandes der ANG und dann vor allem des grossen Jubiläumsbandes Aargauische Naturforschende Gesellschaft 1811-1986.

In diesem 31. Mitteilungsband schrieb er einen eigenen Beitrag aus seiner beruflichen Tätigkeit mit dem Titel Borkenkäferkalamität und -bekämpfung 1983-85 im Aargau – Verlauf, Massnahmen und erste Resultate. Für diese Tätigkeit hatte der Aargauer Regierungsrat ihn für 18 Monate vom Schuldienst befreit und als Entomologe der Abteilung Forstwirtschaft zugeteilt. Im Frühjahr 1984 standen im Aargau 3100 Borkenkäfer-Fallen mit Lockstoffen. Mit ihrer Hilfe konnte die zweite Generation ungefähr halbiert werden. Diese Arbeit fand unter Forstfachleuten grosse Beachtung und aus ihr entstand seine 1987 publizierte Dissertation an der Universität Freiburg im Breisgau.

In der Freizeit galt seine Aufmerksamkeit dem Fotografieren; ein Hobby, das er vortrefflich für seinen Unterricht zu nutzen wusste. Auch sein Interesse für Fossilien und deren Präparation führte die Schule unverhofft zu einer für die NKSA und die ANG bedeutenden Aktivität, als nämlich unter der Führung von Hans Moor sowie Rainer Foelix und der Gebrüder Imhof während der Projektwoche 1995 in der Tongrube Frick zwei Dinosaurierskelette gefunden und freigelegt werden konnten. Sie können heute im Naturama bestaunt werden.

Gerold Brändli, ANG

SCIENCE GUIDE

Beim Science Guide Aargau handelt es sich um einen naturwissenschaftlichen Veranstaltungskalender, der übersichtlich zeigt, wo und wann im Kanton Aargau eine naturwissenschaftlich interessante Veranstaltung stattfindet.

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Homepage www.ang.ch

Benutzen Sie auch die App „ScienceGuide" für Android und iOS, um über naturwissenschaftliche Freizeitangebote auf dem Laufenden zu bleiben (www.scienceguide.ch).

IN 2 MINUTEN

5X UM DIE ERDE

Mit den 30 000 kWh Strom, die wir in 120 Sekunden produzieren, fährt ein E-Auto 200 000 km weit.

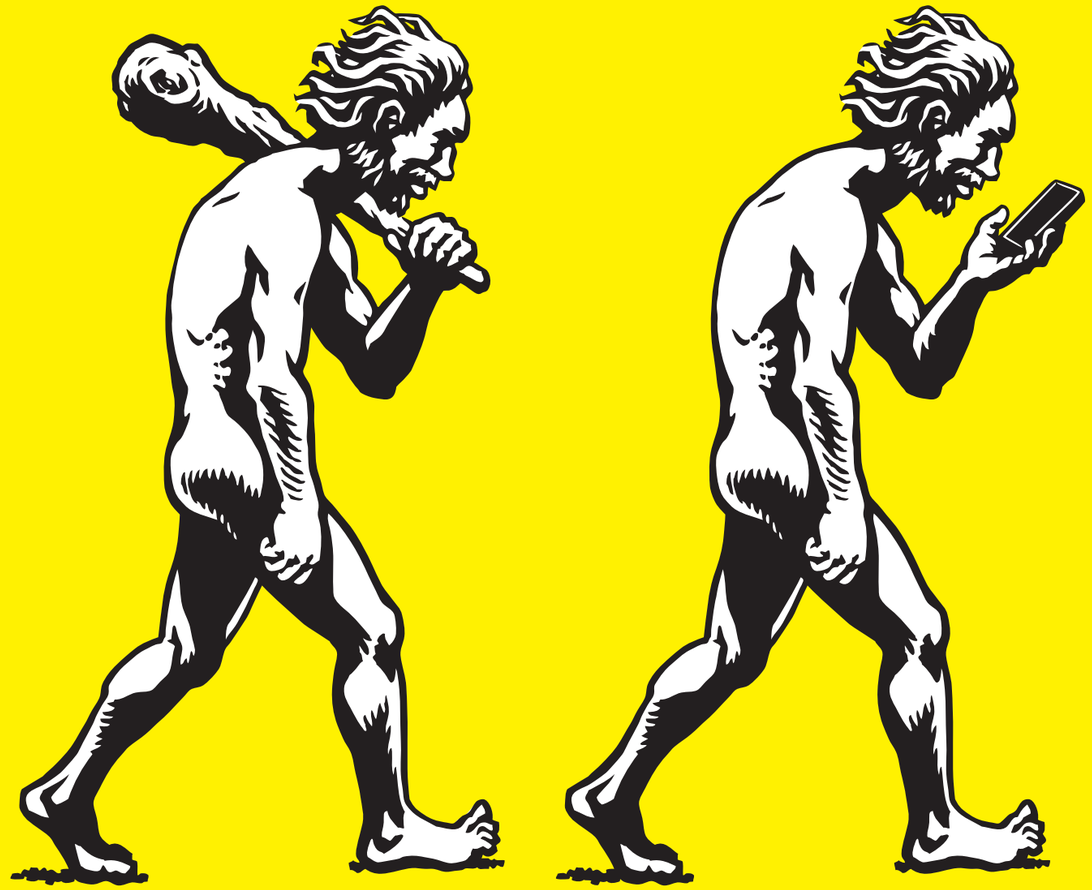
Wollen Sie mehr erfahren?
Besuchen Sie unsere Ausstellung und machen Sie eine Werkbesichtigung.
Gratis-Tel. 0800 844 822, www.kkg.ch

Jetzt mit neuer Ausstellung.

Kernkraftwerk Gösgen

Sonderausstellung vom 30. April 2021 bis 3. April 2022

Wie viel Urzeit steckt in dir?



naturama

Museum+Natur

Naturama Aargau, Feerstrasse 17, 5000 Aarau, naturama.ch

Hauptpartner SWISSLOS Kanton Aargau

Partner GÖNNERVEREIN naturama Aargau

SCIENCE FICTION

ERKLÄR MIR DIE WELT, ERZÄHL MIR EINE GESCHICHTE

Beat Glogger

Seit Jan. 2018 Gründer und Chefredaktor des Online-Magazins higgs.ch
2016 – 2018 Herausgeber der Wissen-Seiten in diversen Schweizer Regionalzeitungen
2010 Verleihung des Ehrendoktors Dr. h.c. durch die Universität Zürich in Anerkennung seiner Leistungen in der Kommunikation von Wissenschaft
2009 – 2016 Chefredaktor der wöchentlichen Wissen-Seiten in der Zeitung „20 Minuten“
Seit 2005 Studienleiter Wissenschaftsjournalismus am MAZ, der Schweizer Journalistenschule in Luzern
Seit 1.1.2003 Inhaber von Scitec-Media GmbH, Agentur für Wissenschaftskommunikation. Mit Aufträgen von Hochschulen, wissenschaftlichen Institutionen und Firmen.
2003 – 2005 Chefredaktor Kommunalmagazin, Verlag FachMediaCom AG
1999 – 2002 Korrespondent SF DRS in Zentralamerika und freier Wissenschaftsjournalist mit Arbeiten für diverse Schweizer und deutsche Zeitungen und Zeitschriften und TV-Anstalten
1994 – 1999 Redaktionsleiter MTW (Menschen Technik Wissenschaft), Schweizer Fernsehen DRS.
1987 – 1999 Redaktor/Moderator MTW, daneben Arbeiten für Zeitungen und Magazine; öffentliche Vorträge; Leitung von Podiumsdiskussionen; Moderation und Produktion von Corporate Videos.
1985 – 1987 Volontariat beim Schweizer Fernsehen DRS, Redaktion MTW, Journalistenausbildung am Medienausbildungszentrum (MAZ) Luzern.
1979 – 1984 Studium an der Universität Zürich. Abschluss als Dipl. natw. Hauptfach Mikrobiologie, Nebenfach Biochemie bei Prof. Reinhard Bachofen mit einer Diplomarbeit über Mikroorganismen in den Sedimenten des Zürichsees.

Erklär mir die Welt, erzähl mir eine Geschichte

Von Beat Glogger

Um Aussagen über die Zukunft zu machen, erstellen Forschende Szenarien, Modelle, Extrapolationen. Für Laien sind diese oft schwer nachzuvollziehen. Dies hat auch die aktuelle Pandemie gezeigt. Nur schon zu verstehen, dass ein Szenario keine Prognose ist, ist nicht jedermanns Sache. Wie also kann man eine künftige Entwicklung anschaulich beschreiben? Man erzähle eine Geschichte.

Rotkäppchen fragt die Grossmutter, warum sie so grosse Augen habe. „Um dich besser sehen zu können“, sagt Grossmutter. Rotkäppchen fragt, warum Grossmutter so grosse Ohren habe. „Um dich besser hören zu können“, sagt Grossmutter. Dann fragt Rotkäppchen, warum Grossmutter einen so grossen Mund habe. Doch da ist es schon zu spät.

Der Wolf frisst Rotkäppchen.

Den hintergründigen Sinn dieser Geschichte begreift jedes Kind, ohne dass man ihm die Konzepte von Vertrauen, Misstrauen und unbegründetem Vertrauen trotz offensichtlichen Gründen zum Misstrauen erklären muss. Genauso begreift ein Kind anhand von Pinocchio, dass Lügen sich nicht lohnt.

Was Märchen und Mythen seit jeher tun, nennt man heute Infotainment: Eine Information – verschenke nicht unbegründet viel Vertrauen, oder du sollst nicht lügen – wird verpackt in eine spannende Geschichte: Rotkäppchen besucht Grossmutter, Holzmännchen auf abenteuerlicher Reise. Menschen erzählten sich solche Geschichten schon lange bevor sie die Schrift erfunden hatten, um diese Geschichten aufzuschreiben. Kinder verstehen den tieferen Sinn der Geschichten lange bevor sie diese lesen können. Und weil solche Geschichten seit jeher funktionieren, ist klar: Erzählen ist ein Mittel zur Informationsvermittlung.

DAS PUBLIKUM FASZINIEREN, STATT ES ZU LANGWEILEN

So wie Geschichten Lebensweisheiten, Moralvorstellungen oder auch religiöse Glaubenssätze zu den Menschen tragen, kann die Fiktion ein Mittel sein, um Laien abstrakte, wissenschaftliche Informationen zu vermitteln. Also, liebe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler: Langweilt das Publikum nicht mit Kurven, Grafiken und Statistiken, sondern erzählt ihm Geschichten. Liebes Bundesamt für Gesundheit, liebe Taskforce: Betet nicht die Siebentagesinzidenz, den R-Wert und die Belegungsquoten von Intensivbetten herunter, sondern zeigt anschaulich, was diese Abstrakta konkret bedeuten. Fragt euch, warum Impfskeptiker, Massnahmenkritiker und Verschwörungstheoretiker in den letzten Monaten so viel Gehör fanden. Die Antwort kann nur eine sein: Weil sie die attraktiveren Geschichten erzählen. Die Geschichten von Verschwörung, Mord und Totschlag, von unerschrockenen Helden, die sich gegen grosse Feinde auflehnen, von Unterdrückung und Freiheit. Das ist der Stoff, aus dem Geschichten gesponnen sind. Das sind Geschichten, die das Publikum hören will.

GESCHICHTEN FOLGEN REGELN

Damit eine Geschichte funktioniert, gibt es einige Regeln: Sie braucht neben einem Helden eine Handlung, einen Spannungsbogen, einen Höhepunkt und eine Auflösung. Als Journalist kennt man diese Regeln und schreibt darum auch „Geschichten“ oder „Storys“ und nicht „Artikel“. Das gilt auch für den Wissenschaftsjournalismus. Wir verpacken die Fakten in attraktive Narrative, weil wir gelesen und verstanden werden wollen. Dabei bleibt Wissenschaftsjournalismus bei aller Erzählkunst aber immer bei den Fakten.

Mich persönlich hat es aber noch weitergetrieben: in die Fiktion. Warum? Weil ich – hart gesagt – einen Helden auch mal willentlich in einen Abgrund stossen

kann – sofern die Geschichte das verlangt. Im Journalismus dürfte ich das selbstverständlich nicht tun. Dort muss ich bei den Fakten bleiben.

Aber die Fakten reizen mich auch als Autor, obschon ich in dieser Rolle die Freiheit hätte, irgendetwas zu erfinden: zum Beispiel ein Virus, das Pflanzen und Tiere gleichermassen infiziert. Das gibt es in der Natur nicht, könnte für einen Thriller aber durchaus spannend sein. Man findet das Motiv unter anderem im Roman „Attic" des Autorenduos Douglas Preston, Lincoln Child. Doch solche Geschichten mag ich persönlich nicht besonders, weil mir dabei mein wissenschaftlich gebildetes Gehirn fortwährend zuraunt: „Das ist doch unplausibel." Was mich viel mehr reizt ist die Fiktion auf Basis der Fakten. Darum ist mein Vorbild Richard Preston, Douglas' Bruder. Bevor er Romane schrieb, war er wie ich Wissenschaftsjournalist. Und seine Art, in der Fiktion mit Fakten umzugehen, ist grossartig.

DIE ENTDECKUNG VON EBOLA IST EIN THRILLER

Welche Wirkung Fakten in der Fiktion haben, wurde mir persönlich klar, als ich Prestons „Hot Zone" las. Diese Lektüre war mein Schlüsselerlebnis, durch das ich zur faktenorientierten Erzählweise gefunden habe.

In seinem Tatsachen-Thriller zeichnet Richard Preston die Geschichte von der Entdeckung der Krankheit Ebola nach. Dieses so genannte hämorrhagische Fieber wird von einem Virus übertragen, der von Tieren auf den Menschen übergesprungen ist. Wer infiziert ist, löst sich innert kürzester Zeit innerlich auf, um schliesslich fast explosionsartig zu verbluten. Eine Horror-Krankheit, die für den schlimmsten Hollywood-Schocker nicht grässlicher hätte erfunden worden können. Preston fasst in seinem Million-Seller die Suche der Wissenschaftler nach dem Erreger im afrikanischen Dschungel und den verzweifelten Kampf des medizinischen Personals um das Überleben der Infizierten derart packend zusammen, dass mir bei der Lektüre klar wurde: Fakten sind mindestens so spannend wie die Fiktion. Und seitdem bin ich überzeugt, je näher die Dichtung an der Realität bleibt, desto mehr kann die Fantasie des Autors die Realität der Leser beeinflussen. Fakten holen die Fiktion ins wahre Leben.

Das zeigt Richard Preston in seinem zweiten Roman „Cobra", den er zwei Jahre nach „Hot Zone" veröffentlichte. Die Wirkung dieser „science based fiction" war enorm.

FIKTION, DIE AUF FAKTEN BAUT

Doch ehe ich dies ergründe, wenden wir uns einigen Autoren zu, die diese Art des Geschichtenerzählens praktizierten, lange bevor „Science based Fiction" als Bezeichnung für dieses literarische Genre erfunden war. Der Anfang geht auf keinen geringerer als Jules Verne zurück. Manche bezeichnen ihn als „hellsichtigen Propheten", der viele Erfindungen des 20. Jahrhunderts vorausgesehen hat: vom Unterseeboot bis zum Mondflug, vom Kanaltunnel bis zum elektrischen Stuhl. Der vor über hundert Jahren verstorbene „Vater der Science-Fiction" war aber kein technischer Visionär, schreibt Volker Dehs, der führende deutsche Vernologe. Vielmehr hat Verne Fakten und Erkenntnisse als „Sprungschanze seiner Fantasie" benutzt. Selbst seine kühnsten Visionen sind letztlich fantastische Hochrechnungen von in der Realität bereits angelegten Möglichkeiten. So kombiniert er beispielsweise in seinem „Phonotéléphote", eine Art Fernsehen, lediglich Edisons Grammophon und Reynauds Praxinoskop.

Verne hat nicht nur die Kraft der Kombination von Fakten zur Fiktion für das Geschichtenerzählen genutzt, sondern auch erkannt, dass sich mit Fiktion vorzüglich die Diskussion über zukünftige Fakten in Gang setzen lässt. So ist sein Werk immer auch als kritische Auseinandersetzung des gläubigen Katholiken mit dem „verteufelten Fortschritt" zu verstehen. Darum nehmen in seinem Werk die „mad scientists" vom Schlage eines Kapitän Nemo aus „20'000 Meilen unter dem Meer" meist ein jämmerliches Ende. Schon in seinem zweiten Roman „Paris im 20. Jahrhundert" malte Verne die Zukunft in derart düsteren Farben, dass sein Verleger Hetzel die negative Utopie barsch ablehnte. „Sie spinnen", soll er der Überlieferung nach dem Autor beschieden haben.

Natürlich haben schon vor Jules Verne Autoren den Blick in die Zukunft benutzt, um Kritik an der Gegenwart zu üben. Von Platon (Politeia, 387-367 v. Chr.) über Thomas Morus (Utopia, 1516), Aldous Huxley (Brave New World, 1932) bis George Orwell (Anmimal Farm, 1945) und andere. Doch im Unterschied zu Verne widmen sich deren Werke weniger der Technologie, viel mehr der Zukunft der Gesellschaft.

WENN FAKTENBASIERTE FIKTION REALE WIRKUNG ZEIGT

In der zeitgenössischen Literatur hat zum ersten Mal Orson Welles die faktenbasierte Fiktion nach allen Regeln der Kunst praktiziert. Am 30. Oktober 1938 – am Vorabend von Halloween – versetzte er mit einer erfundenen Geschichte Millionen von Menschen in Panik: *„Ladies and gentlemen, I have a grave announcement to make"*, unterbrach der Radiosender CBS sein Programm. *„Incredible as it may seem, both the observations of science and the evidence of our eyes lead to the inescapable assumption, that those strange beings who landed in the jersey farmlands tonight are the vanguard of an invading army from the planet Mars!"*

Rund sechs Millionen Menschen hörten das darauffolgende Programm. Zwei Millionen nahmen die Geschichte für bare Münze, und in einer regelrechten Massenhysterie flüchteten auf dem Land lebende Menschen in ihren Autos in die Stadt, die anderen aus der Stadt heraus aufs Land. Dabei handelte es sich um eine Hörspieladaption des Romans *„The War of the Worlds"* von H.G.Wells, der die Eroberung der Erde durch Marsianer beschreibt. In der Hörspielfassung setzte dann Orson Welles die für das Medium Radio charakteristischen Merkmale so gekonnt ein, dass vielen Zuhörer es für eine echte Live-Reportage hielten. Damit gab Welles den Startschuss für das Zeitalter der „Simulation", wie es der französische Philosoph J. Baudrillard sagt. Die Fiktion simuliert also die Realität. Die Fantasie tut so, als sei sie Wirklichkeit.

SIMULATION UND SIMULACRUM

Hier mag man einwenden, dass die Simulationen heute, gut 80 Jahre nach „The War of the Worlds" noch wesentlich besser geworden sind, vor allem im Film aber deswegen keine Panik ausbricht. Tatsächlich gehen moderne Geschichten im Kino wie auch im Buch weit über das Reale hinaus. Was in „Harry Potter", „Herr der Ringe", „Matrix" seinen Anfang nahm, ist heute State oft he Art moderner Kinokunst. Aber wie gesagt, niemand käme auf die Idee, diese Werke für real zu halten.

Der Grund dafür liegt darin, dass wir als Publikum im Umgang mit Medien erfahrener geworden sind und darum Fakten und Fiktion besser auseinanderhalten können als unsere Grossväter und Urgrossmütter.

Um für echt gehalten zu werden nimmt das Genre der erwähnten Fiction-Filme in der Definition des Philosophen Jean Baudrillard zu wenig Bezug zur Realität, beziehungsweise es ist zu wenig nahe daran. Dafür definiert er den Begriff des „Simulakrum", „das sich niemals gegen das Reale austauschen lässt, sondern nur in sich selbst zirkuliert, und zwar in einem ununterbrochenen Kreislauf ohne Referenz".

Weil Kinder das nötige Repertoire an realen Referenzwerten noch nicht aufgebaut haben, glauben sie an Harry Potter, das Rotkäppchen oder den Osterhasen. Ein Erwachsener kann sich vom Zauberjungen zwar für die Dauer eines Buches oder Spielfilms verzaubern lassen, doch aller perfekter Computeranimation zum Trotz wird er die Fiktion nie für real halten. Deshalb vom Simulacrum wieder zurück zur Simulation.

DEM SCHLIMMSTEN NICHT AUSWEICHEN

Dann glaubte ich eines Tages, auch ich müsste Romane schreiben. Zu meinem ersten liess ich mich in den 1990er-Jahre an einer Tagung zum Thema Xenotransplantation von TA-Swiss, dem Zentrum für Technologiefolgenabschätzung des Bundes, inspirieren. Dort sagte Karin Mölling, damals Virologin an der Universität Zürich: „Das Schlimmste, was ich mir bei der Xenotransplantation vorstellen könne, wäre, wenn nach der Transplantation zum Beispiel einer Niere eines Schweins auf einen Menschen endogene Retroviren aus dem Schweinegenom wieder zum Leben erwachen würden."

Die Beschreibung des „Schlimmsten" nennt man wissenschaftlich „Worst Case Szenario". In der Literatur ist es nicht nur eine Möglichkeit, sondern nach dem Schweizer Schriftsteller Friedrich Dürrenmatt ein Muss. In seinen „Anmerkungen zu Die Physiker" schreibt er: *„Eine Geschichte ist dann zu Ende ge-*

dacht, wenn sie ihre schlimmstmögliche Wendung genommen hat.“ Also war das, was die Virologin Mölling an der Tagung sagte, nicht nur ein wissenschaftliches Szenario, sondern auch eine Geschichte. Eine Geschichte, die nur jemand erzählen musste. Doch die Forscherin selbst konnte sie nicht erzählen, weil die Wissenschaft üblicherweise nicht in Geschichten denkt, sondern in abstrakten Sphären. Dazu schreibt der Literat Dürrenmatt: *„Ich gehe nicht von einer These, sondern von einer Geschichte aus.“* Womit er den grundlegenden Unterschied zwischen Wissenschaft und Literatur aufzeigt. Beide denken zwar über die Zukunft nach, aber dann stehen Thesen gegen Geschichten, wissenschaftliche Szenarien gegen literarische Fiktion. Und da ist es in der menschlichen Psyche vorgegeben, was mehr Interesse weckt. Es erklärt auch, warum zum Thema Impfung die Videos von Verschwörungstheoretikern mehr Publikum finden als ein wissenschaftliches Aufklärungsvideo der Akademie der Naturwissenschaften.

ERZÄHL MIR EINE GESCHICHTE

Dass die literarische Art, sich mit der Zukunft zu befassen, ihre Berechtigung hat, sagt sogar TA-Swiss, indem die Institution in diesem Zusammmenhang einmal den Begriff „narrative Technologiefolgenabschätzung“ geprägt hat. Dies im Bewusstsein, dass wissenschaftliche Tatsachen richtig verpackt auch für ein Publikum attraktiv sind, das sich sonst nicht mit diesen Fragen auseinandersetzen würde. So kann Science-Fiction, oder eben „science based fiction“, in einer immer komplizierteren Welt ein Mittel sein, um etwas zu fassen, das es noch nicht gibt. Oder einen Blick in die Zukunft zu tun.

DIE LITERATUR MACHT ES VOR

Dabei ist Literatur, gar nicht so weit von der Wissenschaft entfernt. Die eine baut faktische Erfahrungen aus der Vergangenheit zu einem fiktiven Szenario der Zukunft zusammensetzt. Die andere entwirft aufgrund von Messdaten ein Szenario oder eine Prognose. Bloss schafft es die Literatur (bisher) noch besser, ihre Szenarien derart zu modellieren, dass sie für die Menschen konkret vorstellbar sind. Hingegen macht eine Grafik, die zum Beispiel die Entwicklung der Covid-Infektionen für die nächsten Wochen extrapoliert, der Bevölkerung zu wenig Eindruck, als dass sie sich vereint hinter Massnahmen stellt, die diese Pandemie einschränken würden. Eine Kurve – und auch wenn sie exponentiell ansteigt – ist eben keine Story, die Menschen berührt.

SIMULATION BEEINFLUSST POLITIK

Spätestens hier erwarte ich Widerspruch von Seiten der Wissenschaft. Man müsse bei den Fakten bleiben, es gehe um Genauigkeit und Präzession nicht um Fantasie. Dass aber gerade die Exaktheit der Darstellung – wie sie der Wissenschaft am Herzen liegt – auch eine Chance sein kann, um Menschen anzusprechen, zeigte vor einigen Jahren der zweite Roman von Richard Preston „Cobra“. Das Buch erzählt die Geschichte eines frustrierten, durchgeknallten Biologen, der in seinem schäbigen Appartement in New York Milzbrand-Erreger, heute besser bekannt als Anthrax, züchtet und den Keim zuerst im Kleinen testet, um dann den grossen Anschlag zu verüben. In der Anlage ist die Geschichte nicht besonders innovativ, doch sie ist derart glaubwürdig geschrieben, dass der damalige amerikanisch Präsident Bill Clinton nach der Lektüre den Geheimdienst beauftragte, abzuklären, wie viel an diesem Thriller Fakt und was Fiktion ist. Damit erteilte Clinton der „science based fiction“ von Preston so zu sagen die Absolution. Einen deutlicheren Beweis dafür, dass die Erzählung eine Methode ist, die Zukunft zu modellieren, gibt es nicht.

Dieser Text beruht in Teilen auf einem Essay, das Beat Glogger für das Sammelband „Archäologie der Zukunft“ des Colegium Helveticum geschrieben hat.

MAN-MACHINE CONNECTION: NEURAL PROSTHESES IN BIONICS

Dr. Giacomo Valle

Dr. Valle received the B.S degree in Biomedical Engineering, in 2014, and the M.S. degree in Bioengineering (cum laude), in 2016, from the Department of Computer Science, Bioengineering, Robotics and Systems Engineering (DIBRIS) in University of Genoa, Italy. He worked as Research Assistant at EPFL in the Translational Neural Engineering Lab, Lausanne, Switzerland and completed the Ph.D in Biorobotics (cum laude) at the The Biorobotics Institute, Scuola Superiore Sant'Anna (Pisa, Italy) in 2019. During his PhD, he developed very innovative approaches to restore sensory feedback in people with limb amputation. He has published more than 30 scientific articles in Neuroscience and many of them in prestigious journals. Dr. Valle is currently a Postdoctoral researcher in Neuroegineering Lab, ETH Zurich, Switzerland. His research interests are in neuroengineering and computational models: neuroprostheses in animal and human models for the peripheral stimulation of the nervous system in order to understand the neural control of movement, prostheses control and the sensory feedback. He won several Swiss and European prizes as ETHZ Ambassador.

The fascinating and futuristic research of connecting the human nervous system with bionic limbs is one of a new frontier in medicine. Thanks to innovative biomedical technologies, humans are going to have the access to interfaces able to link their body and brain with robots. Striving to close the gap between humans and machines, this scientific research combines the knowledge of neuroscience and medicine, as well as engineering and artificial intelligence, with the fundamentals of psychology.

Several research groups are now working to create prosthetic limbs that utilize the body's complex senses and nervous system to restore sensory and motor functions lost after an injury or a disease. This is the case of people with amputation, spinal cord injury or stroke. Due to a very catastrophic event, these people are not able anymore to control and sense from their limbs and they have a significant diminishment in the quality of life. This often happens because of the interruption or damage of the neural connection between the brain and the body. Now, bionics can intervene to substitute or enhance the lost function helping also in daily life.

Decades of technological developments have populated the field of brain-machine interfaces (BMI). This field has the scope to connect the human brain with robots in order to interact with the world in an effective and functional way. In particular, neural prostheses (i.e. prosthesis physical connected with the nerves and the brain) have several replacement strategies, neural stimulation treatments, and rehabilitation techniques to improve the quality of life for patients affected by disabilities. Neural prostheses are indeed implantable devices designed to replace or improve the function of a disabled part of the nervous system (brain, spinal cord and nerves). Such approaches have been expanded to many different applications, among which motor prosthetics, sensory prosthetics, and cognitive prosthetics.

As notable example, ETH Zurich researchers of the Neuroengineering Laboratory of prof. Stanisa Raspopovic are developing bionic limbs directly connected with human leg nerves enabling amputees to feel again sensations. Every 30 seconds there is a limb amputations somewhere in the world – more than a million annually, but a broken body is not a broken person. This bionic leg with artificial sensations provided through neural stimulation guaranteed to the patients higher mobility and agility while decreasing mental and physical fatigue and phantom limb pain. These innovative neurotechnologies were developed thanksto a collaboration of important European institutions and scientists, demonstrating a massive improvement in the amputees quality of life.

The possibility to „speak" and „read" with the brain opens different scenarios to us, not only for people with disabilities but also for a possible enhancement of human's capability. This is also attracting entrepreneurs like Elon Musk founding Neuralink and many new companies in the field to invest money in this new frontier of science.

The implantable neuro-technologies will be literally part of us. Indeed, the neural prosthetic field is now quickly expanding thanks to advances in implantable devices, microfabrication, machine learning techniques, and robotics. In the next future, the neuro-technologies will continue to grow thanks also to faster and more advanced computer simulations allowing to test and validate these technologies even faster. The transformation of neuro-technologies blurs the boundaries between human and machine and raises several ethical, social, and cultural questions.

As the world begins to exploit the next generation of brain-machine interfaces, this research has to address important issues of individual identity, physical integrity, and human dignity.

Contact: giacomo.valle@hest.ethz.ch

Source of the photo: ETH Zurich - Cybathlon

INCREMED AG

AUGMENTIERTE REALITÄT IN DER MEDIZIN

Incremed AG entwickelt massgeschneiderte, zertifizierte Software für medizinische Anwendungen. Augmented Reality Use Cases wie holographische Benutzeranweisungen mit eingebauter Objekterkennung werden mit dem Team von Incremed in Zürich interdisziplinär entwickelt.

Weitere Informationen und Auskünfte unter www.incremed.com oder direkt bei Diana Schluep (diana.schluep@incremed.com) oder Andreas Bieri (andreas.bieri@incremed.com).

Als Microsoft Mixed Reality Partner spezialisiert sich das Zürcher Softwareunternehmen Incremed AG auf zertifizierte, medizinische augmented reality Applikationen. Die Anwendungsbereiche sind riesig: Holographische Bildschirme, Navigations-Applikationen, Überwachungssysteme und holographische Bedienungsanleitungen sind erst der Anfang.

Mittlerweile ist sie in aller Munde, die Augmentierte Realität, abgekürzt AR. Kurz erklärt handelt es sich hierbei um die Überlagerung der echten Welt mit virtuellen Objekten. Anhand einer AR-Brille oder eines Tablets werden dem Anwender Informationen ins Blickfeld projiziert, wie bei einem Head-up-Display im Auto. Dass diese Technologie schon heute die Medizintechnik revolutioniert, ist keine Frage und Incremed ist ganz vorne mit dabei. Die Incremed AG ist ein Spin-Off der Universitätsklinik Balgrist und der Softwarefirma Comerge AG. Neben massgeschneiderten Projekten für Industriepartner, stellt Incremed ihre eigenen Produkte her. Durch die Nähe zum Balgrist können Anwendungsideen der Ärzte direkt aufgenommen, umgesetzt, anhand von Studien getestet und zertifiziert werden. Im Folgenden eine kurze Übersicht:

HOLONAVIGATION

Zuletzt prominent in den Medien war die erste holographisch assistierte Operation Ihrer Art von Professor Mazda Farshad am Universitätsspital Balgrist. 3D CT-Bilder und entsprechende Trajektorien werden über den transparenten Bildschirm der Microsoft HoloLens ins Blickfeld des Operateurs eingeblendet.

Anhand der visuellen Trackern auf Operationsinstrumenten, können Abweichungen von Soll-Trajektorien in Millimeter und Grad angezeigt werden. In einem weiteren Schritt generiert der Operateur einen holographischen Schablonen-Draht anhand Positionserfassung der gesetzten Schraubenköpfe im Raum. Catrin Hinkel, CEO von Microsoft Schweiz mein dazu: ***„Die Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik Balgrist zeigt, dass Augmented Reality und Artificial Intelligence bereits heute menschliche Fähigkeiten und Expertise unterstützen und sogar ergänzen können. Wir sind stolz, dass unsere Technologie die sehr hohen Qualitätsanforderungen erfüllt und dass wir damit einen Beitrag zu dieser Pionierarbeit leisten können.“***

Bild: Incremed AG

SONOEYES

SonoEyes ist eine weitere Applikation für die HoloLens, welche bereits CE zertifiziert in Schweizer Spitälern in Verwendung ist. Es handelt sich um einen holographischen Zweit- bildschirm. Dieser ist mit allen üblichen Video-Ausgängen kompatibel. Man kann den holographischen Bildschirm anhand von Gesten oder Sprachbefehlen beliebig im Raum platzieren. Wenn man ihn zum Beispiel an ein Ultraschallgerät anschliesst, können Punktionen und Infiltrationen, sowie Biopsien platzsparender und ergonomischer gemacht werden. Ausserdem kann das Blickfeld des HoloLens-Trägers mitsamt Hologrammen z.B. zu Ausbildungszwecken aufgezeichnet werden.

INCREMED GUARD

Incremed Guard ist ein 3D Überwachungssystem. Mit künstlicher Intelligenz und Body Tracking wird zwischen autorisierten und nicht-autorisierten Personen unterschieden. Zu Beginn der Operation wird auf einer web-basierten App (auf einem Tablet) der sterile Bereich anhand von wenigen Clicks definiert. Wenn danach Personen, welche nicht autorisiert sind, dem Bereich zu nahe kommen, wird ein Alarm ausgelöst. Dies soll Chirurgen helfen, Sterilität zu gewähren und im weiteren Sinne die Infektionsinzidenz während Operationen zu verringern.

SCIENCE FICTION ODER DAS WUNDERBARE

PD. Dr. Simon Spiegel

1998–2003: Studium der Germanistik, der Filmwissenschaft und der Wirtschafts- und Sozialgeschichte an der Universität Zürich sowie an der Humboldt Universität Berlin.

2003–2006: Dissertation zum Science-Fiction-Film (publiziert als *Die Konstitution des Wunderbaren*, Schüren: Marburg 2007)

Seit 2003 als freier Filmjournalist bei diversen Publikationen tätig.

2017: mit dem „Prix Pathé – Preis der Filmpublizistik“ ausgezeichnet.

2018: Habilitation an der Sprach- und Literaturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bayreuth mit der Schrift Bilder einer besseren Welt. *Die Utopie im nichtfiktionalen Film*

In einem FOKUS Magazin zum Thema Science Fiction sollte eine propere Definition des Begriffs Science Fiction wohl nicht fehlen. Obschon wir alle vermutlich ein Gefühl dafür haben, was Science Fiction ist, haben wir uns gesagt, dass man für diese Aufgabe doch besser einen Experten hinzuziehen sollte.

Gesagt, getan!

Der folgende Text ist ein Auszug aus meinem Gespräch mit dem Filmwissenschaftler und Filmkritiker PD Dr. Simon Spiegel. Dr. Spiegel hat seine Dissertation zum Thema Science-Fiction-Film geschrieben und unter dem Titel “Die Konstitution des Wunderbaren” publiziert.

Ich habe Herrn Dr. Spiegel gefragt, was eigentlich Science-Fiction-Filme und -Literatur ausmachen, wie sich dieses Genre über die Zeit entwickelt hat und welches seine Lieblingsfilme sind.

Für die Filmtipps müssen Sie sich übrigens den Podcast anhören ;-)

Autor und Interview: Dr. Andrin Wacker

Andrin Wacker (ANG): Herr Spiegel, vielen Dank, dass Sie sich die Zeit für ein Gespräch nehmen. Sie sind - und ich zitiere jetzt Ausschnitte aus Wikipedia - Privatdozent für Filmwissenschaft und Filmkritiker. Sie beschäftigen sich in Ihrer Forschung insbesondere mit filmischen Formen der Science Fiction und der Utopie sowie mit Theorien der Phantastik.

PD Dr. Simon Spiegel (Spiegel): Das ist richtig!

ANG: Da bin ich froh. Ich war nicht sicher, ob der Text auf Wikipedia korrekt ist.

Spiegel: Da der Eintrag grösstenteils von mir selbst ist, stimmt das schon. (Lacht)

ANG: Dann passt das also. Nun, was ist Science Fiction, was sind Utopien und was versteht man unter Phantastik?

Spiegel: Das ist etwas schwierig zu beantworten, da diese Begriffe immer auch vom jeweiligen Kontext abhängen. Als Wissenschaftler habe ich mich damit intensiv beschäftigt, und natürlich brauche ich für meine Arbeit eine Definition als Ausgangslage beziehungsweise als Abgrenzung. Aber die Wissenschaft kann nicht einfach vorschreiben, dass dieses nun Science Fiction ist und jenes nicht. Es gibt jedoch mehr oder weniger sinnvolle und brauchbare Definitionen für die Forschung. Beginnen wir mit der Frage, worin sich Science Fiction von Fantasy unterscheidet. In beiden Formen geschehen Dinge, die in unserer Welt nicht möglich sind, und doch gibt es Unterschiede zwischen den beiden Genres. Mein Ansatz ist, dass es für beide Fälle Beispiele gibt, bei denen bezüglich des Genres Konsens herrscht. Es gibt zum Beispiel kaum jemanden, der bestreiten würde, dass Lord of the Rings Fantasy ist. Und es gibt auch niemanden, der Blade Runner nicht der Science Fiction zuordnen würde. Bei Star Wars wird es schon etwas diffuser.
Es gibt eine lange Tradition, vornehmlich in Fan-Kreisen, die den wissenschaftlichen Aspekt der Science Fiction betont. Allerdings taugt dieser Ansatz nicht als Definition. Zwar existiert insbesondere in der Literatur die sogenannte Hard Science Fiction, bei der es darum gut, alle Neuerungen anhand des bekannten wissenschaftlichen Wissens zu erklären. Aber damit kommt man nicht sehr weit, denn in der Science Fiction geschehen oft Dinge, die nach unserem Stand des Wissens nie möglich sein werden. Dazu gehören zum Beispiel Zeitreisen oder auch Reisen mit Überlichtgeschwindigkeit. Wissenschaftlichkeit ist daher kein brauchbares Kriterium.
Viel wichtiger ist, dass sich Science Fiction und Fantasy unterschiedlicher Ästhetiken und ikonographischer Register bedienen. Wenn in einem Film beispielsweise ein Raumschiff zu sehen ist, wissen wir sofort, dass dies ein Raumschiff ist, obschon wir noch nie ein Raumschiff gesehen haben. Wir erkennen es, da es wie eine Maschine, wie ein technisches Gerät aussieht. Science Fiction – sowohl im Film als auch in der Literatur – bedient sich einer Ästhetik, die sich an uns bekannten technischen Geräten und Funktionsweisen orientiert. Bildschirme, leuchtende Lämpchen, Geräusche usw. Mit diesen Gegenständen assoziieren wir sofort Science Fiction.
Science Fiction geht immer von der – oft nur impli-

ten – Behauptung aus, dass sie in unserer Welt spielt und sich an technisch-wissenschaftlichen Prinzipien, wie wir sie kennen, orientiert. Ob eine Beschreibung in einem Science Fiction auch technisch-wissenschaftlich Hand und Fuss hat, ist dann eigentlich sekundär, solange die implizite Behauptung gegeben ist und diese vom Leser/Zuschauer akzeptiert wird. Die Fantasy funktioniert analog: ihre Welten funktionieren erklärtermassen nach anderen Prinzipien. J. R. R. Tolkien spricht in diesem Zusammenhang von einer „secondary world". Wenn ich einen Hobbit sehe oder den Zauberer Gandalf, dann sind dies Figuren, die sich ganz klar an einer Märchen-Ikonographie orientieren. Wobei dann wiederum klar ist, dass wir es mit einer Welt zu tun haben, in der Magie möglich ist. Dazwischen gibt es alle möglichen Zwischenstufen. In Star Wars gibt es sowohl Raumschiffe, Roboter und Laserpistolen als auch Jedi-Ritter, die mit ihren übersinnlichen Fähigkeiten ganz klar der Fantasy zuzuordnen sind. Auf den Punkt gebracht: Science Fiction ist, was wie Science Fiction aussieht!

ANG: Dann wäre nach dieser Definition auch ein Film wie Back to the Future trotz Zeitreisen ganz klar ein Science Fiction.

Spiegel: Auf jeden Fall. Wir haben hier eine Maschine und einen mehr oder weniger verrückten Wissenschaftler, der diese Maschine gebaut hat. Doc Brown ist im Film klar ein Wissenschaftler und kein Magier. Die Maschine braucht als Antrieb Plutonium. Dies sind alles Indizien, dass dies in unserer Welt geschieht. Natürlich könnte in einem Science-Fiction-Film auch ein grosser Kürbis durch das Bild fliegen, den wir dann nicht gleich als Raumschiff erkennen würden. Aber mit etwas Erklärungsaufwand eines Protagonisten könnte man dies auch umkehren und verständlich machen, dass es sich hierbei in Wirklichkeit um ein Raumschiff handelt. Etwas ähnliches sieht man zum Beispiel auch bei den Zombie-Filmen, die seit einiger Zeit ziemlich en vogue sind. Da werden Elemente, die ursprünglich aus dem übernatürlichen Horror stammen, verwissenschaftlicht. Zombies, die ursprünglich einem nicht-wissenschaftlichen Kontext stammen, werden dann zum Beispiel durch Viren wissenschaftlich plausibilisiert.

ANG: Und die Phantastik wäre dann so etwas wie ein Überbegriff, welcher u.a. Horror und Science Fiction inkludiert?

Spiegel: Umgangssprachlich wird Phantastik oft als Überbegriff verstanden, welcher Science Fiction, Horror, Fantasy, Märchen usw. einschliesst. Ich bin Mitherausgeber einer wissenschaftlichen Zeitschrift mit dem Nawmen Zeitschrift für Fantastikforschung (ZFF), und auch da verstehen wir Phantastik in diesem Sinne. Es gibt innerhalb der Wissenschaft auch Diskussionen und Ansätze, die den Phantastik Begriff viel enger fassen. V.a. auch im deutschsprachigen Raum gibt es hier jedoch Uneinigkeit in der Forschung weshalb ich in meinen eigenen Arbeiten, wenn möglich, auf den Ausdruck verzichte.

ANG: Zu den Utopien komme ich nachher nochmals zurück. Zuerst noch die Frage: muss man für Ihre Arbeit ein Science-Fiction-Fan sein?

Spiegel: Tatsächlich würde ich mich selbst nicht als Fan bezeichnen. Aussenstehende mag das vielleicht überraschen. Aber natürlich stellt sich die Frage, was man unter einem Fan versteht. Nach meinem Verständnis ist ein Fan jemand, der in irgendeiner Form Fan-Aktivitäten nachgeht. Ein Fan sammelt, verkleidet sich, geht an Conventions. Und obschon ich offensichtlich ein Interesse an Science Fiction habe, sehe ich mich nicht als Fan. Ein typischer Science-Fiction-Fan hat zum Beispiel alle Star-Wars-Romane gelesen, sammelt Figürchen und hat den Wunsch, sein Wissen und seine Sammlung zu komplettieren. Diesen Anspruch hatte ich nie.
Es mag sich vielleicht etwas zynisch anhören, aber ein grosser Teil der Science-Fiction-Werke ist Schrott. Vom Science-Fiction-Schriftsteller Theodore Sturgeon stammt der Ausdruck „90% von allem ist Schrott". Das gilt auch für die Science Fiction. Für die wissenschaftliche Beschäftigung ist es effektiv meist gar nicht relevant, wie „gut" das Material ist. Natürlich werden die meisten Menschen aus einer Begeisterung für die Materie heraus Filmwissenschaftler, Literaturwissenschaftler oder Kunsthistoriker. Aber ich kann auch problemlos über einen schlechten Film einen Artikel schreiben, wenn es aus einer wissenschaftlichen Perspektive etwas interessantes dazu zu schreiben gibt. Von daher muss man kein Fan sein, aber ein Grundinteresse für Science Fiction ist offensichtlich vorhanden.

ANG: Als Hardcore-Fan fehlt einem vielleicht auch die nötige Objektivität?

Spiegel: Tatsächlich ist die akademische Science-Fiction-Forschung – ich spreche hier primär von den USA – wesentlich aus dem Fandom entstanden. Viele der frühen wissenschaftlichen Pioniere waren Fans. Und dies war insofern auch ein Problem, da es diesen Forschern zum Teil auch darum ging, wissenschaftlich zu belegen, dass „ihr" Genre wertvoll ist. Dies ist natürlich problematisch.
Andererseits sind aber zum Beispiel viele eingefleischte Fans ihrer Lieblingsserie gegenüber auch sehr kritisch eingestellt. Niemand kann sich so sehr über eine neue Star-Trek-Serie enervieren wie ein Star-Trek-Fan. Der Fan besitzt ja oft ein sehr grosses Wissen, kennt die ganze Materie und „weiss", wie es sein sollte. Gerade kürzlich wurde ich angefragt, einen Text für einen grossen Sammelband zu Star Trek beizutragen, der das Verhältnis von Star Trek zur utopischen Tradition behandelt. Obwohl ich Star Trek einigermassen gut kenne, hatte ich etwas Hemmungen, da die anderen Autoren alle eingefleischte Fans sind und entsprechend viel mehr über Star Trek wissen. Aber ich möchte hier nicht Fans und Wissenschaft gegeneinander ausspielen. Gerade in den USA gibt es eine grosse Schnittmenge.
Vielleicht noch eine lustige Anmerkung: gerade Tagungen zum Thema Science Fiction sind oft sehr viel entspannter als „normale" wissenschaftliche Tagungen. Da kann es passieren, dass jemand nahtlos von einer wissenschaftlichen Diskussion dazu übergeht, wie er am Tag zuvor in einem Rollenspiel Zwerge niedergemetzelt hat.

ANG: Kann man nachvollziehen, wie die Science-Fiction-Literatur und dann der Science-Fiction-Film entstanden sind?

Spiegel: Das hängt natürlich auch wieder von der Definition ab. Wenn in der Science Fiction das, was ich „wunderbare Elemente" nenne, implizit wissenschaftlich erklärt wird bzw. sich einer wissenschaftlichen Ästhetik bedient, kann Science Fiction erst entstehen, wenn es auch so etwas wie moderne Naturwissenschaften gibt. Oft wird deshalb Mary Shelleys Frankenstein, erstmals 1818 erschienen, als erster Science-Fiction-Roman bezeichnet. Der Protagonist Viktor Frankenstein ist ein Naturwissenschaftler und schafft in einer Abfolge klar definierter Schritte einen künstlichen Menschen aus Leichenteilen, den er mittels Elektrizität belebt. Es handelt sich also um eine reproduzierbare Prozedur ohne magische Elemente. In dieser Zeit, im späten 18. und dann im 19. Jahrhundert mit der industriellen Revolution, kommt das Konzept des technisch-wissenschaftlichen Fortschritts auf, wie wir es heute verstehen. Das Mittelalter kannte Fortschritt in diesem Sinne nicht.
Im 19. Jahrhundert kommen dann weitere Romane heraus, die sich dieses Konzepts bedienen. Der zweite Geburtsmoment der Science Fiction ist dann Ende des 19. Jahrhunderts mit Romanen wie The Time Machine und The War of the Worlds von H. G. Wells. Obschon es schon vorher Romane mit Zeitreisen gab, war Wells der erste, der dies in seiner Geschichte mit einer Maschine und nicht Magie beschrieb. Jules Verne war zwar noch etwas vor Wells, seine Bücher wurden aber eher als Abenteuer-Romane wahrgenommen. Bei Wells war es hingegen klar, dass er etwas Neues schuf.
Der letzte Schritt war dann in den 1920er-Jahren in den USA, als Science Fiction erstmals als wirklich eigenständiges Genre erscheint. Damals entstanden die ersten Zeitschriften, „pulp magazines", die sich auf Science Fiction Texte fokussierten. 1926 war noch von „scientifiction" die Rede, bis sich schliesslich einige Jahre später der Begriff „science fiction" durchsetzte.
Das Genre, wie wir es heute verstehen, mit den gängigen Motiven und Klischees, ist in dieser Zeit entstanden. Bis Ende des 2. Weltkrieges blieb das Feld überschaubar und war primär in Zeitschriften und weniger in Romanen präsent. Zu einem Massenphänomen wurde die Science Fiction erst in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts.

ANG: Als dann der Film aufkam, entwickelten sich da Literatur und Film parallel?

Spiegel: Es gibt einige prägnante frühe Beispiele wie Metropolis von Fritz Lang (1927) und Things to Come aus England (1936), aber eigentlich existierte Science Fiction im Kino bis in die 1950er Jahre praktisch nicht. In den 1950er Jahren kommt die erste grosse Welle von Science-Fiction-Filmen aus Hollywood. The Day the Earth Stood Still, Forbidden Planet sind zwei Beispiele. Zu dieser Zeit war Science Fiction jedoch mit wenigen Ausnahmen noch ein Billig-Genre mit wenig Aufwand und ohne Stars. Die meisten Filme spielten in der Gegenwart und nicht in der Zukunft, was auch mit den Kosten zusammenhängt. Einen Film in der Gegenwart zu drehen, ist viel

günstiger, als aufwändige Zukunfts-Kulissen zu bauen. In den 1960er Jahren wird Science Fiction dann allmählich zum Blockbuster-Genre. Ende der 60er Jahre kommen Filme wie 2001: A Space Odyssey (1968) von Stanley Kubrick oder Planet of the Apes (1968) mit Charlton Heston in die Kinos. Mit diesen teuren Produktionen wird Science Fiction zum A-Genre, spätestens mit dem ersten Star-Wars-Film sind wir dann in der obersten Blockbuster-Liga angekommen.

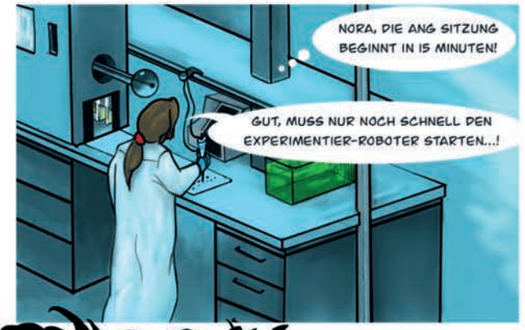
Wenn Sie noch mehr zum Thema Science Fiction und Utopien erfahren möchten oder wissen wollen, welches nach Dr. Spiegel sehenswerte Science-Fiction-Filme sind, dann hören Sie sich doch das ganze Interview auf unserem Podcast „andersch kompliziert!?“ an. Diesen finden Sie auf Spotify, Apple Podcast, Anchor und vielen anderen Plattformen.

ANDERSCH KOMPLIZIERT !? ANG PODCAST

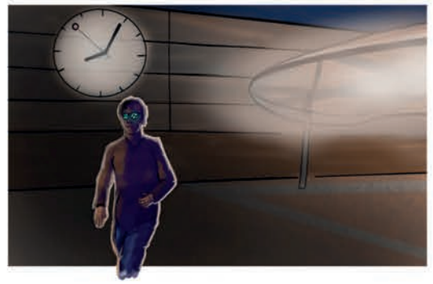
ANG 2049

EIN COMIC
VON ANDRIN WACKER

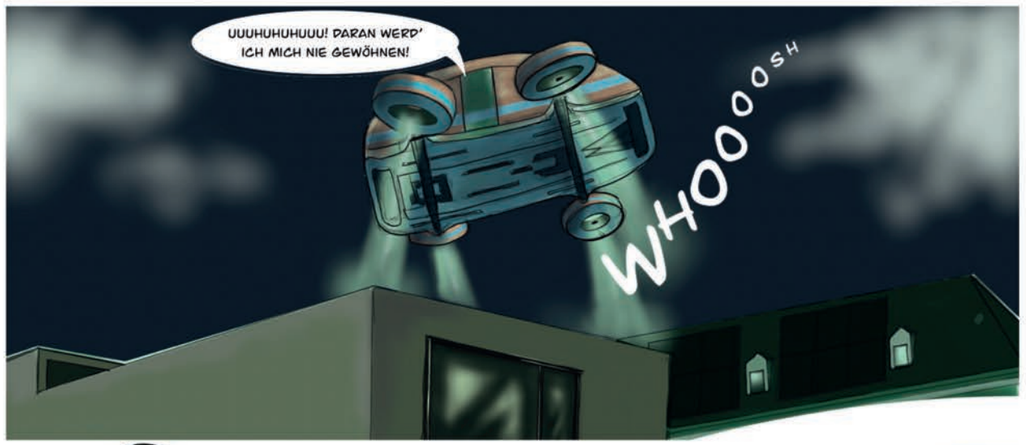
WIR SCHREIBEN DAS JAHR 2049!
NACH EINEM HEISSEN SOMMERTAG ENDE AUGUST TRIFFT SICH DER ANG VORSTAND ZU EINER WEITEREN SITZUNG IM NATURAMA IN AARAU...
NICHT ALLE SCHAFFEN ES RECHTZEITIG INS MUSEUM. ABER DAS IST IM JAHR 2049 AUCH NICHT WIRKLICH NÖTIG...



GEWISSE DINGE WERDEN SICH WOHL NIE ÄNDERN. AUCH IM JAHR 2049 WIRD NOCH VIEL DISKUTIERT, GESCHWATZT UND ÜBER DAS WETTER GEPLAUDERT. ABER NATÜRLICH WERDEN NACH WIE VOR SPANNENDE VORTRAGSREIHEN UND EXKURSIONEN GEPLANT. SCHAUEN WIR DOCH GERADE MAL IN DIE SITZUNG REIN. (ICH ERSPARE IHNEN HIER DEN SMALL TALK UND HEBE EINIGE HIGHLIGHTS HERVOR.)



NACH LANGEN DISKUSSIONEN UND DER PRÄSENTATION SPANNENDER PROJEKTE WIRD NOCH ÜBER DIE WICHTIGSTEN PUNKTE ABGESTIMMT. NACH EINEM KURZEN BIOBREAK MACHT SICH DER VORSTAND AUF ZUM ROBO-FLUGTAXI


UUUHUHUHUUU! DARAN WERD' ICH MICH NIE GEWÖHNEN!
WHOOOOOSH

OOOOHUHUHUU...!
PFFFFFFF
WER HAT DAS FILET VON LISA?
HIER!
MUUUUHH
LISA
NACH GUT 20 MINUTEN FLUG IST DAS ZIEL ERREICHT. DER VORSTAND LÄSST EINEN LANGEN UND ANSTRENGENDEN TAG BEI EINEM GUTEN ESSEN MIT HERRLICHEM BERGPANORAMA AUSKLINGEN.

ENDE

BEI CAPTAIN PICARD NOCH PURE FANTASIE, HEUTE FORSCHUNGSALLTAG: WARUM ASTRONOMEN HOFFEN, IN DEN NÄCHSTEN JAHREN LEBEN AUSSERHALB UNSERES SONNENSYSTEMS ZU FINDEN

Dr. Daniel Angerhausen

Dr. Daniel Angerhausen ist Astrophysiker und Astrobiologe and der ETH und Projektleiter für das LIFE Weltraumteleskop Konzept. Der ehemalige Postdoktorand der NASA ist auch Gründer und CEO des Start-ups „Explainables“ für Wissenschafts- und Technologiekommunikation. Auf seiner Suche nach Planeten um andere Sterne flog er bereits fünf Missionen mit dem NASA-Flugzeugteleskop SOFIA. Dr. Angerhausen ist ausserdem Mentor und Mitglied des Wissenschaftskomitees des NASA Frontier Development Lab, einem Inkubator für künstliche Intelligenz / maschinelles Lernen, der sich mit Herausforderungen in verschiedenen Bereichen der Weltraumwissenschaften befasst und das in Zusammenarbeit mit Branchenakteuren wie Google Cloud, Nvidia oder IBM.

Werdegang: Diplom (Uni Köln), Doktorarbeit (Caltech, Uni Stuttgart), Postdocs in Hamburg (Sternwarte), New York (RPI), Washington (NASA), Bern (CSH)

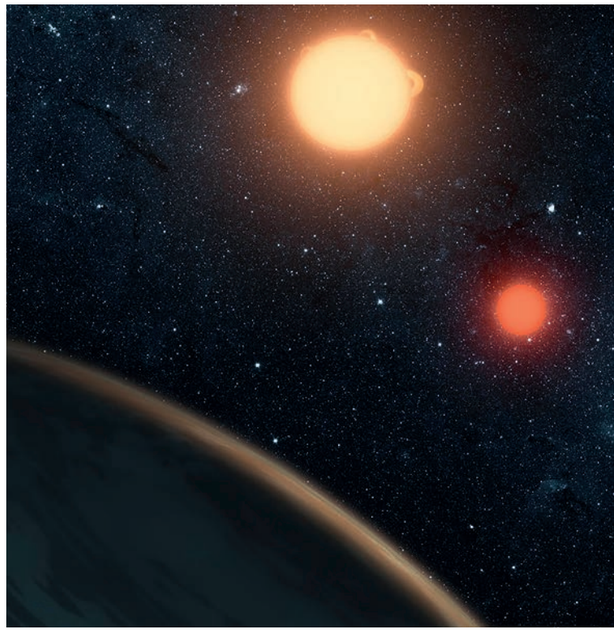
Eines der bekanntesten Zitate des Kult-Science-Fiction Autors Arthur C. Clarke ist: *„Zwei Möglichkeiten existieren: entweder wir sind alleine im Universum oder wir sind es nicht. Beide Vorstellungen sind gleich furchterregend.“* Und genau diese Frage beschäftigt die aktuelle Wissenschaft der Astrophysik und Astrobiologie sowohl im Labor als auch beim Blick hinaus ins All. Mit dem heutigen Stand der Technologie sind wir fast soweit diese - wohl eine der ältesten - Fragen der Menschheit zu beantworten: *„Gibt es noch anderes Leben als auf der Erde und wenn ja, wo?“*.

Als 1994 die letzte Staffel von Star Trek: The Next Generation zum ersten Mal ausgestrahlt wurde, war die Existenz von Planeten um andere Sterne noch reine Theorie. Und manche Modelle sahen unser Sonnensystem sogar als grossen Zufall und Planeten generell als selten an. Dann gelang 1995 zum ersten Mal, was bis dahin nur Science-Fiction war: Die erste Entdeckung eines Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems durch ein Schweizer Team. Für diesen bahnbrechenden Fund erhielten Michel Mayor und Didier Queloz in 2019 den Physik Nobelpreis.

Didier Queloz und Michel Mayor. Bildnachweis: Obs. Geneve

Seitdem hat sich das Forschungsgebiet dieser sogenannten extrasolaren Planeten rasant entwickelt. Mit Hilfe von internationalen Kollaborationen, grossangelegten Beobachtungs Kampagnen und Weltraumteleskopen wie dem Kepler Space Telescope der NASA ist es inzwischen gelungen, über 4500 dieser ausserirdischen Welten zu entdecken. Diese Entdeckungen inspirieren nicht nur die Wissenschaft sondern auch unzählige kreative Köpfe. Ein Beispiel ist die Kurzgeschichtensammlung „A Kepler‘s Dozen“ aus dem Jahr 2013, herausgegeben von Steve Howell von der NASA und dem Astronomen und Autor David Lee Summers. Jede der 13 Episode dieser Serie basiert auf einem echten Exoplaneten, der vom Kepler-Teleskop entdeckt wurden.

Aber auch viele der bekanntesten und ikonischen Planeten aus der Geschichte der Science Fiction finden Parallelen in den Exoplaneten, die entdeckt wurden: der Planet Kepler-16b umkreist zwei Sterne und wurde darum inoffiziell „Tatooine” getauft, der eiskalte Exoplanet OGLE 2005-BLG-390L erinnert an „Hoth“. Astronomen haben sogar einen Exoplaneten entdeckt, der 40 Eridani A umkreist, ein Stern, der Star Trek-Fans als Heimatstern von Spock‘s Planeten Vulcan bekannt ist.



Der Gasriese Kepler-16b mit dem Spitznamen „Tatooine“ umkreist ein Sternpaar. Ein Stern ist ein kleiner Roter Zwergstern, der andere ein grösserer K-Stern. Bildnachweis: NASA/JPL-Caltech

Viele dieser Exoplaneten so exotisch und anders als alle Planeten in unserem Sonnensystem, dass es selbst den kreativsten Autoren nicht in den Sinn kam, solche auszudenken. Da sind zum Beispiel sogenannten „Hot Jupiter“ - Planeten von der Grösse der Gas-Giganten in unserem Sonnensystem auf Umlaufbahnen um ein vielfaches näher als der Merkur um die Sonne. Oder „Super-Erden“ - Planeten mit einer Grösse zwischen Erde und Neptun, für die es kein Gegenstück in unserem Sonnensystem gibt.

Bei einigen Planeten wird vermutet, dass sie aus Diamant bestehen könnten oder von Lava Ozeanen bedeckt sind (55 Cancri, Bild 3). Bei anderen sehen wir Ringe 200 mal grösser als die des Saturns (Bild 4).

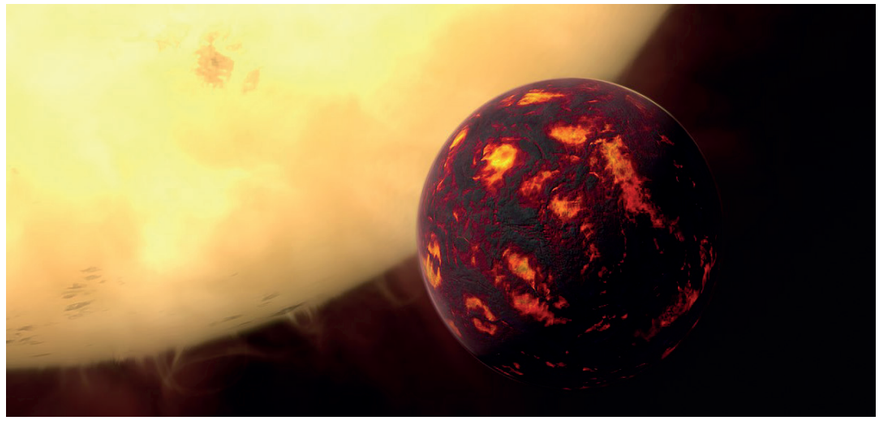


Bild 3

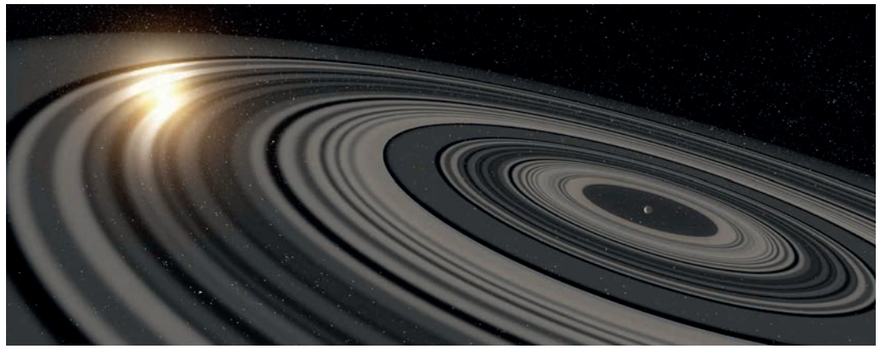


Bild 4

Bild 3: Diese künstlerische Darstellung zeigt die Super-Erde 55 Cancri vor ihrem Mutterstern. Nachweis: ESA/Hubble.

Bild 4: Künstlerische Darstellung des extrasolaren Ringsystems, das den jungen Riesenplaneten oder Braunen Zwerg J1407b umkreist.
Credit: NASA/Ron Miller

Bild 5: Zusammengesetztes Bild des Merkurtransits durch die Sonne, wie es vom Solar Dynamics Observatory der NASA am 11. November 2019 gesehen wurde. Dieses Aufnahmen illustrieren wie schwer es ist, Exoplaneten von der Grösse der Erde um andere Sonnen zu finden. Nachweis: NASA/SDO

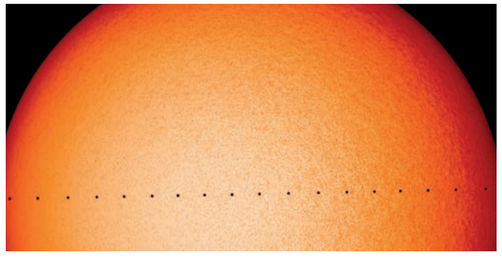


Bild 5

Mit den aktuellen Teleskop Technologien und der Flotte an Weltraumteleskopen zu denen wir Zugang haben, gewinnen wir erstmals auch einen Einblick in den Aufbau dieser ausserirdischen Welten.
Mit ausgeklügelten Beobachtungsmethoden ist es sogar möglich die chemische Zusammensetzung der Atmosphären zu bestimmen. Um allerdings Planeten von der Grösse und Beschaffenheit der Erde systematisch zu erforschen, braucht es die nächste Generation von Teleskopen. An der ETH in Zürich arbeiten wir an einem dieser zukünftigen Observatorien mit dem vielversprechenden Namen LIFE (Large Interferometer For Exoplanets). Bei LIFE handelt es sich um eine Anordnung von mehreren Weltraumteleskopen, die zusammengeschaltet im infraroten Licht erdähnlich Planeten finden und charakterisieren kann. Dabei benutzt es eine Technik, die das viel hellere Licht des jeweiligen Zentralsterns auslöscht, um das des Planeten alleine zu betrachten. Falls Leben auf diesen Erdgeschwistern existiert, könnte LIFE sogenannte Biosignaturen, Spuren von Leben im Licht, das von den Atmosphären dieser Planeten ausgesendet wird, entdecken.

Wenn alles nach Plan läuft, wird LIFE in 20-25 Jahren gestartet. Um mit LIFE dann aber wirklich Leben zu entdecken, müssen wir schon heute viel theoretische und experimentelle Vorarbeit leisten. Denn eine weitere wichtige Frage in diesem Zusammenhang ist auch, ob und wenn ja, wie, Leben sich überhaupt unter den Bedingungen auf diesen Planeten entwickeln kann. Dazu forschen wir demnächst am neuen „Center for the Origin and Prevalence of Life“ an der ETH unter Leitung des oben schon erwähnten Nobelpreisträgers Didier Queloz. Teams wie diese funktionieren nur, wenn alle Fachbereiche eng zusammen arbeiten: Biologen beschäftigen sich mit der Entstehung des Lebens im All aus den chemischen Grundbausteinen, Astronomen fragen wie und wann diese in der Planetenentstehung geliefert worden sind. Geologen erforschen, wie sich Vulkanausbrüche oder Plattentektonik auf die Lebensbedingungen von Planeten Atmosphären auswirken. Ingenieure fragen, wie gross und empfindlich zukünftige Teleskope wie LIFE gebaut werden müssen, um genug dieser ausserirdischen Welten sehen zu können.

All diese Information werden im fachübergreifenden Forschungsgebiet der Astrobiologie kombiniert. Bis wir eine Antwort auf „Sind wir alleine im Weltall?“ haben, müssen diese Puzzleteile aus den verschiedenen Bereichen zusammen gesetzt, die Kommunikation zwischen den Wissenschaften verbessert und Unterstützung in Industrie und Wirtschaft gefunden werden.

Doch in einer Frage sind sich die Forscher aller Disziplinen schon heute einig:
Wir sind die erste Generation in der Menschheitsgeschichte, die eine realistische Chance hat diese uralte Frage zu beantworten. Aber wir sind auch die Generation in der Geschichte der Menschheit, die sich besonders um den bisher einzigen bekannten belebten Planeten im Universum kümmern muss: denn egal wie viele andere belebte Welten wir finden werden, die Erde ist und bleibt unser Raumschiff und Heimatplanet.

Autoren Info:
Dr. Daniel Angerhausen
Senior Scientist
ETH Zürich, Institute for Particle Physics and Astrophysics, Exoplanets and Habitability Group

Dr. Daniel Angerhausen ist Astrophysiker und Astrobiologe and der ETH und Projektleiter für das LIFE Weltraumteleskop Konzept. Der ehemalige Postdoktorand der NASA ist auch Gründer und CEO des Start-ups „Explainables“ für Wissenschafts- und Technologiekommunikation. Auf seiner Suche nach Planeten um andere Sterne flog er bereits fünf Missionen mit dem NASA-Flugzeugteleskop SOFIA. Dr. Angerhausen ist ausserdem Mentor und Mitglied des Wissenschaftskomitees des NASA Frontier Development Lab, einem Inkubator für künstliche Intelligenz / maschinelles Lernen, der sich mit Herausforderungen in verschiedenen Bereichen der Weltraumwissenschaften befasst und das in Zusammenarbeit mit Branchenakteuren wie Google Cloud, Nvidia oder IBM.

Werdegang: Diplom (Uni Köln), Doktorarbeit (Caltech, Uni Stuttgart), Postdocs in Hamburg (Sternwarte), New York (RPI), Washington (NASA), Bern (CSH)

Kontakt: dangerhau@ethz.ch

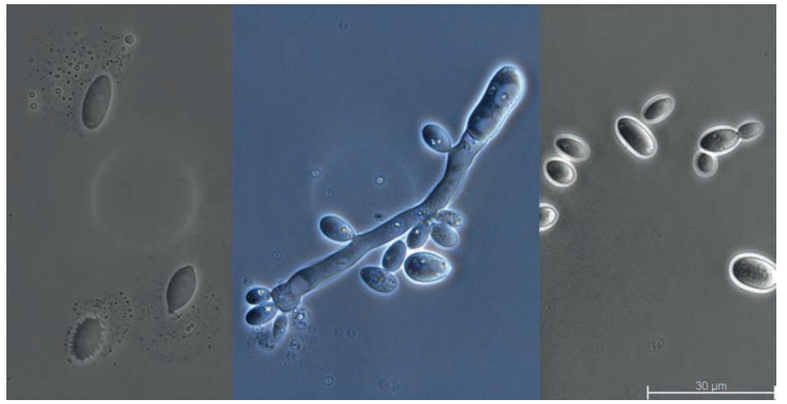
ETH Zürich
Exoplaneten und Habitabilität, HIT J 22.1
Wolfgang-Pauli-Str. 27, 8093 Zürich
Switzerland

HEFEN – HAUSTIERE ODER HERRSCHER?

Dipl. Ing. Flörl Lena

Dipl.Ing für Biotechnologie an der Universität für Bodenkultur (Wien, Österreich) und Doktorandin an der ETH Zürich

Forschungsschwerpunkt: Wechselbeziehung zwischen Rebsorten, Umweltfaktoren und den assoziierten Mikroorganismen um deren kumulativen Effekt auf die resultierende Weinqualität zu evaluieren.



Verschiedene Hefen bei 100-facher Vergrösserung unter dem Mikroskop

Verschiedene Hefenstämme können sehr unterschiedlichen Wachstumsanforderungen und Erscheinungsbilder haben, wie auf diesem Nährmedium zur Kultivierung von Hefen zu sehen ist. (Foto: Julinka Waesche)

ALKOHOL ALS MOTOR DER ZIVILISATION

Von Platon über Nietzsche, Kant und Walter Benjamin bis zu Sigmund Freud und Aldous Huxley - mit der Frage, ob das Bedürfnis nach Rausch fundamental zum Menschsein dazugehört, haben sich bereits unzählige Philosophen und Philosophinnen aller Epochen beschäftigt [1]. Und tatsächlich scheint diese menschliche Vorliebe für bewusstseinserweiternde Substanzen (wie Pilze, Kokablätter, Cannabis, und allen voran Alkohol) durch ihre zentrale Rolle in vielen Kulturen eindeutig. Früheste Funde gezielter Alkoholherstellung datieren zurück auf die Jungsteinzeit (ab 7000 v. Chr.), als Menschen mit der Vergärung zuckerhaltigen Pflanzenmaterials wie Früchten, Wurzeln oder Samen begannen [2]. Man geht aktuell sogar davon aus, dass die Produktion von alkoholischen Getränken auch einer der Gründe für die Sesshaftwerdung der Menschen war. Das mildere Klima nach der letzten Eiszeit führte zu einer Ausbreitung von Pflanzen, die sich zur Alkoholherstellung besonders eignen, wie etwa körnertragende Gräser, Vorgänger des heutigen Weizens, sowie besonders süße Früchte. Es wird vermutet, dass der psychoaktive Effekt und die zusätzlichen Kalorien durch den Konsum, sowie die relativ simple Herstellung von Alkohol, in Kombination mit dem Wunsch diese wertvollen angebauten Pflanzen besser zu beaufsichtigen, die Menschen dazu verleitet hat, das Jäger- und Sammler-Dasein aufzugeben. Einer der Vorreiter dieser These ist Patrick McGovern, streitbarer Experte für altertümliche alkoholische Getränke und bekannt unter anderem durch die Analyse und Rekonstruktion von einem der typischen vergorenen Getränke aus Wein, Gerste und Honig am Hof des sagenhaften König Midas [3]. Seiner These nach wirkt Alkohol als ein Katalysator für die Gründung von Zivilisationen, da es als eine Art gesellschaftliches Schmiermittel hilft, Gruppen zusammenzubringen und soziale Grenzen aufzuweichen [4]. Er argumentiert, dass alkoholische Getränke deshalb auch eine besondere Position in den meisten Religionen einnehmen: von dem mit Kräutern versetzten Weissdornwein für Begräbniszeremonien der Shang-Dynastie in China vor über 8000 Jahren [5], bis zu dem heute immer noch im Christentum verwendeten Messwein als Symbol des Blut Christi zum Höhepunkt des Gottesdienstes.

BETRUNKENE AFFEN

Und auch biologisch scheint der Wohlgefallen am Konsum von Alkohol tief in unserem Erbgut verankert. Durch die natürlich in reifen Früchten einsetzende Gärung werden charakteristische Duftstoffe produziert. Diese Reifemerkmale – und damit den, im Vergleich zu unreifen Früchten, erhöhten Zucker- und Vitamingehalt – zu erkennen, hat sich evolutionär als Vorteil erwiesen. Die drunken monkey hyothesis („Betrunkener Affe Hypothese“) beschreibt, dass es für Tiere sehr üblich ist, geringe Mengen an Alkohol durch reifes Obst und Nektar zu konsumieren. So finden sich zum Beispiel auch bereits in reifen Bananen sowie Apfelsaft bis zu 0.5 % Alkohol. Beim Menschen hingegen hat sich aufgrund einer einzigen Genmutation vor circa 10 Millionen Jahren die Fähigkeit, Alkohol im Körper abzubauen, im Vergleich zu anderen Säugetieren um das Zwanzigfache erhöht, was Forscher / Forscherinnen mit einem verstärkten Konsum in Verbindung bringen [6]. Tatsächlich war dieser Konsum die letzten tausend Jahre hindurch zumeist gesundheitsfördernd, da oft kein sauberes Trinkwasser zur Verfügung stand und bereits ein geringer Alkoholgehalt einen Großteil der enthaltenen

Krankheitserreger abtötet. Eben jener Mechanismus ist auch der Hauptgrund für die Produktion von Alkohol (oder chemisch korrekt: Ethanol) durch Hefen (siehe Bild 1). Diese einzelligen Pilze der Gattung Saccharomyces verstoffwechseln Zucker zu Ethanol und CO2, um sich so gegen die um dieselben Ressourcen konkurrierenden Mikroorganismen durchzusetzen. Die mit Abstand prominenteste Vertreterin ist Saccharomyces cerevisia (auch Backhefe genannt), welche heute in der Herstellung von Bier, Wein, Cider, Biotreibstoff, Brot, Nahrungsergänzungsmitteln, Aromastoffen und vielem mehr eingesetzt wird.

WER DOMESTIZIERT HIER WEN

Verließ man sich dabei anfangs auf die natürlich an der Oberfläche der Früchte vorkommenden Mikroorganismen, um die Fermentation von Lebensmitteln zu starten, so wurden bald gezielt Kulturen zur besseren Kontrolle und Steuerung dieses Prozesses eingesetzt. Bereits in der Naturalis historia von Plinius dem Älteren (23 bis 79 n. Chr.), der ältesten vollständig erhaltenen Enzyklopädie der Welt, wird die Herstellung von Hefestarterkulturen beschrieben. Im Gegensatz zu Hunden oder Weizen, denken wir bei Mikroorganismen selten daran, dass der Mensch auch sie auf diese Weise domestiziert und auf gewünschte Eigenschaften hin gezüchtet hat. Durch diese jahrtausendelange enge Beziehung finden wir zum Beispiel heute in den meisten geläufigen Weinhefen eine erhöhte Resistenz gegenüber Sulfiten, welche bereits von den alten Ägyptern und später von Römern und Griechen verwendet wurden, um Weinkessel zu reinigen [7]. Doch auch unabhängig vom menschlichen Einfluss haben diese nicht beweglichen Mikroben erstaunliche Wege zur Verbreitung entwickelt. So produzieren viele Hefen spezifische Duftstoffe, um Insekten (besonders Wespen und Fruchtfliegen) anzulocken, und an deren Beinen klebend zur nächsten reifen Frucht transportiert zu werden. Einige Arten haben sogar eigene Oberflächenstrukturen, oder besonders klebrige Sporen entwickelt, um besser an den Insekten zu haften [8]. Zusätzlich zu dieser raffinierten Art, sich geographisch zu verbreiten, ermöglicht der Kontakt mit den harschen Bedingungen in den Verdauungsorganen der Insekten den sich ansonsten asexuell vermehrenden Hefen, weiter Mutationen zu generieren und sich so genetisch noch schneller an schwierige Bedingungen anpassen zu können [8].
In Anbetracht der Fähigkeit von Hefen, sich Tiere zu ihrer eigenen Ausbreitung zu Nutze zu machen, und der Tatsache, dass weltweit kaum ein Mikroorganismus vielfältiger und weitläufiger kultiviert wird, in Kombination mit der für Menschen instinktiven Attraktivität des von ihnen produzierten Duftes sowie unserer Abhängigkeit von ihren Produkten, stellt sich also durchaus die Frage, ob nicht wir Menschen umgekehrt genauso von diesen Mikroorganismen domestiziert worden sind.

[1] Liz Hirn, „ZUM WOHL! Sollten wir zum Rausch verpflichtet werden?“ [Online]. Available: https://www.ohwow.eu/philosophierenmithirn/folge9

[2] T. R. Sinclair and C. J. Sinclair, Bread, beer, and the seeds of change: agriculture‘s impact on world history. Wallingford, Oxfordshire, UK ; Cambridge, MA: CABI, 2010.

[3] P. E. McGovern et al., „A funerary feast fit for King Midas,“ Nature, vol. 402, no. 6764, pp. 863–864, Dec. 1999, doi: 10.1038/47217.

[4] P. E. McGovern, Uncorking the past: the quest for wine, beer, and other alcoholic beverages. Berkeley: University of California Press, 2009.

[5] P. E. McGovern et al., „Fermented beverages of pre- and proto-historic China,“ Proc. Natl. Acad. Sci., vol. 101, no. 51, pp. 17593–17598, Dec. 2004, doi: 10.1073/pnas.0407921102.

[6] R. Dudley, „Evolutionary Origins of Human Alcoholism in Primate Frugivory,“ Q. Rev. Biol., vol. 75, no. 1, pp. 3–15, Mar. 2000, doi: 10.1086/393255.

[7] J. E. Perez-Ortin, „Molecular Characterization of a Chromosomal Rearrangement Involved in the Adaptive Evolution of Yeast Strains,“ Genome Res., vol. 12, no. 10, pp. 1533–1539, Oct. 2002, doi: 10.1101/gr.436602.

[8] A. A. Madden et al., „The ecology of insect–yeast relationships and its relevance to human industry,“ Proc. R. Soc. B Biol. Sci., vol. 285, no. 1875, p. 20172733, Mar. 2018, doi: 10.1098/rspb.2017.2733.

MIT NANO-SIEBEN DEN MARS BESIEDELN

Bild: Hanspeter Ott

Dr. Elia Schneider

ETH Chemie BSC& Master

PhD im Functional Materials Laboratory bei Prof. Wendelin Stark, ETH Zürich

2018 Gründung des Spin-Offs UniSieve zusammen mit Dr. Samuel Hess

Bild: Robin Studer

Es ist sieben Uhr morgens an einem Montag im Januar 2051, Eva ist aufgeregt: Heute geht es nach Hause zurück auf die Erde. Die sechsmonatige Reise, endlich! Sie stellt den Sabatier-Reaktor ab, welcher mit Hilfe von Nano-Sieben Kohlendioxid aus der Marsatmosphäre abgetrennt und zusammen mit Wasserstoff zu Methan reagieren lassen hat. Das ist ihr Treibstoff für die Rakete zur Erde – noch kurz aufreinigen und dann ist alles bereit für den interplanetaren Trip.

So oder ähnlich kann das in der Zukunft auf dem Mars und auch auf der Erde aussehen, wenn Moleküle problemlos mittels Nano-Sieben der Grösse nach voneinander getrennt werden.

Die Auftrennung von Stoffen ist aber schon heute sehr relevant: über 10-15% der weltweit eingesetzten Energie wird für Separationsprozesse gebraucht.[1] Die meiste Energie braucht da der alte, aber bewährte Prozess der Destillation, bei welchem die Stoffe in die flüssige Phase gebracht und anhand von unterschiedlichen Siedepunkten getrennt werden. Konkrete Beispiele sind da die Destillation von Alkohol oder die Aufreinigung von Kohlenwasserstoffen in Raffinerien. Aber was hat das jetzt mit Molekülsieb-Membranen zu tun?

Membranprozesse sind generell energieeffizienter als Destillation, da sie im Gegensatz zur Destillation keinen Phasenübergang benötigen. Und Molekülsieb-Membranen ermöglichen die Auftrennung von allen möglichen Molekülen anhand ihrer Grösse, welche man mit dem kinetischen Durchmesser bestimmt. So hat Kohlenstoffdioxid einen verhältnismässig kleinen Durchmesser (0.33 nm), während Argon (0.35 nm) und Stickstoff (0.36 nm) grösser sind. Wie bei einem Teesieb können die kleineren Moleküle durch die Maschen oder Poren durch, während die Grösseren zurückgehalten werden. Und hier liegt die grosse Stärke der Molekülsiebe: Die Grösse der Poren kann genau eingestellt werden und ist dank der kristallinen Struktur auch einheitlich.

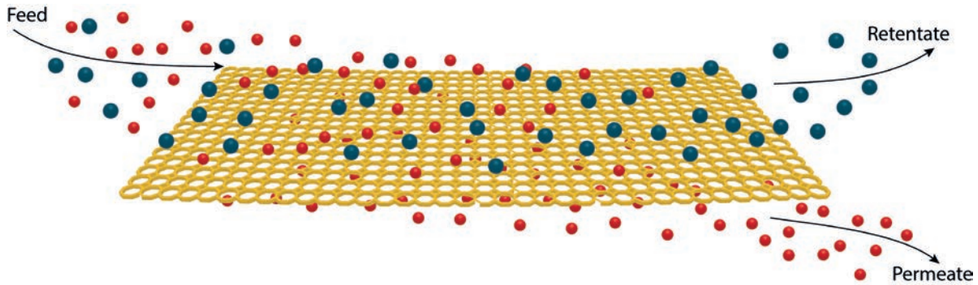
Zurück zum Beispiel vom Anfang: Die Atmosphäre des Mars besteht nun zu 95% aus Kohlenstoffdioxid, zu 2.8% aus Stickstoff und zu 2% aus Argon. Mit einer Molekülsieb-Membran mit einer Porengrösse von 0.34 nm kann man jetzt das Kohlenstoffdioxid von den anderen Molekülen abtrennen, indem man die „Luft“ des Mars über die Membran passieren lässt. Dafür braucht man natürlich Druck, denn ein Konzentrationsgradient ist für eine effiziente Auftrennung unerlässlich.

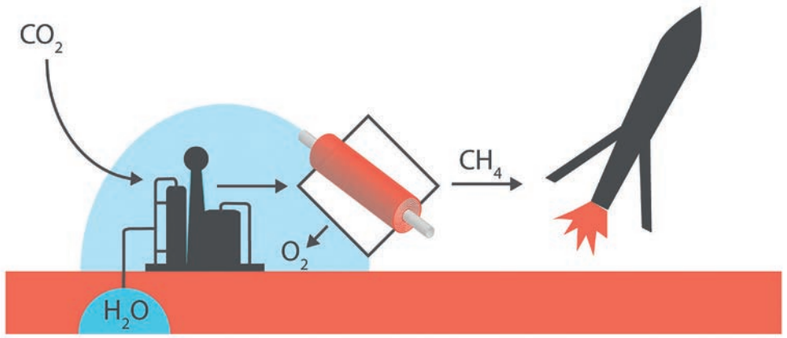
Wie werden diese Molekülsieb-Membranen jetzt hergestellt? Das geschieht mit sogenannten Beschichtungsprozessen und der schlauen Integration von Molekülsieben in eine Polymerfolie. Diese neue Technologie wird seit drei Jahren beim ETH-Spin-Off UniSieve in Oerlikon entwickelt. Die Technologie wurde während dem PhD von CEO und Gründer Dr. Samuel Hess in der Gruppe von Prof. Wendelin Stark entwickelt und dann auch patentiert. Gegründet wurde die UniSieve AG dann 2018 zusammen mit Dr. Elia Schneider: Jetzt ist die Cleantech Firma ein wachsendes Start-up mit 14 Mitarbeitenden und wurde bisher mit über 5.7 Millionen CHF finanziert. Auch die EU, genauer gesagt, das Horizon 2020 finanzierte Programm European Green Deal, interessiert sich für die Technologie und hat Fördermittel gesprochen.

Was sind jetzt aber aktuelle Anwendungen, in welcher Molekülsieb-Membranen eingesetzt werden können? Den grössten Effekt könnten Molekülsiebmembranen bei der Auftrennung von Propylen, dem zweitmeist hergestellten Molekül weltweit, von Propan haben: Diese schwierige Separation wird momentan von den grössten Destillationstürmen überhaupt ausgeführt, könnte in Zukunft aber schon bald von bis zu 90% energieeffizienteren Membrananlagen abgelöst werden. Das globale Kundeninteresse ist beträchtlich und die Plattform-Technologie eröffnet noch viele weitere spannende Anwendungen, unter anderem die Aufreinigung von Biogas, die Abtrennung von Helium von Erdgas oder die Anreicherung von Sauerstoff.

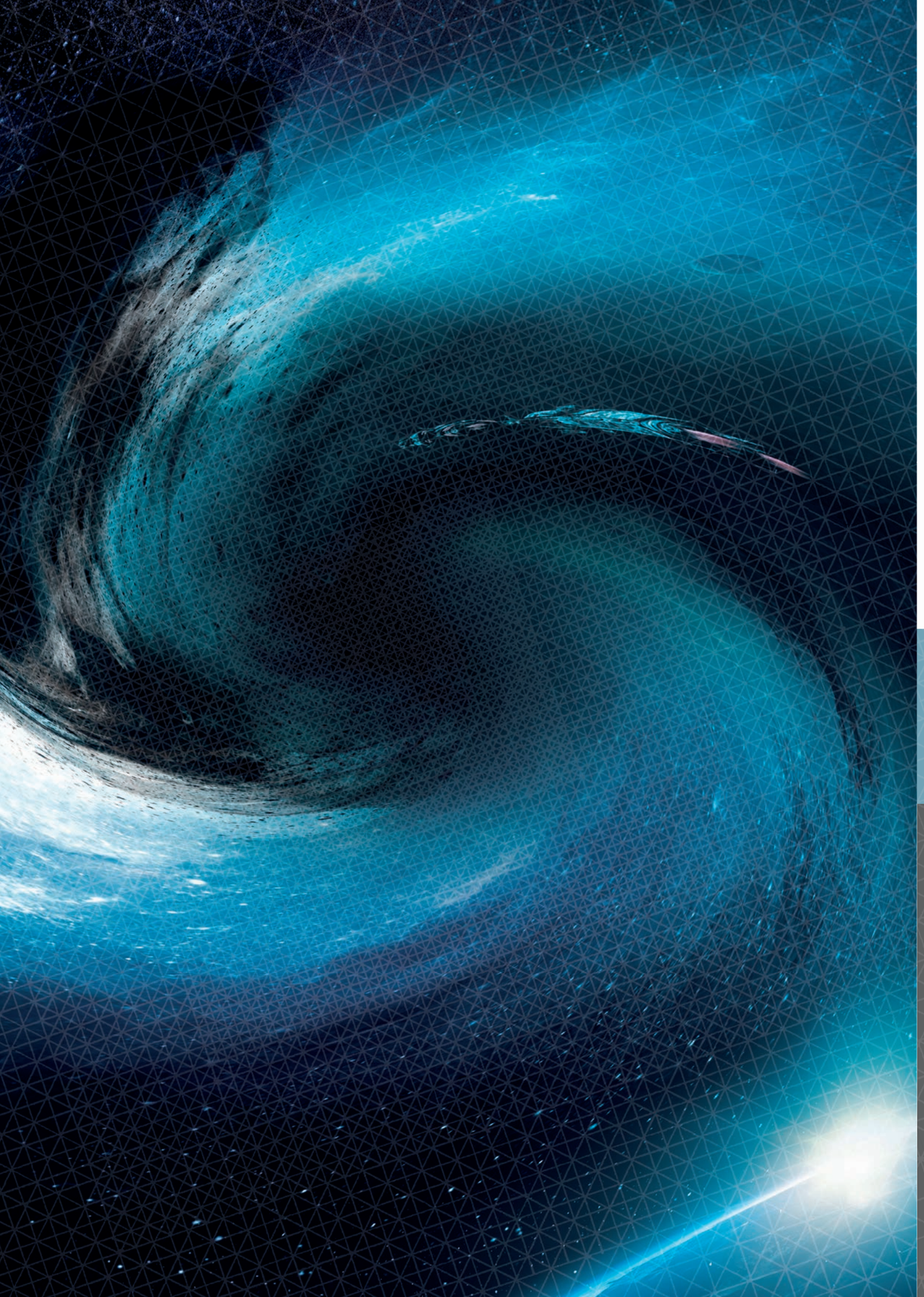
Sauerstoff? Hoffen wir jetzt, dass Eva auch davon genug hat auf ihrem Raumschiff. Commencing countdown, engines on – 3 – 2 – 1 – lift off!

1. Sholl, D.S., Lively, R.P., 2016. Seven chemical separations to change the world. Nature News 532, 435.





Illustrationen: UniSieve AG



IMPRESSUM

FOKUS SCHLUSSREDAKTION ANG
Dr. Sophia Pantasis
Magdalena Pantasis

GRAFIK & DESIGN
Pantasis Grafik & Interaction Design
Veronika Pantasis, www.pantasis.ch

SPONSORING & PODCAST:
Dr. Andrin Wacker

KONTAKT
Dr. Sophia Pantasis, Adrian Zwyssig
leitung@ang.ch

Hauptsponsor: SCNAT

AUFLAGE
600 Exemplare

PRODUKTION
Aargauische Naturforschende Gesellschaft,
Feerstrasse 17, 5001 Aarau

COPYRIGHT
Alle Rechte vorbehalten.

ISSN: 2297-4962

VORTRÄGE ORGANISIEREN IN DER ANG?

www.ang.ch

Im Vorstand planen wir, wie oft und und in welcher Form wir die Vorträge organisieren (je nach Situation) und zu welchem Thema wir Vortragende suchen. Wir sind ein dynamisches Team und wünschen uns Verstärkung.

Hättest Du Lust auf Freiwilligen-Arbeit in einem naturwissenschaftlichen Verein? Wir suchen ab Januar/Februar 2022 Unterstützung im ANG-Vorstand um zukünftige Vortragsreihen zu organisieren. Diese Fachvorträge können aufgezeichnet und auf unserem Youtube-Kanal veröffentlicht werden oder als Live-Stream stattfinden – oder auch wieder vor Ort im Naturama Aarau organisiert werden.

VORAUSSETZUNGEN:

- Organisationstalent (Daten fixieren mit Vortragenden und Naturama)
- Kommunikativ (mit Vorstand diskutieren und mit Vortragenden organisieren)
- Technikaffin (Umgang mit Laptop, Zoom, Youtube, Beamer ...)
- Vortragende Person kurz dem Publikum vorstellen und anmoderieren
- Anwesenheit an Vorstandssitzungen
- Aufwand: ca. 1h pro Woche
- Wohnort Raum Aarau (Aargau) wäre optimal
- KEIN Studium nötig
- KEIN Naturwissenschaftshintergrund nötig

WIR BIETEN:

- Junger, motivierter Vorstand
- Netzwerk aufbauen
- Kontakt zum Naturama
- Freiraum für eigene Ideen
- Unterstützung, wo nötig
- Plattform, um sich selber weiter zu entwickeln
- Pizza-Essen mit Vorstand ☺

INTRESSIERT?

Melde dich jetzt bei uns unter leitung@ang.ch!

ANG
WISSEN VERSTEHEN
SEIT 1811

Jetzt Projektgesuch einreichen!

Gemeinsam für mehr Lebensqualität im Aargau und in der Region Olten-Gösgen-Gäu

www.lebensraum-aargau.ch

LEBENSRAUM AARGAU

Die gemeinnützige Stiftung der AKB