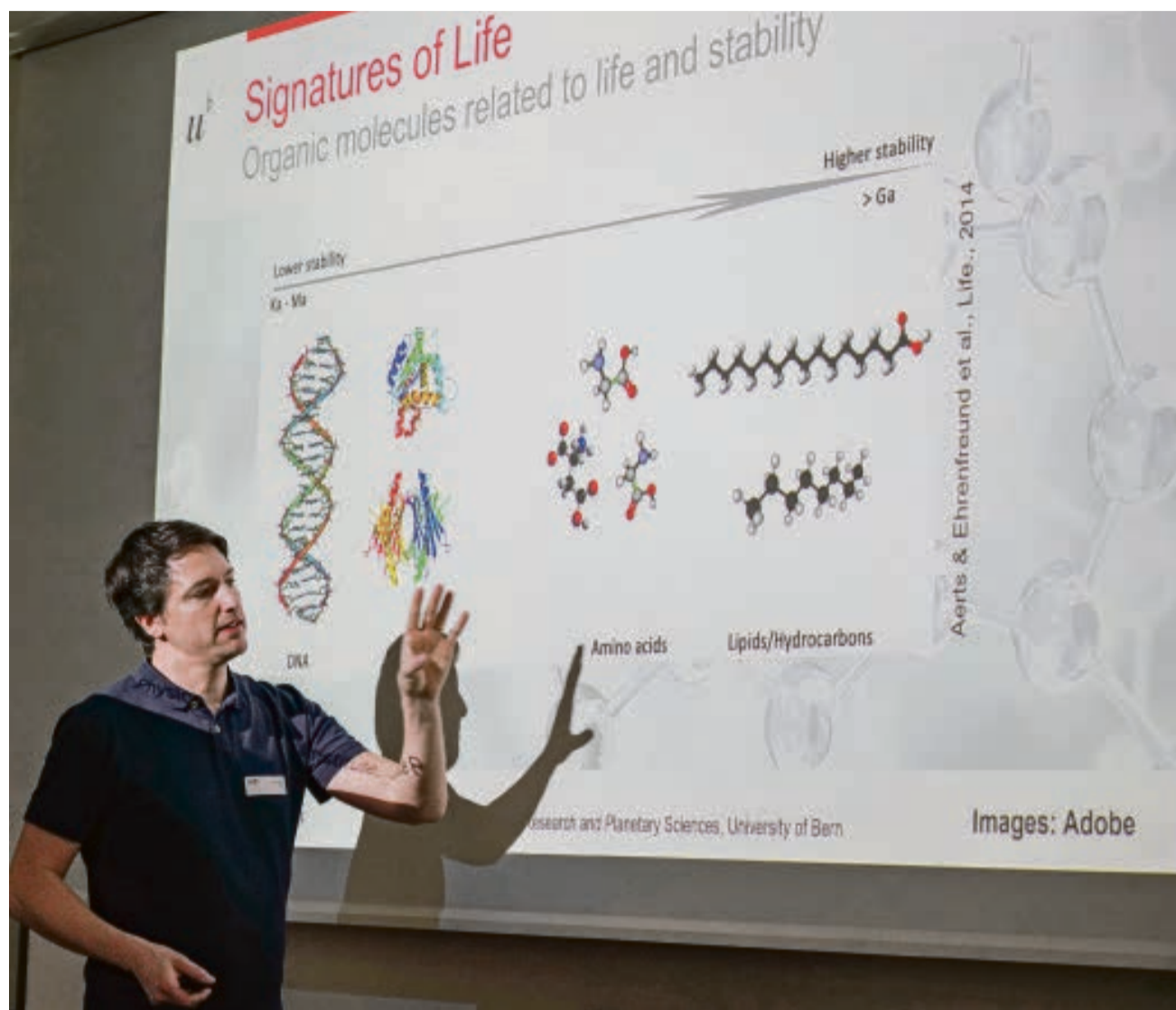


FORSCHUNG

Auf der Suche nach Leben

An der Universität Bern fanden die «Swiss Habitability and Origin of Life Days» statt, die erste schweizweite Konferenz zur Bewohnbarkeit von Planeten und dem Ursprung des Lebens.



Weltraumforscher Andreas Riedo bei seinem Vortrag an den SHOL-Days.

Foto: CSH Unibe

Seit den ersten zwei Viking-Mars-Missionen 1975 hat die Suche nach Leben auf anderen Planeten alles andere als aufgehört. Vergangene Woche fand in der Universität Bern die erste schweizweite Konferenz zur Bewohnbarkeit von Planeten und dem Ursprung des Lebens statt. Die «Swiss Habitability and Origin of Life Days» (SHOL) wurden vom Center for Space and Habitability (CSH) veranstaltet und dienten zur Vernetzung der Forschenden in der Schweiz aus unterschiedlichen Disziplinen, die sich mit der Suche nach Leben in anderen Teilen des Universums beschäftigen.

An der zweitägigen Konferenz soll ein Raum zum Austausch und zur Zusammenarbeit geschaffen werden. «Falls uns jemand spannende Moleküle zusenden möchte zur Untersuchung, freue ich mich, wenn Sie auf mich zukommen», sagt der Physiker Dr. Andreas Riedo der Universität Bern während seines Vortrags. Der Aufruf löst Nicken aus, manche machen Noitzen. Hier freuen sich die Leute nicht nur über Kontakt zu Ausserirdischen, sondern auch zu Gleichgesinnten. Die Stimmung im Kursraum ist wissbegierig und kontaktfreudig.

Die SHOL-Konferenz diente zur Vernetzung der Forschenden, mit dem Ziel einen Forschungsplatz für die Schweiz zu schaffen. Die Konferenz entstand in Zusammenarbeit der Hochschulen CSH der Universität Bern, des Centre pour la Vie dans l'Univers (CVU) der Universität Genf und des Centre for Origin and Prevalence of Life (COPL) der ETH Zürich.

Hürden im All

Im Vortrag zu den Herausforderungen der Suche nach Leben in unserem Sonnensystem, zeigt Andreas Riedo auf, womit die Forschung zurzeit zu kämpfen hat. Er wolle die 30 Minuten Sprechzeit einhalten, sagt Riedo lachend zu Beginn seines Vortrags.

Die Zeitbegrenzung konnte er nicht ganz einhalten, zu den Herausforderungen der Forschung gibt es viel zu sagen. Technische Begrenzungen limitieren die Forschenden ausserhalb unserer Atmosphäre. Die Technik muss

möglichst klein und leicht sein, zudem ist die verfügbare Energie oft stark begrenzt. Ebenfalls kämpft die Weltraumforschung immer wieder mit der Finanzierung ihrer Projekte, da Weltraummissionen oft sehr teuer sind. Als Beispiel nennt Riedo die aktuellen Mondmissionen, bei denen ungefähr eine Million Franken ausgegeben wird, um ein Kilogramm Gewicht eines beliebigen wissenschaftlichen Instrumentes auf den Mond zu schicken. Riedo betont auch, dass grosse Technik zurzeit noch nicht transportierbar ist und die Forschenden ihre Grenzen kennen müssen, um realistisch vor Ort auf den Planeten zu forschen.

Rezept für Leben

Was braucht es denn, damit Leben überhaupt möglich ist? Riedo nennt Grundbestandteile des Lebens, wie wir es von der Erde kennen. Dazu gehören Wasser, milde physikalische und chemische Bedingungen, chemische Komponenten und eine Energiequelle, wie in unserem Fall die Sonne. Die Herausforderung liege nicht nur im Finden von Planeten mit diesen Voraussetzungen, sondern auch darin, die richtige Technik zu haben, um Leben auf anderen Planeten zu detektieren und zu beweisen.

Riedo unterstützt den Ansatz, von gross zu klein zu forschen, das heisst von der Fern- zur Mikroanalyse. Wenn es Hinweise auf Leben gebe, dann müsse dies auf mehrere Weisen bewiesen werden. Das sei am einfachsten, wenn mit mehreren Instrumenten simultan geforscht werde.

Der Mars-Rover Perseverance, der zurzeit mit verschiedenen Werkzeugen und Messgeräten Informationen und Bodenproben auf dem Mars sammelt, verfügt nicht über ein hochauflösendes Mikroskop. Riedo kritisiert diesen Ansatz: «Damit fällt eine Möglichkeit zur Informationsgewinnung weg». Riedo sagt aber auch, dass das Fliegen von wissenschaftlichen Instrumenten äusserst kompetitiv ist und man gewisse Entscheidungen diesbezüglich machen müsse. «Wir sollten aber mehr Risiken eingehen, eventuell auch alternative Techniken einsetzen, um weiter-

zukommen», sagt Riedo zum Ende seines Vortrags.

Galaxis-Diskussionen zum Apéro

Nach den Vorträgen gibt es Verpflegung und Getränke. Die Forschenden kommen zusammen und führen interdisziplinäre Diskussionen zu Forschungsergebnissen, Zweifeln und Hoffnungen. Die meisten Diskussionen finden auf Englisch statt, die unterschiedlichen Akzente verraten, welcher Hochschule die Vortragenden angehören. «Boomer sind eher interessiert am Mars, die jüngere Generation schaut zu den Exoplaneten», sagt jemand in der Pause. Man spürt die Freude an der Zusammenarbeit und die geteilte Faszination für das «Andere».

Es wird während den Vorträgen vermehrt drauf hingewiesen, dass noch nicht alle genannten Resultate publiziert wurden und daher «den Raum nicht verlassen dürfen». Während den Vorträgen schwirren Tabellen voller Zahlen und bunte Grafiken über die Projektionsfläche. Die Verlockung, diese zu veröffentlichen, hielt sich, zum Vorteil der Forschenden, in Grenzen. Für Nicht-Forschende schwer zu fassende Information.

Sind wir alleine?

Trotz der Resultate, die die Forschenden bereits vorstellen konnten, bleibt viel Unsicherheit. Auch darüber, ob jemals Leben gefunden wird: «Was, wenn wir nichts finden?», fragt Dr. Daniel Angerhausen in seinem Vortrag. Um bildlich darstellen zu können, wie Vorwissen und Vorurteile die Statistiken zu Leben auf anderen Planeten beeinflussen, fragt er in den Raum, wie viele Planeten es gibt, auf denen Leben möglich wäre. Die Schätzungen gehen auseinander, bei null ist jedoch niemand.

Die Forschenden sind sich einig: Obwohl noch kein Leben gefunden wurde, ist es auf keinen Fall ausgeschlossen, dass es existiert. Dies scheint auch die allgemeine Schlussfolgerung zu sein. Die Hoffnung, Leben auf anderen Planeten zu finden, ist da, man muss nur an der Forschung dranbleiben.

Linda Pfanner



DAS FORSCHUNGSPROJEKT

Gesündere Schokolade aus dem Drucker

Individualisierte und erst noch gesündere Schokolade: Die Berner Fachhochschule (BFH) hat gemeinsam mit der ETH Zürich ein neues flexibles Produktionsverfahren für Schokolade entwickelt. Es basiert auf der 3D-Druck-Technologie.

Warum hat die BFH ein Forschungsprojekt zur Entwicklung von individualisierter Schokolade durchgeführt?

3D-Druck-Anwendungen kommen in der Produktion immer häufiger zum Einsatz. In der Regel sind sie eher langsam, da beim Aufbau der Produkte immer mit hoher Genauigkeit gearbeitet wird. Mit dem Projekt wollten die ETH Zürich und die BFH erforschen, ob es möglich ist, in einem dreidimensionalen Druckverfahren nur jene Teile ei-

Schokolade ist ein anspruchsvolles Produkt. Damit die Qualität stimmt und die Anforderungen des Lebensmittelrechts eingehalten werden, ist bei der Herstellung ein sorgfältiger Umgang mit den Rohstoffen entscheidend. Allein eine Temperaturabweichung von einem halben Grad im Produktionsprozess kann zu einem komplett anderen Ergebnis führen. Dies galt es bei der Entwicklung der Produktionslinie zu berücksichtigen.

Welchen Nutzen hat das Forschungsprojekt für die Gesellschaft?

Viele Menschen auf der ganzen Welt geniessen Schokolade. Mit dem 3D-Druck-Verfahren lässt sich Schokolade herstellen, die stärker sowohl auf die unterschiedlichen Geschmackswünsche als auch auf die gesundheitliche Situation von Konsumentinnen und Konsumenten eingehen kann. Die mögliche Reduktion des Zuckergehaltes kommt dem heutigen Gesundheitsbewusstsein entgegen. Aber auch eine gezielte Anpassung der Lebensmittel für Menschen mit reduzierter Speichelbildung, Schluckbeschwerden oder vermindertem Geschmacksempfinden – zum Beispiel nach einer Chemotherapie – ist denkbar.

Wie geht es weiter mit der individualisierten Schokolade?

Nachdem die Studie ergeben hat, dass das Herstellungsverfahren völlig neue Möglichkeiten bietet, geht es in einem nächsten Schritt darum, das System für die industrielle Produktion weiterzuentwickeln. Die Forschenden der BFH planen mit verschiedenen Firmen ein entsprechendes Projekt.

Berner Fachhochschule

« Das Verfahren lässt mehr Flexibilität zu. »

Karl-Heinz Selbmann

nes Produktes zu drucken, welche individualisiert werden oder eine hohe Detailgenauigkeit benötigen.

Die Wahl fiel auf Schokolade, weil sie als Produkt ein Stück weit für die Schweiz steht und die hiesige Schokoladenindustrie wirtschaftlich noch immer bedeutend ist. Der Leitgedanke war, die Basis des Produkts in einem herkömmlichen Verfahren herzustellen und das «Sahnehäubchen», das heisst die weiteren Applikationen wie Füllungen, Struktur oder Verzierungen, im 3D-Druck zu ergänzen.

Wie ist das Forschungsprojekt umgesetzt worden?

Die Forschenden konstruierten eine Produktionslinie, die aus einem Basisapparat (Extruder) und zwei Roboterarmen mit Druckmodulen bestand. Während der Basisapparat den grössten Teil der Schokolademasse in der gewünschten Grundform auf ein Förderband presste, brachten die beiden synchronisierten Roboter mit ihren unterschiedlich grossen Spritzdüsen verschiedene Füllmassen sowie Aroma- und Süsstoffe an. Der eine Roboter arbeitete mit Zentimeter- und Millimeter-Applikationen, der andere mit Anwendungen, die im Bereich von Mikrometern bis Millimetern lagen. Anschliessend bewertete eine Fachgruppe die Schokoladenstücke.

Welche Resultate hat die Studie ergeben?

Die Forschenden gewannen aus dem Projekt zwei wesentliche Erkenntnisse. Zum einen bestätigte sich die Annahme, dass das Verfahren mehr Flexibilität bei der Gestaltung und der Herstellung von Schokoladeprodukten ermöglicht. So liessen sich zum Beispiel die Zusammensetzung der Füllung rasch und einfach anpassen und das Schokoladeprodukt individualisieren. Zum anderen zeigte sich, dass sich bei einer gezielten Anordnung der Süsstoffe die Zuckermenge reduzieren lässt, ohne das Geschmacksempfinden zu verändern.

Dies ist im Wesentlichen den Geschmackszeporen der menschlichen Zunge zu verdanken. Werden diese einmal stark stimuliert, sind sie eine Zeitlang «blind» für den nachfolgenden Zucker. Die Forschenden stellten fest, dass sich mit einer unregelmässigen Verteilung der Anteil von Zucker um bis zu 30 Prozent reduzieren lässt, ohne dass eine Schokolade weniger süss schmeckt.

Welche Herausforderungen galt es in dem Projekt zu überwinden?



Karl-Heinz Selbmann

Karl-Heinz Selbmann leitet das Institut für Drucktechnologie im Departement Technik und Informatik der BFH. Das Institut führte zusammen mit der ETH Zürich und der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL), einem anderen Departement der BFH, das Forschungsprojekt zur Herstellung von individualisierter Schokolade durch («Industrially relevant Synchronous Multiscale 3DPrinting Process [SYMUS-PD3] for the fast manufacture of tailored texturized and sensory/nutritionfunctionalized food systems»). Von der HAFL war Christoph Denkel, Dozent für Lebensmitteltechnologie beteiligt. Das Projekt wurde vom Schweizerischen Nationalfonds und Innosuisse, der Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung, gemeinsam gefördert. (bfh)

www.bfh.ch