

- * Lukas Bärfuss über den Wahnsinn der Anderen – 44
- * Linh, Kasimir und die 3500 Studieninteressierten – 48
- * Berner Forschende an der Corona-Front – 38

u^b


b
UNIVERSITÄT
BERN

UniPress*

April 2021 180

Planetenforschung

Was ist da draussen ...?

A deep blue and black night sky filled with numerous stars of varying brightness. A prominent bright star is located in the upper left quadrant, emitting a large, multi-colored lens flare that spreads across the upper half of the image. The background is a gradient of dark blue and black, with some faint nebulae or dust clouds visible in the lower right.

... und wie finden wir es heraus?



MADE IN SWITZERLAND

Als 1995 Michel Mayor und Didier Queloz von der Universität Genf den ersten Exoplaneten, der um einen sonnenähnlichen Stern kreist, entdeckten, lösten sie damit eine Revolution in der Astronomie aus. Seither wurden so grosse Fortschritte erzielt, dass die Ära der Entdeckungen nun durch eine Epoche der Bestimmung der physikalischen und chemischen Eigenschaften abgelöst wird. So widmet sich der Nationale Forschungsschwerpunkt (NFS) PlanetS seit 2014 in interdisziplinären Projekten der Erforschung des Ursprungs und der Entwicklung von Planeten sowie deren Charakterisierung.

Bern

Seit der Beteiligung an der ersten Mondlandung 1969 nimmt die Universität Bern an Weltraummissionen von Organisationen wie NASA, ESA, ROSCOSMOS oder JAXA teil. Sie leitet momentan gemeinsam mit der Universität Genf die CHEOPS-Mission der Europäischen Weltraumorganisation (ESA).

Zudem sind die Berner Forschenden an der Weltspitze mit dabei, wenn es etwa um Modelle und Simulationen zur Entstehung und Entwicklung von Planeten geht. 2014 wurde der Uni Bern der NFS PlanetS zugesprochen, den sie seither gemeinsam mit der Uni Genf leitet.

Zürich

Partnerinstitutionen im NFS PlanetS sind auch die ETH Zürich und die Universität Zürich. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Astrophysik, Datenverarbeitung und Erdwissenschaften leiten Projekte und leisten wichtige Beiträge zur Forschung im Rahmen des NFS PlanetS. Zudem ist die ETH an der Instrumentierung für diverse Observatorien und Weltraummissionen weltweit führend beteiligt.

Genf

Mit der Entdeckung des ersten Exoplaneten positionierte sich die Universität Genf als eine der führenden Institutionen auf dem Gebiet. Das führte beispielsweise 2003 zum Bau und der Installation des Spektrografen HARPS auf dem 3,6-Meter-Teleskop der ESO in La Silla unter Genfer Leitung.

Darauf folgte das ESPRESSO-Instrument auf dem ESO-Teleskop VLT in Paranal. Ebenfalls in Genf befindet sich das «Science Operation Center» der CHEOPS-Mission.



Teleskope und Instrumente Ins All spähen

Mithilfe von astronomischen Beobachtungen mit Teleskopen am Boden und im Welt- raum und mit Instrumenten an Bord von Weltraumson- den werden neue Erkennt- nisse zu Planeten in unserem Sonnensystem und darüber hinaus gewonnen. Dank der Auswertung und Kombination verschiedener Daten können Fragen beantwortet werden über die Grösse, die Dichte, die Masse und die Beschaffen- heit von Planeten. Von besonderem Interesse sind die Atmosphären.



Am Computer Modellieren und simulieren

Astronomische Beobach- tungen werden theoretisch interpretiert mit Modellen und Simulationen am Computer. Damit können Erkenntnisse gewonnen werden über die vielfältigen chemischen und physika- lischen Prozesse, die bei der Entstehung und der Entwick- lung von Planeten ablaufen. So beispielsweise zur Akkretion, das heisst dem Wachstum des Kerns eines Planeten.



Im Labor Gesteinsproben analysieren

Auch im Labor beschäftigen sich Forschende unter anderem mit der Frage, was es braucht, damit ein bewohn- barer Planet entstehen kann. Mit Analysen von Gesteins- proben von Asteroiden, Kometen und Meteoriten wollen sie mehr über unser eigenes und andere Sonnen- systeme erfahren und Hinweise auf den Ursprung des Lebens auf der Erde finden.

Forschungsbereiche

Der NFS PlanetS ist in die folgenden Forschungsbereiche gegliedert: Frühe Stadien der Planetenentstehung / Architektur von Planetensystemen, ihre Entstehung und Entwicklung / Atmosphären, Oberflächen und das Innere von Planeten / Bestimmung der Bewohnbarkeit von Planeten.

Qualität ist das Produkt
deiner

Liebe

zum Detail.

Tuana Savrim,
DevOps Engineer



#FeelFreeToWorkDifferently

Du magst es, Barrieren abzubauen und Neuland zu erkunden? Und mit Kreativität und Können verwandelst du intelligente Ideen in wertvolle Lösungen? Dann bist du bei uns genau richtig. Als internationaler Service-Provider für technologiegetriebene zukunftsweisende Innovationen bieten wir dir die passenden Herausforderungen – und jede Menge Freiräume.

Feel free to Innovate. zuehlke-careers.com

PLANETENFORSCHUNG

Woher kommen wir? Wie ist das Universum entstanden? Gibt es Leben auf anderen Planeten in unserem Sonnensystem oder darüber hinaus? Wie sind die Planeten entstanden, wie haben sie sich entwickelt?

Blickt man nachts in den Sternenhimmel, sind dies Fragen, die sich viele Menschen stellen. Antworten darauf zu finden, hat mit dem Drang nach Wissen zu tun und mit der Neugier des Menschen, die Welt, in der er lebt, besser zu verstehen. Einigen mag Weltraumforschung unnützlich vorkommen, auch in Anbetracht des Zustands unseres Heimatplaneten. Nein, für uns Menschen gibt es keinen «Planet B».

Jedoch lehren uns Erkenntnisse über die Grundvoraussetzungen von Leben und über andere Planeten auch viel über die Erde und wie wir sie und ihre Ressourcen, von denen wir leben, besser schützen können. Kommt hinzu, dass sich aus der Grundlagenforschung immer wieder ungeahnte Anwendungsmöglichkeiten und Erkenntnisse ergeben, die zum Teil sogar unser Leben verändern können.

Wir haben mit einem Astrophysiker gesprochen, der einen Schwarm von Teleskopen ins Weltall schicken will, einer Geochemikerin, die im Labor Meteoriten analysiert, drei jungen Frauen, die auf dem besten Weg sind, Karriere zu machen im Bereich der Exoplanetenforschung, einem Ingenieur, der soeben ein Labor eingerichtet hat, wo Instrumente für Weltraummissionen entwickelt und getestet werden können. Sie alle haben eines gemeinsam: sie sind Mitglied des Nationalen Forschungsschwerpunkts NFS PlanetS. Exzellente Forschende arbeiten interdisziplinär und über verschiedene Institutionen hinweg an Projekten, es werden junge Talente ausgebildet und gefördert – für den Arbeitsmarkt oder eine Karriere in der Wissenschaft. Und nicht zuletzt gibt es eine intensive Zusammenarbeit mit der Industrie, es findet ein regelmässiger Technologietransfer statt und es werden Startups gegründet.

Einige von Ihnen werden vielleicht staunen: Die Schweiz ist tatsächlich eine Weltraumnation, und der NFS PlanetS leistet einen wesentlichen Beitrag dazu. Indem man sich in unserem kleinen Land zusammenschliesst und Synergien schafft, sind wir wettbewerbsfähig – auf der Welt und im Weltraum.

Wir wünschen Ihnen eine inspirierende und lehrreiche Lektüre.

Brigit Bucher und Timm Eugster

Biosignatur

Ein Molekül, beispielsweise in der Atmosphäre eines Exoplaneten, das als wissenschaftlicher Hinweis für die Existenz von Leben in der Gegenwart oder Vergangenheit gewertet wird.



Exoplanet

Planet, der ausserhalb unseres Sonnensystems um einen anderen Stern als die Sonne kreist.

Galaxie

Ansammlung von bis zu mehreren 100 Milliarden Sternen und Wolken aus Gas und Staub. Geschätzt wird, dass es rund 50 Milliarden Galaxien im sichtbaren Universum gibt.

Gasriese

Auch Gasplanet genannt. Riesenplanet, der überwiegend aus leichten Gasen wie Wasserstoff und Helium besteht.

Habitable Zone

Bereich um einen Stern, in dem es auf einem Planeten weder zu heiss noch zu kalt ist, als dass Wasser dauerhaft in flüssiger Form vorkommen könnte. Gilt als Voraussetzung für erdähnliches Leben.



Milchstrasse

Die Galaxie, in der sich die Erde befindet. Sie hat die Form einer flachen Scheibe und beherbergt Hunderte Milliarden Sterne und die sie umkreisenden Exoplaneten.

Planet

Ein Himmelskörper, der nicht selbst leuchtet und der einen Stern umkreist. Er ist gross genug, um durch die eigene Schwerkraft eine Kugelform zu bilden und hat alle kleineren Objekte in seiner Nachbarschaft «eingefangen».

Sonnensystem

Besteht aus der Sonne und den durch ihre Anziehungskraft sie umkreisenden Planeten, Kleinkörpern wie Kometen, Asteroiden und Meteoroiden sowie der Gesamtheit aller Gas- und Staubteilchen.

Stern

Ein leuchtender kosmischer Körper aus heissem Gas, der durch Kernfusion Energie freisetzt. Die Sonne ist der Stern, der der Erde am nächsten ist und das Zentrum unseres Sonnensystems bildet.

Spektrograf

Ein optisches Instrument, das Licht in seine verschiedenen Farben (auch Spektrum genannt) zerlegt und mittels Detektoren aufzeichnet.

Spiegelteleskop

Ein Teleskop, das ein Bild dadurch erzeugt, dass Licht durch einen Hohlspiegel reflektiert wird.

Terrestrischer Planet

Erdähnlicher Himmelskörper, der eine feste Oberfläche aufweist, der durch die eigene Schwerkraft eine Kugelform hat und vor allem aus Gestein besteht (deswegen auch Gesteinsplanet genannt).



Transit

Das Vorbeiziehen eines Himmelskörpers vor einem anderen, grösseren Objekt.

Alumni UniBE

Auch in Zukunft EIN STARKES NETZWERK

Bleiben Sie mit Ihren Kolleginnen und Kollegen aus dem Studium in Kontakt und profitieren Sie von attraktiven Dienstleistungen und Vergünstigungen.

Informieren Sie sich unter www.alumni.unibe.ch und werden Sie Mitglied der Alumni-Dachorganisation der Universität Bern. Sie sind herzlich willkommen.

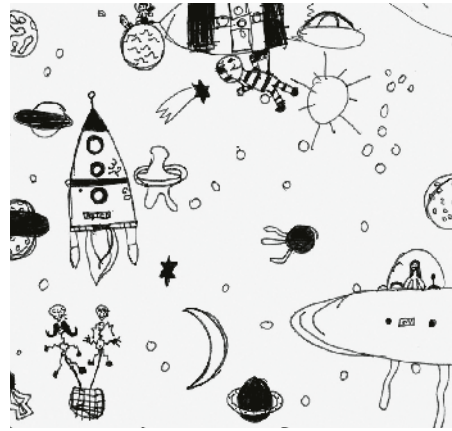


Universität Bern
Relationship Management
Alumni UniBE
Hochschulstrasse 6
3012 Bern

Telefon 031 631 52 95
office@alumni.unibe.ch
www.alumni.unibe.ch

u^b

**UNIVERSITÄT
BERN**



Über 2700 Kinderzeichnungen wurden ausgelost, tausendmal verkleinert und auf zwei Titanplatten eingraviert. Sie fliegen nun mit dem CHEOPS-Satelliten durchs All.

FORSCHUNG UND RUBRIKEN

Forschung

- 38 Berner Forschende an der Corona-Front
Von Nathalie Matter
- 40 **Vizektor Daniel Candinas** – «Damit das Wissen aus der Pandemie nicht verloren geht»
Interview: Nathalie Matter
- 42 Der Okmok und der Klimaschock im Alten Rom
Von Timm Eugster

Rubriken

- 5 **Editorial**
- 44 **Gespräch**
Lukas Bärfuss – Der Wahnsinn der Anderen
Von Roland Fischer
- 48 **Begegnung**
Linh und Kasimir: «Wir haben nichts gespielt»
Von Raoul Wanger
- 50 **Meinung**
Corona- und Klimapolitik gleichen sich an
Von Isabelle Stadelmann-Steffen
- 51 **Bücher**
- 52 **Impressum**

PLANETENFORSCHUNG

- 2 Bildtafel – Made in Switzerland
- 5 Glossar
- 8 **Willy Benz:** «Man muss Geduld haben und hartnäckig bleiben»
Interview: Barbara Vonarburg
- 11 PlanetS – Meilensteine
- 13, 17 Statements
- 14 Köpfe und Karrieren
Von Nadine Affram
- 18 Bildtafel – Weltraumteleskop CHEOPS
- 20 Das Zukunftslabor
Von Nicola von Greyerz
- 21 Quiz: Mars oder Erde?
- 22 Bildtafel – Geburt eines Planeten
- 24 Mit Steinen zur Erkenntnis
Von Kaspar Meuli
- 26 Faszination Exoplanet
Von Brigit Bucher
- 32 Weltraumtechnik im Operationssaal
Von Ori Schipper
- 34 Wissenschaft begeistert

«Man muss Geduld haben und hartnäckig bleiben»

Die Entdeckung des ersten Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems 1995 hat der Planetenforschung und der Suche nach erdähnlichen Planeten enormen Schub verliehen. Mit dem Nationalen Forschungsschwerpunkt (NFS) PlanetS, der Forschende der Universitäten Bern, Genf und Zürich sowie der ETH Zürich verbindet, ist die Schweiz an der Weltspitze mit dabei. Direktor Willy Benz zum Stand der Dinge und was als Nächstes kommt.

Interview: Barbara Vonarburg

Sie erhielten den Zuschlag für den NFS PlanetS im Jahr 2014. Klappte es auf Anhieb, vom Bund Forschungsgelder für ein astronomisches Programm zu erhalten?

Willy Benz: Keineswegs. Nachdem ich 1997 als Professor an die Universität Bern gekommen war, nahmen wir bereits an der Ausschreibung der ersten Generation von Nationalen Forschungsschwerpunkten im Jahr 2000 teil, in Absprache mit meinem ehemaligen Doktorvater Michel Mayor in Genf, jedoch ohne Erfolg. Bern erhielt damals den Zuschlag für die beiden NFS Klima und Nord-Süd. Für die Planetenforschung war es noch zu früh. Erst fünf Jahre zuvor hatten Mayor und sein Doktorand Didier Queloz den ersten Exoplaneten bei einem sonnenähnlichen Stern aufgespürt, und diese Entdeckung war damals noch nicht völlig unbestritten.

Sie versuchten es aber erneut.

Ja, 2010 probierte ich es zusammen mit Didier Queloz – auch damals vergeblich. Erst 2014 klappte es. Man sieht: Man muss Geduld haben, hartnäckig bleiben und darf nie aufgeben. So kommt man ans Ziel.

Was gab beim dritten Anlauf den Ausschlag für Ihren Erfolg?

Die Entscheidung, wofür das Geld investiert wird, ist eine wissenschaftspolitische, die beim Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI liegt. Wir hatten im Jahr 2010 erstmals CHEOPS ins Spiel gebracht – einen Schweizer Satelliten zur Beobachtung von Exoplaneten, den

«CHARacterizing ExOPlanet Satellite». Obwohl unser NFS-Vorschlag abgelehnt wurde, erhielt er genügend Aufmerksamkeit, sodass wir in der Folge eine Machbarkeitsstudie zu CHEOPS durchführen konnten, die vom Bund und der RUAG als Industrievertretung finanziert wurde. 2012 erhielten wir von der europäischen Weltraumorganisation ESA den Zuschlag für das Satellitenprojekt. Zudem hatte die Universität Bern ein Jahr zuvor das «Center for Space and Habitability» (CSH) gegründet. Dies zeigte, wie aktuell und wichtig unsere Forschung ist.

Die Universitäten Bern und Genf sind Heiminstitutionen des NFS PlanetS, die Universität Zürich und die ETH Zürich sind Partner. Warum befinden sich Direktion und Administration an der Universität Bern?

Als wir uns im Jahr 2000 erstmals für einen NFS bewarben, sagte Michel Mayor zu mir: «Mach du das.» So übernahm ich, und es blieb dabei. Die Universitäten Genf und Bern ergänzen sich perfekt. Beide zählen zur Weltspitze auf ihrem Gebiet,

«Auf einem Exoplaneten regnet es Eisen, weil es dort so heiss ist.»

Willy Benz

aber nicht auf dem gleichen. Bern ist führend in der Weltraumforschung mit Satelliten, Genf in den bodengestützten Beobachtungen. Wir sind keine Konkurrenten, sondern Freunde, die hervorragend zusammenarbeiten.

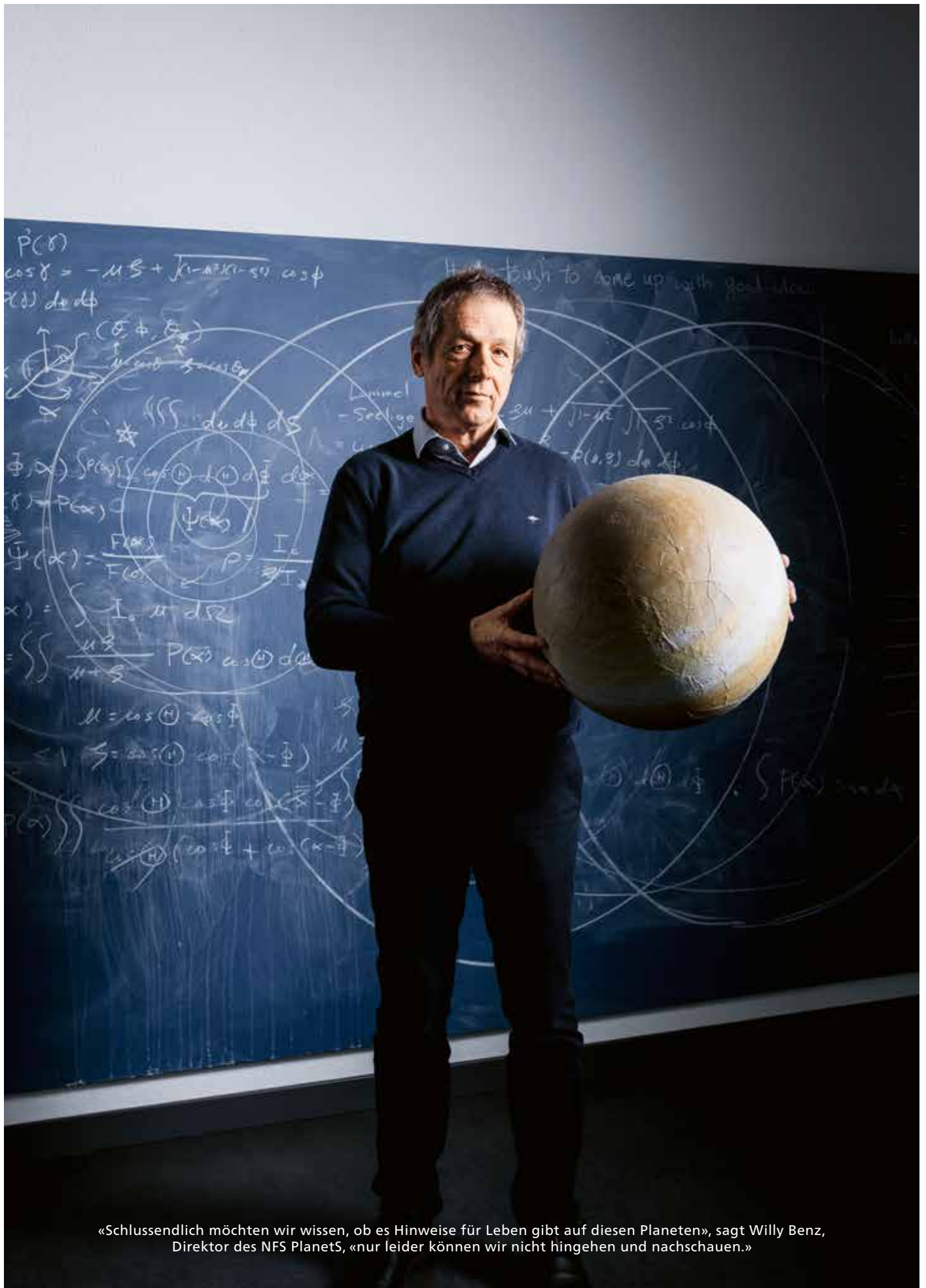
Wie hat sich die Exoplaneten-Forschung im Laufe der Zeit entwickelt?

Am Anfang war es wichtig, dass die Entdeckung von Mayor und Queloz bestätigt wurde. Inzwischen kennt man über 4000 Exoplaneten, und der Trend geht seit einiger Zeit in Richtung Charakterisierung. Man möchte wissen, wie diese Planeten aussehen, also wie gross und schwer sie sind, welches ihre mittlere Dichte ist, ob sie eine Atmosphäre haben, wie diese zusammengesetzt ist und schlussendlich, ob es Hinweise für Leben gibt.

Wie kann man solche Details über Objekte herausfinden, die Lichtjahre von uns entfernt sind?

Die ersten Exoplaneten entdeckten die Astronomen, indem sie nachwiesen, dass sich die Muttersterne periodisch auf uns zu- und von uns wegbewegen, weil sich Stern und Planet unter Einwirkung der Gravitation um ihren gemeinsamen Schwerpunkt drehen. Diese Technik heisst Radialgeschwindigkeitsmethode. Daraus lassen sich die Planetenmasse und einige Bahnelemente bestimmen.

Zieht ein Planet direkt vor seinem Mutterstern vorbei, kommt es zu einer Verdunkelung. Diese sogenannte Transitmethode liefert den Planetenradius und ebenfalls einige



«Schlussendlich möchten wir wissen, ob es Hinweise für Leben gibt auf diesen Planeten», sagt Willy Benz, Direktor des NFS Planets, «nur leider können wir nicht hingehen und nachschauen.»



Prof. Dr. Willy Benz ist Professor für Physik und Astrophysik an der Universität Bern und Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts PlanetS. Von 2018 bis 2020 leitete er den ESO-Rat, das Führungsgremium der Europäischen Südsternwarte. Mitte 2022 wird er in den Ruhestand treten. In seiner Forschung beschäftigte er sich seit den 1980er-Jahren mit Planeten innerhalb und ausserhalb des Sonnensystems.

Bahnelemente. Kennt man Masse und Radius, kann man daraus die mittlere Dichte bestimmen und abschätzen, ob das Objekt ein Metallball, ein Gesteins- oder Gasplanet ist, so wie in unserem Sonnensystem Merkur, Erde und Jupiter.

War deshalb der Bau von CHEOPS so wichtig?

Ja. Mit CHEOPS wollen wir den Radius von Planeten ermitteln, für die wir bereits die Masse kennen. Das ist uns gelungen. Ende Januar 2021 konnten wir einen besonders schönen Erfolg vermelden. Wir haben ein bekanntes Exoplanetensystem verfolgt und herausgefunden, dass dieses nicht drei, sondern sechs Planeten beherbergt. Das Merkwürdige: Die Planeten sind sehr unterschiedlich. Zudem befinden sich die Bahnen von fünf der Planeten in einem harmonischen Rhythmus; wir sprechen von Resonanz. Während beispielsweise der zweitinnerste Planet 18 Umläufe macht, absolviert der dritte neun Umläufe und der äusserste drei.

Warum ist die Entdeckung von Planetensystemen besonders interessant?

Alle diese Planeten sind aus der gleichen ursprünglichen Staub- und Gasscheibe entstanden. Das heisst, wenn wir Modelle zur Planetenentstehung entwickeln, müssen diese erklären können, wie es zu solch unterschiedlichen Zusammensetzungen kommen konnte und warum die Positionen in Resonanz sind. Diese Dinge sind hochinteressant.

Wie kann man neben der Dichte noch mehr über einen Exoplaneten herausfinden?

Wir untersuchen die Atmosphäre der Planeten und konnten hier ebenfalls schon schöne Erfolge vermelden. So fanden Forschende des NFS PlanetS heraus, dass es auf einem Exoplaneten Eisen regnet, weil es dort so heiss ist – eine faszinierende Vorstellung, auch wenn man eigentlich Wasserregen finden möchte, also einen Exoplaneten, welcher der Erde gleicht. Aber dies ist ein erster Schritt, auf den noch viele weitere folgen müssen.

Was ist die Schwierigkeit bei diesen Beobachtungen?

Das Problem besteht darin, dass der Lichtunterschied zwischen Stern und Planet so gross ist und der Planet von uns aus gesehen sehr nahe beim Stern steht. Man muss ein Instrument mit einer grossen Kontrastmöglichkeit und hoher Auflösung haben, damit man etwas Dunkles, den

Planeten, neben etwas sehr Hellem, dem Stern, sehen kann. Dies ist das A und O der künftigen Instrumente für das Riesenteleskop ELT der Europäischen Südsternwarte ESO. Das ELT hat einen Spiegeldurchmesser von 39 Metern und wird zurzeit in Chile gebaut. Der NFS PlanetS hat es geschafft, bei der Konstruktion von zwei Instrumenten beteiligt zu sein; sie heissen METIS und HIRES. Vielleicht wird es uns gelingen, noch an einem dritten beteiligt zu sein. Damit haben wir auch die Schweizer Beteiligung an den Beobachtungen und Auswertungen gesichert.

Wie kann man herausfinden, ob es auf einem dieser Exoplaneten Leben gibt?

Leider können wir nicht hingehen und nachschauen. Unsere einzige Möglichkeit ist das klassische Werkzeug der Astronomie – die Spektroskopie, also die Zerlegung des eingefangenen Lichts in ein Band mit dunklen Linien, die Aufschluss über vorhandene Elemente und Moleküle geben. Aber noch wissen wir nicht, wie man eine eindeutige Biosignatur erkennt, also wie man in diesem «Fingerabdruck» des Lichts die Spuren von Leben erkennt. Wir müssen also noch viel lernen, bevor wir anhand bestimmter Linien im Spektrum eindeutig sagen können: Da sitzt jemand und raucht eine Zigarre.

Für die erste Phase des NFS PlanetS von 2014 bis 2017 stellte der Schweizerische Nationalfonds 17,6 Millionen Franken zur Verfügung, für die zweite Phase von 2018 bis 2021 sind es fast 19 Millionen Franken. Wie wurde das Geld verteilt?

Am Anfang diskutierten wir in einer Gruppe, wie man den Kuchen am besten verteilen soll, sodass nicht Einzelne, sondern die Wissenschaft als Ganzes optimal profitiert. In der ersten Phase unterstützten wir grössere Projekte an den verschiedenen Institutionen. In der zweiten Phase zerstückelten wir die grossen Projekte in kleinere,

«Wir müssen noch viel lernen, bevor wir sagen können: Da sitzt jemand und raucht eine Zigarre.»

Willy Benz

2014



Start des NFS PlanetS

Der Nationale Forschungsschwerpunkt (NFS) PlanetS wurde im Juni 2014 vom Schweizerischen Nationalfonds lanciert. Ziel ist die Erforschung von Ursprung und Entwicklung von Planeten sowie deren Charakterisierung mithilfe von astronomischen Beobachtungen, Raumfahrtmissionen, Arbeiten im Labor und theoretischen Modellierungen.

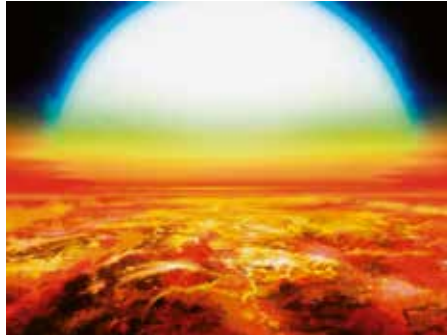
2016



Bundesrat zu Besuch

Zum Auftakt seiner alljährlichen Schulreise besuchte der Gesamtbundesrat im Juli 2016 die Weltraumforschenden an der Universität Bern und informierte sich über die laufenden Weltraumprojekte, darunter die Marskamera CaSSIS und den Zusammenbau des CHEOPS-Satelliten in einem eigens dafür gebauten Reinraum.

2018



Zweite Phase von PlanetS

Nach der erfolgreichen ersten Vierjahresperiode erhielt PlanetS vom Schweizerischen Nationalfonds die Fördermittel für weitere vier Jahre. Die zweite Phase begann am 1. Juni 2018.

2019



Nobelpreis

Für ihre Entdeckung eines Exoplaneten, der einen sonnenähnlichen Stern umkreist, wurden Michel Mayor und Didier Queloz 2019 mit dem Physiknobelpreis geehrt. Zur Verleihung am 10. Dezember 2019 in Stockholm waren auch die NFS-Wissenschaftler Stéphane Udry, Francesco Pepe und Willy Benz eingeladen.

2021



Nachwuchs übernimmt

Jungforschende glänzen beim Gewinn von hochkompetitiven Projekten. Die überwältigende Mehrheit der Forschungsprojekte innerhalb von PlanetS wird jetzt von jungen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen geleitet, wobei über 30 Prozent von ihnen durch hart umkämpfte externe Zuschüsse finanziert werden.

2015



Erste Generalversammlung

Ende Januar 2015 trafen sich über 100 NFS-Mitglieder aus Bern, Genf und Zürich erstmals zur Generalversammlung in Anzère, Kanton Wallis, um ihre Projekte und Ziele vorzustellen und sich gegenseitig kennenzulernen.

2017

Nachwuchstreffen

Im September 2017 trafen sich die Doktorierenden und Postdocs des NFS erstmals zu einer selbst organisierten, dreitägigen Konferenz. Die Treffen namens JURA (Junior Researchers' Assembly) sind ein Instrument der Nachwuchsförderung, die zu den Aufgaben des NFS zählt.

Erstes Licht für ESPRESSO

Im Dezember 2017 machte am Riesenteleskop VLT der Europäischen Südsternwarte ESO in Chile ein Instrument seine ersten Beobachtungen, das unter der Leitung des Observatoriums der Universität Genf gebaut wurde: das hochauflösende Spektrometer namens ESPRESSO.

2019



Start von CHEOPS

Am 18. Dezember 2019 startete der CHEOPS-Satellit von Kourou, Französisch-Guyana, aus zu seiner Umlaufbahn um die Erde. CHEOPS ist eine gemeinsame Mission der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) und der Schweiz unter der Leitung der Universität Bern in Zusammenarbeit mit der Universität Genf. Der NFS PlanetS organisiert und finanziert einen Grossteil der wissenschaftlichen Nutzung von CHEOPS.

2020



METIS besteht Designtest

Der Spektrograf METIS ist eines der Instrumente für das ESO-Riesenteleskop ELT, das 2025 in Betrieb gehen soll. METIS wird von einem Konsortium gebaut, zu dem die ETH Zürich in Zusammenarbeit mit PlanetS gehört. Im Sommer 2020 hat das Instrument seine vorläufige Designprüfung bestanden.



Einzigartiges Planetensystem

PlanetS-Forschende entdeckten im Januar 2020 ein System aus sechs Exoplaneten mit sehr unterschiedlicher Zusammensetzung. Fünf der Planeten umkreisen ihren Stern in einem ungewöhnlichen Rhythmus. Die Entdeckung gelang aufgrund von Daten des CHEOPS-Satelliten sowie des ESPRESSO-Spektrografen und weiterer Instrumente.





Netzwerke für Spitzenforschung

Mit seinen Nationalen Forschungsschwerpunkten (NFS) fördert der Schweizerische Nationalfonds (SNF) die Forschung zu Themen von strategischer Bedeutung für die Zukunft der schweizerischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Ein NFS muss neben der Heiminstitution über ein Netzwerk von Teams aus der ganzen Schweiz verfügen.

Dabei soll nicht nur international sichtbare Spitzenforschung betrieben werden, sondern auch besonderes Gewicht auf Wissens- und Technologietransfer sowie Ausbildung und Gleichstellung gelegt werden. Die Fördermittel des SNF sind jeweils für eine vierjährige Betriebsphase bestimmt. Die NFS-Laufzeit beträgt maximal zwölf Jahre. Seit 2001 wurden insgesamt 36 NFS errichtet.

die von jüngeren Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen getragen werden. Und wir lancierten neue Forschungsinitiativen, die verschiedene Institutionen gemeinsam realisieren.

Als Direktor von PlanetS habe ich immer versucht, die Zusammenarbeit zwischen Forschenden zu fördern, um Synergien zu ermöglichen. Das ist gut gelungen, heute arbeiten fast alle in Teams, die keine Instituts- grenze mehr kennen.

Ist die schweizweite Zusammenarbeit der Forschenden das Erfolgsrezept des NFS?

Ja, solche Kooperationen zwischen Genf, Bern und Zürich gab es vorher nicht. Als ich Doktorand war, haben sich die verschiedenen Institutionen voneinander distanziert. Jeder hatte sein «Gärtli» und man half sich gegenseitig nicht viel. Das ist jetzt komplett anders. Bei uns gibt es echte Zusammenarbeit. Wir haben die Schweizer Astronomie im Gebiet Planetenphysik zusammengebracht und setzen auch gemeinsam Prioritäten, wenn es um den Bau von grösseren Instrumenten geht.

Wie nützlich war es, dass die Planetenforscher Michel Mayor und Didier Queloz 2019 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden?

Es war fantastisch. Der Nobelpreis machte unsere Forschung bei einem breiten Publikum bekannt. Lange Zeit kannte ich keinen Nobelpreisträger, nun sind sie überall: Brian Schmidt, Nobelpreisträger 2011, war mein Student, und ich konnte ihn für den PlanetS-Beirat gewinnen. Zu diesem zählt auch Michel Mayor. Und Didier Queloz ist Vorsitzender des CHEOPS-Wissenschaftsteams.

Wie sieht es bei der Förderung der jungen Forschenden aus?

Bei der Nachwuchsförderung wird in der Schweiz nicht genug getan. Mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln können wir zwar Doktorierende und Postdocs finanzieren, aber keine permanenten Stellen. Die Universitäten Bern und Genf haben uns stark geholfen, indem sie uns einige permanente Stellen zur Verfügung

«Wir sind keine Konkurrenten, sondern Freunde.»

Willy Benz

gestellt haben, aber natürlich reicht es nicht für alle. In gewissem Masse ist es auch gut so, die Universität darf kein schwarzes Loch für kluge Menschen sein, das wäre eine Katastrophe für die Gesellschaft. Aber heute erhält kaum jemand eine Astronomie-Professur vor dem 35. Altersjahr. Das erschwert vor allem für Frauen eine entsprechende Karriere.

Wie steht es generell um die Frauenförderung?

Im NFS PlanetS haben wir versucht, Frauen zu fördern und auch einiges erreicht. Leider gibt es aber immer noch zu wenige, die man fördern kann. Schon in der Mittelschule und später an der Uni gibt es viel weniger Frauen als Männer, die sich für Physik interessieren. Deshalb haben wir mit verschiedenen Aktivitäten im Rahmen des NFS versucht, Kinder und Jugendliche – insbesondere Mädchen und junge Frauen – zu erreichen und für die Astronomie zu begeistern.

Was ist für die dritte Phase des NFS von 2022 bis 2025 geplant?

Eine der Hauptprioritäten ist die Beteiligung an der Entwicklung eines weiteren Instruments für das ELT – «Planetary Camera and Spectrograph», kurz PCS. Damit soll es möglich werden, Bilder von erdähnlichen Exoplaneten zu machen. Direkte Aufnahmen von Exoplaneten gibt es zwar bereits, doch dabei handelt es sich um junge, heisse Riesenplaneten, die ihren Stern in grosser Entfernung umkreisen.

Sie werden die Leitung des NFS PlanetS am Ende der zweiten Phase abgeben. Wer übernimmt die letzte Phase?

Ab 1. Juni 2022 wird Professor Nicolas Thomas Direktor des NFS PlanetS sein. Er ist seit 2003 Professor an der Universität Bern und hat 2015 bereits meine Nachfolge als Leiter des Physikalischen Instituts angetreten. Nicolas Thomas ist ein hervorragender Wissenschaftler. Er hat viel Erfahrung in der Weltraumforschung und arbeitet als Spezialist für Fernerkundungsinstrumente häufig mit den Weltraumorganisationen ESA und NASA zusammen.

Er hat auch am Anfang bei CHEOPS mitgeholfen, und dank ihm konnte an der Universität Bern die Marskamera CaSSIS gebaut werden, die spektakuläre, farbige 3-D-Bilder der Planetenoberfläche liefert, aber auch das Laseraltimeter BELA, das mit der ESA-Sonde BepiColombo auf dem Weg zum Merkur ist. Und jetzt ist er an der

Planung von Missionen zum Jupiter und dessen Monden sowie zu einem weiteren Kometen beteiligt.

Wie wird es nach dem Ende des NFS PlanetS im Jahr 2026 weitergehen?

Wir planen ein Schweizer Institut für Planetenforschung mit dem Namen «Swiss Institute of Planetary Sciences», kurz SIPS. Wir haben aber nicht vor, ein Gebäude zu erstellen. SIPS wird wie PlanetS ein Zusammenschluss der Schweizer Institutionen sein, die auf diesem Gebiet forschen. Das Institut soll aber eine rechtliche Identität haben, beispielsweise als Stiftung.

Wer wird SIPS finanzieren?

Wir hoffen, dass sich die Hochschulen wesentlich an SIPS beteiligen werden, wie sie dies bei PlanetS getan haben. Zudem werden bereits jetzt über 30 Prozent unserer Projekte durch Drittmittel finanziert. Wir haben hochwertige und sehr umkämpfte Fördermittel erhalten: ERC Grants des Europäischen Forschungsrats sowie Eccellenza-Professuren des Nationalfonds. Und dann haben wir noch unsere beiden Nobelpreisträger Michel Mayor und Didier Queloz. Sie haben zugesagt, dass sie uns helfen werden, Geldgeber für SIPS zu finden.

Warum ist es wichtig, dass SIPS zustande kommt?

Das Gebiet der Planetenforschung ist so dynamisch und kompetitiv, dass es für eine einzelne Universität immer schwieriger wird, federführend zu bleiben. Die Projekte sind einfach zu kompliziert, zu teuer, zu gross, zu umkämpft. Die einzige Chance für die Schweiz, weiterhin an der Spitze dabei zu sein, ist diese Bündelung der unterschiedlichen Kompetenzen an den verschiedenen Hochschulen und eine höchst effiziente Nutzung der Ressourcen.

SIPS soll zudem den jüngeren Forschenden den Zugang zu einer international angesehenen Organisation mit entsprechenden Profilierungs- und Netzwerkmöglichkeiten gewährleisten. Man ist besser, wenn man in einer Topgruppe arbeiten kann. Mit SIPS möchten wir die Erfolgsgeschichte des NFS PlanetS weiterführen.

Weitere Informationen und Bestellung Newsletter:

www.nccr-planets.ch

Kontakt

Prof. Dr. Willy Benz, *Physikalisches Institut*,
willy.benz@space.unibe.ch

Statements



«Der Erfolg des NFS PlanetS ist wirklich erstaunlich. Vor sechs Jahren hätte ich mir nie träumen lassen, dass es eine so fantastische Synergie zwischen den verschiedenen, in der Schweiz arbeitenden Forschungsgruppen gibt.»

Michel Mayor
Nobelpreisträger
und Mitglied des Beirats
des NFS PlanetS

«Forschungsschwerpunkte des Bundes sind wichtige Bekenntnisse der öffentlichen Hand, auch damit Wissenschaft und Wirtschaft noch besser zusammenfinden können.

Im Kanton Bern gibt es eine Reihe von technologieorientierten hochspezialisierten Zulieferbetrieben, die zielgenau den industriellen Anwendungen der Weltraumforschung dienen. PlanetS passt damit hervorragend in unsere Wissenschafts- und Unternehmenslandschaft.»

Christoph Ammann
Regierungsrat und
Wirtschaftsdirektor des
Kantons Bern

«Weltraumforschung hat eine über 50-jährige Tradition an der Universität Bern. Sie bildet einen integralen Bestandteil des universitären strategischen Themenschwerpunkts «Materie und Universum» und wird zusätzlich durch das Center for Space and Habitability (CSH) unterstützt.

Der Nationale Forschungsschwerpunkt PlanetS ist eine Auszeichnung unserer langjährigen Forschung in diesem Bereich.»

Christian Leumann
Rektor der
Universität Bern



«PlanetS behandelt die interessantesten Fragen im Bereich der Exoplaneten mit innovativer, multidisziplinärer Forschung. Es freut mich besonders, dass das Programm brillante junge Forschende anzieht, vor allem auch Frauen, und dass die Zahl der Professorinnen zunimmt.»

Ewine van Dishoeck
Präsidentin der
Internationalen Astronomischen Union

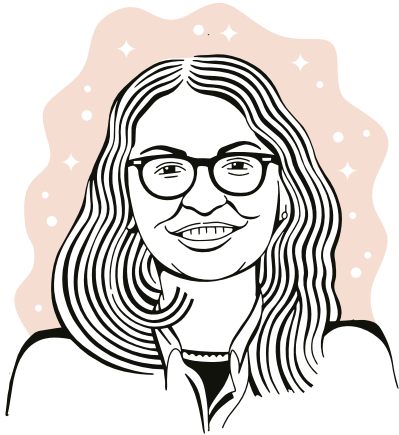
Köpfe und Karrieren

Nachwuchsforschenden bietet der NFS PlanetS vielfältige Möglichkeiten zur Profilierung und Vernetzung in einem dynamischen Forschungsgebiet – gerade auch jungen Frauen.

Interviews: Nadine Affram



«Kein Nachteil, eine Frau zu sein ...»



Andrea Guzmán Mesa
Doktorandin am Physikalischen
Institut, Universität Bern
Geboren 1993 in Kolumbien

Worum geht es in Ihrer Doktorarbeit?

Ich untersuche simulierte Atmosphärendaten von neptunähnlichen Planeten, die von einer digitalen Nachbildung des zukünftigen James Webb Space Telescope stammen. Das Ziel ist, den Informationsgehalt verschiedener Instrumentenmodi zu untersuchen.

Dafür wende ich eine interessante und neuartige Maschinenlern-technik an. Im zweiten Teil meiner Arbeit untersuche ich die chemische Vielfalt der Atmosphären und des Inneren dieser Sub-Neptun-Planeten.

Welche Ratschläge würden Sie Ihrem jüngeren Ich geben, um dorthin zu gelangen, wo Sie heute sind?

Dass es kein Nachteil ist, eine Frau zu sein mit einem anderen kulturellen Hintergrund als viele hier. Ich verstehe dies als Stärken in allen Lebensbereichen, insbesondere in der Wissenschaft. Sie haben mich dazu gebracht, Wissenschaft und Forschung aus einer anderen Perspektive zu betrachten –

wie auch meine gesellschaftliche Rolle als (Nachwuchs-)Wissenschaftlerin.

Wie ist die Situation bezüglich Gleichstellung und «Diversity» in Ihrem Bereich?

Wenn ich mich in meinem Büro umschaue, sind alle Doktorierenden Frauen. Schauen Sie aber auf die Postdocs, dann sehe ich dort nur Männer. Wir kommen aus mindestens sieben Ländern und sprechen fünf verschiedene Sprachen. Ich denke, dies ist ein typisches Bild in diesem Forschungsgebiet: Einerseits sind wir sehr international aufgestellt – was die Diversität der Geschlechter anbelangt, fällt aber schon sehr auf, wie stark der Frauenanteil sinkt, je höher man in der wissenschaftlichen Karriere steigt.

Haben Sie Ideen für Verbesserungen?

Ich schätze die Anstrengungen, die in unserem Bereich und in der Wissenschaft allgemein unternommen werden, um die Gleichstellung und die Vielfalt zu fördern, aber Menschen mit unterschiedlichem Hintergrund anzustellen, wird allein das Problem nicht lösen: Es braucht auch Räume, in denen sie gedeihen, sich austauschen und sich aktiv in unseren Institutionen einbringen können.

«Ein aufregendes Zeitalter ...»



Simon Müller

Institut für computergestützte
Wissenschaften, Universität Zürich
Geboren 1986 in der Schweiz

Worum geht es in Ihrer Doktorarbeit?

Mein Hauptforschungsinteresse gilt der theoretischen Untersuchung, wie sich das Innere von Riesenplaneten vom Moment ihrer Geburt bis heute entwickelt. Riesenplaneten sind nicht statisch. Da sie hauptsächlich aus Wasserstoff und Heliumgas bestehen, kühlen sie ab und ziehen sich mit zunehmendem Alter zusammen, und ihre innere Struktur ändert sich. Um zu verstehen, wie das genau passiert, verwende ich numerische Modelle, mit denen ich ihre Entwicklung über Milliarden von Jahren verfolgen kann.

Was fasziniert Sie an Ihrer Forschung?

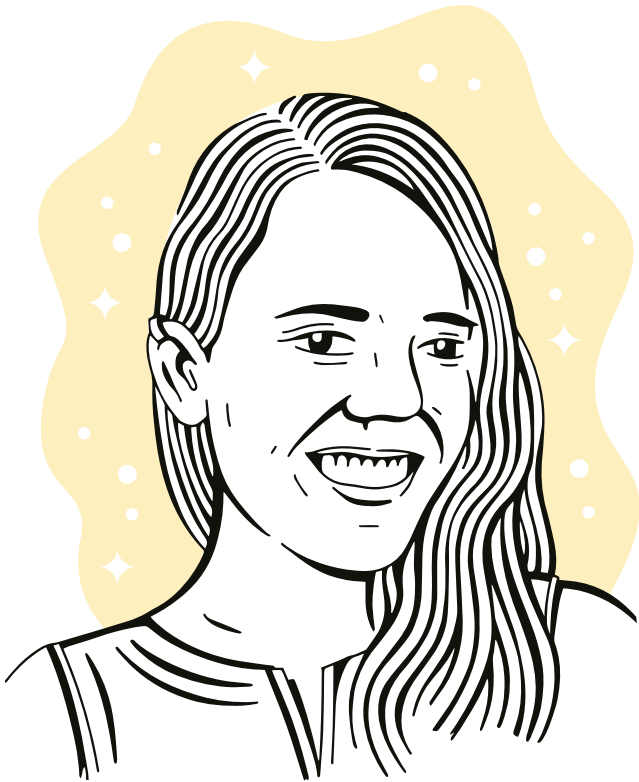
Wir leben in einem aufregenden Zeitalter, um Riesenplaneten zu studieren: Wir entdecken eine beispiellose Anzahl von Riesen-Exoplaneten und stellen fest, dass sie sehr unterschiedlich sind. Gleichzeitig versuchen wir immer noch, die Messungen der Gravitationsfelder von Jupiter und Saturn zu verstehen. Die Mission «Juno» zum Jupiter hat unser Verständnis der Art und Weise, wie das Jupiterinnere aussieht, grundlegend verändert. Die Messungen zeigen, dass Jupiter keinen kleinen, kompakten Kern hat, sondern einen, der eher unscharfe Grenzen hat und sich weiter in die Gashülle hinein erstreckt.

Warum ist das wichtig?

Dies hat grosse Auswirkungen auf unser Verständnis, wie sich nicht nur Jupiter, sondern auch Riesenplaneten im Allgemeinen gebildet haben. Da man annimmt, dass Gasriesen Indikatoren von protoplanetaren Scheiben – dem Geburtsort von Planeten – sind, ermöglicht uns das Verständnis der Entstehung und Entwicklung von Riesenplaneten ein besseres Verständnis der Geschichte unseres Sonnensystems.

Sie sind Teil des NFS PlanetS – was sind die Vorteile der Arbeit in einem grossen Projekt?

PlanetS bringt eine grosse Vielfalt von Menschen und Forschungsinter-



«Bleib einfach dran ...»

Julia Seidel

Département d'Astronomie,
Université de Genève
Geboren 1992 in Deutschland

Worum geht es in Ihrer Doktorarbeit?

Ich untersuche die atmosphärische Dynamik von Exoplaneten. Dazu analysiere ich zunächst Transitdaten dieser Planeten, um nach aufgelösten Spektrallinien in hoher Auflösung zu suchen. Unter einem Transit versteht man den Durchgang eines Himmelskörpers vor der Scheibe eines grösseren Objekts. In einem nächsten Schritt modelliere ich die Spektrallinienformen unter der Annahme, dass sie durch Doppler-Verschiebungen, die von Winden herrühren, verzerrt wurden. Mir gefällt an dieser Arbeit besonders, dass sie an der Schnittstelle zwischen Beobachtung und Theorie angesiedelt ist, sodass sie Einschränkungen für anspruchsvollere Modelle liefern kann und wirklich einen Rahmen für das Verständnis von Winden bietet. Denn ohne Winde –

oder atmosphärische Dynamik im weiteren Sinne – können wir Exoplaneten nicht wirklich verstehen.

Sie sind Teil des NFS PlanetS – was sind die Vorteile der Arbeit in einem grossen Projekt?

Viele Kooperationen sind auf PlanetS zurückzuführen, und es überrascht mich immer wieder, wie lebendig das Feld der Exoplanetenforschung in der Schweiz ist, etwa mit Vortragsreihen und Workshops. Neben der Wissenschaft geht es auch um Vernetzung, was ich als Doktorandin besonders hilfreich finde.

Welche Ratschläge würden Sie Ihrem jüngeren Ich geben, um dorthin zu gelangen, wo Sie jetzt sind?

Ausdauer ist wichtiger, als die Dinge beim ersten Versuch richtig zu machen: Bleib einfach dran, egal wie frustrierend es ist. Und ein grosses Dankeschön an mein jüngeres Ich, dass ich immer ein Laborjournal geführt habe. Jetzt, am Ende meiner Doktorarbeit, wäre ich ohne meine alten Notizen verloren.

Fortsetzung von Seite 15

ressen zusammen. Es ist grossartig, als Theoretiker mit Beobachterinnen und Beobachtern sprechen zu können und zu erfahren, welche Informationen sie von unseren Modellen brauchen, um ihre Missionen zu planen. Dies stärkt nicht nur die Wissenschaft, die wir betreiben, sondern es macht auch viel Spass, neue Dinge zu lernen.

Warum wollten Sie Wissenschaftler in Ihrem Forschungsgebiet werden?

Ich war ein ziemlicher Spätzünder, es dauerte etwas, bis ich wusste, dass ich in die Wissenschaft gehen will. Inspiriert haben mich die vielen populärwissenschaftlichen Bücher, die ich mit Anfang 20 verschlungen habe. Insbesondere jene von Carl Sagan haben mich nachhaltig beeindruckt. Deshalb wollte ich auch zu Planeten forschen: Wir leben auf einem und sie sind im Universum allgegenwärtig. Dennoch verstehen wir so wenig, wie sie entstanden sind und wie sie sich entwickeln.



«... eine grossartige Erfahrung»

Miriam Rüfenacht

Institut für Geochemie und Petrologie, ETH Zürich
Geboren 1991 in der Schweiz

Worum geht es in Ihrer Doktorarbeit?

Ich bin Doktorierende auf dem Gebiet der Kosmochemie und arbeite mit Meteoritenproben. Das Ziel meines Projekts ist es, Titan aus Meteoritengestein und/oder aus einzelnen Komponenten dieser Gesteine zu isolieren und die sogenannten nukleosynthetischen Isotopenzusammensetzungen des Titans zu messen. Damit untersuche ich genetische Beziehungen zwischen planetaren

Materialien und erhalte Informationen über Prozesse, die in der proto-planetaren Scheibe – eine Scheibe aus Gas und Staub, die einen jungen Stern umgibt – stattgefunden haben.

Was machen Sie an einem normalen Arbeitstag?

Es gibt Tage, da arbeite ich den ganzen Tag im Labor, oft aber ist es eine Kombination aus Laborarbeit und Arbeit am Computer. Hier verarbeite und analysiere ich Messdaten aus dem Labor mit dem Ziel, diese in einem Bericht im wissenschaftlichen Kontext zu präsentieren und zu diskutieren.

Wie ist die Situation der Gleichstellung in Ihrem Bereich?

In unserer Kosmochemie-Gruppe an der ETH ist die Gleichberechtigung der Geschlechter schon weit fortgeschritten. Aus meiner Perspektive – ich bin Mutter eines 2-jährigen Kindes – hatte ich grossartige Erfahrungen gemacht, als ich mein Kind während meines Doktoratsstudiums bekam. Meine Professorin gab mir die Zeit, die ich brauchte, um mich neu zu organisieren. Sie ermöglichte es mir, mein Arbeitspensum so zu reduzieren, dass ich mein Familien- und Berufsleben ideal kombinieren kann. Ich weiss aber, dass es viel schwieriger sein kann, wenn es über das Doktoratsstudium hinausgeht.

Haben Sie Ideen für Verbesserungen?

Meiner Meinung nach ist es die klassische Struktur einer wissenschaftlichen Karriere, die die Kombination von Familie und Beruf schwierig macht. Die befristeten und oft kurzen Verträge erfordern ein hohes Mass an Flexibilität von Seiten der Familie. Die Kurzfristigkeit der Verträge erschwert auch eine Teilzeitbeschäftigung, was wiederum die Vereinbarkeit von Beruf und Familie herausfordernd macht. Aus meiner Sicht sind dies wichtige Punkte, die es zu berücksichtigen gilt, um Forschenden, Eltern und insbesondere Frauen und Müttern die Möglichkeit zu geben, während der Kindererziehungszeit mit einem Bein in der Wissenschaft zu bleiben. So können sie ihre Arbeit engagiert fortsetzen und schliesslich wieder mit voller Kraft in ihren Beruf zurückkehren.



«Die Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) sind als etabliertes Instrument des Bundes zur Förderung der Schweizer Spitzenforschung insgesamt eine Erfolgsgeschichte mit internationaler Ausstrahlung. Der NFS PlanetS schreibt dazu ein wichtiges Kapitel: Er trägt wesentlich zu einem besseren Verständnis des Ursprungs, der Entwicklung und der Eigenschaften von Planeten bei.»

Martina Hirayama
Staatssekretärin für Bildung, Forschung und Innovation

«Das PlanetS-Team zeigt eine beeindruckende Tiefe und Breite und hat die Schweiz bei der Suche nach neuen Welten rund um andere Sterne in vielen entscheidenden Bereichen an die vorderste Forschungsfront katapultiert.»

Lisa Kaltenegger
Direktorin des Carl Sagan Institute der Cornell University, USA

«Der NFS PlanetS ist ein einzigartiges Abenteuer, welches Forschung, Bildung und Innovation verbindet. So sind wir von der Universität Genf stolz darauf, die Leitung dieses NFS mit unseren Kollegen der Universität Bern zu teilen.»

Yves Flückiger
Rektor der Universität Genf



«CHEOPS ist eine ganz besondere Mission zur Beobachtung und Charakterisierung von Exoplaneten. Sie zeigt einmal mehr, wie wenig wir über unser Universum wissen und wie inspirierend die Wissenschaft ist, die auf Neugier basiert und weit über den finanziellen «Return on Investment» hinausgeht.

Neugierde ist der stärkste Antrieb der Menschheit und bahnt den Weg in die Zukunft.»

Jan Wörner
Ehemaliger Generaldirektor der Europäischen Weltraumorganisation ESA



«Die Planetenforschung in der Schweiz und an der Universität Bern ist in vielen Gebieten weltweit führend.

Ob das die Analyse der Bausteine des Sonnensystems betrifft oder die heutigen und künftigen Beobachtungen von Mars und Merkur aus einer Umlaufbahn oder auch die Erforschung von Exoplaneten ausserhalb des Sonnensystems, spielt die Schweiz in Beobachtungen, Theorie und Modellentwicklung ganz vorne mit.»

Thomas Zurbuchen
Wissenschaftsdirektor der NASA und Alumnus der Universität Bern

WELTRAUMTELESKOP CHEOPS

CHEOPS ist eine gemeinsame Mission der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) und der Schweiz, unter der Leitung der Universität Bern in Zusammenarbeit mit der Universität Genf. CHEOPS steht für CHAracterising ExOPlanet Satellite. Das Weltraumteleskop misst Helligkeitsveränderungen eines Sterns, wenn ein Exoplanet vor diesem Stern vorbeizieht.

Daraus lässt sich die Grösse des Planeten ableiten und mit bereits vorhandenen Daten die Dichte bestimmen. So erhält man wichtige Informationen über diese Planeten – zum Beispiel, ob sie überwiegend felsig sind, aus Gasen bestehen oder ob sich auf ihnen tiefe Ozeane befinden. Dies wiederum ist ein wichtiger Schritt, um zu bestimmen, ob auf einem Planeten lebensfreundliche Bedingungen herrschen.

Zuschlag der ESA

2012 erhält das Schweizer Weltraumprojekt CHEOPS den Zuschlag der ESA. Anfang April 2014 unterzeichnen Daniel Neuenschwander, damaliger Abteilungsleiter Raumfahrt beim Bund, und Willy Benz dessen Ernennung zum «Principal Investigator». Somit ist Benz verantwortlich für die Ausführung, das Management und die wissenschaftliche Auswertung der Mission.

2012



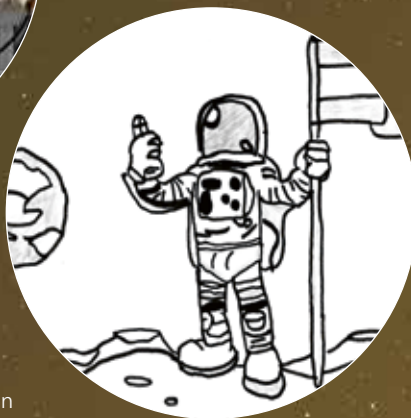
Bau des CHEOPS-Labors

An der Universität Bern wird ein neues Labor gebaut mit einer schweizweit einmaligen Kalibrations- und Vakuumkammer: Darin wird das CHEOPS-Weltraumteleskop unter Weltraumbedingungen zusammengebaut, geprüft und geeicht.

2015



2016



Zeichnungen im Weltall

Im Rahmen einer Zeichnungsaktion reichen 2016 Tausende von Kindern eine Zeichnung zum Thema Universum ein. Daraus werden 2748 Zeichnungen ausgelost, tausendmal verkleinert und an der Berner Fachhochschule in Burgdorf auf zwei Titanplatten eingraviert, die schliesslich auf CHEOPS montiert werden.

Bundesrat zu Besuch

Im August 2018 kommt der komplett zusammengebaute Satellit in die Schweiz, um bei der RUAG Space in Zürich einen Rütteltest zu bestehen. Willy Benz erklärt Bundesrat Johann Schneider-Ammann die Details des Satelliten. Die Titanplatten mit den Kinderzeichnungen werden vom Bundesrat feierlich enthüllt.

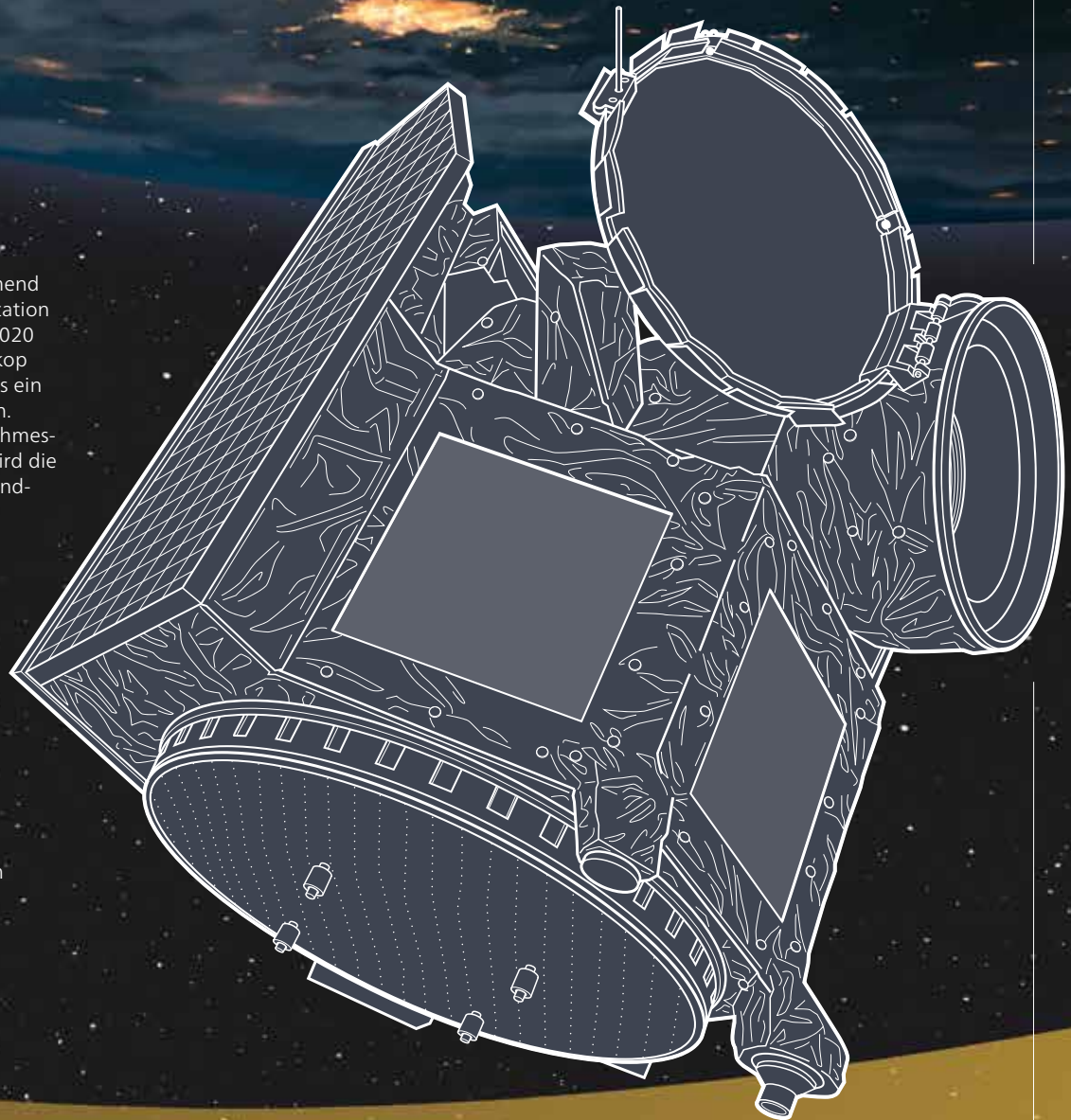
2018





Achtung Schrott

Weltraumschrott bedroht zunehmend Raketen, die internationale Raumstation und Satelliten. Anfang Oktober 2020 musste auch das Weltraumteleskop CHEOPS wegen eines Trümmerteils ein Ausweichmanöver durchführen. Kollidiert ein Teil von nur 1 cm Durchmesser mit einem anderen Objekt, so wird die Energie einer explodierenden Handgranate freigesetzt.



Erfolgreicher Raketenstart

CHEOPS tritt am Mittwoch, 18. Dezember 2019, an Bord einer Sojus-Fregat-Rakete vom Europäischen Weltraumbahnhof Kourou, Französisch-Guyana, seine Reise ins Weltall an. Seither umkreist CHEOPS die Erde innerhalb von ungefähr anderthalb Stunden in einer Höhe von 700 Kilometern entlang der Tag-Nacht-Grenze.

2019

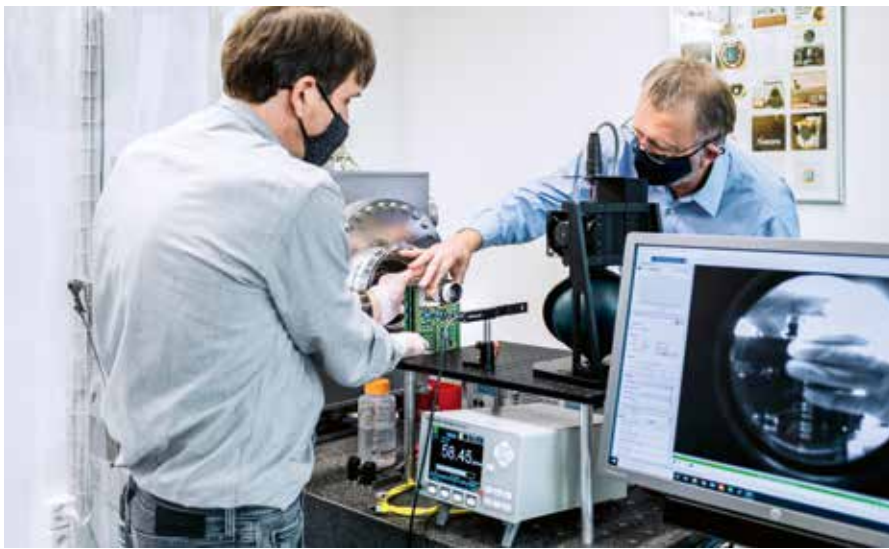


2021



Einzigartiges Planetensystem gefunden

CHEOPS entdeckt sechs Planeten, die den Stern TOI-178 umkreisen. Fünf der Planeten befinden sich trotz sehr unterschiedlicher Zusammensetzungen in einem harmonischen Rhythmus – ein Novum. Die Meldung stösst im Januar 2021 auf ein breites internationales Medienecho.



Claudio Zimmermann (links) und Nicolas Thomas testen die Optik einer Kamera im neuen Labor am ExWi.



«Cleopatra» besteht aus einer Vakuumkammer, in der die Kameras unter Weltraumbedingungen getestet werden können.

Das Zukunftslabor

Das neue «Detector Lab» der Universität Bern wird Forschenden ideale Voraussetzungen bieten, Weltrauminstrumente selbst zu entwickeln und zu testen: ein wichtiger Wettbewerbsvorteil für die Schweizer Beteiligung an zukünftigen Missionen.

Von Nicola von Greyerz

Das Bauen von Weltraumexperimenten hat in Bern bekanntlich eine lange Tradition. Stand in den vergangenen Jahrzehnten vor allem die Massenspektrometrie im Zentrum, werden heute immer häufiger optische Beobachtungsinstrumente gebaut. Das wohl bekannteste Beispiel dafür ist die Kamera CaSSIS, die seit vielen Monaten atemberaubende Bilder der Marsoberfläche zur Erde schickt. Dieses Ziel zu erreichen hat den Berner Forschenden jedoch einiges abverlangt: Immer wieder mussten Änderungen am Design des Instruments vorgenommen werden. Dies, weil man bei der Entwicklung der Detektoren und Kameraelektronik von externen Partnern und Laboreinrichtungen abhängig war. «Damit wir weiterhin wettbewerbsfähig bleiben, muss technisches Know-how längerfristig inhouse angesiedelt werden», meint Nicolas Thomas, geschäftsführender Direktor der Physikalischen Instituts und Principal Investigator des

CaSSIS-Instruments. Wenn ein neues Instrument entworfen wird, muss man immer auch an Testgeräte für das Instrument denken. Die Wissenschaft definiert, was mit einem Instrument gemessen werden soll, und übergibt diese Vorgaben dem technischen Personal, das dafür die nötigen Gerätschaften entwickelt. Auf der Basis dieser Einrichtungen können die Instrumente entworfen, gebaut und getestet werden. «Mit dem Detector Lab planen wir nun eine projektunabhängige Infrastruktur», sagt Thomas. «Und in Claudio Zimmermann haben wir dafür genau die

Weltraumforschung kann nur im Verbund erfolgreich sein.

richtige Person gefunden. Er ist jemand, der bis ins letzte Detail ganz genau wissen will, wie etwas funktioniert.»

«Cleopatra», die versierte Zehnkämpferin

«Als ich im Sommer 2018 den Auftrag erhielt, eine Testvorrichtung für optische Geräte zu entwickeln, stellte ich mir ein mobiles Gerät vor, um in den verschiedenen Labors Kameras zu testen», erzählt Claudio Zimmermann, Elektroingenieur am Physikalischen Institut und Projektleiter des Detector Labs. Das führte ihn zum Namen «Cleopatra», der für «Clean-Optical-Trolley-and-TV-Chamber» stand. Im Laufe der Entwicklung wurden die gewünschten Anforderungen jedoch immer komplexer und damit auch die Testvorrichtung immer grösser, sodass es eine fixe Installation brauchte. In einer entlegenen Ecke des Gebäudes für Exakte Wissenschaften (ExWi)

der Universität Bern fand Zimmermann einen Raum, in dem er «Cleopatra» nun einen fixen Platz geben kann. Mit «Cleopatra» werden in Zukunft nicht nur Kameras gebaut und getestet, die Bilder im sichtbaren Bereich des Lichtes erstellen, sondern auch solche, die Aufnahmen im Infrarotbereich erzeugen. Gerade dieser Bereich wird in der Weltraumforschung immer wichtiger. Antoine Pommerol arbeitet zum Beispiel mit sogenannter Spectro-Polarimetrie, die Instrumente voraussetzt, die sowohl sichtbares Licht wie auch solches im nahen Infrarotbereich erkennen können. Er interessiert sich dafür, wie lebende Organismen – sogenannte Biomarker – auf planetaren Oberflächen erkannt und charakterisiert werden können.

Die hochauflösende Kamera CoCa, die im Rahmen der ESA-Mission «Comet Interceptor» 2029 in den Weltraum starten soll, wird solche Bilder von einem vorbeifliegenden Kometen machen. Aber auch Thomas Schildknecht, Direktor des Observatoriums Zimmerwald, das von der Erde aus sehr erfolgreich Weltraumschrott detektiert, wird seine Kameras zukünftig im Detector Lab weiterentwickeln können.

Infrastruktur für neues Schweizer Flaggschiff

Im Frühling 2021 werden alle Einzelteile von «Cleopatra» geliefert und verbaut sein. Dann geht es ans Testen und Kalibrieren. Zimmermann geht davon aus, dass das Lab Anfang des kommenden Jahres für die Wissenschaft voll einsatzfähig sein wird. Das Detector Lab wird eine wichtige Rolle spielen in der Planung eines neuen Flaggschiffs für die Berner Weltraumforschung nach Auslauf des Nationalen Forschungsschwerpunktes PlanetS. Darum wird es auch teilweise mit Geldern finanziert, welche die Universität Bern für den NFS PlanetS gesprochen hat. Fernziel ist dabei die Gründung eines Schweizerischen Instituts für Planetenwissenschaften in Zusammenarbeit mit anderen Universitäten. Moderne Forschungsinfrastruktur ist immer geteilte Infrastruktur, weil so hochkomplexe Forschungsfelder wie die Weltraumforschung nur im Verbund erfolgreich sein können.

Neben dem Testinstrument «Cleopatra» soll zudem auch die Expertise im Bau der Kamera-Elektronik weiter ausgebaut werden. «So werden wir in Zukunft die ganze wissenschaftliche Wertschöpfungskette in den eigenen Händen haben», sagt Claudio Zimmermann: «Das ist ein riesiger Wettbewerbsvorteil.»

Kontakt

Claudio Zimmermann, NFS PlanetS,
claudio.zimmermann@space.unibe.ch

Quiz

Mars oder Erde?

Erkennen Sie, ob ein Bild die Oberfläche des Mars oder der Erde zeigt? Ein Quiz, bei dem auch Welt- raumforschende ins Grübeln kommen!



1



2



3



4



5



6

Lösungen

- 1 = Mars**
Kater-Rinnen auf der Südhälfte des Mars, die erstmals 2006 von HiRISE (High Resolution Imaging Science Experiment) aufgenommen wurden. Die mögliche Rolle von saisonalem Frost bei der Rinnenbildung hat grosses Interesse geweckt. Die Universitäts-Bern ist als einzige europäische Uni an HiRISE auf dem Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) der NASA beteiligt.
- 2 = Erde**
Der Grand Canyon (Arizona) ist eine geologische Ikone und bekannt als ein Ort, an dem man die unsichtbaren tektonischen Kräfte im Innern der Erde erahnen kann.
- 3 = Mars**
Hochauflösende Bilder der Kamera Cassis der Universität Bern zeigen deutlich in vielen Schichten von eigenartigen Oberflächenmerkmalen und illusorischen Strukturen, von denen die niedrigste wahrscheinlich sehr alt ist. Das Bild zeigt ein Gebiet mit einem Durchmesser von rund drei Kilometern und wurde 2003 digitalisiert. Die Bilder werden teilweise eingefärbt, um die Oberflächenstruktur deutlich zu machen.
- 4 = Erde**
Big Ben ist ein vulkanisches Massiv, das die Geografie der Heard-Insel im südlichen Ozean dominiert. Ein grosser Teil des Bergs ist von Eis bedeckt, darunter 14 grosse Gletscher, die vom Big Ben zum Meer hinabführen.
- 5 = Mars**
Hügel auf dem Mars. Das Gestein erscheint deutlich in viele Schichten strukturiert, von denen die niedrigste wahrscheinlich sehr alt ist. Das Bild zeigt ein Gebiet mit einem Durchmesser von rund drei Kilometern und wurde 2003 digitalisiert.
- 6 = Erde**
Der Yosemite National Park (Kalifornien) ist von hartem und körnigem Granit geprägt, der aus Magma gebildet wurde.

Phase 1

Protoplanetare Scheibe

Um den neuen Stern rotiert eine sogenannte «protoplanetare Scheibe». In der Nähe des Sterns ist die Strahlung intensiv und die Temperatur hoch. Allfälliges Wasser evaporiert und wird durch die Strahlung buchstäblich weggeblasen. Weiter draussen, wo es kühler ist, kann Wasser kondensieren und als Eis vorkommen. Diese beiden Regionen werden durch die sogenannte «Eislinie» getrennt.



1

Phase 2

Staubkörner

Die anfangs mikrometerkleinen Staubteilchen beginnen durch die Rotationsbewegung und ihre eigene Schwerkraft zusammenzustossen und bleiben teilweise aneinander haften. «Vorstellen kann man sich das etwa wie Schneeflocken in einem Sturm, die zusammenzuklumpen beginnen», so Mordasini.

2



0

Phase 0

Gas- und Staubwolke

In manchen Regionen des Kosmos treten gigantische Wolken aus Gas und Staub auf. «Wird eine gewisse Dichte überschritten, kann die Wolke unter ihrer eigenen Schwerkraft kollabieren. Damit beginnt die Bildung eines Sterns», erklärt Christoph Mordasini, Professor für Astrophysik an der Universität Bern. Die Wolke kollabiert über Hunderttausende von Jahren mehrheitlich in ihr Zentrum. Doch aufgrund der Drehimpulserhaltung bildet der Rest des Materials eine Scheibe.

A

Abweichende Phase 2/3/4

Alternative Theorie

Bei der Entstehung von Planeten spielen viele verschiedene Kräfte eine Rolle und interagieren auf komplexe Weise miteinander. Entsprechend gibt es verschiedene Theorien dazu. Eine besagt etwa, dass Planeten nicht durch zahlreiche Zusammenstöße heranwachsen, sondern durch von der Schwerkraft hervorgerufene Instabilitäten – ähnlich wie bei der Bildung des Sterns. «Dabei können magnetische Wechselwirkungen beispielsweise die Materialzufuhr kontrollieren», erklärt Ravit Helled, Professorin für theoretische Astrophysik der Universität Zürich.

Und Judit Szulágyi vom Institut für Astrophysik der ETH Zürich ergänzt: «Auch hydrodynamische und thermodynamische Effekte spielen etwa für den Energietransport innerhalb der Scheibe eine wichtige Rolle.»

GEBURT EINES PLANETEN

Phase 3

Planetesimale

Über die Jahrtausende wachsen die Staubteilchen zu immer grösseren Steinen und Gesteinsbrocken, wie etwa Asteroiden, heran. «Allerdings können zu heftige Zusammenstösse die Gesteinskörper auch zerstören», wie Martin Jutzi vom Physikalischen Institut der Universität Bern betont.

3

Phase 4

Protoplaneten

Vergleichsweise wenige dieser Körper erreichen schliesslich die Dimension von rund 1000 Kilometern Durchmesser, ab welcher von sogenannten «Protoplaneten» gesprochen wird.

Auch die Erde ging aus einem Protoplaneten hervor. Allerdings stiess die Urerde, so wie es wohl bei vielen anderen heranwachsenden Planeten vorkommt, mit einem anderen, etwa Mars grossen Protoplaneten – genannt «Theia» – zusammen. Daraus gingen vermutlich die Erde in ihrer heutigen Grösse und der Mond hervor.

4

Gesteinsplanet

Gasriese

«Grössere Protoplaneten, insbesondere jenseits der Eislinie, können durch ihre höhere Schwerkraft grosse Mengen an Gas aus der Scheibe anziehen und so zu Gas-Giganten wie dem Jupiter werden», erklärt Mordasini.

Mit Steinen zur Erkenntnis

Aus Meteoriten gewinnen Klaus Mezger in Bern und Maria Schönbächler in Zürich neue Hinweise zur Entstehung und Entwicklung von Planeten. Etwa zur Frage, ob sich die Planeten unseres Sonnensystems tatsächlich alle auf einmal bildeten oder wie das Wasser auf die Erde kam.

Von Kaspar Meuli

Von den Anfängen macht sich die Wissenschaft ein klares Bild. Unser Sonnensystem entstand vor 4,567 Milliarden Jahren aus einer gigantischen Staub- und Gasscheibe, in deren Zentrum sich die junge Sonne bildete. Die Mineralkörner in dieser protoplanetaren Scheibe verklumpten, und mit der Zeit wuchsen aus diesen Klumpen die Planeten heran – so die eingängige Entstehungsgeschichte (siehe vorangehende Doppelseite). Doch was geschah genau bei der Akkretion, dem Anwachsen der Planeten, und wie lange dauerte dieser Vorgang? Verschiedene Forschungsgruppen des NFS PlanetS beschäftigen sich mit solchen Fragen. Als Projektleitende zum Beispiel Maria Schönbächler, Professorin für Isotopengeochemie an der ETH Zürich, und Klaus Mezger, Professor für Geochemie an der Universität Bern.

Die beiden Forschenden verbindet vieles. Beide stützen sich in ihrer Arbeit vor allem auf die Analyse von Meteoriten. Sie führen an diesen Proben hochpräzise Messungen durch, wozu weltweit nur wenige Labors in der Lage sind. Was es dazu braucht: ein Massenspektrometer und ein Reinraumlabor, in dem sogenannte Ionenaustauschprozeduren unter saubersten Bedingungen ausgeführt werden können. So lassen sich einzelne chemische Elemente in Reinform aus dem Elementgemisch in Meteoriten abtrennen. Solche Räume sind sauberer als

Das Geschäft mit Meteoriten ist eine Welt für sich.

Operationssäle und dürfen, um eine Kontamination der Proben mit Staub zu vermeiden, nur mit Schutzkleidung betreten werden. Weil sie die Messergebnisse verfälschen würden, sind Gegenstände aus Metall tabu. Die benutzten Gerätschaften bestehen hauptsächlich aus Teflon.

Eine Art Indizienprozess

Für die Analyse allerdings arbeiten Maria Schönbächler und Klaus Mezger unterschiedlich: Sie setzt auf die Isotopenanalyse, er auf chemische Methoden. «Eine der grossen Fragen, die uns umtreibt, ist: Was braucht es, damit ein bewohnbarer Planet entsteht?», erklärt Klaus Mezger. Und Maria Schönbächler sagt: «Wir schauen uns die Entstehung der Planeten in einer Art Indizienprozess an.» Will heissen: Aus Informationen von Meteoriten wird indirekt darauf geschlossen, welche Ausgangsstoffe und Prozesse zur Entstehung von Planeten nötig sind.

Die Herausforderung bei der Beantwortung dieser komplexen Fragen fängt schon bei der Beschaffung der Forschungsgegenstände an. Meteoriten sind ein rares Gut – insbesondere sogenannte Kohlige Chondriten, mit denen Maria Schönbächler arbeitet. «1969 war für uns Kosmochemiker ein gutes Jahr», berichtet sie lachend über ihr eigenes Geburtsjahr. Nicht nur brachte die Apollo-11-Mission Mondgestein zur Erde zurück, in Mexiko und in Australien fielen 1969 auch seltene Kohlige Chondriten vom Himmel – mehr zu den speziellen Eigenschaften dieser Sternschnuppen später.

Oman lagert seine raren Meteoriten in Bern

Das Geschäft mit Meteoriten ist eine Welt für sich. Wer derart rares Material erwerben will, so erzählt Klaus Mezger, hat es mit besonderen Menschen und ungewöhnlichen Handelswegen zu tun. In privilegierter Position befindet sich da, wer wie die Universität Bern eigenes Meteoritenmaterial zum Tausch anbieten kann. Jahr für Jahr fahren Forschende unter Leitung von Professor Beda Hofmann vom Naturhistorischen Museum Bern in die Wüste von Oman und betätigen sich als Meteoritenjäger. Die Wüste ist für die Wissenschaftler ein ideales Betätigungsfeld, weil sich im hellen Sand Meteoriten von blossen Auge aufspüren lassen – da sie beim Eintritt in



Die Analyse von Meteoriten (links) erlaubt Rückschlüsse auf die Entstehung und Entwicklung von Planetensystemen. Das Bild rechts zeigt das Wachsen eines Planeten durch eine Kollision.

die Erdatmosphäre stark erhitzt wurden, sind sie alle schwarz. Neuerdings wird auch mithilfe von Drohnen nach den wertvollen Brocken gesucht.

Maria Schönbächler und Klaus Mezger forschen aber auch mit Leihgaben. Sie stammen aus Sammlungen grosser Naturhistorischer Museen in Paris, London und Wien, aber auch von der NASA. Während Jahren beherbergte die Universität Bern gar das grösste externe Meteoriten-Lager der amerikanischen Raumfahrtbehörde. Ein einzigartiges Arrangement hat man in Bern auch mit dem Oman gefunden. Das Sultanat beschränkt die Ausfuhr von Meteoriten, doch die Fundstücke der Schweizer Expeditionen werden im Berner Naturhistorischen Museum lediglich gelagert, sie verbleiben im Besitz der omanischen Regierung. Ein entsprechender Vertrag sieht vor, dass die Funde zu experimentellen Zwecken genutzt werden können – sogar, wenn die Bruchstücke wie bei den Messungen von Klaus Mezger in Säure aufgelöst und zerstört werden. Sie sind ja auch bloss einige Hundert Milligramm schwer. Untersucht werden in Bern und Zürich übrigens Abspengsel von Mars und Mond und einigen Kleinkörpern, sogenannten Planetesimalen zwischen Mars und Jupiter. Von Venus und Merkur hingegen gelangt kein Material auf die Erde. Die Meteoriten-Analyse führt in Bern und Zürich auf der Suche nach den

Prozessen, die zur Entstehung eines Sonnensystems führen, immer wieder zu aufsehenerregenden Resultaten. Klaus Mezger etwa lieferte neue Erkenntnisse zum zeitlichen Ablauf bei der Entstehung der ersten Planetesimalen, den Vorläufern der Planeten. «Wir haben mit unseren Messungen festgestellt, dass es zu unterschiedlichen Mischungsprozessen kam», so der Geochemiker. «Nicht alle Planeten in unserem Sonnensystem sind aus denselben Bausteinen entstanden.» Und sie brauchten unterschiedlich lange für die Akkretion. Die Modellierer unter den Astronomen nehmen an, dass sich das ganze Sonnensystem aufs Mal bildete – ein Irrtum, so Mezger. «Wir gehen davon aus, dass es in der Gas-Staub-Scheibe Turbulenzen gab und die Planetesimale nicht gleichzeitig entstanden. Deshalb haben sich auch Planeten wie Mars oder

Untersucht werden in Bern und Zürich etwa Abspengsel von Mars und Mond.

der Asteroid Vesta erst vier bis fünf Millionen Jahre später gebildet.»

Welche Himmelskörper Wasser brachten

Klaus Mezger beschäftigt sich auch mit der Frage, wie Wasser auf die Erde kam und unseren Planeten so erst bewohnbar machte. Seine Hypothese: Vor 4,5 Milliarden Jahren kollidierte die Erde mit Theia, einem Planetenvorläufer. Der Protoplanet, der aus anderen Materialien zusammengesetzt war, wurde bei diesem Zusammenprall zerstört, und die Erde nahm dieses Material bei ihrem Akkretionsprozess auf. «Höchstwahrscheinlich wurde das Wasser durch diesen Vorgang auf die Erde gebracht», erklärt Mezger, «verschiedene Forschungsgruppen kommen mit unterschiedlichen Methoden zu diesem Ergebnis.»

Tatsächlich ist in der Wissenschaftsgemeinde nach wie vor umstritten, wie grosse Mengen von Wasser auf die Erde gelangen konnten. Maria Schönbächler stellte 2010 in einer vielbeachteten Publikation in «Science» folgenden Ablauf zur Diskussion: Als die Erde in den ersten 30 Millionen Jahren nach Entstehung des Sonnensystems rund 70 Prozent ihrer heutigen Grösse erreicht hatte, kam es zu vielen kleinen Kollisionen mit kohligem Chondriten. «Die Erde war zu dieser Zeit ein feuriger Magmaball», erklärt Schönbächler. Die stark wasser-

haltigen Kohligen Chondriten – im Gegensatz zu den Gewöhnlichen Chondriten enthalten sie nicht ein, sondern bis zu zehn Prozent Wasser – wurden in der Lava aufgelöst. «Beseht man sich die Beweise, die wir mit unseren Meteoritenanalysen erbracht haben und die Ergebnisse von Modellierungen, wird klar», so Schönbächler, «dass der grösste Teil des Wassers damals auf die Erde gelangte. Später kamen nur noch einzelne Kometen hinzu. Ich habe das mal so postuliert, aber die Entwicklung der letzten Jahre hat diese Annahme bestätigt.»

Grosse Träume

Maria Schönbächler widerspricht damit der lange Zeit vertretenen Theorie, dass das Wasser auf der Erde von Kometen stammt. Ihr Hauptargument: Die Isotopensignatur des auf den Kometen gespeicherten Wassers stimmt nicht. Als Wasserlieferant der Erde kommen nur Himmelskörper mit dem richtigen Anteil des schweren Wasserstoff-Isotops Deuterium D infrage. Doch dieses sogenannte D/H-Verhältnis ist bei den meisten analysierten Kometen zu hoch. Das D/H auf dem Kometen Chury ist gar dreimal so hoch wie auf der Erde. Dies ergab 2016 die Rosetta-Mission, an der die Universität Bern massgeblich beteiligt war. Dank deren Messungen und dem kontrollierten Absturz der Sonde auf der Oberfläche des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko konnten eine Vielzahl von Erkenntnissen zur Entstehung unseres Sonnensystems gewonnen werden.

Maria Schönbächler und Klaus Mezger spüren den grossen Fragen des Lebens nach – und sie haben auch grosse Träume. Auf der Website des NFS PlanetS werden sie nach der grössten Entdeckung gefragt, deren Zeuge sie sein möchten. Der Berner Professor antwortet: «Direkt beobachten, wie sich Chondriten bilden, die Silikat-Kügelchen, welche in die Chondriten, die grösste Klasse der Meteoriten, eingebunden sind.» Und Maria Schönbächler wünscht sich als bahnbrechende Entdeckung schlicht und einfach: «Eine zweite Erde!»

Kontakte

Prof. Dr. Klaus Mezger,
Institut für Geologie, Universität Bern,
klaus.mezger@geo.unibe.ch

Prof. Dr. Maria Schönbächler, Institut für
Geochemie und Petrologie, ETH Zürich,
maria.schoenbaechler@erdw.ethz.ch



Von Brigit Bucher

Faszination Exoplanet

Kevin Heng, Christophe Lovis und Sascha Quanz erforschen weitentfernte Planeten in anderen Sonnensystemen. Unter anderem sind sie auf der Suche nach Leben. Dabei wandeln sie immer an der Grenze des Machbaren. Eine Begegnung mit drei Projektleitern aus dem NFS PlanetS.

1995 entdeckten die beiden Schweizer Astronomen Michel Mayor und Didier Queloz von der Universität Genf den ersten Exoplaneten: 51 Pegasi b umkreist seinen sonnenähnlichen Stern in 60 Lichtjahren Entfernung von unserer Erde. Für diese bahnbrechende Leistung wurden die beiden 2019 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet, und ein regelrechtes Jagdfever nach Exoplaneten – also Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems – setzte ein. Entdeckt wurden bislang rund 4400 solcher Exoplaneten, unter anderem von Weltraumteleskopen wie KEPLER und TESS mit der Transitmethode (siehe Infografik Seite 29).

Inzwischen geht es nicht mehr nur um die Entdeckung, sondern auch um die Charakterisierung von Exoplaneten. Anhand der Daten von Teleskopen auf der Erde und im Weltraum können der Radius und die Masse von Exoplaneten bestimmt werden, daraus lässt sich die Dichte ableiten. So erhält man wichtige Informationen über diese Planeten – zum Beispiel, ob sie überwiegend aus Gesteinen und Eisen bestehen,

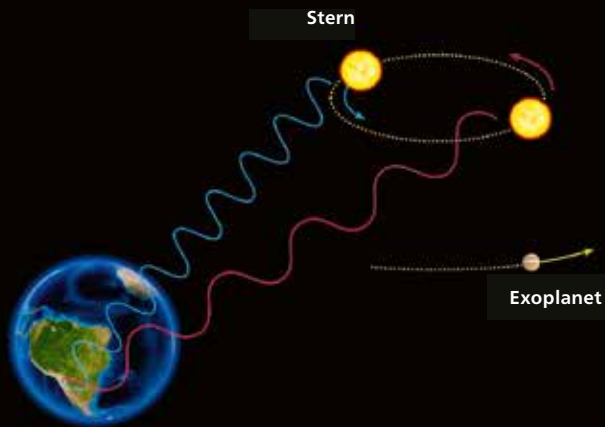
also sogenannte terrestrische Planeten wie die Erde sind, oder aus Gasen wie Saturn und Jupiter oder ob sie sogar komplett von tiefen Ozeanen bedeckt sind. Dies wiederum ist ein entscheidender Schritt, um zu bestimmen, ob auf einem Planeten lebensfreundliche Bedingungen herrschen.

Die drei Projektleiter Kevin Heng, Christophe Lovis und Sascha Quanz sind überzeugt: Innerhalb der nächsten Jahrzehnte werden da draussen im All Anzeichen von Leben, sogenannte Biosignaturen, gefunden werden – wenn wir es denn richtig anstellen. Ihr Optimismus stützt sich auf folgende Schätzungen: Etwa ein Drittel aller Sterne in unserer Milchstrasse wird von terrestrischen Exoplaneten umkreist, die sich in der sogenannten habitablen Zone befinden, wo es weder zu heiss noch zu kalt ist und Wasser in flüssiger Form existieren kann – eine Grundvoraussetzung für Leben, wie wir es kennen. Alleine in unserer Milchstrasse kommt man so insgesamt auf mehr als 30 Milliarden Orte, wo Leben entstanden sein könnte. Und unsere Galaxie ist nur eine von Milliarden Galaxien im Universum.



Das Extremely Large Telescope (ELT), an dessen Instrumentierung auch
dar NFS Planets beteiligt ist, wird mit seinem 39-Meter-Spiegel das grösste
«Auge in den Himmel» sein.

So lassen sich Exoplaneten entdecken



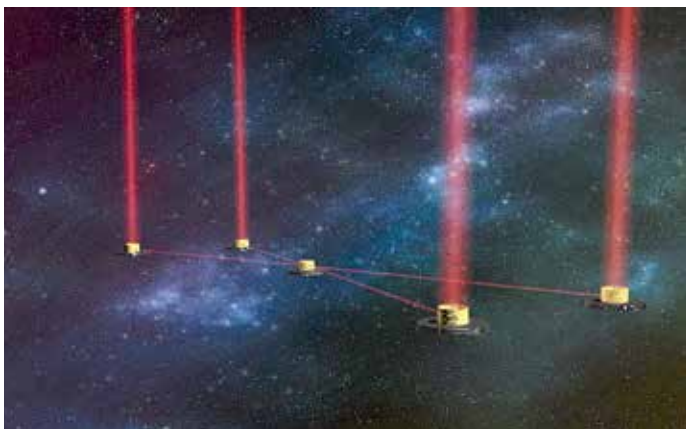
Doppler-Verfahren

Umkreist ein Planet einen Stern, so spürt nicht nur der Planet die Gravitationskraft des Sterns, sondern der Stern spürt auch die Gravitationskraft des Planeten und wird seinerseits auf eine Umlaufbahn um den gemeinsamen Schwerpunkt gezwungen.

Wenn der Stern sich auf dieser Bahn auf die Betrachtenden zubewegt, verschiebt sich sein Licht zu kürzeren Wellenlängen in Richtung Blau. Entfernt sich der Stern, wird sein Licht röter. Aus dieser periodischen Verschiebung kann auf die Existenz eines Planeten geschlossen und seine Masse abgeschätzt werden.

Illustration des Teleskopenschwarms der LIFE-Mission. Infrarotlicht wird von vier frei fliegenden Teleskopen aufgenommen und zu einem in ihrer Mitte fliegenden Instrument weitergeleitet und dort kombiniert.

www.life-space-mission.com



Beobachtungen von der Erde aus

Christophe Lovis, Senior Lecturer an der Universität Genf, setzt auf Teleskope auf der Erde, um die Atmosphären von Exoplaneten zu erforschen. Im Rahmen des NFS PlanetS leitet er das Projekt «Exoplanet atmospheres at high spectral resolution». Wenn ein Exoplanet vor seinem Stern vorbeizieht, dringt das Licht des Sterns durch die Atmosphäre des Planeten, bevor es von einem Teleskop aufgefangen wird. In der Atmosphäre des Exoplaneten befinden sich Moleküle und Atome, die einen Teil des Lichts absorbieren. Man spricht von den Fingerabdrücken, die diese Moleküle und Atome im Licht des Sterns hinterlassen. «Mit empfindlichen Spektrografen analysieren wir diese Fingerabdrücke, um die Zusammensetzung der Atmosphäre eines Exoplaneten zu bestimmen», wie Lovis erklärt. Besonders interessant sind die so-

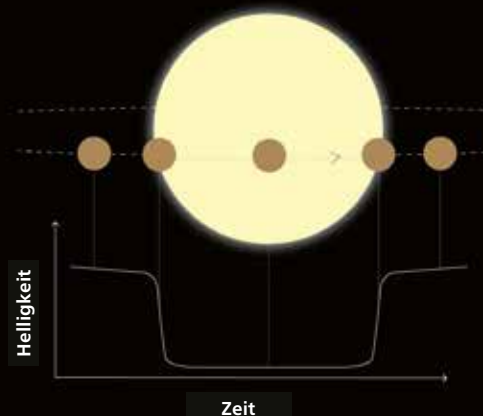
genannten Biosignaturen von Molekülen, die mit Leben assoziiert werden wie Wasser, Sauerstoff oder Methan.

Lovis verwendet für seine Forschung Daten von Instrumenten wie HARPS und ESPRESSO. Mit der Entdeckung des ersten Exoplaneten mittels dem Doppler-Verfahren (siehe Infografik oben) hatte sich die Astronomieabteilung der Universität Genf an der Weltspitze auf diesem Gebiet positioniert. Michel Mayor hatte den Spektrografen ELODIE entwickelt, mit dem er und Didier Queloz den ersten Exoplaneten um einen sonnenähnlichen Stern entdeckten. Es folgten 2003 unter Leitung der Universität Genf und mit Beteiligung der Universität Bern der Bau und die Installation des Spektrografen HARPS auf dem 3,6-Meter-Teleskop der Europäischen Südsternwarte ESO in La Silla in Chile. Inzwischen wurde HARPS in der Präzision von ESPRESSO übertroffen, einem weiteren Spektrografen, der ebenfalls in Genf gebaut und auf dem Very Large Telescope (VLT) Observatorium, dem Flaggschiff der ESO in Paranal in der chilenischen Atacama-Wüste, installiert wurde.

Christophe Lovis ist der sogenannte Instrument Scientist von ESPRESSO und in dieser Funktion verantwortlich für die wissenschaftliche Leistung und Datenverarbeitung des Spektrografen. «Es ist natürlich toll, dass ich Beobachtungen und Daten von Instrumenten verwenden kann, die wir hier in Genf gebaut haben und an denen ich beteiligt bin», so Lovis. Und bereits tüftelt er an einem nächsten Instrument: «RISTRETTO wird die Technik der hochauflösenden Spektrografie kombinieren mit einem adaptiven optischen System – eine Weltneuheit,

Transitmethode

Zieht ein Planet vor seinem Stern vorbei, schwächt er dessen Licht ab, was zu einem Einbruch in der Lichtkurve des Sterns führt. Dadurch lässt sich der Radius des Planeten berechnen und mit bereits vorhandenen Daten zur Masse auch die Dichte bestimmen.



die uns die noch präzisere Charakterisierung von Exoplaneten ermöglichen soll», wie Lovis begeistert erzählt. Lovis ist auch der Schweizer Vertreter im Wissenschaftsteam für HIRES, einem hochmodernen Spektrographen für das Extremely Large Telescope (ELT) der ESO, das 2025 seinen Betrieb aufnehmen soll.

Ein Schwarm von Teleskopen im Weltraum

Sascha Quanz, Professor für Exoplaneten und Habitabilität an der ETH Zürich, leitet im NFS PlanetS die Projekte «Direct imaging of forming and mature planetary systems» und «Observational signatures of habitability». Sein Ziel ist visionär: «Wir wollen direkte Bilder von Exoplaneten machen.» Erreichen will er dies mit der Weltraummission LIFE, die er unter anderem der Europäischen Weltraumorganisation ESA vorgeschlagen hat für ihr Wissenschaftsprogramm für die Jahre 2035 bis 2050. LIFE soll eine grosse Anzahl erdähnlicher Planeten im Detail charakterisieren und sie auf Spuren von Leben untersuchen, indem die thermische Strahlung der Planeten gemessen wird. Dafür muss das Teleskop jedoch gross genug sein, um überhaupt das Signal des Planeten und das viel stärkere Signal des Sterns voneinander trennen zu können.

Auf der Erde kommen momentan Teleskope zum Einsatz, die Spiegel bis zu zehn Metern haben. Das ELT wird einen 39-Meter-Spiegel haben. «Ein Teleskop von dieser Grösse hat in einer Rakete leider keinen Platz», erklärt der ETH-Professor lachend. Quanz will deswegen einen Schwarm von fünf Teleskopen ins All

schicken, die in Formation fliegen und die so «zusammengeschaltet» werden, dass das Signal eines Sterns ausgeblendet wird, damit das Signal eines seiner Planeten überhaupt lesbar wird. Selbstbewusst sagt Quanz: «LIFE ist komplementär zu dem, was die NASA mit ihrem Wissenschaftsprogramm verfolgt, und bietet sogar wissenschaftliche Vorteile.»

Quanz arbeitet mit bestehenden Teleskopen, auch um zu verstehen, wo die Grenzen bei den heutigen Beobachtungstechniken sind. Er entwickelt unter anderem Algorithmen, mit denen bestehende, bodengebundene Instrumente aus dem Bereich der adaptiven Optik verbessert werden können. Quanz erklärt: «Das



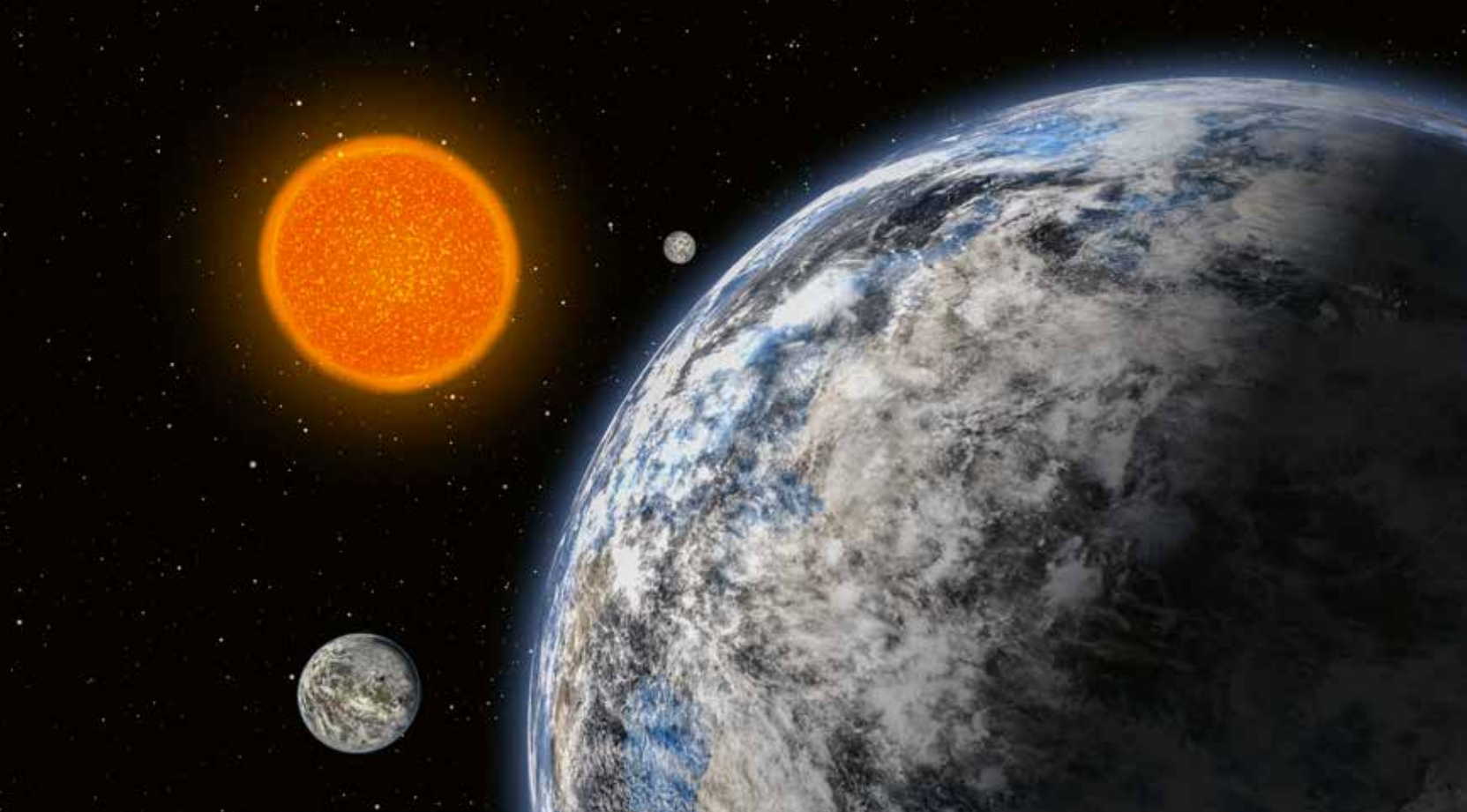
«Mein Lieblings-exoplanet wird der sein, auf dem wir Hinweise auf mögliches Leben finden.»

Sascha Quanz

Funkeln der Sterne kommt durch Turbulenzen in der Erdatmosphäre zustande, die die Genauigkeit der Himmelsbeobachtungen stören.» Moderne Teleskope mit adaptiven Optiksyste men können diese Störungen korrigieren. «In einem neuen Ansatz analysieren wir anhand der Historie von vielen Nächten, in denen Messungen gemacht wurden, wie sich die Turbulenzen entwickeln, und trainieren die Systeme mit Algorithmen, immer besser zu werden.» Quanz ist zudem wie sein Kollege Christophe Lovis aus Genf auf dem Gebiet der Instrumentenentwicklung aktiv: «Wir sind unter anderem involviert bei der Instrumentierung des VLT und des ELT. Dies ist eines der Resultate des NFS PlanetS. So wird METIS, ein Instrument der ersten Generation für das ELT, von einem Konsortium gebaut, zu dem die ETH Zürich in Zusammenarbeit mit PlanetS gehört.» Wichtig für die Entwicklung von solchen neuen Instrumenten sind Modelle und Simulationen von Atmosphären von Exoplaneten, wie Quanz ausführt: «Wir arbeiten damit, um zu verstehen, wie wir die Instrumente zukünftig designen müssen, damit sie das messen, was wir wollen.»

Die revolutionäre Datenplattform

Kevin Heng, Direktor des Center for Space and Habitability CSH an der Universität Bern, ist ein Meister der Simulationen und Modelle zu den Atmosphären von Exoplaneten. Im Rahmen des NFS PlanetS leitet er das Projekt «Theory and simulation of exoplanetary atmospheres». «Mich interessieren besonders theoretische Fragen und die Datenanalyse», sagt Heng. Die Expertise



Künstlerische Darstellung von drei Super-Erden, die ein europäisches Team mit dem HARPS-Spektrografen am 3,6-Meter-Teleskop der ESO in La Silla, Chile, nach fünfjähriger Beobachtungszeit entdeckt hat.



«Mein Lieblings-exoplanet ist Proxima b – ein wahrer Glückstreffer.»

Christophe Lovis

des Professors für Astrophysik und seiner Forschungsgruppe ist weltweit gefragt, wenn es beispielsweise um Atmosphärenchemie oder um Zirkulations- und Klimamodelle zu Exoplaneten geht. So sind die Berner Forschenden etwa Teil des «Alien Earths»-Projekts der NASA unter der Leitung der Universität Arizona, einem interdisziplinären Forschungsprojekt zur Biologie und Biochemie der frühen Erde und potenziell lebensfreundlicher Planeten.

Heng erzählt von DACE (Data Analysis Center for Exoplanets), einer Daten-Plattform des NFS PlanetS, die unter der Leitung von Damien Ségransan von der Universität Genf laufend ausgebaut wird. DACE dient der Visualisierung, dem Austausch und der Analyse von Daten zu Exoplaneten. Es ist die einzige derartige Plattform weltweit, die für Forschende frei zugänglich ist. Sie umfasst eine breite Palette von Beobachtungsdaten von verschiedenen Teleskopen und theoretischen Daten und stellt Werkzeug bereit, um diese zu analysieren und zu vergleichen. Anschaulich erklärt Heng eines der Anwendungsgebiete: «Wir haben ja nicht die Möglichkeit, Proben bei Exoplaneten einzusammeln. Was wir jedoch tun können, ist, beispielsweise die Daten von Spektrografen nach Fingerabdrücken bestimmter Moleküle zu durchsuchen.» Während fünf Jahren hat Simon Grimm vom CSH sämtliche dieser Muster, die aus wissenschaftlichen Studien

bekannt sind, zusammengetragen und auf Anregung von Heng wurden diese nun auf DACE von Ségransan und seinem Team zugänglich gemacht: «Wenn man beispielsweise nach Wasser auf einem Exoplaneten sucht, kann man nun also seine Daten mit DACE nach dem Muster des Moleküls durchsuchen», erklärt Heng, und man merkt, wie stolz er auf diese Errungenschaft ist.

Heng sagt, dass eine der wichtigsten Fragen auf dem Gebiet der Exoplanetenforschung sei, ob die Moleküle in den Atmosphären durch geochemische oder biochemische Prozesse entstanden sind. «Kürzlich war die Aufregung gross, als berichtet wurde, dass bei der Venus Monophosphan gefunden wurde, ein Molekül, das mit Leben in Verbindung gebracht wird. Neben der Frage, ob man tatsächlich Monophosphan gefunden hat, geht es nun eben genau um diese Frage, nämlich ob das Vorkommen auf Prozesse zurückgeführt werden kann, die mit Leben in Verbindung stehen.» Und genau diese Frage stellt sich auch bei Daten von Exoplaneten: Wenn man ein Molekül entdeckt, muss man sich fragen, ob es geochemisch oder biochemisch bedingt ist.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Im NFS PlanetS finden all die klugen Köpfe zusammen. Die Frage nach Leben und nach der potenziellen Bewohnbarkeit von Planeten kann nur interdisziplinär beant-



«Super-Erden, auch Mini-Neptune genannt, gehören zu meinen Lieblingsexoplaneten.»

Kevin Heng

wortet werden, wie Sascha Quanz sagt: «Die Fragen nach dem Ursprung des Lebens, was überhaupt Leben ist, welche Spuren es hinterlässt und welche überhaupt nachgewiesen werden können auf anderen Planeten – diese Fragen hängen unweigerlich zusammen, und man kann sie nur beantworten, wenn die Expertisen aus der Astrophysik, Geochemie, Geophysik, Biologie und Chemie zusammengebracht werden.» Der NFS PlanetS sei die perfekte Plattform für Exoplanetenforschung, weil man sich gegenseitig optimal ergänze. Für grosse Projekte wie Missionen im Weltraum und Instrumente für bodengebundene Teleskope sind zudem internationale Konsortien und Teams am Werk, und eine einzelne Forschungsgruppe oder ein Institut allein ist nicht in der Lage, eine führende Rolle zu übernehmen. «Wenn das Ziel der Schweiz ist, auch zukünftig international eine grosse Rolle zu spielen in der Weltraumforschung, kann das nur mit einem nationalen Effort passieren. Wir haben innerhalb des NFS gelernt, zusammenzuarbeiten, sodass wir nach aussen hin gemeinschaftlich viel homogener und grösser auftreten können als individuell», zeigt sich Quanz überzeugt. Christophe Lovis erzählt, dass momentan gerade die Phase 3 des NFS definiert wird, die im Jahr 2022 beginnt: «Ich werde Teil des Bereichs sein, der sich auf das Thema Habitabilität konzentriert und der die Projekte von Kevin Heng und Sascha

Quanz einschliesst.» Es werden formelle Arbeitsgruppen eingerichtet, die sich mit spezifischen wissenschaftlichen Fragen beschäftigen. «So gehen wir zum Beispiel der Frage nach, welche Art von Biosignaturen besonders relevant und in naher Zukunft zugänglich sein werden, also welche Art von Molekül bei welchem Planeten mit welchem Instrument nachweisbar sein könnte», so Lovis weiter.

Der lange Atem und das schnelle Scheitern

Man braucht einen langen Atem auf dem Gebiet der Exoplanetenforschung. So kann es beispielsweise Jahrzehnte dauern von der ersten Idee bis zum Bau eines Instruments. Ist ihre Arbeit manchmal frustrierend? Lovis gibt unumwunden zu: «Ja, natürlich, es ist immer wieder frustrierend. Das ist ein unvermeidlicher Teil der Wissenschaft. Man muss lernen, damit umzugehen. Der Fortschritt in der Forschung ist nie linear, es ist immer ein Vor und Zurück.» Beim Bau von Instrumenten gebe es immer Verzögerungen und unvorhergesehene Schwierigkeiten. Sie bauen schliesslich Prototypen, die per Definition noch nie zuvor gebaut wurden. Sie müssen immer bereit sein, zu reagieren und eine Alternative zu finden.

Auch Kevin Heng sagt, dass Forschung kein Nine to five-Job sei, bei dem man immer das Gleiche mache. Forschung sei nicht vorhersehbar und strukturiert. Und:

«Man muss sich daran gewöhnen, zu scheitern. Eine nützliche Erkenntnis, für die ich aber einige Jahre gebraucht habe, war: Man muss lernen, schnell zu scheitern. Es gibt immer eine Lektion oder eine kostbare Erfahrung, die man dabei macht. Wenn man also scheitert, warum nicht schneller scheitern?»

Die Forscher und ihre Lieblinge

Dieses Jahr soll nach einiger Verzögerung das James Webb Space Telescope JWST seine Suche nach Exoplaneten antreten. Die drei Exoplanetenforscher sehen dem Start und den Möglichkeiten, die das JWST bieten wird, mit grosser Spannung entgegen. Haben sie denn bereits jetzt einen Lieblingsexoplaneten? Christophe Lovis: «Für mich ist das ganz klar Proxima b bei Proxima Centauri, dem Stern, der unserer Sonne am nächsten ist.» Es handelt sich bei Proxima b um einen terrestrischen Planeten, der erst noch in der habitablen Zone ist. «Ein wahrer Glückstreffer», wie Lovis sagt, «denn dies eröffnet spannende Möglichkeiten für uns, ihn zu studieren. Wäre das System weiter von uns entfernt, wären der Stern und der Planet aus unserer Sicht näher beieinander und weniger gut beobachtbar.»

Heng sagt: «Natürlich sind die erdähnlichen Planeten interessant wegen möglichen Biosignaturen, die man dort finden könnte.» Unser Sonnensystem habe uns glauben lassen, dass es nur zwei Arten von Planeten gäbe: terrestrische Planeten wie die Erde oder den Mars und Gas- und Eisriesen wie Jupiter oder Neptun. «Aber was uns die verschiedenen Missionen wie Kepler, TESS oder CHEOPS zeigen, ist, dass es viele Planeten von der Grösse zwischen Erde und Neptun gibt. Von diesen Exoplaneten haben wir noch keine Ahnung, wie sie chemisch aussehen und wie ihre Atmosphären zusammengesetzt sind.» Deswegen gehören diese Super-Erden, die auch Mini-Neptune genannt werden, zu Hengs Lieblingsplaneten.

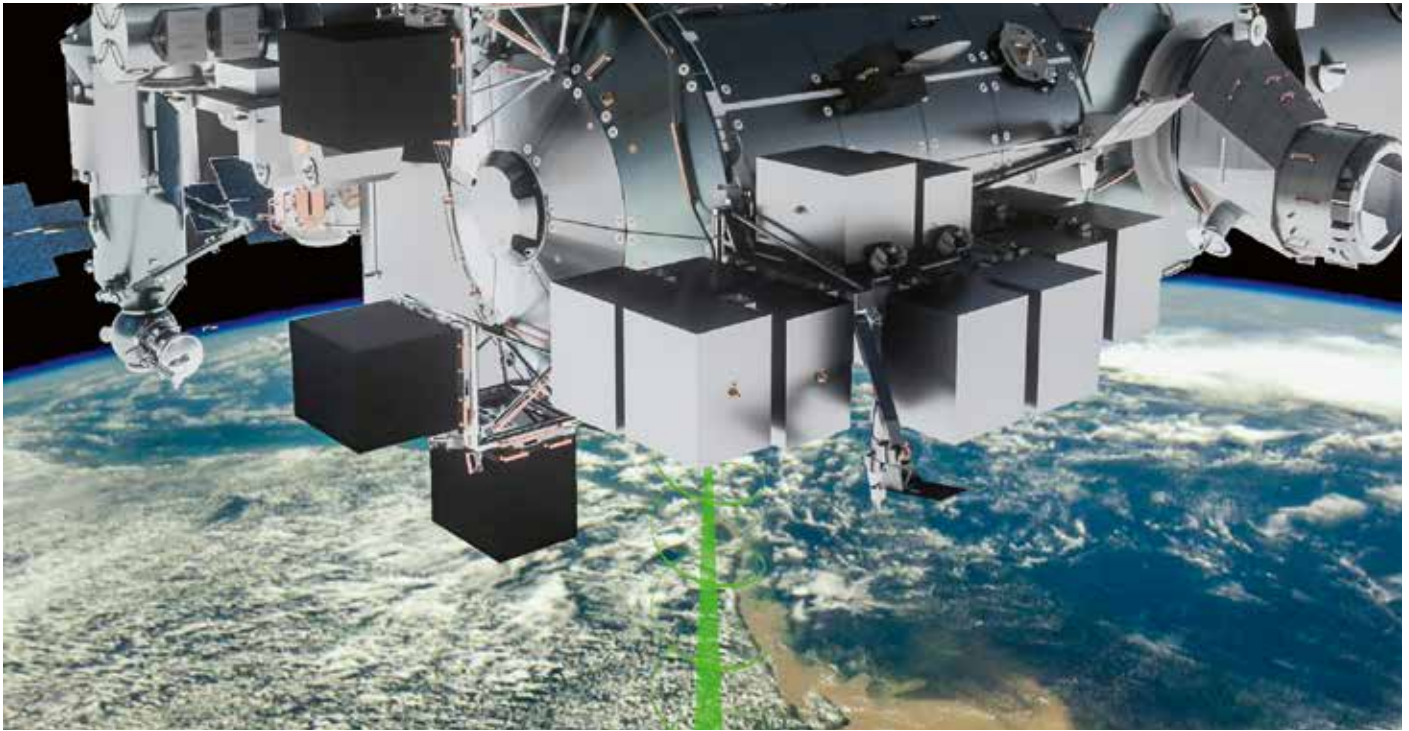
Und wie steht es bei Sascha Quanz? «Ich habe noch keinen Lieblingsexoplaneten. Es wird der sein, auf dem wir Hinweise auf mögliches Leben finden.»

Kontakte

Prof. Dr. Kevin Heng, Universität Bern,
kevin.heng@csh.unibe.ch

Dr. Christophe Lovis, Université de Genève,
christophe.lovis@unige.ch

Prof. Dr. Sascha Quanz, ETHZ,
sascha.quanz@phys.ethz.ch



Wenn alles klappt, sucht das Spektro-Polarimeter von Brice-Olivier Demory und seinem Team ab 2024 von der internationalen Raumstation aus nach Lebenszeichen im Weltall.

Von Ori Schipper

Weltraumtechnik im Operationssaal

Entwickelt wurden die Instrumente, um nach Lebenszeichen auf anderen Planeten zu suchen. Doch nun sollen sie auch dazu dienen, gesunde Nervenzellen von Hirntumorzellen zu unterscheiden.

Als Astrophysiker beschäftigt sich Brice-Olivier Demory in erster Linie mit Himmelskörpern, die Lichtjahre von uns entfernt sind. Mit seinem Team am Center for Space and Habitability der Universität Bern analysiert er elektromagnetische Strahlen, die nach ihrer langen Reise durchs All hier auf der Erde eintreffen – und darüber Auskunft geben, wie Atmosphären von Exoplaneten beschaffen sind und woraus sie bestehen.

Denn Licht und Materie treten miteinander in Wechselwirkung und beeinflussen sich gegenseitig: Die Moleküle im Gasgemisch rund um einen fernen Planeten können Lichtwellen streuen, reflektieren oder absorbieren. Zudem sind einige Moleküle chemisch so aufgebaut, dass sie die sogenannte Polarisations Ebene (also die Ebene, in der eine Lichtwelle schwingt) ins Rotieren bringen. «Glukose zum Beispiel dreht das Licht nach rechts», sagt Demory.

Ungleichgewicht weist auf Leben hin

Dieser optische Effekt hängt davon ab, wie die einzelnen Atome in einem Molekül räumlich angeordnet sind. So wie die linke und rechte Hand zwar je über fünf Finger verfügen, aber sich trotzdem nicht übereinanderlegen lassen, lassen sich auch bei den sogenannten chiralen Molekülen verschiedene Formen unterscheiden, obwohl sie aus den gleichen Atomen zusammengesetzt sind. In der unbelebten Natur fügen sich die Atome (mehr oder weniger)



Im Operationssaal der Neurochirurgie: BrainPol will mit polarimetrischen Signalen die natürlichen Sehfähigkeiten von Chirurgen erweitern.

zufällig zu Molekülen zusammen, deshalb entstehen jeweils ungefähr die gleichen Mengen an verschiedenen chiralen Formen (oder Isomeren). Dadurch neutralisieren sich ihre lichtdrehenden Eigenschaften. Ein messbarer Effekt ergibt sich nur bei einem Ungleichgewicht. «Ein Überschuss an Chiralität gehört zu den am breitesten anerkannten Merkmalen von Leben», so Demory.

Allgemein schenke die Astronomie der Polarisation von Licht noch zu wenig Bedeutung, oft werde sogar versucht, sie aus den Signalen herauszufiltern und zu beseitigen. «Doch sie überträgt Informationen», sagt Demory. Mit seinem Team entwickelt er spezielle Instrumente (sogenannte Spektro-Polarimeter), mit denen die Forschenden auch im Weltall eines Tages Lebenszeichen aufspüren können.

Im Blindflug operieren

Überraschenderweise bringen polarimetrische Messungen aber auch Unterschiede zwischen gesunden und entarteten Zellen ans Licht. Wahrscheinlich hängt das damit zusammen, dass sich die wuchernden Zellen in einem Tumor dicht drängen – und dabei die optischen Eigenschaften des sie umgebenden Gewebes verlieren. «Wir wissen nicht, wieso die Analyse bei Krebszellen ein anderes Signal ergibt», sagt Demory. «Aber wir wissen, dass die Methode funktioniert.»

An einem Symposium hat sich Demory mit Raphael Sznitman, dem Direktor des ARTORG Center for Biomedical Engineering

«Wir wissen nicht, wieso – aber wir wissen, dass die Methode funktioniert.»

Brice-Olivier Demory

Research, ausgetauscht. Sznitman ist ein Fachmann für maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz. Die beiden erkannten, dass sie ein vielversprechendes Projekt auf die Beine stellen können, wenn sie ihre Fachkenntnisse zusammenbringen.

So ist BrainPol entstanden, ein grösstenteils vom Nationalen Forschungsschwerpunkt PlanetS finanziertes, interdisziplinäres Forschungsvorhaben, das eine bisher ungelöste medizinische Herausforderung meistern möchte: Gliome sind bösartige Hirntumore. Rund die Hälfte aller Patientinnen und Patienten verstirbt innerhalb eines Jahres daran. Die grössten Aussichten auf eine erfolgreiche Behandlung bestehen dann, wenn das Gliom früh erkannt und aus dem Gehirn herausgeschnitten werden kann, bevor es Ableger gestreut hat. «Das Problem ist, dass das menschliche Auge die frühen Formen von Gliomen nicht erkennen kann», sagt Sznitman. «Die Neurochirurgen

müssen quasi im Blindflug operieren», fügt Demory hinzu.

Neue Perspektiven

«Wir wollen die polarimetrischen Signale auswerten – und sie den Chirurgen live während der Operation zur Verfügung stellen, um ihre natürlichen Sehfähigkeiten mit technischen Hilfsmitteln zu erweitern», sagt Sznitman. Die beiden Forscher haben für ihr BrainPol-Projekt nicht nur Spezialistinnen aus der Neurochirurgie, sondern auch vom Institut für Pathologie an Bord geholt. Dort untersuchen Fachleute die Biopsien – und senden sie unverzüglich an das Team um Demory, das dann die Instrumente für die Weltallsuche auf die frisch entnommenen Hirnzellen richtet.

Sznitman und sein Team hingegen setzen die Resultate der polarimetrischen Messungen ihren künstlich intelligenten Algorithmen vor, die im Datenwust nach Mustern suchen. Mithilfe der Diagnosen aus der Pathologie lernt das System, welche Signale zu gesunden Zellen passen – und welche Signale auf Gliomzellen schliessen lassen. Das Projekt habe gerade erst begonnen, und noch müsse sich weisen, ob es umsetzbar sei, gibt Sznitman zu bedenken. Kann das System tatsächlich genügend zuverlässige Informationen aus den polarimetrischen Daten ziehen?

Sowohl Demory wie auch Sznitman betonen, dass interdisziplinäre Vorhaben besonders viel Mut und auch Geduld erfordern. «Zwischenmenschlich muss ein Funke springen», meint Demory. An der Universität Bern hat er dafür ein begünstigendes Umfeld vorgefunden. «Hier ist die Dialogbereitschaft viel grösser als an den anderen Orten, an denen ich bisher gearbeitet habe.»

Sznitman findet es «immer sehr erfreulich, wenn Personen bereit und gewillt sind, sich Zeit für den Aufbau eines gegenseitigen Verständnisses zu nehmen». Das ist alles andere als selbstverständlich, eröffnet aber ungeahnte Möglichkeiten und Perspektiven. Demory empfindet es als Privileg, Hand in Hand mit Menschen mit einer komplexen Expertise zusammenarbeiten zu können. Er hofft, dass seine Weltalltechnik dank dieser Kooperation schon in wenigen Jahren in den Operationssaal einziehen wird – und sich die Behandlung von Gliom-Patientinnen und -Patienten dadurch entscheidend verbessern lässt.

Kontakte

Prof. Dr. Brice-Olivier Demory,
Center for Space and Habitability (CSH),
brice.demory@csh.unibe.ch

Prof. Dr. Raphael Sznitman,
ARTORG Center for Biomedical Engineering
Research, raphael.sznitman@artorg.unibe.ch



Jugendliche stellen in einem Workshop selber «Kometen» her.



Das 360°-Filmerlebnis «Auf zu neuen Welten» zeigt die Weltraummissionen, an denen die Uni Bern teilgenommen hat, jetzt auf www.bernimall.ch.



Gespannt verfolgt das Publikum den erfolgreichen Start des CHEOPS-Satelliten Ende Dezember 2019 an der Universität Bern.



Martina Hirayama, Staatssekretärin des SBFI, begrüßt die Gäste beim CHEOPS-Launch-Anlass im Dezember 2019 an der Uni Bern.

Wissenschaft begeistert

Junge Menschen für die Weltraumforschung begeistern, mit der Bevölkerung in einen Dialog treten: In den vergangenen Jahren kam es zu vielen spannenden Begegnungen zwischen Forschenden und einem interessierten Publikum.



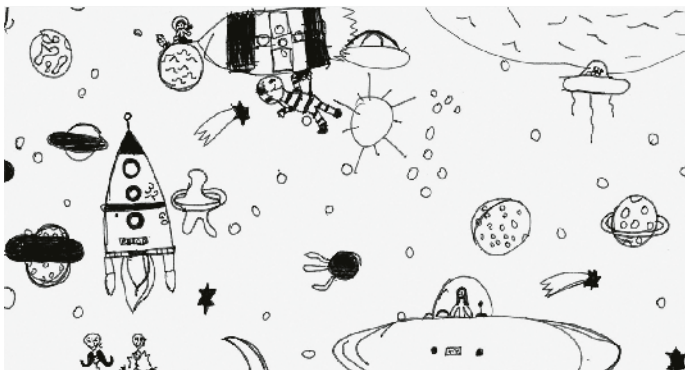
Eine mobile Ausstellung bringt einem interessierten Publikum die Erforschung von Exoplaneten näher. Die Säulen können kostenlos ausgeliehen werden.



Gemeinsam mit Astronominen und Astronomen den Abendhimmel zu beobachten, begeistert Gross und Klein immer wieder.



Unzählige Weltraumbegeisterte haben in den vergangenen Jahren Raketen gebastelt und diese in den Himmel geschossen, hier in Anwesenheit von Bundesrat Alain Berset.



Über 2700 Kinderzeichnungen wurden ausgelost, tausendmal verkleinert und auf zwei Titanplatten eingraviert. Sie fliegen nun mit CHEOPS durchs All.



Immer wieder finden öffentliche Anlässe statt, bei denen man mit den Forschenden von PlanetS ins Gespräch kommen kann.

Unsere Lieblinge



Maria Schönbächler
Institut für Geochemie und Petrologie, ETH

«Ich liebe den Film «Gattaca» aus den späten 90er Jahren. Es geht darum, einen Traum gegen Widerstände zu verwirklichen. Ein genetisch normaler und daher minderwertiger Mensch versucht, trotz aller gesellschaftlichen Widerstände einen hart umkämpften Platz in einer bemannten Mission zum Saturnmond Titan zu bekommen.»



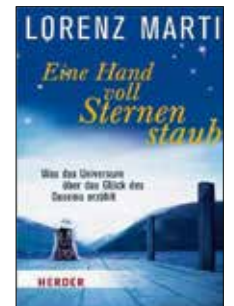
Michael Suter
Grafiker,
Universität Bern

«Flash Gordon und Buck Rogers waren die Helden meiner frühen Kindheitstage – natürlich die Verfilmungen aus den 1930er-Jahren. Wunderschön habe ich die Flugszenen der Raumschiffe in Erinnerung: die Fäden, an denen sich die Objekte in die Lüfte schraubten, sind mir noch heute präsent.»




Simon Müller
Doktorand,
Universität Zürich

«Ich empfehle «The Expanse» – die TV-Serie und die Buchreihe (Leviathan erwacht). Die Menschheit hat im 24. Jh. Teile des Sonnensystems besiedelt und stösst per Zufall auf eine ausserirdische Lebensform. Der «first contact» wird in meinen Augen realistisch dargestellt. Es ist Science-Fiction, in der die Schwerkraft eine Rolle spielt. Das freut mich als Astrophysiker!»



Claudio Zimmermann
Elektroingenieur und Projektleiter des Detector Labs, Universität Bern

«Eines meiner Lieblingsbücher ist «Eine Hand voll Sternenstaub» von Lorenz Marti. Mich begeistert seine verständliche Sprache, mit der er komplexe Erkenntnisse mitsamt seinen Fragen und Gedanken darstellt. Es funkeln Milliarden von Sternen, doch weil kaum ein Objekt ihr Licht reflektiert, bleibt es dunkel. Licht selbst ist unsichtbar.»



Dieses Bild zeigt die Milchstrasse, die sich hinter einem der Hilfsteleskope des Very Large Telescope (VLT) der ESO erstreckt. Das VLT hat ein neues Zeitalter der Entdeckungen eingeleitet mit mehreren bemerkenswerten wissenschaftlichen Premierien, darunter das erste Bild eines extrasolaren Planeten.



Ein britischer Mathematiker hat berechnet, dass alle zirkulierenden Sars-CoV-2-Erreger zusammengepfercht ein Volumen von rund 160 ml hätten. Damit würden sie nicht einmal einen gängigen Joghurtbecher ausfüllen, der in der Regel 200 ml fasst.



Berner Forschende an der Corona-Front

Zahlreiche Forscherinnen und Forscher der Universität Bern befassen sich seit 2020 mit Sars-CoV-2 und dessen gesundheitlichen, gesellschaftlichen, ökonomischen oder psychologischen Auswirkungen. Dies oft auch ausserhalb ihres eigentlichen Fachbereichs und in neuen Rollen in den Medien oder der Science-Taskforce des Bundes.

Von Nathalie Matter

Was an Arbeit auf sie zukam, konnten sich viele Berner Forschende im Dezember 2019 noch nicht ausmalen, als sie zum ersten Mal vom neuen Virus erfuhren. Aber bald war für einige klar, dass sich ab sofort alles nur noch um Corona drehen würde. Bereits Ende Januar 2020 warnten Berner Epidemiologen vor einer Pandemie. Mehrere Forschende warfen ihre Jahrespläne über den Haufen – zum Beispiel Professorin Nicola Low vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM), die eigentlich auf sexuell übertragbare Krankheiten spezialisiert ist. Ihr Team führt eine täglich aktualisierte Datenbank, die alle wesentlichen Studien auflistet, die zu Covid-19 publiziert werden. Aktuell sind es über 142 000

Studien. Noch nie wurde über einen Erreger so viel und so schnell publiziert. Die Datenbank hilft, bei diesem rasanten Wachstum den Überblick zu behalten.

Vorsprung in der Forschung

Seit Januar 2020 war auch das Team um den Virologen Volker Thiel rund um die Uhr im Einsatz im Hochsicherheitslabor des Instituts für Virologie und Immunologie (IVI) in Mithras, das dem Bund angegliedert ist. Die Gruppe begann sofort, intensiv mit dem neuen Virus zu arbeiten. Im Februar gelang es ihnen weltweit zum ersten Mal, synthetische Klone von Sars-CoV-2 herzustellen. Dass in Bern Thiel und andere Forscherinnen und Forscher sich schon

jahrelang mit Coronaviren befassten und auch international bestens vernetzt waren, erwies sich in der Forschung zu Sars-CoV-2 als Vorteil und bescherte ihnen auch einen Vorsprung.

Beratungsleistungen

Andere waren für Sicherheitsberatungen gefragt, wie Dr. Katrin Summermatter, Leiterin des Biosicherheitszentrums am Institut für Infektiologie (IFIK), die für die WHO Labors in China, den USA und Russland inspiziert und unter anderem untersucht, ob der Umgang der dortigen Forschenden mit den äusserst gefährlichen Pockenviren sicher ist. Sie beantwortete Fragen im Umgang mit Proben oder zum Einsatz von Schutzmassnahmen. Wie für sie war für viele andere Berner Forschende Arbeiten im Homeoffice nicht möglich.

Neben der Forschungs- und Beratungsarbeit sowie der Kommunikationsleistung wegen dem starken öffentlichen Interesse kamen Ende März 2020 noch zusätzliche Aufgaben dazu, als der Bund die «Covid-19-Science-Taskforce» gründete und Professor Matthias Egger vom ISPM der Universität Bern und Präsident des Forschungsrats des Schweizerischen Nationalfonds SNF zu deren Leiter berief. Insgesamt engagierten sich bisher neun Expertinnen und Experten der Universität Bern in der Taskforce.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus einem Jahr bereits stark vernetzter und interdisziplinärer Corona-Forschung werden nun in einem neuen Forschungszentrum gebündelt und weitergeführt: Im Dezember 2020 wurde mit der finanziellen Unterstützung der Stiftung Vinetum an der Universität Bern das Multidisciplinary Center for Infectious Diseases and Immunity (MCIDI) gegründet. Es soll dazu beitragen, gegen künftige Infektionskrankheiten besser gerüstet zu sein (siehe Interview nächste Seite).

2020

31. Januar 2020

Bern warnt vor der Pandemie

Die Epidemiologen Christian Althaus und Julien Riou vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM) berechnen anhand von Daten aus China, dass eine Person im Schnitt zwei weitere infiziert. Sie warnen: Ohne starke Kontrollmassnahmen besteht das Risiko einer weltweiten Ausbreitung.

21. Februar 2020

Coronavirus wird erstmals geklont

Der Gruppe um den Virologen Volker Thiel gelingt es weltweit erstmals, einen synthetischen Klon des Coronavirus herzustellen. Diese Klone werden nun von Forschungsgruppen weltweit eingesetzt, um Corona-Proben zu testen, antivirale Medikamente zu finden und möglichst rasch Impfstoffe zu entwickeln. Dieser Durchbruch, der in nur einer Woche Laborarbeit entstand, sorgt für Schlagzeilen rund um den Globus.

25. März 2020

Hilfe im Lockdown

Der Berner Psychologe Thomas Berger ist an einer Onlineberatung für Paare beteiligt, die jetzt kostenlos angeboten wird.

Damit das Wissen aus der Pandemie nicht verloren geht

Die Universität Bern hat ein multidisziplinäres Zentrum gegründet, um künftige Epidemien und Pandemien besser bekämpfen zu können. Warum gerade die Berner Forschung dafür prädestiniert ist, erklärt Daniel Candinas, Vizerektor Forschung. Die Stiftung Vinetum unterstützt das Zentrum mit 30 Millionen Franken.

Interview: Nathalie Matter

Herr Candinas, warum braucht es an der Universität Bern ein neues Zentrum zur Infektionsforschung, es gibt ja schon viel Forschung in diesem Bereich?

Daniel Candinas: Wir haben in der aktuellen Pandemie gesehen, wie wichtig es ist, sich wissenschaftlich nicht nur im Bereich der Life Sciences zu vernetzen, sondern auch die gesellschaftlichen Aspekte anzuschauen – soziologische, psychologische, die nicht zur klassischen Infektiologie oder Epidemiologie gehören. Es braucht eine breitere Optik, um Ereignisse wie die jetzige Pandemie besser bewältigen zu können. Da sind wir als Volluniversität, vor allem mit unserer Vetsuisse-Fakultät, sehr gut aufgestellt. Zudem wurde uns die Chance geboten, mit philanthropischer Unterstützung etwas in diesem Bereich

aufzubauen. Deshalb haben wir das bereits vorhandene Fachwissen an der Universität Bern vernetzt und das Multidisciplinary Center for Infectious Diseases and Immunology (MCIDI) gegründet.

Wieso ist die Veterinärmedizin so wichtig? Pandemien verbindet man eher mit der Humanmedizin.

Wir wissen, dass die Coronaviren im Tierreich verbreitet sind wie andere Viren auch und auf den Menschen übergehen können. Die enge Interaktion zwischen Mensch, Tierwelt und Umwelt, der sogenannte «One Health»-Gedanke, den wir schon in einem anderen Zusammenhang in Bern bewusst vertieft erforschen, ist hier besonders wichtig. Hinzu kommt, dass die Vetsuisse-Fakultät in Bern mit dem Institut für Virologie und Immunologie (IVI) ein Alleinstellungsmerkmal in der Schweiz hat, wo auch eine enge Kooperation mit Bundesstellen besteht. Was dieses Zentrum

aber speziell macht, ist ein einmaliger Mix der beteiligten Forschenden: Sie vertreten nicht nur verschiedene Fachbereiche, sondern auch unterschiedliche Karriere-stufen im Forschungsbetrieb.

Wer wird von der Forschung des MCIDI vor allem profitieren?

Das MCIDI ist auf langfristigen Wissensgewinn ausgelegt: Wir wollen weniger im Zusammenhang mit Covid-19 Forschung betreiben, sondern aus Covid-19 Schlüsse ziehen und Wissenssysteme aufbauen, die für künftige Ereignisse bereitstehen sollen. Letztlich kommt Wissen der gesamten Gesellschaft zugute – wesentliche Erkenntnisse sind immer global und werden auch global genutzt. Es ist sicher ein Vorteil, wenn man «an der Quelle sitzt» und sich lokal direkt mit Regierungsvertreterinnen und Policy makers austauschen kann; das kommt dann eher der lokalen Bevölkerung zugute.

2020



17. April 2020
Bern beteiligt sich an EU-Forschungsprojekt

Wie gefährlich ist das Coronavirus und welche Eindämmungsmassnahmen wirken? Forschende um Christian Althaus und Nicola Low vom ISPM erhalten drei Millionen Euro, um diese Fragen im Rahmen eines europäischen Projekts zu untersuchen.

16. Juni 2020
Schweizweit einzigartiges Biosicherheitslabor nimmt Betrieb auf

Am Institut für Infektiologie werden in einem Biosicherheitslabor der Schutzstufe 3 unter strengsten Sicherheitsmassnahmen Bakterien und Viren untersucht, die hochansteckend sind und für die es keine Impfung gibt. Hier wird nun auch an Sars-Cov-2 geforscht.

16. Juli 2020
Ethische Empfehlungen zur Versorgung von Covid-19-Erkrankten

Ein internationales Fachgremium hat unter der Leitung von Mathias Wirth Empfehlungen erarbeitet, um eine Triage von Covid-19-Erkrankten bei einer Überlastung des Gesundheitssystems zu vermeiden.

Stichwort Policy: Es gibt ja einen Themenschwerpunkt «Ethics and Policy». Was bezweckt dieser genau?

Das «Ethics and Policy Lab» soll sich mit dem ganzen Prozess befassen, den es zum Erlassen von Regularien und Richtlinien braucht: Welche Institutionen, Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, welche Fakten sind nötig, um daraus allgemeingültige Regeln für das Funktionieren einer Gesellschaft zum Beispiel bei Pandemiegesetzen erlassen zu können? Wir haben in Bern den Vorteil, dass das Kompetenzzentrum für Public Management (KPM) solche Fragen in anderen Bereichen bereits erforscht, und auch bestehende Instrumente der öffentlichen Hand schon mehrfach auf ihre Wirksamkeit untersucht hat. Wenn diese Spezialistinnen und Spezialisten an der Schnittstelle zur öffentlichen Hand jetzt zusammen mit Ethikerinnen und Ethikern Fragen mit Bezug auf Regularien untersuchen, ist das extrem spannend und wird wohl auch die Qualität dieser Prozesse verbessern helfen – und hoffentlich auch dazu beitragen, die Tragfähigkeit der Entscheide abzusichern.

Und: Nach dieser Pandemie werden sicher alle froh sein, wenn es mal vorbei ist, das ist ja im Moment noch nicht absehbar. Aber irgendwann wird die Gesellschaft auch vieles wieder vergessen haben, und dann ist es relevant, dass die wichtigsten Lehrstücke erhalten bleiben für künftiges

«Es braucht eine breitere Optik, um solche Ereignisse besser bewältigen zu können.»

Daniel Candinas



«Wir wollen aus Covid-19 Schlüsse ziehen und Wissenssysteme aufbauen», sagt Vizerektor Daniel Candinas.

Verhalten. Es ist ja erstaunlich, wie die Spanische Grippe die Generation unserer Grosseltern geprägt hat, aber ebenso, wie das dann auch vergessen ging – natürlich überlagert von anderen epochalen Ereignissen. Dass dies nicht passiert, ist im Kern die Idee des Ethics und Policy Labs.

Was bedeutet es für die Universität Bern, dass die Stiftung Vinetum sich für das MCIDI so stark engagiert?

Es ist einfach grossartig, dass eine Stiftung bereit ist, sich in einem sehr offenen und breiten Wissensgebiet zu engagieren. Der freie Raum, den wir zur Verfügung gestellt bekommen haben für die konkrete Ausgestaltung dieses Forschungsprogramms, ist eine einmalige Chance. Dabei gibt es ausser der allgemeinen Zielrichtung keine inhaltlichen Auflagen, aber selbstverständlich sind wir der Stiftung gegenüber Rechenschaft schuldig, dass die Gelder dem Zweck entsprechend ausgegeben werden. Uns ist es ein

enormes Anliegen, dass die Gelder in einem kompetitiven, genau definierten und völlig transparenten Verfahren eingesetzt werden. Es ist unsere Verpflichtung, aus diesen Mitteln das Beste zu machen.

Was sind nun die nächsten Schritte, was wird in diesem Jahr passieren?

Im Moment sind wir in der «Ramp up»-Phase, das Direktorium des MCIDI ist bereits sehr aktiv. Im April wird es einen ersten grösseren Workshop geben für die Prioritätensetzung, und dann rechne ich damit, dass im Mai oder Juni die ersten Ausschreibungen für Forschungsprojekte erfolgen. Diese müssen dann genauestens evaluiert werden. Dies geschieht alles in einem strikten Peer-Review-Verfahren, wobei auch ein internationales Panel beigezogen wird. Im Herbst sollten dann die Entscheide über einzelne Förderprogramme getroffen sein, sodass die eigentliche Projektarbeit starten kann.



**14. September 2020
Mechanismus entdeckt, wie das Coronavirus die Zelle kapert**

Die Berner Biochemiker Oliver Mühlemann und Evangelos Karousis haben zusammen mit Forschenden der ETH Zürich einen Vorgang entdeckt, den das Virus für seine Vermehrung nutzt. Dieses Wissen hilft bei der Entwicklung von Medikamenten und Impfungen.



**22. September 2020
Die meisten Infizierten entwickeln Symptome**

Lange war unklar, wie wichtig die asymptomatischen Fälle bei der Verbreitung des Virus sind. Ein Team um die Epidemiologin Nicola Low zeigt nun, dass sie keine grosse Rolle spielen: nur 20% der Infizierten bleiben ohne Symptome, während 80% Symptome entwickeln.

**Dezember 2020
Uni Bern gründet Zentrum zur Pandemiebekämpfung**

Das Forschungszentrum MCIDI (siehe Interview oben) verbindet medizinische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragestellungen. Es soll kommende Epidemien und Pandemien interdisziplinär erforschen, damit diese besser bekämpft werden können. Das Zentrum wird von der Stiftung Vinetum mit 30 Millionen Franken unterstützt.

2021

Der Okmok und der Klimaschock im Alten Rom

Was hat der Ausbruch des Vulkans Okmok in Alaska im Jahr 43 vor Christus mit dem Untergang der Römischen Republik zu tun? Eine internationale Studie mit Beteiligung der Universität Bern hat eine Kontroverse zum Zusammenhang zwischen Klimaturbulenzen und politischen Krisen ausgelöst. Das Drama in vier Akten.

Von Timm Eugster

1. Die Entdeckung

Als Joe McConnell und Michael Sigl 2019 einen Eisbohrkern aus Grönland im Labor analysieren, machen sie eine Entdeckung: Sie stossen auf eine aussergewöhnlich gut erhaltene Schicht von feinsten Vulkanasche. Aus der Zusammenarbeit des Professors am Desert Research Institute in Reno (USA) und des heutigen Assistenzprofessors am Oeschger-Zentrum für Klimaforschung der Universität Bern entsteht in der Folge ein interdisziplinäres Projekt mit 20 Naturwissenschaftlerinnen, Historikern und einer Archäologin aus sechs Ländern, mitfinanziert vom Europäischen Forschungsrat (ERC) im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizont 2020 der Europäischen Union. Denn aus der Asche im Eis lässt sich einiges herauslesen.

Geochemische Analysen zeigen, woher die Asche stammt: vom Ausbruch des Vulkans Okmok auf den Aleuten-Inseln in Alaska im Winter 44/43 vor Christus. Die gewaltige Explosion hinterliess einen Sprengkrater mit einem Durchmesser von zehn Kilometern und schleuderte schwefelhaltige Gase und Asche über 30 Kilometer hoch in die Atmosphäre. Die Folgen waren global. Kleinste Schwefelsäure-Tröpfchen verblieben über zwei Jahre lang in der Atmosphäre – und beeinflussten das Klima.

Wie das Klima auf den Vulkanausbruch reagierte, kann Doktorandin Woonmi Kim in der Abteilung Klima- und Umweltphysik der Universität Bern mit einem Erdsystemmodell simulieren: Auf der Nordhemisphäre war es demnach im Sommer und Herbst der Jahre 43 und 42 vor Christus durchschnittlich 3 und möglicherweise bis zu 7 Grad Celsius kälter als normal. In ganz Südeuropa war es nicht nur kalt, sondern auch feucht; dementsprechend schlecht fiel die Ernte aus. Die Sommerniederschläge, so die Berner Modellberechnungen, lagen zwischen 50 und 120 Prozent höher als gewöhnlich, und im Herbst regnete es gar viermal so viel wie üblich. «Die Daten von insgesamt sechs Eiskernen belegen eindeutig, dass dieser Vulkanausbruch einer der grössten der vergangenen 2500 Jahre war – und er sorgte in der nördlichen Hemisphäre für eine der kältesten Phasen in dieser Zeitperiode», bilanziert Michael

Es war durchschnittlich 3 und möglicherweise bis zu 7 Grad Celsius kälter als normal.

Sigl, Spezialist für Paläovulkanismus und Klimafolgen.

Forschende der Geschichtswissenschaft und Archäologie aus Oxford, Yale und Dublin ziehen historische Quellen heran: Laut antiken Autoren war es in der Zeit um Julius Cäsars Tod im Jahr 44 vor Christus ungewöhnlich kalt gewesen. Das habe in der Mittelmeerregion zu Missernten geführt und zu Hungersnöten, Seuchen und Unruhen beigetragen. Die Leidtragenden dieser Klimaextreme, folgern die Forschenden, seien unter anderem die sich in einem blutigen Bürgerkrieg gegenüberstehenden Armeen der Mörder von Cäsar und seiner Nachfolger gewesen.

2. Die Studie

«Rätsel um Klimaschock im Alten Rom gelöst», heisst es in der Medienmitteilung zur Studie, die nach der Begutachtung durch nicht beteiligte Forschende am 22. Juni 2020 in der renommierten Fachzeitschrift «Proceedings of the National Academy of Sciences» (PNAS) erscheint: Ein Vulkanausbruch «am anderen Ende der Welt» habe «womöglich zum Untergang der Römischen Republik» beigetragen.

War also das Klima schuld am Untergang der Römischen Republik und Kleopatras? «Die Autorinnen und Autoren der Studie zu



Erschütterte der Ausbruch des Vulkans Okmok die Römische Republik – oder wurden die politischen Auseinandersetzungen einfach bei besonders schlechtem Wetter ausgetragen?

den Folgen des Okmok-Ausbruchs räumen ein, dass es unterschiedliche Faktoren waren, die zum Fall der Römischen Republik und des ptolemäischen Königreichs beitrugen», heisst es in der Medienmitteilung: «Aber sie sind überzeugt, dass der Vulkanausbruch in Alaska und die dadurch ausgelösten abrupten Umweltveränderungen zusätzliche Stressfaktoren für diese antiken Reiche darstellten. «Unsere Entdeckung trägt dazu bei», so Michael Sigl, «eine Wissenslücke zu schliessen, die Archäologinnen und Althistoriker lange ratlos machte.»

3. Die Kritik

Das sehen nicht alle so. «Klimageschock: Teile der Altertumswissenschaft reiten auf einer grünen Welle ins Reich der Fantasie», kommentiert Stefan Rebenich, Professur für Alte Geschichte und Rezeptionsgeschichte der Antike an der Universität Bern, die Arbeit seiner Kollegen in einem Beitrag in der «F.A.Z.» vom 13. Juli 2020. Rebenich attestiert den Studienautoren zwar, dass sie sich bewusst seien, dass sie der schriftlichen Quellen bedürfen, um vom Klima auf die politischen Folgen zu schliessen: «Denn die von ihnen ausgebreiteten Daten könnte man auch so interpretieren, dass die politischen Auseinandersetzungen, die nach der

Ermordung Cäsars an den Iden des März 44 vor Christus die Römische Republik heftig erschütterten, während einer Periode ungewöhnlich schlechten Wetters ausgetragen wurden.» Allerdings würden bei der Interpretation der antiken Schriften die «elementarsten Standards historischer Quellenkritik nicht beachtet»: «Souverän wird ignoriert, dass Hungersnot und Wetterunbill zum topischen Inventar unglückverheissender Omina gehören, deren Erwähnung nicht notwendigerweise die historische Realität abbildet.» Denn sonst könnte den Bohrkernen vielleicht bald auch noch entnommen werden, dass es Blut vom Himmel regnete oder Raben die Namen von Konsuln aushackten, wie Chronisten ebenfalls festgehalten hätten, so Rebenich.

Auch im wissenschaftlichen Journal PNAS wird die Debatte geführt. Neben einem zustimmenden Kommentar erscheint am 24. November 2020 ein «Letter» des Umweltökonomen Sebastian Strunz und des Historikers Oliver Braeckel aus Leipzig: Die Schlüsse der Studie seien «problematisch».

**Es ist schwierig,
Fakten von Erfindungen
zu unterscheiden.**

Um einen «Blackbox-Determinismus» zu überwinden, brauche es eine «vertiefte Analyse integrierter sozioökologischer Mechanismen, um die soziopolitischen Effekte eines Umweltschocks zu identifizieren».

4. Die Antwort

Schliesslich gehen die Forschenden um Joe McConnell und Michael Sigl am 22. Dezember 2020 in einer «Reply» in PNAS auf die Kritik ein. Tatsächlich sei es schwierig, in antiken Quellen Fakten von Erfindungen zu unterscheiden. Trotzdem sei es möglich, verlässliche Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Kritik habe nur dann einen Wert, wenn sie «eine alternative Hypothese anbietet, warum nach den Ausbrüchen des Ätna 44 und des Okmok im Winter 44/43 vor Christus so viele Autoren von schweren atmosphärischen, klimatischen und gesellschaftlichen Phänomenen berichten, während eine solche Dichte von Berichten für andere Jahre von denselben Autoren auffallend fehlt». Und schliesslich sei es nur logisch zu folgern, dass die in der Studie belegten extremen Klimaturbulenzen einen signifikanten Einfluss auf die Nahrungsmittelproduktion und die Gesellschaft hatten – «sie hätten es auch bei der heutigen, hochmechanisierten Landwirtschaft».

«Die Physiker»: Eine Dürrenmatt-Komödie,
in der «ein paar eigentlich vernünftige
Menschen so tun, als ob sie verrückt wären».
Lukas Bärfuss



Der Wahnsinn der Anderen

Lukas Bärfuss hält als 15. «Friedrich Dürrenmatt Gastprofessor für Weltliteratur» an der Universität Bern eine Vorlesung über «Wahnsinn und Idioten». Die öffentliche Auftaktveranstaltung vom 3. März 2021 wurde vom Hallersaal direkt in die digitale Realität gestreamt: ein ziemlicher Wahnsinn.

Von Roland Fischer

Die Pointe kommt ganz zum Schluss, im Nachgespräch mit dem Literaturwissenschaftler Oliver Lubrich. Da hat uns Lukas Bärfuss in seinem Vortrag eine gute Stunde lang immer wieder aufgezeigt, dass «wahnsinnig immer die Anderen» seien. Und wie heikel es ist, seine eigene Vernünftigkeit gegen das Irresein der Anderen in Stellung zu bringen. Aber da war doch sein vielgelesenes Meinungsstück in der «F.A.Z.» vor ein paar Jahren: «Die Schweiz ist des Wahnsinns». Eine furiose Abrechnung mit dem sehr schweizerischen Politwahnsinn. Lukas Bärfuss versucht gar nicht erst, sich mit schlaun Volten zu verteidigen. Die freiheitliche Demokratie, in der er gern leben möchte, müsste natürlich «auch die Anderen als vernünftig ansehen und die Auseinandersetzung zulassen». Zu schnell sprächen wir dem Anderen das ursächliche Menschsein ab.

Aber ein Schriftsteller von Rang muss auch – zumindest ein wenig – Polemiker sein. Jedenfalls wenn er sich als politischer Schriftsteller sieht. Wie es Dürrenmatt getan hat und wie es Bärfuss auf jeden Fall auch tut. Da sind sich die beiden Berner wohl gar nicht so unähnlich: in ihrer gern auch unzimperlichen Gesellschaftskritik. Ansonsten geht Bärfuss lieber ein wenig auf Distanz zu Dürrenmatt. Im Vortrag erzählt er davon, «Die Physiker» wieder gelesen zu haben, uraufgeführt im Februar 1962. Ein Stück, in dem «ein paar eigentlich durchaus vernünftige Menschen so tun, als ob sie verrückt wären». Und umgekehrt. Bärfuss ist bei der Lektüre vor allem aufgefallen, «wie viel sich doch geändert hat seit jenen Tagen». Er wird kaum Politik meinen oder das Verhältnis von Wahn und Vernunft. Nein,

er sieht da vor allem einen «leichtfertigen Umgang mit (toten) jungen Frauen», die seien für Dürrenmatt bloss ein «dramaturgisches Element». Frauen als «Requisit» – so könnte man das heute allerdings nicht mehr machen.

Aber Bärfuss hat «jene Tage» eben auch noch selbst erlebt, in seiner Jugend. Er erinnert sich also an eine Szene, in seinem 13. oder 14. Lebensjahr: «Ich stand mit meiner Mutter in einer Bankfiliale, meine Mutter wollte Geld abheben von ihrem Konto.» Aber es gibt ein Problem, also gibt es kein Geld. Und Bärfuss höre es noch, wie seine Mutter durch die Bankhalle ruft: «Ich



«Kommende Generationen werden uns als komplett verrückt empfinden.»

Lukas Bärfuss

bin nicht verheiratet, ich bin geschieden. Ich bin nicht bevormundet.» Eine dankbare Vorlage: «Verheiratet oder bevormundet, das machte für eine Frau damals keinen grossen Unterschied.» Ein Wahnsinn, natürlich. Wobei er später noch darauf hinweisen wird, dass wir gut daran tun, den historischen Blick auch auf uns selbst zu werfen: «Kommende Generationen werden uns als komplett verrückt empfinden. Wir tragen immer Scheuklappen, meinen, der eigene Zeitgeist sei der vernünftige. Das haben alle immer gemeint.»

Aber zurück zum Vortrag. Bevor Bärfuss tiefer ins Thema eintaucht, hat er erst einmal im Psyhrembel nachgeschlagen. Worüber reden wir eigentlich, wenn wir über den Wahnsinn reden?

Wahn: (engl.) *delusion*; syn. *Wahngedanke, Wahnidee; inhaltliche Denkstörung** mit Verlust des Bezugs zur allgemein akzeptierten Realität [...]; in der Regel kann der W. von anderen nicht geteilt werden [...]. Ursachen: Angst, Isolation.

Darum geht es Bärfuss in der Folge: Um dieses Ausschliessende des Wahns, um die Unteilbarkeit. Wahnsinnig eben seien immer die Anderen. Es sei insofern ebenso unsinnig, im nicht übertragenen Sinn «Ich bin wahnsinnig» zu sagen, ganz wie: «Ich schlafe» oder «Ich bin tot». Man könne selber gar nicht wissen, dass man wahnsinnig sei, man schreibt den Wahnsinn immer nur Anderen zu. Es sei eben die fehlende Einsicht in die eigene Wahnhaftigkeit, die den Wahn überhaupt definiere.

Das interessiert Bärfuss natürlich philosophisch, aber noch viel mehr interessiert es

ihn gesellschaftlich und politisch. In einer Zeit, in der uns nicht mehr klar sei, wo die Vernunft zu Hause ist und wo der Wahnsinn, da sei es «eine Frage des Überlebens», sich diese Umstände klarzumachen. Aber auch ohne Trump, auch ohne Verschwörungstheorien, die umso wahrer zu werden scheinen, je wahnsinniger sie sind: Es sind ja überhaupt irre Zeiten gerade. Bevor Bärzfuss

«Wir sind orientierungslos, womöglich sogar wahnsinnig.»

Lukas Bärzfuss

in die Stream-Kamera zu sprechen beginnt, zu den gut 500 gestaltlosen Hörerinnen und Hörern in der grossen digitalen Cloud-Aula, hat er uns noch mit auf einen aufgezeichneten Spaziergang durch Bern genommen, zum Beispiel um uns das Geisterhaus an der Junkerngasse 54 zu zeigen, Symbol einer Sublimierung des gesellschaftlichen Wahnsinns. Oder an die Murtenstrasse 21, wo Bärzfuss einmal an der psychiatrischen Universitäts-Polyklinik als Putzkraft gearbeitet hat. Unweit des Bremgartenfriedhofs übrigens, auf dem Bakunin begraben ist, der Anarchist des 19. Jahrhunderts. «Eine Figur, die mir wichtig war durch die Grösse dieses Gedankens.» Aber wer wäre heute noch so durchgeknallt, wirklich grosse Gedanken zu denken? Bärzfuss erwähnt noch den «Integrationsdruck», den eine Gesellschaft auf ihre Mitglieder ausübt, aber bevor man dem weiter nachgehen kann, schnippt er sich einfach so – Reisegeschwindigkeit des 21. Jahrhunderts – zurück ans hübsche Leseputz im Hallersaal, auf dem sich in der Folge die Bücher stapeln werden.

Zum Beispiel Willi Wottrengs «Hirnriss», eine Aufarbeitung der weitverbreiteten Zwangsmassnahmen in der Schweizer Psychiatrie, bis weit in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein. Durch dieses Buch habe die Schweiz gelernt, dass es eine systematische Politik gegen die Anderen gegeben habe. Gegen Fahrende, Prostituierte, Suchtkranke, Homosexuelle, auch gegen Arme: ein repressives System. «Denn verrückt sind immer die Anderen, die nicht in die herrschende Norm passen.» Da denkt man natürlich an Foucault und seine Geschichte des Wahnsinns und der entsprechenden

Institutionen als Möglichkeit der gesellschaftlichen Kontrolle. Von dieser normativen Ebene will Bärzfuss nun aber noch zu einer anderen Zeitdiagnose wechseln, einer, die näher am Jetzt ist: Haben wir überhaupt noch einen gemeinsamen Kompass? Und da kommt das geistesgeschichtliche Name-dropping dann doch noch, auch wenn er sich ein wenig ziert, weil nun mal «jeder, der sich einen philosophisch beflissenen Anstrich geben will», Kant zitiere. Na dann:

«Was heisst: sich im Denken orientieren? Sich orientieren heisst, in der eigentlichen Bedeutung des Worts: aus einer gegebenen Weltgegend [...] namentlich den Aufgang zu finden. Sehe ich nun die Sonne am Himmel, und weiss, dass es nun die Mittagszeit ist, so weiss ich Süden, Westen, Norden und Osten zu finden. Zu diesem Behuf bedarf ich aber durchaus das Gefühl eines Unterschiedes an meinem eigenen Subjekt, nämlich der rechten und linken Hand.»

Nun sind wir beim Stichwort, das Bärzfuss wirklich interessiert: Orientierung. Und dieses seltsame «Gefühl», das uns dabei

hilft, sie zu finden. Bärzfuss erinnert an die Air-France-Flugzeugkatastrophe aus dem Jahr 2009: Ein elektronisches Instrument machte ganz falsche, ein mechanisches aber ganz richtige Angaben. Und plötzlich ist dieses Kantsche Gefühl «tödlich»: Haben wir die Herrschaft über unser Leben nicht längst Maschinen überantwortet? Wie denen nun erklären, was Orientierung (oder auch: Wahnsinn) bedeutet? Wenn Bärzfuss Gesetzgeber wäre: «Einem Cockpit ist es unter Strafe des Todes verboten, sich an seinem Gefühl orientieren zu wollen.»

Aber solche Gesetze gibt es nicht, die digitale Welt hat ihre eigenen Regeln. Und damit wäre also klar: «Wir wissen nicht, wo wir uns befinden.» Er meint die seltsame Szenerie dieses Vortrags, er meint sich, er meint das Publikum. Er meint aber natürlich auch uns als Gesellschaft, im beginnenden 21. Jahrhundert. Wir können und wollen uns nicht klarmachen, wo wir uns befinden – wir sind orientierungslos, womöglich sogar wahnsinnig. Oder wie es der grosse Dichter Gil Scott Heron gesagt habe: «The revolution will not be televised. The revolution will be live.» Jede Veränderung brauche eine räumliche und kollektive Gegenwart.





Lukas Bärfuss im Gespräch mit Literaturwissenschaftler Oliver Lubrich (Universität Bern) bei der Auftaktveranstaltung am 3. März 2021: Welche Rolle spielt der Wahnsinn in der Literatur? Und welche Rolle spielt die Literatur im Umgang mit dem ganzen Wahnsinn?

Aber noch einmal – Gedankenriss. Auf Revolutionen wollte er gar nicht hinaus. Da wäre noch eine andere Realität, in der wir orientierungslos sind, im übertragenen Sinn: «Wir hätten doch eigentlich 10 000 Tote zu beklagen, warum tun wir es nicht?» Weil sie alt seien, so die häufigste Argumentation. Eigentlich nur folgerichtig, findet Bärfuss: «Auf das Alter in unserer Gesellschaft kann man nur mit Schrecken blicken.» Dabei böte die aktuelle Situation ja auch die Möglichkeit, mal innezuhalten und ein paar Fragen zu stellen, zum Beispiel: Wie wollen wir das unproduktive Lebensdrittel verbringen? Dazu bräuchten wir aber wohl eine ganz andere Sprache: «Effizienz, Wachstum, Produktivität» – die Begriffe helfen hier nicht. Statt «Wie halten wir die Wirtschaft am Laufen?» lieber «Wie könnten wir uns gegenseitig helfen?». Was auf Verteilungs-

«Es ist die Isolation, die uns wahnsinnig macht.»

Lukas Bärfuss

fragen hinauslaufe, darauf, wer welche Last tragen könne. «Zufälligerweise sind die Anderen jetzt gerade die Alten», die nicht mehr in die Wirtschaftslogik passten. Dabei wären es doch gerade die Alten, die uns helfen könnten mit Erzählungen, um uns zu orientieren. Und gerade diese historische Perspektive auf unsere eigene Vernünftigkeit – eben kein Zufall – wird jetzt weggesperrt und aussortiert. «Es ist die Isolation, die uns wahnsinnig macht, die Isolation und die Einsamkeit.»

Ein starker Schluss. Aber damit war natürlich nicht alles gesagt. Welche Rolle kann hier die Literatur spielen, fragt – keine Überraschung – der Literaturwissenschaftler Oliver Lubrich. Es sei doch erstaunlich, dass die literarischen Texte über Wahnsinn nicht veralten, meint Bärfuss, im Gegensatz zu den wissenschaftlichen. Literatur habe da eine ganz andere Lebensdauer, weil sie die marginalisierten Gruppen in den Blick nehme. «Diese Erfahrungen sind gültig, im Gegensatz zu den normativen Vorstellungen der Psychiater.» Und nachgehakt: Liesse sich denn auch das pandemische Geschehen literarisch erfassen? Es werde gerade sehr viel «Hirnschmalz verstrichen» zur Pandemie,

von ihm sei jedenfalls kein Pandemie-Roman zu erwarten. Aber eines ist Bärfuss doch wichtig zu betonen: wie wichtig gerade jetzt Grosszügigkeit wäre. Die Auseinandersetzungen würden zusehends gehässig und hart. «Erinnern wir uns daran, weshalb wir das machen, weshalb wir uns isolieren – und dass es auch ein Ende hat.» Inzwischen könnten wir uns ja auch ein paar einfache Aufgaben stellen: Empathie einüben. Lesen oder Musik machen. Oder auch jemanden anrufen, den man schon lange nicht mehr angerufen hat. Nicht das ewige Hickhack also, nicht die Rechthaberei, nicht der konstante Krisenmodus und die Ohnmacht. «Die Erfahrung sollte auch sein, wie resilient wir sind, wie wir aus Krisen wieder herauskommen können.» Denn die nächste grosse Krise sei nicht pandemisch, sie werde ungleich grösser: der Klimawandel. Was wir also vor allem gelernt haben sollten: «Grosse politische Einschnitte sind möglich. Wir können solche Entscheide fällen, wenn sie wirklich nötig sind.»

Friedrich Dürrenmatt Gastprofessur für Weltliteratur

Die Friedrich Dürrenmatt Gastprofessur für Weltliteratur erweitert das akademische und kulturelle Angebot in Bern und darüber hinaus.

Die Autorinnen und Autoren geben je eine 14-wöchige Lehrveranstaltung und arbeiten wie reguläre Professorinnen und Professoren mit Studierenden und Doktorierenden zusammen. Zusätzlich werden Veranstaltungen organisiert. Die Gastprofessur wird verwirklicht mit Unterstützung der Stiftung Mercator Schweiz und der Burgergemeinde Bern.

Aufzeichnung der Auftaktveranstaltung zur 15. «Friedrich Dürrenmatt Gastprofessur für Weltliteratur» mit Lukas Bärfuss am 3. März 2021 unter

<https://www.youtube.com/watch?v=mzMFs8xymBI>

Lukas Bärfuss' wöchentliche Vorlesung «Wahnsinn und Idioten» wird im Internet übertragen. Gasthörerinnen und Gasthörer sind ausdrücklich und herzlich willkommen.

Für die Zugangsdaten melden Sie sich bitte bei Livia Notter: livia.notter@wbkolleg.unibe.ch



«Wir haben nichts gespielt»

Linh Ramirez und Kasimir Krebs führten rund 3500 Gymnasialistinnen und Gymnasialisten durch die ersten digitalen Bachelorinformationstage der Universität Bern. Die beiden Berner Studierenden schildern, ob sie dabei ungewollt zu Vorbildern wurden und warum digitale Welten das Campus-Leben vor Ort nur teilweise ersetzen.

Von Raoul Wanger

Wir treffen die Bachelorstudierenden Linh Ramirez und Kasimir Krebs vor dem Hauptgebäude der Universität Bern. An normalen Dienstagen gehen hier einige Tausend Studierende ein und aus. Aber es ist kein normaler Dienstag. Jetzt, Ende Januar 2021, harren die über 19 000 Studierenden der Universität zu Hause im Fernstudium aus. Wir treten in die Leere des Hauptgebäudes, um über den Treppenaufgang in die Aula zu gelangen. Unsere Schritte hallen in den Gängen gespenstig nach. Auf dem ersten Treppenabsatz sagt Linh: «Genau hier an dieser Stelle konnte man in der digitalen

360-Grad-Welt des Online-Bachelorinfotags 2020 direkt in den zwei Kilometer entfernt liegenden Vorlesungsraum im vonRoll-Gebäude digital abbiegen.» – «Ja, und links ging es direkt in den Lernraum», ergänzt Kasimir ebenso spontan. «Aber eben – hier in der realen Welt gibt es keine digitalen Links, um irgendwohin abzukürzen», meint Linh. Wir lachen.

Virtuelle Uni mit echten Menschen

Die beiden Studierenden beziehen sich auf die Bachelorinfotage 2020, kurz BIT, die kürzlich zum ersten Mal in der Geschichte

der Universität Bern in digitaler Form durchgeführt wurden: Rund 3500 Gymnasialistinnen und Gymnasialisten tauchten virtuell in die Uni-Welt ein und lernten ihr Angebot an rund 40 Bachelorstudiengängen am Bildschirm kennen. Teile des Hauptgebäudes, in dem wir uns jetzt befinden, wurden in einer aufwändigen digitalen 360-Grad-Darstellung nachgebaut. Live mit dabei: rund 40 Professorinnen und Professoren sowie über 150 immatrikulierte Bachelorstudierende, welche die unzähligen Fragen der Gymnasialistinnen und Gymnasialisten beantworteten.

Wir treffen in der Aula ein, wo in der digitalen Welt Vizerektor Bruno Moretti zu den Studieninteressierten sprach, und Linh meint: «Hier war ich schon lange nicht mehr. Schade, es ist ein so schöner und ehrwürdiger Raum.» Kasimir hakt ein: «Ja, das mit Corona dauert schon viel zu lange.» Die Stimmung scheint gerade etwas ins Beklemmende abzurutschen. Deshalb beginnen wir rasch mit dem Interview.

Ihr hattet euch bereit erklärt, am digitalen Bachelorinformationstag die Uni Bern, ihre Studienorte und speziellen Angebote, in zehn Videos zu präsentieren. Wie wurdet ihr darauf aufmerksam?

Linh: Eine Studienkollegin arbeitet in der Abteilung, die den BIT organisiert. Sie hatte mich angefragt und ich sagte spontan

zu. Eigentlich wusste ich nicht so richtig, was da auf mich zukommt.

Kasimir: (lacht) Ja, das war alles sehr spontan. Linh wiederum hatte mich angefragt. Auch ich hatte keine Ahnung, worum es geht. Aber ich hatte einfach Lust, mitzumachen. Erst später, als ich dann die rund zehn Videos gesehen habe, in denen wir für den BIT mitgewirkt hatten, realisierte ich, dass wir für über 3500 Gymnasiastinnen und Gymnasiasten zu einer Art Botschafterin und Botschafter für die Universität Bern geworden sind.

Und? Habt ihr nun das Gefühl, dass ihr zu einer Art Vorbild für die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten geworden seid?

Linh: Nein. Für mich war das alles eher abstrakt. Irgendwie unwirklich, digital eben. Ich habe nicht das Gefühl, zu einem Vorbild geworden zu sein.

Warum nicht?

Kasimir: Ich denke, weil wir uns selber geblieben sind. Wir haben nichts gespielt, sondern blieben uns selber treu, authentisch halt. Das wurde von den Organisatorinnen auch so gewünscht. Die Universität Bern wollte sich authentisch, offen und unverkrampft darstellen. So wie sie im echten Campus-Leben auch ist.

Hattet ihr nach dem digitalen BIT Reaktionen aus eurem Studierenden-Umfeld?

Linh: Nur wenige. Unsere Mitstudierenden waren ja nicht Zielgruppe und somit auch nicht am BIT. Zwei Studienkollegen allerdings hatten sich extra in die digitale Plattform eingeloggt, um mich dort in den Videos zu sehen. Das amüsierte mich. Sie meinten anschliessend, dass Kasi und ich so rüberkamen, wie wir sonst auch sind.

Kasimir: (schmunzelt) Scheint gut geklappt zu haben, Linh!

Ihr beide habt kürzlich euer Bachelorstudium abgeschlossen. Warum hattet ihr euch damals für die Universität Bern entschieden?

Linh: Ich bin aus Bern und wollte nicht weg. Mir war es wichtig, auch später möglichst zahlreiche Optionen fürs Studium zu haben. Und weil die Uni Bern ein so vielfältiges Angebot mit ausgezeichnetem Ruf anbietet, wollte ich mir Möglichkeiten für allfällige Fächerwechsel bewahren. Das

Die eingebetteten Videos wurden rund 35 200 Mal angeklickt.



Einzigartige digitale Plattform

Zu den Bachelorinformationstagen strömen jedes Jahr Anfang Dezember rund 3500 Gymnasiastinnen und Gymnasiasten an die Universität Bern, um sich ein Bild der Hochschule und ihrer 40 Bachelorstudiengänge zu machen. Aufgrund der Coronapandemie baute ein Team der Universität Bern – mit externer Unterstützung – für die Ausgabe 2020 kurzerhand eine digitale Welt, die in dieser Form einzigartig ist. Die hohen Zugriffszahlen – die eingebetteten Videos wurden rund 35 200 Mal angeklickt – und positiven Rückmeldungen zeigen, dass digitale Lösungen bei angehenden Studierenden gut funktionieren.

hat sich auch ausbezahlt, weil ich mit dem Studium zu Islamwissenschaften und VWL begonnen hatte, später dann aber zu Geschichte und Sozialwissenschaften gewechselt habe.

Kasimir: Bei mir war es Opportunismus. Mir waren andere Unis nicht so sympathisch. Dort fehlt mir das, was für mich die Uni Bern ausmacht: die Menschlichkeit, Bern halt. Und für mein Geschichtsstudium hätte ich andernorts teils Latein nachbüffeln müssen.

Mittlerweile ist der Fotograf eingetroffen. Während dieser seine Fotoausrüstung aufbaut, unterhalten wir uns generell über die aktuelle Situation rund ums Home-Studium. Dabei schildern mir Linh und Kasimir, dass sie beide persönliche Begegnungen vor Ort an der Uni vermissen. Von Linh erfahre ich, dass sie vom Lockdown nicht sehr stark betroffen war. Sie hatte nur noch wenige Kurse online zu absolvieren, bevor sie ihr Bachelorstudium erfolgreich abschloss. «Die Professorinnen und Professoren geben sich extrem Mühe, uns Studierende in dieser anspruchsvollen Situation ernst zu nehmen und gute Online-Vorlesungen zu vermitteln», schildert Linh anerkennend. «Kolleginnen und Kollegen, die noch nicht abgeschlossen haben, vermissen den Präsenzunterricht schon sehr. Digitale Welten – egal wie gut sie gemacht sind – ersetzen das echte Uni-Leben leider nicht»,

fügt sie hinzu. Kasimir hingegen hat noch zwei Semester vor sich. Sein Plan war ein Erasmus-Auslandaufenthalt in Berlin. «Aber dann kam Covid-19. Und auf eine digitale Präsenz in Berlin hatte ich echt keine Lust!», erklärt Kasimir: «Ich wollte in Berlin vor Ort im sozialen Austausch Menschen und deren Mentalitäten erleben, also Leben erleben. Digital ist das uncool. Schade; vielleicht klappt es ja später noch.»

Hoffen auf das neue «Normal»

Als wir wieder zusammen die Treppe zum Ausgang hinuntergehen, hätte in diesem Moment niemand von uns Lust gehabt, an besagter Stelle eine «digitale Abzweigung» zu nehmen. Selbst dann nicht, wenn dies im realen Leben tatsächlich möglich gewesen wäre. Beim Verabschieden meint Kasimir: «Hoffentlich normalisiert sich unser Leben als Studierende und das gesellschaftliche Leben ganz generell bald wieder.» Und er schiebt nach: «Was auch immer in der Zukunft analog oder digital «normal» sein wird.»

Kontakte: linh.ramirez@students.unibe.ch, kasimir.krebs@gmx.ch

Autor: Raoul Wanger ist Leiter Relationship Management sowie Leiter Geschäftsstelle Alumni UniBE in der Abteilung Kommunikation & Marketing der Universität Bern, raoul.wanger@kommunikation.unibe.ch

Isabelle Stadelmann-Steffen, Prof. Dr., ist Professorin für Vergleichende Politik am Institut für Politikwissenschaft der Universität Bern. Ihre Forschungsinteressen liegen in den Bereichen der öffentlichen Politik (u. a. Wohlfahrtsstaatspolitik und Energiepolitik), der direkten Demokratie sowie der politischen Verhaltens- und Einstellungsforschung. In ihren laufenden Forschungsprojekten bearbeitet sie nicht zuletzt die Schnittstellen zwischen diesen Schwerpunkten. So untersucht sie beispielsweise, wie Politikinhalt etwa in der Familienpolitik und der Energiepolitik die politischen Präferenzen der Bürgerinnen und Bürger beeinflussen.



Die hier geäußerte Meinung muss nicht der Auffassung der Redaktion oder der Universitätsleitung entsprechen.

Corona- und Klimapolitik gleichen sich an

Isabelle Stadelmann-Steffen

Im Frühjahr 2020 überrollte Covid-19 die Welt und lief damit der Klimakrise in der öffentlichen Debatte den Rang ab. Als Regierungen mit raschen und einschneidenden Massnahmen reagierten, sah ich mich in meinen wissenschaftlichen Erkenntnissen, und den vieler Kolleginnen und Kollegen, bestätigt: Staatliche Massnahmen gegen die Klimaerwärmung sind deshalb politisch so schwierig umsetzbar, weil das Kosten-Nutzen-Verhältnis ungünstig erscheint.

So verursachen die Massnahmen oft unmittelbare und sichtbare Kosten, etwa Steuern oder Verbote, während der Nutzen in Form eines «besseren» Klimas erst in der

«Eigenverantwortung bringt keine Kontrolle über die Krise.»

Isabelle Stadelmann-Steffen

Zukunft liegt. Der Handlungsbedarf ist für die meisten (noch) nicht spürbar. Die Bevölkerung – und manche Politikerin, mancher Politiker – ist deshalb oft nicht bereit, effektive, kostenbehaftete Massnahmen in der Klimapolitik mitzutragen. Die Pandemie schien nun im Umkehrschluss das perfekte Beispiel dafür zu sein, dass eine höhere Betroffenheit und Sichtbarkeit des Problems die Bereitschaft von Regierungen und Bevölkerung für griffige Massnahmen zur Krisenbekämpfung erhöhen.

Nach rund einem Jahr Pandemie bestehen die strukturellen Unterschiede zwischen

der Covid-19- und der Klimakrise weiterhin: Regierungen ergreifen Massnahmen zur Eindämmung des Virus, währenddessen vielerorts Massnahmen zur Erreichung der Ziele des Paris-Abkommens noch immer auf sich warten lassen. Dennoch bin ich der Ansicht, dass sich vor allem der gesellschaftliche und politische Umgang mit den beiden Krisen je länger desto mehr angleicht.

Eine erste Gemeinsamkeit ist, dass uns die Eigenverantwortung – die primär von bürgerlichen Parteien in beiden Krisen als zu präferierende Lösung gegenüber staatlicher Regulierung gesehen wird – keine Kontrolle über die Krise bringt. Wissenschaftliche Studien zur Klimapolitik legen dies seit Längerem nahe. In der Pandemie und insbesondere in der Schweiz schien es zunächst, als könnte mit dem Aufruf zur Eigenverantwortung einiges gewonnen werden – bereits der Aufruf zu Abstand und Hygienemassnahmen liess den R-Wert im Frühjahr 2020 sinken. Inzwischen wirken Appelle an die Eigenverantwortung jedoch nur noch bedingt, wie etwa das Mobilitäts-Monitoring aufzeigt.

Damit verbunden kann als zweite Gemeinsamkeit der zwei globalen Krisen ein Kollektivversagen identifiziert werden. Je länger die Pandemie andauert, desto mehr lassen sich ähnliche Trends im individuellen Verhalten beobachten, wie dies in der Klimakrise längst der Fall ist: Die Inkaufnahme von individuellen Einschränkungen zugunsten des gesellschaftlichen Ziels ist nur bei einem Teil der Bevölkerung vorhanden – Trittbrettfahren ist eine attraktive Strategie. Auch in der Pandemie sind die Kosten der Massnahmen zur Problembekämpfung für viele direkter spürbar als ihr Nutzen. Natürlich ist die Pandemie immer noch viel unmittelbarer «da» als die

Klimaerwärmung. Jedoch sind es in erster Linie die Restriktionen, also die Kosten, die sehr gut sicht- und fühlbar sind, während vom eigentlichen Problem, der Krankheit, nach wie vor eine Minderheit direkt betroffen ist.

Schliesslich die dritte Gemeinsamkeit: In beiden Krisen braucht es offensichtlich staatliche Massnahmen – und diese wirken nur, wenn sie von der Bevölkerung mitgetragen werden. Sicherlich können Parteien und Regierung hier einiges dazu beitragen, indem sie mit breit abgestützten Lösungen vorangehen. Gleichzeitig braucht es aber gerade in der Klimakrise einen weiteren Ruck in der Bevölkerung, um nicht nur grün zu wählen, wie dies in den letzten Jahren immer mehr gemacht haben, sondern auch konkrete persönliche Kosten und Einschränkungen in Kauf zu nehmen.

Hier sehe ich ein Potenzial, von der Pandemie für die Klimakrise zu lernen, indem wir den wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Krisen nutzen: Bei Covid-19 geht alles viel schneller als beim Klima. Die Früchte erfolgreicher Pandemiebekämpfung zeigen sich schon nach wenigen Wochen in sinkenden Fallzahlen. Umgekehrt werden die Folgen von Trittbrettfahren und Kollektivversagen rasch mit vielen Neuansteckungen sichtbar. Vielleicht lässt sich ja genau dieses Beispiel in der öffentlichen Debatte nutzen, um der Bevölkerung die Dynamiken und Mechanismen in der gesellschaftlichen Krisenbewältigung vor Augen zu führen, die bisher ein rascheres Handeln in der Klimafrage verhindert haben.

Kontakt

*Prof. Dr. Isabelle Stadelmann-Steffen,
Institut für Politikwissenschaft,
isabelle.stadelmann@ipw.unibe.ch*

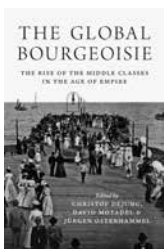


Das Berner Münster

Das Berner Münster ist die grösste und wichtigste spätmittelalterliche Kirche der Schweiz – und die steinerne Verkörperung des Selbstverständnisses des aufsteigenden Stadtstaats Bern. Unter Beteiligung der Freien Reichsstadt Bern, privater Stifter sowie bedeutender Baumeister entstand im 15. und 16. Jahrhundert ein Spitzenwerk einer internationalen Spätgotik. Nun werden neue Erkenntnisse zu Bauverlauf, Stiftertätigkeit, städtischer Repräsentation und zum Netzwerk der Baumeister publiziert.

Das Berner Münster

Bernd Nicolai, Jürg Schweizer – 2019, 648 S., Schnell & Steiner, ISBN 978-3-7954-3428-1



Globale Mittelschicht

Das 19. Jahrhundert gilt als das goldene Zeitalter des europäischen Bürgertums. Jedoch war diese Entwicklung keineswegs exklusiv für Europa. Von der Rolle des Kapitalismus und der Religion bis zu Hindernissen für die Mittelklasse jenseits der westlichen und kolonialen Welt – diese Aufsatzsammlung stellt die Etablierung der bürgerlichen Gesellschaft in einen historischen Kontext.

The Global Bourgeoisie: The Rise of the Middle Classes in the Age of Empire

Christof Dejung, David Motadel, Jürgen Osterhammel (Hrsg.) – 2019, 396 S., Princeton University Press, ISBN 978-0-6911-9583-4



Die Macht der Imagination

Alles nur Einbildung? Oder wie wirklich und überlebenswichtig ist die Imagination? Von der Psychophysik des Alltagslebens über mentale Repräsentationen, von der Funktion der Träume über die Halluzinationsmaschine, von den Verirrungen der Imagination bis hin zur Frage, ob auch Maschinen Fantasie haben: Der renommierte Psychologe Fred Mast lädt zu einer spannenden Reise durch die Wunderwelt unseres Gehirns und dessen Fähigkeit zur Imagination.

Black Mamba oder die Macht der Imagination. Wie unser Gehirn die Wirklichkeit bestimmt

Fred Mast – 2020, 288 S., Verlag Herder, ISBN 978-3-451-60087-6



Berner Theologie

Welche Hindernisse mussten Bernerinnen auf ihrem akademischen Weg ins Pfarramt überwinden? Solche Themen werden anhand von Quellen wie Fakultätsprotokollen und biografischen Texten vermittelt und erlauben einen lebendigen Einblick in die akademische Theologie.

Geschichte der Theologischen Fakultäten der Universität Bern 1834–2001

Benedikt Bietenhard, Stefanie Blaser – 2020, 516 S., TVZ Theologischer Verlag Zürich, ISBN 978-3-290-18352-3



Wissenschaften zusammendenken

Wissenschaften zusammendenken – dies ist ein Leitmotiv in Alexander von Humboldts problemorientierter Forschung. In diesem Sinn sind hier Beiträge verschiedener Disziplinen versammelt, die sich aus heutiger Sicht mit dieser Forschung auseinandersetzen – von Klimaforschung, Ökologie, Botanik, Zoologie und Vulkanologie bis zu Geschichte, Wissenschaftsgeschichte, Kunstgeschichte, Kartografie, Literaturwissenschaft und Museologie.

Alexander von Humboldt – Wissenschaften zusammendenken

Sara Kviat Bloch, Oliver Lubrich, Hubert Steinke (Hrsg.) – 2021, 335 S., Haupt Verlag, ISBN 978-3-258-08159-5



Die Schweizer Regierung

Was braucht es, um Bundesrat zu werden? Welche Persönlichkeitseigenschaften zeichnen unsere Regierungsmitglieder aus? Wie weit erfüllt der Bundesrat seine Regierungsaufgaben? Welche Regierungsreform schneidet am besten ab? Diese und weitere Fragen werden in diesem vom Politikwissenschaftler Adrian Vatter verfassten Nachschlagewerk aus sozialwissenschaftlicher Perspektive beleuchtet.

Der Bundesrat

Adrian Vatter – 2020, 400 S., NZZ Libro, ISBN 978-3-907291-06-1

Herausgeberin

Universität Bern,
Abteilung Kommunikation & Marketing AKM

Leitung AKM

Christian Degen

Redaktionsleitung

Timm Eugster

Themenverantwortung Schwerpunkt

Brigit Bucher

Mitarbeit

Arian Bastani, Willy Benz, Sylviane Blum, Lisa Fankhauser, Nina Jacobshagen, Nathalie Matter, Guido Schwarz, Michael Suter, Céline Steiner, Raoul Wanger, Nicola von Greyerz

Autorinnen und Autoren

Nadine Affram, Roland Fischer, Kaspar Meuli, Ori Schipper, Isabelle Stadelmann-Steffen, Barbara Vonarburg

Konzept

2. stock süd, Biel

Layout und Gestaltung

Universität Bern,
Abteilung Kommunikation & Marketing

Redaktionsadresse

Universität Bern
Abteilung Kommunikation & Marketing
Hochschulstrasse 6, 3012 Bern
Tel. 031 631 80 44
unipress@unibe.ch
www.unipress.unibe.ch

Inserate

Stämpfli AG
Tel. 031 767 83 30
inserate@staempfli.com
www.staempfli.com/mediadaten

Druck

Stämpfli AG

Auflage

12 000 Exemplare
Erscheint zwei- bis dreimal jährlich,
nächste Ausgabe September 2021

Abonnement

UniPress kann kostenlos abonniert werden:
www.unipress.unibe.ch
Tel. 031 631 80 44
ISSN 1664-8552

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck von Artikeln mit Genehmigung der Redaktion.

Bildnachweise

Titelbild: Getty Images / Seiten 2/3, 18/19, 22/23: Illustrationen: Oculus Illustration GmbH, Zürich / Seite 5: ESO / Seiten 9/10: Ramon Lehmann, Bern / Seite 11: Thibaut Roger, PlanetS, Sylviane Blum/CSH Universität Bern, ESA, ESO, Vera Knöpfel/Universität Bern / Seite 13: zVg, Universität Genf / Seiten 15/16: Illustration Alain Lüthi, alainluthi.ch / Seite 17: Henrik Sandsjo, DLR, Ramon Lehmann / Seiten 18/19: Franziska Rothenbühler, ESA, ESO, Manu Friederich / Seite 20: Ramon Lehmann / Seite 21: NASA, ESA/Roscosmos/CaSSIS / Seite 25: wikimedia, Mark A. Garlick/markgarlick.com / Seiten 26–31: ESO, ESA, ETH Zürich, Alessandro DellaBella, zVg / Seiten 32/33: Airbus/Frans Snik, Inselspital Bern / Seite 34: Sylviane Blum/CSH Universität Bern, PlanetS, zVg / Seiten 36/37: Y. Beletsky/ESO / Seiten 38–41: Adrian Moser, Ramon Lehmann, iStock Photo, Pascal Gugler / Seite 43: NASA EarthObservatory, Getty Images / Seiten 44–47: Tanja Dorendorf/T+T Fotografie, Annette Boutellier / Seiten 45/46: zVg / Seite 50: René Ruis / Seite 52: Adrian Moser



Vorschau Heft Nr. 181, September 2021

FORSCHUNG MIT TIEREN

Die Universität Bern ist führend bei der Entwicklung von Ersatz- und Komplementärmethoden zu Tierversuchen und in der Tierschutzforschung. Doch längst nicht alle für die Gesundheit von Mensch und Tier wichtigen Fragen können mit Zellkulturen oder Computermodellen beantwortet werden: Tierversuche bleiben unverzichtbar, sei es in der Krebsforschung, der Entwicklung von Impfstoffen oder wenn es um tiergerechte Haltungssysteme für Geflügel geht. Im September gibt UniPress einen Einblick in die vielfältige Forschung mit Tieren.



Collegium generale

Plastik

Magische Materie und globale Last

Interdisziplinäre Ringvorlesung
Herbstsemester 2021
22. September – 15. Dezember 2021

Jeweils Mittwoch 18.15 – 19.45 Uhr

Mehr Informationen:
www.collegiumgenerale.unibe.ch



Foto © Holger Ellgaard. Design: Verner Panton. 1967

UniPress

Wissen im Abo

Jetzt kostenlos abonnieren: www.unipress.unibe.ch oder unipress@unibe.ch oder Tel. +41 31 631 80 44
Das Wissenschaftsmagazin der Universität Bern erscheint zwei- bis dreimal pro Jahr.



Über 50 Produkte
shop.unibe.ch

