

universitas

DAS MAGAZIN DER UNIVERSITÄT FREIBURG, SCHWEIZ | LE MAGAZINE DE L'UNIVERSITÉ DE FRIBOURG, SUISSE

04 | 2017/18

Une carrière comme un joyau 8
Chabi Nouri, CEO de Piaget

Le politiquement correct 48
Au service de la bien-pensance?

Explora zum Zweiten 50
Die Uni öffnet ihre Türen

**UNI
FR**

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

Erwachsenen- fragen

Sauriez-vous répondre?

Impressum

universitas

Das Wissenschaftsmagazin
der Universität Freiburg
Le magazine scientifique
de l'Université de Fribourg

Herausgeberin | Editeur

Universität Freiburg
Unicom Kommunikation & Medien
www.unifr.ch/unicom

Chefredaktion | Rédaction en chef

Claudia Brühlhart | claudia.bruehlhart@unifr.ch
Farida Khali (Stv./adj.) | farida.khali@unifr.ch

Adresse

Universität Freiburg
Unicom Kommunikation & Medien
Avenue de l'Europe 20, 1700 Freiburg
www.unifr.ch

Online | En ligne

www.unifr.ch/universitas

Autorinnen und Autoren | Auteur-e-s

Christian Doninelli | christian.doninelli@unifr.ch
Jean-Christophe Emmenegger | info@thot-redaction.ch
Benedikt Meyer | info@benediktmeier.ch
Patricia Michaud | info@patricia-michaud.ch
Philippe Neyroud | phneyrout@gmail.com
Katja Remane | k.remane@mail.com

Konzept & Gestaltung | Concept & graphisme

Stephanie Brügger | stephanie.bruegger@unifr.ch
Daniel Wynistorf | daniel.wynistorf@unifr.ch

Illustrationen | Illustrations

karakter Graphic Design | karakter.ch

Titelbild | Photo couverture

karakter Graphic Design | karakter.ch

Fotos | Photos

Stéphane Schmutz | info@stemutz.com
Pierre-Yves Massot | pym@realeyes.ch
Sarah Ivorra
Getty Images

Sekretariat | Secrétariat

Marie-Claude Clément | marie-claude.clement@unifr.ch
Antonia Rodriguez | antonia.rodriguez@unifr.ch

Druck | Impression

Imprimerie MTL SA
Rte du Petit Moncor 12
1752 Villars-sur-Glâne

Auflage | Tirage

9'500 Exemplare | viermal jährlich
9'500 exemplaires | trimestriel

ISSN 1663 8026

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Redaktion.

Tous droits réservés.

La réimpression n'est autorisée qu'avec l'accord de la rédaction.

Die nächste Ausgabe erscheint Ende September 2018.

La prochaine édition paraîtra à la fin septembre 2018.



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

Editorial

Fragt ein Biologe den Historiker: «Wer waren eigentlich die Zähringer?» (Seite 20). Forschen heisst: Fragen stellen – und Antworten geben. Genau dies tun wir, respektive die Forschenden unserer Universität – in der vorliegenden Ausgabe. Nur: Für einmal hiess es nicht «Schuster bleib bei deinen Leisten». Wir haben die Professorenschaft und den Mittelbau aufgefordert, uns mitzuteilen, welche Fragen ihnen im Kopf rumschwirren, die nicht ihr jeweiliges Fachgebiet betreffen, nichts mit der eigenen Forschung zu tun haben. Das Beantworten des eingegangenen Fragenkatalogs erledigten die Kolleginnen und Kollegen der Fragestellenden.

Vor genau einem Jahr haben wir die Sommerausgabe des Wissenschaftsmagazins dem Thema «Kinderfragen» gewidmet. Klar. Kinder stellen ja ständig Fragen – ohne sich zu hinterfragen. Frisch von der Leber. Und Erwachsene? Wie gehen die mit Fakten um, die sie nicht verstehen? Mit Phänomenen, die ihnen unklar erscheinen? Geht der Theologe tatsächlich zum Ökonomen und fragt, weshalb eine Volkswirtschaft eigentlich immer wachsen muss (Seite 33)? Wahrscheinlicher ist es doch, dass er erstmal versucht, der Sache selber auf den Grund zu gehen. Hinzu kommt, dass Erwachsene vielmehr als Kinder darum bemüht sind, wichtige von unwichtigen Fragen zu unterscheiden. Man stelle sich vor, wir würden alle ständig aussprechen, was uns gerade stutzen lässt.

Wie sich das Frageverhalten im Laufe eines Lebens verändert, erklärt Psychologieprofessorin Valérie Camos im Interview (Seite 12). Sie betont aber auch, dass der Mechanismus, der uns zum Fragen anregt, Zeit eines Lebens derselbe bleibt: Die Neugierde ist der Motor des Fragenden, die Zufriedenheit ob dem neuen Wissen sozusagen das Benzin.

Ich danke Ihnen, liebe Fragestellerinnen und Fragesteller, dass Sie den Mut hatten, Ihre Fragen auszusprechen. Ebenso geht mein Dank an all jene Fachpersonen, die sich die Zeit genommen haben, die Fragen aus der Kollegenschaft zu beantworten.

Gute Lektüre und einen schönen Sommer wünscht Ihnen

Claudia Brühlhart
Chefredaktorin

Inhalt | Sommaire

News
6 Bundespräsident Steinmeier zu Besuch

Der deutsche Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier füllt die Ränge der Aula Magna

Portrait
8 Chabi Nouri
«L'Université de Fribourg m'a modelée énormément»



Dossier
10 Erwachsenenfragen

12 La question: une quête du plaisir
C'est l'hédonisme du savoir qui nourrit notre curiosité

14 Wie berechnet sich das Alter des Universums?
 $H_0 = 67.74 \pm 0.46 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$

17 Pourquoi est-ce si difficile de stocker de l'énergie?
Et comment le progrès nous permettra bientôt de boire et de conduire

20 Wer waren die Zähringer?
Eine gerade in Freiburg mehr als berechtigte Frage

22 Comment un satellite transmet-il des données sans les mélanger?
On ne parle pas pour rien d'autoroutes de l'information

24 Kann ein Mensch hässlich sein?
Fest steht: Ugly ist im Trend

27 Was hält die Schweiz zusammen?
Herr Knüsi und Fräulein Hungerbühler

29 Virus vs bactérie: qui frappe plus fort?
Les ennemis de nos ennemis sont-ils nos amis?





40 **Recherche & Enseignement**
Découverte de l'ancêtre sauvage du palmier dattier

Revenir aux sources sauvages pour améliorer le futur

44 **Le thé froid se refait une santé**

Nouvel ingrédient du régime minceur, sans sucre ajouté, naturellement

46 **Interview**
«Le politiquement correct: un bien pour un mal?»

Tous adeptes de la pensée unique?

50 **Fokus**
Wissen schafft Vergnügen

Mit Explora öffnet die Uni im September ihre Türen und lässt den Sommer ausklingen

53 **People & News**
Prix et nominations

Quoi de neuf à l'Unifr?

54 **Red & Antwort**
Alke Fink

Professorin für Bio-Nanomaterialien am Adolphe Merkle Institut

33 **Warum muss eine Volkswirtschaft immer wachsen?**

Weil nichts dagegen spricht. Oder fast nichts

34 **Warum gibt es so unendlich viele Religionen?**

Eine philosophische Frage. Empirisch beantwortet

36 **Was will ein Faktenverweigerer?**

Es gibt zwei Sorten. Eine ist fake

38 **Hat sich Darwin geirrt?**

Oder weshalb sprechen plötzlich alle von Lamarck und dessen Giraffe?



online | en ligne
www.unifr.ch/universitas

Bundespräsident Steinmeier zu Besuch

A photograph of Frank-Walter Steinmeier, the German Federal President, waving from the open door of a dark-colored car. He is wearing a dark suit, a white shirt, a patterned tie, and glasses. The background shows a large, classical-style building with many windows and a group of people, some of whom are taking photos with their phones. The scene is outdoors during the day.

«Ein Staatsbesuch im Zeichen der Verbindung und der engen Freundschaft»: Mit diesen Worten begrüßte der deutsche Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier das Publikum in der vollen Aula Magna der Universität Freiburg. Auf dem Programm stand eine Podiumsdiskussion zur Frage, ob die Demokratie im 21. Jahrhundert bestehen kann. Zu den Podiumsteilnehmenden gehörten auch der Schweizer Bundespräsident Alain Berset – «Wir müssen Bescheidenheit haben mit unserem System. Es funktioniert gut in der Schweiz, ich glaube aber nicht, dass es so einfach exportierbar ist» – und Eva Maria Belser, Co-Direktorin am Institut für Föderalismus und Professorin für Staats- und Verwaltungsrecht – «Ich glaube, dass sich die Schweizer Demokratie genauso gut eignet für den Export wie Käse oder Schokolade».

www.unifr.ch/news



Une vie en mouvement

Des bancs de l'Université de Fribourg au fauteuil de CEO de Piaget, la trajectoire professionnelle de Chabi Nouri décrit une courbe singulièrement ascendante; mais attention, pour pasticher Aïssa Maïga, «femme n'est pas son métier». **Christian Doninelli**

Contrairement à nombre d'étudiants, Chabi Nouri n'aura pas connu les vicissitudes du passage de la vie universitaire au monde professionnel. Avant même qu'elle ait terminé ses études en sciences économiques, l'entreprise Cartier insiste pour la déboucher. Il faut croire que le court stage qu'elle y effectue lui permet de montrer un échantillon de son talent. Toutefois, Chabi Nouri décline cette proposition, aussi flatteuse et alléchante soit-elle: «J'ai dû me battre pour finir mes études parce qu'ils voulaient absolument m'engager.» La porte reste toutefois entrouverte. Elle saura s'y faufiler en temps utile.

Quand on le lui demande, Chabi Nouri assure qu'aucune ambition démesurée ne la gouverne, pas plus qu'elle ne suit un plan de carrière. Elle en veut pour preuve ses hésitations initiales. Elle commence par des études de droit à l'Université de Fribourg avant de se raviser: «C'était trop théorique, j'avais besoin de quelque chose de plus terre à terre pour une première année.» Aussi bifurque-t-elle vers l'économie, un changement qu'elle juge, avec le recul, très productif.

Chabi Nouri garde de cette époque un souvenir lumineux qu'elle évoque souvent avec ses anciens camarades: «L'Université de Fribourg m'a modelée énormément. Il y avait une diversité de cultures, de nationalités, de religions. C'est ce qui m'a nourrie.»

Afin de compléter sa formation académique, Chabi Nouri effectue des stages, «un pont indispensable vers la pratique», dont le fameux stage chez Cartier qui lancera sa carrière. Licence en poche, elle y retourne et y fait ses armes durant plus de dix ans, puis passe chez British American Tobacco, avant

de revenir, six ans plus tard, en 2014, dans le domaine du luxe, chez Piaget. «Ce passage du luxe à la grande consommation n'était pas facile du tout, explique-t-elle. De découvrir des industries, des cultures et des réseaux si différents m'a permis d'avoir une vision plus globale de l'entreprise et les capacités de la diriger.»

«Ma touche, c'est d'être encore plus Piaget!»

Forte de ces expériences, Chabi Nouri accède en 2017 à la direction exécutive de la prestigieuse manufacture horlogère. «Ce n'est pas un graal, s'empresse-t-elle d'ajouter, c'est une expérience extraordinaire, c'est un challenge personnel et professionnel fascinant. Ce qui me motive, c'est d'amener toute une équipe vers un succès commun!»

En une année, Chabi Nouri a déjà défini une orientation stratégique majeure, à la recherche de l'ADN de l'entreprise. Elle s'enthousiasme: «Ma touche, c'est d'être encore plus Piaget!»

En 2017, les 100 plus grands employeurs de suisses comptaient moins de 10% de femmes à leur direction. Une statistique brute, imparable, marquée du sceau d'une époque où être femme et dirigeante ne va pas de soi. Etes-vous une pionnière? un modèle pour les autres femmes? Ces questions, Chabi Nouri a dû y répondre à l'envi, mais, pour pasticher l'actrice française Aïssa Maïga «Femme n'est pas son métier».

Il n'empêche que son parcours reste exceptionnel. Evoquer sa condition de femme dans un monde d'hommes n'est donc pas complètement saugrenu, au risque cependant de l'exaspérer, car les journalistes se suivent et se ressemblent: «Au début, ça me dérangeait beaucoup qu'on revienne toujours là-dessus. J'estime que ce qui importe, c'est ce que je veux faire de l'entreprise. L'entreprise ce n'est pas que moi, ce sont 1200 personnes. Je préférerais qu'on m'interviewe sur ces sujets-là.»

A cela s'ajoute la crainte de passer pour une femme alibi: «De dire que vous êtes à votre poste parce que vous êtes une femme n'aide pas à promouvoir la femme, au contraire!» Bien qu'elle refuse de se faire le porte-étendard d'une cause, elle finit tout de même par asséner un conseil aux femmes, presque un credo: «Il ne faut pas penser qu'il y ait des limites. Il n'y en a pas!»

Christian Doninelli est rédacteur à Unicom.

Plus de contenu 
www.unifr.ch/universitas

Chabi Nouri est née en 1973 à Fribourg de père iranien et de mère tessinoise. Elle obtient son baccalauréat à l'École internationale de la Chassotte à Givisiez. Licenciée en sciences économiques de l'Université de Fribourg, elle est mariée et mère de deux enfants. Elle est actuellement CEO de Piaget.



Erwachsenen- fragen

Avez-vous aussi ce je ne sais quoi qui vous brûle la langue? Cette envie de comprendre le pourquoi du comment? Ce petit piment qui vous gratouille les neurones et ne vous laisse tranquille que lorsque vous avez votre réponse? Alors, vite, un smartphone qui donne libre accès à... tout et n'importe quoi. *universitas*, par contre, dispose d'une source fiable et presque aussi intarissable... soit les 260 professeurs et les 852 collaborateurs scientifiques de nos 5 facultés. Et vous, que voulez-vous savoir?

ENERGIEDELENERGIEITGHKJLÉ
EROYOVOXMENSAJESSESCONDI DOS
FAELKXCVVBNMMSA QWY OS OYSPH
LTERDESUNIVERSUMSÈMÈZTTREMI
XESWASHAELTDIE SCHWEI ZZUSAMM
RSOALAAVUELT ADEMICCASSASEEN
YAYCPACHATAITAINTIKAWSAYPAC
SIIHATSICHDARWINGEIRRTSESTT
WEESTANHERMOSSSATANBELLAFRI
UOIESTSIDIFFICILEDESTOCKERD
LENERGIEDELENERGIEITGHKJLÉ
HHAESSLICHS EINC ESTPOSSIBLEV
ERANSMETILDES DONNEESANSE
CHAFTIMMERWACHSENMENTIRESCO
UIFRAPPELEPLUSFORTZGHKJLÉPA
IEZA EHRINGERTTEWP HOSRDQJKET
ELIGIONENNGHRAEGNUNG DASSVOR
IQUETEPA SAATICUA ANDOMMEEMIR
LEINFAKTENVERWEIGERERSASSE
SDEMITUYTUMOTS CROISESQUESTI
OCHEISITUNAPERSONAPPUEDESER
UOIUSTSIDAFFICILEDESTOCKERD
MFAELKXCVVBNMMSA QWVBP HOSPH
LENERGIEDELENERGIEITGHKJLÉ
RSOALAAAY OSOYADEMICCASSASEEN
CHAFTIMMERWACHSENMENTIRESCO
UIFRAPPELEPLUSFORTZGHKJLÉPA
LENERGIEDELENERGIEITGHKJLÉ

La question: une quête du plaisir

Au cœur du questionnement, le plaisir. S'il y a la question qui tue, celle qui dérange, il y a aussi eu, de tout temps, la question par pur hédonisme. Professeure ordinaire en psychologie à la Faculté des lettres et sciences humaines, Valérie Camos ouvre le dossier et décrypte les mécanismes du plaisir par la connaissance. **Philippe Neyroud**

En tant que spécialiste du développement cognitif, Professeure Camos, c'est quoi au juste une question?

Valérie Camos: Ça, pour une question philosophique (rires)... Comment y répondre? C'est le moyen le plus direct et le plus efficace pour nous autres humains de faire une recherche d'informations. Car nous sommes, par essence même, un grand système d'acquisition d'informations. Les enfants, qui découvrent sans cesse de nouvelles situations qui mobilisent de nouvelles facultés et connaissances, sont très vite de grands questionneurs. Ils entament un cycle motivant, parce que plein de récompenses. La notion de plaisir, la satisfaction de la récompense, est la clé pour comprendre notre mécanisme de curiosité. Un adulte, lui, ne pose pas forcément autant de questions, parce qu'il maîtrise plus de moyens pour trouver des informations avec autonomie. Mais pour les uns et les autres, notre système d'acquisition d'informations partage un même objectif: maximiser les résultats par rapport aux coûts et en retirer du plaisir. Notre fonctionnement cognitif ayant des capacités restreintes et une durée de vie limitée, dont nous tenons à jouir, une question est un moyen peu coûteux pour obtenir beaucoup d'informations.

Y a-t-il dans ce mécanisme de questionnement un cycle de vie, des étapes distinctes?

L'apparition des questions verbalisées intervient vers les 3-4 ans, notamment avec la fameuse période des «Pourquoi?» que tout parent connaît bien. Mais un enfant procède déjà à d'intenses questionnements avant cet âge, sous forme de vocalises ou d'attitudes gestuelles. Ce n'est que vers 7-8 ans que l'enfant est en mesure, de manière

relativement autonome, de rechercher par lui-même des réponses qui alimentent son système cognitif, plutôt que de dépendre de ses questions à ses parents. Habitué à des outils – qu'il maîtrise même partiellement – tels que l'écriture et la lecture, mais aussi un téléphone, un ordinateur ou une tablette, il assouvit sa curiosité hédoniste et donne de la substance à sa «machine à acquisition d'informations».

Etre curieux, à quoi bon?

On distingue deux grands types de curiosité complémentaires, présents chez chacun d'entre nous à des degrés divers de développement: la curiosité perceptive en est peut-être l'état le plus simple. On est surpris par quelque chose que l'on voit, qui touche nos sens, par l'ambiguïté d'un comportement ou d'une situation; on se dit alors: «Tiens, c'est bizarre!». Dès sa naissance, le nouveau-né interagit avec ce type d'événements: tout ce qu'il vit est un phénomène nouveau qu'il ne peut pas comprendre immédiatement, tous ses sens sont en éveil dans cette quête.

Et puis il y a la curiosité épistémique, celle qui porte sur les connaissances. C'est celle qui motive les chercheurs, les artistes, toutes les personnes qui ont un vrai amour de la connaissance dans quelque domaine que ce soit. Un musicien fêré de Wagner, par exemple, activera le même processus qu'un chercheur universitaire.

Ces curiosités ne s'expriment que s'il y a un facteur motivationnel qui les sollicite. Et, pour ramener la motivation profonde à son essence, que l'on soit artisan ou hyper expert d'un domaine universitaire, il s'agit encore et toujours d'une quête du plaisir. La curiosité perceptive réduit un conflit: dans une situation inconfortable qu'on

ne comprend pas, on cherche une explication qui apaise ce conflit et satisfait notre mécanisme de connaissance. Il en va de même pour la curiosité épistémique. Il y a une forme de jouissance, un hédonisme du savoir: plus on est satisfait, plus notre curiosité est motivée.

A-t-on identifié un apogée, puis une phase de déclin de la curiosité?

Avec l'âge, les différences individuelles sont notables. Prenons un Jacques Dubochet, notre prix Nobel à l'enthousiasme débordant qui, du haut de ses 76 ans, reste assoiffé de connaissances. Alors que d'autres du même âge ont perdu le plaisir du questionnement, peut-être par le fait du déclin de leurs facultés cognitives ou de leur motivation au plaisir. Mais tant que ça marche, on continue. Il n'y a pas vraiment d'apogée, sauf l'intégrité ou non, au gré des circonstances de la vie, du mécanisme motivationnel.

On a aussi analysé que, dans certains domaines d'expertise, un âge d'or de la connaissance peut se manifester plus précocement. Les grandes découvertes en sciences exactes ou en mathématiques sont souvent le fait de jeunes chercheurs. Alors que dans les domaines des sciences sociales, des arts ou des lettres, elles émergent plus rarement avant l'âge de 40 ans. C'est que l'acquisition d'un tel savoir demande plus de temps pour parvenir à maturité.

Y a-t-il des modifications notables selon le type de société et de culture dans lequel on évolue?

Oui, on peut pointer comme facteurs déterminants les différences culturelles et sociales, l'éducation, les moyens et outils à disposition pour assouvir la curiosité épistémique. Chacun trouve en fait son plaisir là où il le veut, avec les outils qu'il possède. Un indigène papou sera curieux des éléments de l'environnement avec lequel il interagit, mais aura *a priori* moins d'outils à disposition qu'un chercheur suisse pour assouvir d'autres champs de curiosité.

Avec les nouveaux médias, notre époque est grande consommatrice d'informations sans que n'ait été posée de question...

On n'a pas encore assez de recul pour comprendre avec précision l'impact que ces nouvelles technologies et l'explosion des informations à disposition induisent sur notre mécanisme cognitif. Je suis prête à parier que la révolution du livre imprimé a provoqué un changement autrement plus important. Certes, dans notre monde occidental nous avons accès à l'information de manière beaucoup plus rapide et le facteur de multiplication en est colossal. Au niveau de la recherche, cela a aussi profondément modifié les pratiques.

Mais on n'absorbe pas plus d'informations à l'aide de ces nouveaux outils, notre capacité cognitive reste restreinte. Alors on utilise ce que l'on a, et avoir accès à plus

d'informations ne va pas nous en faire traiter plus. Tout au plus cela va-t-il générer plus d'interférences. Aujourd'hui, l'heure est au zapping, au papillonnage, l'acquisition des connaissances sera moins solide car il faut toujours passer du temps pour un traitement profond de l'information et son stockage. Même si culturellement ou pour des raisons économiques on essaie de nous expliquer que non. Cela m'a sauté aux yeux dernièrement en voyant, dans un documentaire, un maître sushi de plus de 70 ans affirmer sereinement qu'il commençait seulement à comprendre comment en confectionner...

Et le non-questionnement, est-ce le fait d'un désintérêt ou d'un manque de curiosité?

La recherche du plaisir par la connaissance n'existe pas forcément chez tout le monde. Parfois cette capacité n'est que latente. La récompense, la satisfaction et le plaisir d'acquiescer une nouvelle information ne représentent pas toujours une motivation.

Mais alors, les questions de professeurs universitaires qui composent ce dossier, différentes de celles d'autres adultes?

Le mécanisme ne diffère guère, mais il est poussé à l'extrême depuis plus longtemps. Là encore, l'élément motivateur essentiel est la curiosité. La même que celle de l'enfant de jadis, mais nourrie de beaucoup plus d'informations et de plaisir...

Philippe Neyroud est journaliste indépendant.

Notre experte ► **Valérie Camos**, professeure ordinaire en psychologie et développement cognitif à la Faculté des lettres et sciences humaines, est une spécialiste mondialement reconnue du domaine. Après avoir travaillé dans plusieurs universités aux Etats-Unis et en Angleterre et avoir dirigé une équipe dans une unité CNRS en France, elle est venue s'installer à Fribourg il y a 8 ans. Elle a été la première femme nommée à l'Institut Universitaire de France comme membre junior en psychologie et a été faite Chevalier de l'Ordre National du Mérite français en 2013. Elle travaille aujourd'hui à un programme ambitieux portant sur la mémoire de travail (voir *Alma&Georges*, 19.07.2016, unifr.ch/alma-georges). valerie.camos@unifr.ch



Wie berechnet sich das Alter des Universums?

Wie kann man das Alter des Universums berechnen, solange dieses sich ausdehnt? Zumal man ja die Expansionsgeschwindigkeit gar nicht genau kennt. Eine komplexe Frage von Literaturwissenschaftlerin Sabine Haupt. **Hans Peter Beck**

Das Universum, das sich uns im Nachthimmel erschliesst, hat schon immer fasziniert und Fragen aufgeworfen. Die Fixsterne, die Planeten und der Mond dominieren dabei und nur in ganz dunklen Nächten, abseits von hell erleuchteten Städten, werden weitere Strukturen sichtbar, wie zum Beispiel die Milchstrasse oder auch interstellare Nebel. Galaxien sind grosse Ansammlungen von Sternen, die gravitativ miteinander gebunden sind und so ein Sternensystem ausmachen. Die Milchstrasse ist eine Galaxie mit unserer Sonne als einen von etwa 300 Milliarden (3×10^{11}) Sternen und einem Durchmesser von etwa 100'000 Lichtjahren. Interstellare Nebel sind weitere Galaxien, die wegen ihrer grossen Entfernung in herkömmlichen Teleskopen nur als verschmierte nebelartige Gebilde erscheinen, daher der Name. Mit leistungsstarken Teleskopen können entfernte Galaxien in ihre einzelnen Sterne aufgelöst werden.

Fixsterne und entfernte Galaxien erscheinen uns als zueinander unbewegliche, statische Gebilde am Firmament, die sich im Tagesrhythmus um die Erde drehen. Entsprechend wurde das Universum seit Urzeiten als statisch, ewig und unendlich angesehen. Dass diese Sichtweise nicht zutrifft, wurde erst im Laufe des 20. Jahrhunderts klar. Edwin Hubble erkannte 1929, dass entfernte Galaxien sich alle von uns entfernen, und zwar je weiter die Galaxie von uns entfernt ist, umso grösser ihre Geschwindigkeit. Andromeda, unsere nächste Nachbargalaxie, nähert sich uns sogar, was keinen Widerspruch ergibt. Bei grossen

Entfernungen sind die Geschwindigkeiten mit denen sich Galaxien entfernen so gross, dass lokale Eigenbewegungen, die Galaxien zusätzlich haben können, nicht ins Gewicht fallen. Es zeigt sich, dass die Entfernungsgeschwindigkeit von Galaxien proportional ist zu ihrer Entfernung von uns. Es scheint tatsächlich, dass das Universum quasi aus unserer Galaxie heraus entstanden sein müsste und sich alle entfernten Galaxien explosionsartig von uns wegbewegen. Dies ist jedoch zu kurz gedacht, da jeder Beobachter, unabhängig von welcher Galaxie aus die Beobachtung gemacht wird, denselben Schluss ziehen muss. Es gilt somit, dass sich alle Galaxien voneinander wegbewegen und zwar je schneller desto grösser der Abstand zwischen ihnen ist.

In der Tat ist ein statisches Universum, in dem die Gravitation sich über alle Distanzen spürbar macht, nicht denkbar. Eigentlich hätte diese Erkenntnis schon klar sein können, seit Isaak Newton seine Gravitationstheorie 1687 aufstellte. Newtons Theorie wurde aber nur auf Planeten- und Kometenbahnen, sowie auf irdische, mechanische Fragestellungen angewandt. Über das gesamte Universum zu forschen wurde gar nicht erst in Erwägung gezogen. Albert Einstein, Begründer der Allgemeinen Relativitätstheorie, hatte erkannt, dass mit seinen Gleichungen ein statisches Universum nicht möglich ist und hat daraufhin 1917 eine kosmologische Konstante postuliert, die eine statische Lösung zulies und so dem allgemeinen Weltbild zu genügen schien. Alexander Alexandrowitsch Friedmann (1922

und 1924), und unabhängig davon, Georges Lemaître (1927), ein katholischer Priester und Physiker, hatten Lösungen zu den einsteinschen Gleichungen vorgeschlagen, die einen Anfang des Universums beinhalten und die eine Expansion des Universums vorhersehen. Howard Robertson Arthur Geoffrey Walker hatten 1935 mathematisch gezeigt, dass es nur eine Lösung der einsteinschen Gleichungen gibt, die ein homogenes und isotropes Universum zulässt, das sich ausdehnt. Das FLRW Universum, benannt nach den Anfangsbuchstaben von Friedmann, Lemaître, Robertson und Walker, begründet so das Standardmodell der Kosmologie.

Die Expansionsrate, d.h. die Geschwindigkeit mit der sich der Abstand zwischen weit entfernten Galaxien vergrößert, wird mit der Hubblekonstante beschrieben. Deren Wert lässt sich bestimmen, wenn von vielen Galaxien Entfernung und Geschwindigkeit gemessen werden. Der sich daraus ergebende Wert hängt etwas von der Methodik ab und ergibt ca. $H_0=73\pm 2 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. Der Kehrwert der Hubblekonstanten ergibt die Hubble-Zeit, die dem Alter des Universums entspricht, falls dieses sich ewig gleichförmig ausdehnen würde und weiter auch keine massiven Objekte enthielte. Die Expansionsrate hängt aber ab von der Zusammensetzung des Universums und von seiner Geometrie. Der Gesamtanteil an normaler Materie, dunkler Materie, und dunkler Energie spielt eine wichtige Rolle, sowie auch, ob das Universum flach, offen, oder geschlossen ist, da diese die Expansionsrate verzögern oder auch beschleunigen können.

Geht man zurück in der Zeit, war das Universum kleiner und entsprechend heisser als heute, da die Gesamtenergie des Universums auf kleinerem Raum konzentriert war. Heisser bedeutet allerdings auch, dass Materie nicht in ihrer heutigen Form existieren konnte, da bei hohen Temperaturen Moleküle auseinanderreißen, und auch Atome nicht stabil sind. Zu einer ganz frühen Zeit war es nur gerade ein Plasma von Elementarteilchen, das den Inhalt des Universums ausmachte. Tatsächlich kann dieses Plasma an Teilchenbeschleunigern erforscht werden. Mit dem Large Hadron Collider am CERN können kurzfristig und auf kleinsten Raum beschränkt die Zustände erzeugt werden, wie sie im Universum eine millionstel-millionstel Sekunde (10–12 s) nach dem Urknall geherrscht hatten.

Erst nachdem sich das Universum weiter ausgedehnt und entsprechend abgekühlt hatte, waren die Bedingungen nach ca. 380'000 Jahren soweit günstig, dass sich Wasserstoffatome, d.h. einzelne Protonen gebunden an einzelne Elektronen, stabil bilden konnten. Damit erst wurde das Universum transparent und Licht, d.h. Photonen, konnten sich nun ungehindert ausbreiten. Diese Photonen sind heute noch als kosmische Hintergrundstrahlung sichtbar. Diese Hintergrundstrahlung ist, neben der messbaren Expansionsrate der Abstände zwischen entfernten Galaxien,

ein wichtiger Beweis für den Urknall und wird seit ihrer Entdeckung 1965 mit immer genaueren, mittlerweile satellitengestützten Experimenten erforscht.

Das Universum zeigt sich in der Analyse der kosmischen Hintergrundstrahlung als perfekter schwarzer Körper mit einer Temperatur von 2.725 ± 0.002 Kelvin. Weit entfernte intergalaktische Gebiete im Universum haben demnach alle exakt dieselbe Temperatur, was nur erklärbar ist, wenn diese in einem frühen Stadium des Universums in engem Kontakt zueinander waren und damit ein thermisches Gleichgewicht herrschte.

Das Universum zeigt sich als perfekter schwarzer Körper mit einer Temperatur von 2.725 ± 0.002 Kelvin

Kleine Temperaturschwankungen in der Hintergrundstrahlung sind im Bereich von mikro-Kelvin und ergeben sich aus Dichteschwankungen der Materie im frühen Universum. Aus diesen Temperaturschwankungen und aus deren geometrischen Korrelation über das ganze Universum hinweg lassen sich die Zusammensetzung, die Geometrie und die Expansionsgeschwindigkeit des Universums bestimmen. Das Universum hat tatsächlich eine flache Geometrie. Der Anteil normaler Materie ergibt sich daraus zu 5 Prozent, derjenige der dunklen Materie zu 26 Prozent und jener der dunklen Energie zu 69 Prozent. Die Expansionsgeschwindigkeit ist dabei wesentlich genauer ermittelt und ist kompatibel mit der direkten Messung aus Galaxiendaten: $H_0=67.74\pm 0.46 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. Mit diesen Werten und der FLRW Lösung der einsteinschen Gleichungen ist das Alter des Universums bestimmbar, welches sich als 13.799 ± 0.021 Milliarden Jahre alt erweist.

Frage ► **Sabine Haupt**, Titularprofessorin und Lehr- und Forschungsrätin am Institut für Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft.

sabine.haupt@unifr.ch

Experte ► **Hans Peter Beck** ist Physiker am CERN und Mitglied der ATLAS Kollaboration. ATLAS ist eines der beiden Grossexperimente am CERN, die die Teilchenkollisionen des Large Hadron Colliders messen und analysieren und 2012 das Higgsteilchen entdeckt hatten.

Hans Peter Beck ist Privatdozent an der Uni Bern und hat einen Lehrauftrag zur Teilchenphysik an der Uni Freiburg. hans.peter.beck@cern.ch

Pourquoi est-ce si difficile de stocker de l'énergie?

La recherche sur les batteries est un domaine très prometteur. Les pays européens, dont la Suisse, y sont très actifs, car ils aspirent à l'autonomie énergétique. Mais qu'est-ce qui rend cette question si complexe, se demande Boris Egger, biologiste. Explications de Preston Sutton, membre du groupe de recherche sur les batteries de l'Unifr. **Katja Remane**

«Je ne vois pas le stockage d'énergie comme une question difficile, mais comme un défi réalisable. Les batteries au lithium ont fait l'objet d'améliorations impressionnantes durant les trois dernières décennies», constate Preston Sutton, qui réalise une thèse sur le développement des batteries au lithium à l'Université de Fribourg. Et de préciser que les batteries actuelles restituent plus de 90% de l'énergie rechargée. A titre de comparaison, lors de la production de courant par combustion de carburants fossiles, tels que le charbon ou le pétrole, 60% de l'énergie stockée sont récupérés au maximum, en fonction de la technologie en question. Toutes les batteries se déchargent, mais à des vitesses différentes. Ce n'est pas la solution optimale pour stocker l'énergie durant des années. Il est techniquement possible de construire une batterie assez grande pour qu'elle conserve suffisamment d'énergie au-delà d'un an. Le chercheur note cependant: «il n'y a que très peu d'endroits où l'on a besoin de l'énergie durant une année sans pouvoir la recharger».

De nombreuses personnes pensent qu'une batterie parfaite pourrait résoudre les problèmes de stockage d'énergie. La technologie pour construire la batterie requise existe déjà, mais c'est une question de taille et de prix. Selon Preston Sutton, on oublie souvent que le développement technologique est aussi tributaire de décisions politiques. Il convient de déterminer combien d'argent et de

temps nous sommes disposés à y investir, ce qui aura un impact considérable sur le rythme de développement de la technologie. De grands progrès ont déjà été réalisés. Depuis leur commercialisation au début des années 1990, la capacité d'accumulation d'énergie des batteries au lithium s'est considérablement améliorée. Et leur coût par unité d'énergie a prodigieusement baissé. Les gens oublient que leurs smartphones sont, en réalité, de petits ordinateurs qui consomment énormément d'énergie. Ils sont bien différents des anciens téléphones cellulaires qu'il fallait recharger moins souvent.

Transition technologique vers le renouvelable

«Nous sommes dans une phase de transition technologique des combustibles fossiles vers les énergies renouvelables. Il faudra un certain temps pour résoudre ce défi en cette période de forte croissance démographique et de développement à l'échelle mondiale», explique l'expert en énergie. On oublie généralement que la majorité des coûts de production d'électricité sont occasionnés par la transmission du courant et les immenses pertes d'énergie durant le transport. Actuellement, les coûts ne sont pas encore concurrentiels avec les énergies fossiles. La terre a accumulé de l'énergie sous forme d'hydrocarbures durant des millions d'années. L'économie mondiale est basée sur l'exploitation de ces ressources, qui s'appuie

sur un siècle de développement des technologies d'extraction. Depuis plusieurs décennies, l'énergie à l'échelle mondiale est principalement générée par la combustion de charbon et de pétrole.

«Mon hypothèse est que la combinaison d'énergie photovoltaïque avec des batteries gagnera progressivement en importance et finira par dépasser la capacité de production et de stockage d'énergie des centrales électriques», prédit Preston Sutton. Il existe de nombreuses façons de stocker l'énergie. Par exemple, avec de très grandes batteries (de plusieurs mètres cubes) ou des stations hydroélectriques. On peut charger une batterie avec des technologies différentes, telles que l'énergie solaire ou éolienne, ou emmagasiner de l'énergie sous forme d'hydrogène (par électrolyse de l'eau), ce qui n'émet pas de carbone et n'a pas d'impact climatique, contrairement à la combustion d'énergies fossiles. Le scientifique relève que la combinaison d'énergies renouvelables stockées dans des batteries rechargeables est beaucoup moins polluante que la combustion d'hydrocarbures.

Energie verte générée et consommée localement

Pour le chercheur de l'Université de Fribourg, l'avenir réside dans l'énergie solaire et éolienne générée localement pour une consommation locale. Il n'y aura pas une seule source d'énergie monolithique. On choisira le mélange

«Je pense que d'ici 25 ans toutes les nouvelles voitures seront alimentées par des batteries»

d'énergie le mieux adapté à chaque région en fonction des besoins énergétiques et de l'environnement. Dans un pays montagneux comme la Suisse, l'énergie hydroélectrique joue un rôle important. La construction de lacs de barrages, qui se remplissent uniquement avec les eaux de pluie et la neige, est la façon la plus efficace de stocker l'énergie. Et il est tout à fait possible de pomper l'eau dans les réservoirs avec de l'énergie solaire et éolienne.

Dans des îles très ensoleillées comme Hawaï, la production d'énergie photovoltaïque coûte déjà moins cher que les combustibles fossiles, car les frais de transport vers les îles sont très élevés. A noter que l'Allemagne est le plus grand producteur d'énergie photovoltaïque d'Europe, bien que ce ne soit pas le pays le plus ensoleillé! Preston Sutton propose de recouvrir les surfaces artificielles non utilisées, telles que des bâtiments, des toits, voir même des aires de stationnement ou des routes, de panneaux solaires qui rechargeraient de nombreuses petites batteries. Selon lui, la

combinaison entre l'énergie solaire et les batteries changera bientôt la manière de produire et de stocker l'électricité.

Le chercheur souligne que les batteries sont uniques pour alimenter des dispositifs électroniques portables. Si les coûts par unité d'énergie continuent à baisser et que la technologie progresse au même rythme, les batteries pourraient devenir le principal mode de propulsion automobile. «Je pense que d'ici 25 ans toutes les nouvelles voitures seront alimentées par des batteries et que mes enfants conduiront des voitures électriques», estime le scientifique.

Vainqueur du Science Slam 2018

Lors du Science Slam de l'Université de Fribourg, au printemps dernier, Preston Sutton a conquis le public en expliquant que, dans un avenir proche, il sera possible de boire au volant et d'arriver à bon port en toute sécurité avec des voitures électriques autonomes. Ces véhicules seront alimentés par des batteries plus efficaces et plus sûres. Dans le cadre de sa thèse, il travaille au développement de batteries au lithium, ce dernier étant la source d'énergie de la batterie. Le scientifique a expliqué au public qu'une pile aux ions de lithium typique est constituée d'une anode (de carbone) et d'une cathode (de matière céramique), séparées par une fine barrière (de l'épaisseur d'un cheveu). Grâce à des électrolytes, cette barrière laisse passer les ions de lithium de l'anode à la cathode, qui tous deux peuvent stocker du lithium. Plus le séparateur est fin, plus il y a de place pour l'anode et la cathode, soit une meilleure capacité de stockage du lithium et donc plus d'énergie. Si la barrière est trop fine et que le carbone et la céramique se touchent, de la chaleur est produite avec le risque que les électrolytes prennent feu. Le but est de remplacer les électrolytes inflammables. Le chercheur teste des batteries avec de nouveaux composants chimiques pour remplacer les électrolytes et séparateurs actuels, afin de développer des batteries plus efficaces et non inflammables.

Katja Remane est rédactrice indépendante.

Question ► **Boris Egger**, maître-assistant au Département de biologie.

boris.egger@unifr.ch

Expert ► **Preston Sutton** est doctorant à l'Université de Fribourg. Il a rejoint le groupe de recherche sur les batteries en 2015. Il a un diplôme d'ingénieur en mécanique et une maîtrise en science des matériaux et chimie des batteries.

preston.sutton@unifr.ch



Wer waren die Zähringer?

Sie haben Städte gegründet und hiessen alle Berchtold.
Aber wer waren sie wirklich? **Benedikt Meyer**

So richtig beginnt die Geschichte der Zähringer mit dem Bau ihrer Burg. Zähringen. Es war das elfte Jahrhundert, die Zeit, in der sich Europas Adel erstmals feste Steinburgen baute und nach dieser wurden die Familien nun auch benannt: Habsburger, Kyburger, Zähringer.

Gebaut wurde die Stammburg von Berchtold II. Nicht weit von ihr gründete Berchtold III zusammen mit seinem Bruder Konrad 1120 die Stadt Freiburg im Breisgau. «Frei-Burg»: Der Name war Programm. Denn wer in die Stadt zog, musste keinen Frondienst mehr leisten, keine Naturalabgaben entrichten und nur eine relativ kleine Steuer bezahlen.

Es war eine Zeit mit starkem Bevölkerungswachstum. Wälder wurden gerodet, Dörfer ausgebaut und komplett neue Städte gegründet. Für ihre Städtegründungen sind die Zähringer bis heute bekannt. Und das, obschon es eigentlich nur drei richtige Zähringerstädte gibt: die beiden Freiburg und Bern. Burgdorf, Thun, Murten, Rheinfelden, Offenburg oder Villingen haben die Zähringer zwar nicht gegründet, aber ausgebaut und mit Stadtrechten versehen.

A propos Rechte: Der Status der Zähringer ist etwas kompliziert. Denn die Herzöge von Zähringen hatten kein Herzogtum. Verantwortlich dafür war ein politisches Manöver: Kaiser Heinrich III versprach Berchtold II das Herzogtum Schwaben. Nach Heinrichs Tod setzte seine Witwe aber ihren Sohn Heinrich IV als Herzog von Schwaben ein – zur Entschädigung erhielt Berchtold immerhin das Recht, den Titel zu führen.

Aber worüber herrschten die Zähringer, wenn nicht über ein Herzogtum? Einerseits über eigene Ländereien. Andererseits über Lehen, die sie vom Kaiser erhalten hatten – die sie also in seinem Namen verwalteten. Und drittens übten sie «Vogtrechte» über Klöster aus. Ein Vogt ist ein Schutzherr und einen solchen brauchten die Klöster, da die Mönche keine Gewalt ausüben durften.

Obschon es also kein «Herzogtum Zähringen» gab, erstreckten sich die Gebiete der Familie über grosses Terrain. Ihr Einflussgebiet umfasste Besitztümer in Kärnten,

Verona, Süddeutschland, dem Burgund, dem Thurgau, dem Aargau und auch Zürich gehörte zeitweise den Zähringern. Ihren Einfluss in der heutigen Westschweiz festigten sie mit der Gründung Freiburgs (1157) und Berns (1191), wobei damals niemand vom «Üechtland» sprach. Freiburg hiess «Freiburg im Burgund» – und mit der Stadtgründung setzte sich Berchtold III gleich doppelt über bestehendes Recht hinweg.

Denn das Land auf dem Freiburg erbaut wurde, gehörte gar nicht den Zähringern, sondern dem Kloster Payerne. Dieses wurde dann mit einem Viertel der Einnahmen der Pfarrkirche St. Nikolaus entschädigt. Ausserdem hätten die Zähringer zumindest theoretisch auch den Kaiser um Erlaubnis fragen müssen.

Die Gründung Freiburgs war auch eine diplomatische Frage. Die Zähringer hatten den Kaiser als «Rektoren» im Burgund vertreten. 1156 heiratete dieser jedoch Beatrix von Burgund. Somit war er selbst im Burgund präsent und das Rektorat der Zähringer wurde überflüssig. Als Ersatz übertrug er ihnen das Recht, die Bischöfe von Sitten, Lausanne und Genf zu ernennen und tolerierte die Gründung Freiburgs.

Gegen Ende des elften Jahrhunderts wurden die Zähringer in den «Investiturstreit» hineingezogen, den Machtkampf zwischen Königen und dem Vatikan. Eine klare Stellung bezogen sie nicht. Sie positionierten sich zwar kirchenfreundlich, waren aber auch um gute Kontakte mit weltlichen Herrschern bemüht. Ein Grund für die Parteinahme waren familiäre Verflechtungen. Die Ehefrau Berchtolds II war die Tochter Rudolfs von Rheinfelden – der wiederum vom Papst zum «Gegenkönig» ausgerufen wurde. Rudolf starb 1080 auf dem Schlachtfeld. Seine Güter fielen an seine Tochter und damit an die Zähringer.

Die Episode zeigt zwei wichtige Faktoren für Aufstieg und Fall von Dynastien: Familienpolitik und Zufälle. Bei ersterem waren die Zähringer zurückhaltend. Andere Adelshäuser zeugten viele Nachkommen und riskierten

— WER —
waren



— DIE —
Zähringer?

damit Konflikte oder eine Zersplitterung ihres Besitzes. Die Zähringer hatten wenig Kinder – und das wurde ihnen letztlich zum Verhängnis. Berchtold V starb 1218 ohne einen männlichen Erben. Damit zerfiel das Zähringerreich. Manche Teile gingen an den Herzog von Schwaben, andere an den Markgrafen von Baden und in der heutigen Schweiz machten vor allem die Kyburger ihre Ansprüche geltend. Bern wurde als «freie Reichsstadt» direkt dem Kaiser unterstellt, Freiburg kam unter Kontrolle der Kyburger, erhielt aber weitreichende Freiheitsrechte und wurde 1476 ebenfalls dem Kaiser unterstellt. 1481 wandte es sich dann der Eidgenossenschaft zu.

Bis zu ihrem Verschwinden waren die Zähringer sehr erfolgreich, Berchtold V wurde gar als Nachfolger Kaiser Heinrichs VI ins Gespräch gebracht. Dennoch bleiben sie als Personen relativ unfassbar und nebulös. Unter späteren Herrscherfamilien war es Usus, sich eine Familiengeschichte schreiben zu lassen, um Mit- und Nachwelt zu verkünden, wer man war und was man geleistet hatte. Die Zähringer hingegen legten keine Chronik an. Das hat den Nachteil, dass wir wenig über sie wissen – und den Vorteil, dass wir wenig Falsches über sie zu wissen glauben.

Am meisten wird über Berchtold V erzählt. Er sei ein grausamer, ungerechter Tyrann gewesen, behaupten die

Chronisten. Aber ist das glaubhaft? Nach heutiger Kenntnis war er nicht grausamer als andere Herrscher seiner Zeit. Doch anders als bei ihren eigenen Herren, konnten die Schreiberlinge über die verschwundenen Zähringer ungestraft kundtun, was sie wollten. Wirklich festgesetzt hat sich die üble Nachrede allerdings nicht. Heute bezeichnen sich ein Dutzend Städte selbstbewusst als Zähringer-Städte – in Erinnerung an die früh verschwundenen Pioniere.

Benedikt Meyer ist freischaffender Wissenschaftsredaktor.

Frage ► **Simon Sprecher**, Professor für Biologie
simon.sprecher@unifr.ch

Experte ► **Hans-Joachim Schmidt** ist Professor für mittelalterliche Geschichte. Seine Forschungsschwerpunkte sind Innovation und Tradition als mittelalterliche Denkmuster, Testamente als politische Programme, Ordens- und Klostergeschichte, Fürstenspiegel, Pädagogische Konzepte des späten Mittelalters oder Emotionen als Instrumente von Herrschaft.
hans-joachim.schmidt@unifr.ch

Comment un satellite transmet-il des données sans les mélanger?

A l'heure de l'hyper communication, il est légitime de se demander, comme Marie-Pierre Chevron et Franck Girard, comment les flux terrestres ou spatiaux d'informations s'échangent sans se perdre. Professeur ordinaire d'informatique, spécialiste du génie logiciel, Jacques Pasquier nous éclaire. **Philippe Neyroud**

«Que ce soit par câble souterrain (cuivre ou fibre optique), sous les océans ou dans les bâtiments, dans les airs ou l'espace par le biais d'antennes ou de satellites, nos données sont acheminées avec un même objectif: qu'elles parviennent à destination à un coût minimal.» Un petit miracle? Le Professeur Pasquier nous explique la structure qui permet de parvenir à cette efficacité. Et, pour simplifier, la compare volontiers au système routier.

Les réseaux, pour relier un point A à un point B, sont souvent une infrastructure *hardware* lourde qui permet le transport des informations. Peu importe le revêtement de la route empruntée, les échanges sont codés de la même manière: ce sont des paquets, renfermant une information, le plus souvent digitale, structurée en bits (binary digit: 1,0) et en octets (séquence de 8 bits). Ils portent des étiquettes contenant les identifiants de l'émetteur et du destinataire et, une fois sortis d'un système émetteur, souvent le logiciel d'un ordinateur ou d'un téléphone, empruntent une immense autoroute interconnectée à d'autres autoroutes par des échangeurs, le tout tissant comme une toile d'araignée globale (le web). Routeurs et switchs organisent la circulation, garantissent l'acheminement au système destinataire et s'efforcent de limiter les collisions.

En surface d'un trafic de plus en plus dense, il faut une loi sur la circulation routière: ce sont les protocoles, comme l'IP ou le TCP. «Les protocoles sont un ensemble de règles organisées en couches successives qui diffèrent selon les éléments purement matériels. Dans le cas des satellites, on a affaire au protocole spécifique d'ondes radios, émises à haute fréquence par des stations terrestres vers un satellite en orbite géostationnaire, qui les renvoie vers une station réceptrice sur Terre», détaille le Professeur Pasquier.

Fiables, les transmissions satellite?

Mais comment font-elles pour ne pas se perdre, voire se faire voler? «La transmission satellite est, certes, moins sûre que la fibre optique. Mais tout est fait pour y remédier. Le modèle du *handshake* est très répandu: émetteur et récepteur concluent un accord de communication exclusif,

et ce canal direct est, au surplus, protégé par du cryptage des flux d'informations. Mais quel que soit le médium, les possibilités de craquage du système ou de sniffage de l'information véhiculée existent. Les communications de la NASA ont elles aussi été piratées...»

Alors, si elles ne sont pas les plus sûres, ni les plus efficaces, les transmissions par satellite ont-elles un avenir? «Si leur avantage déjà acquis est de pouvoir couvrir des régions du globe qui ne sont pas équipées par des vecteurs terrestres, il faut aussi considérer l'essor des services numériques basés sur la géolocalisation par GPS, comme la domotique connectée, les véhicules autonomes, etc.», prédit le professeur. «Pour l'heure, bien que Chinois et Russes possèdent leur propre système, les satellites utilisés par nos GPS en Europe sont tous américains. Mais, une fois opérationnel, le projet de GPS européen Galileo permettra de la concurrence sur ce marché. Ce qui sera sain aussi pour la précision et la fiabilité des systèmes.»

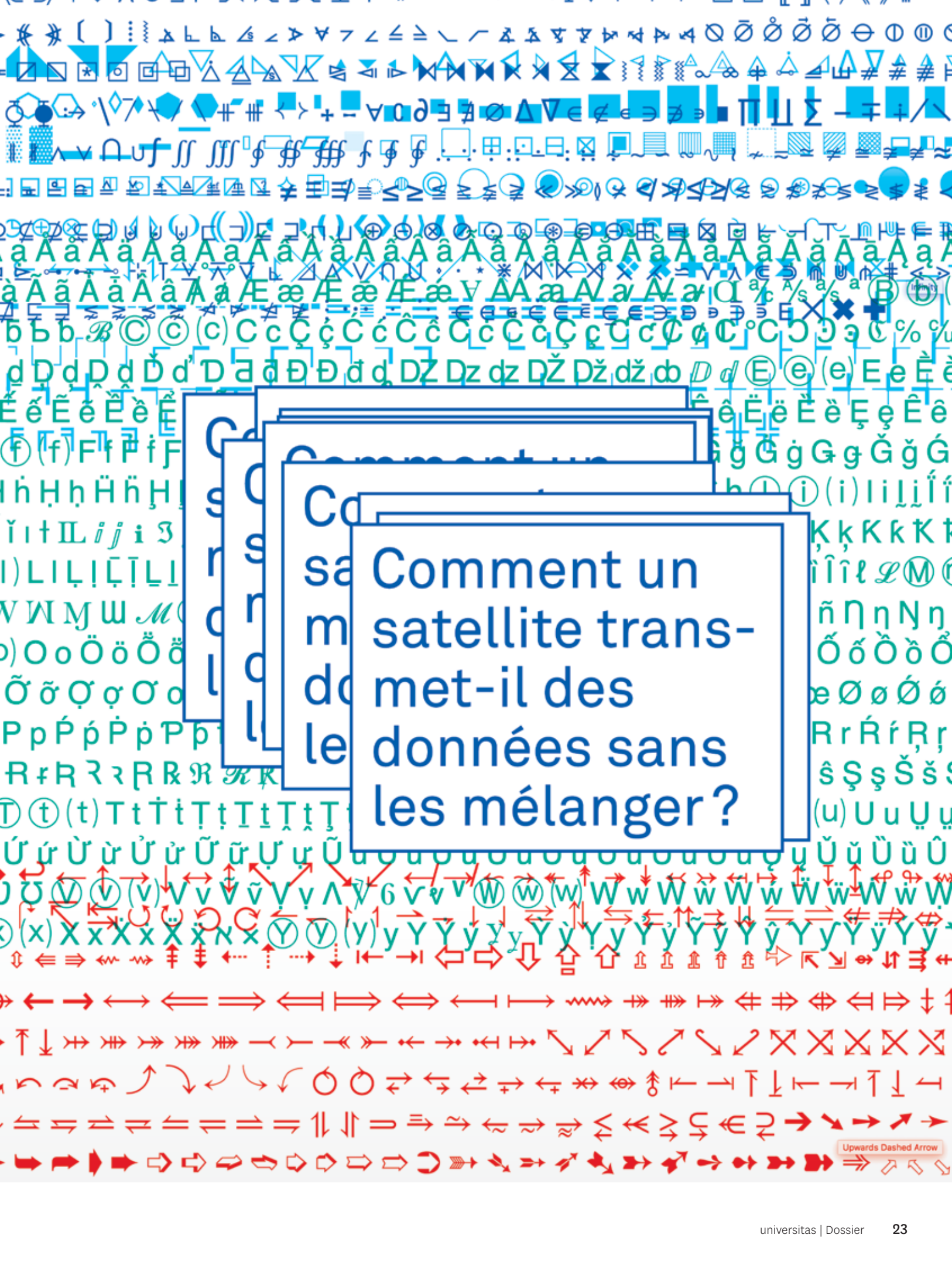
De quoi promettre de beaux jours aux objets connectés chers au Professeur Pasquier. Tout cela se passera très bientôt, près de chez nous et très haut dans les nuages.

Philippe Neyroud est rédacteur indépendant.

Question ► **Marie-Pierre Chevron**, maîtresse d'enseignement et de recherche en didactique de la biologie. marie-pierre.chevron@unifr.ch

Franck Girard, maître-assistant en neurosciences. franck.girard@unifr.ch

Expert ► **Jacques Pasquier** est professeur ordinaire au Département d'informatique, rattaché à la fois aux Facultés des sciences et de médecine et des sciences économiques et sociales. Spécialisé dans le génie logiciel, qui s'attache à développer la fiabilité de grands programmes, ses recherches portent sur l'Internet des objets. jacques.pasquier@unifr.ch



Comment un satellite transmet-il des données sans les mélanger ?

Upwards Dashed Arrow

Kann ein Mensch hässlich sein?

Und wer bestimmt überhaupt, was hässlich und was schön ist?

Gilbert Casarus, ein Experte für Zeitgeschichte und Europapolitik, formuliert eine Frage, deren Beantwortung viel Fingerspitzengefühl erfordert. **Sabine Haupt**

Schönheit liege im Auge des Betrachters, sagt der Volksmund. Das ist ebenso einleuchtend wie banal. Doch wenn wir solche Sprüche hören, beschleicht uns meistens das Gefühl, dass hier etwas schön geredet werden soll. Denn, so lautet der Verdacht, geht es hier nicht vor allem darum, angesichts einer skandalösen Ungleichheit wenigstens rhetorisch für ausgleichende Gerechtigkeit zu sorgen? Machen wir denn nicht ständig, ob im Alltag, in den Medien oder im Privatleben, die Erfahrung, dass Schönheit durchaus so etwas wie «symbolisches Kapital» bedeutet, von dem manche Menschen mehr besitzen, während andere benachteiligt sind? In seinem umstrittenen Roman «La possibilité d'une île» versteigt sich der nicht gerade für sein blendendes Äusseres bekannte französische Erfolgsautor Michel Houellebecq gar zu der These, die für die Sexualität gültigen Normen, nämlich: Schönheit, Kraft und Jugend seien letztlich Werte des Faschismus.

Solange Menschen sich nicht als Individuen von anderen unterscheiden mussten, spielte die Erscheinung eine untergeordnete Rolle

Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen ist beides – je nach Kontext und Interpretation – richtig: Es gibt keine universelle, transhistorische, transkulturelle Norm von Schönheit. Man könnte sogar behaupten, dass die Kategorie des «Schönen» eine relativ späte Erfindung der säkularisierten Ideengeschichte ist. Vor Gott waren alle Menschen gleich, wer fromm war, musste nicht auch noch

schön sein. Solange Menschen sich nicht als einzigartige Individuen von anderen unterscheiden mussten, spielte die äussere Erscheinung nur eine untergeordnete Rolle. Zugleich aber zeigen empirische Untersuchungen, dass es durchaus so etwas wie Standard-Vorstellungen dessen gibt, was der globale Mainstream als «schön» oder als «hässlich» empfindet. Der mediale Hype um gewisse Mode-Beauties, aber auch der Erfolg von Modelagenturen, die sich auf «ugly models» spezialisiert haben, zeugt von einem anhaltenden Interesse an einer konsensualen Unterscheidung von «hässlich» und «schön».

Im Bemühen, Schönheit zu beschreiben und zu definieren, wurden seit der Antike zahlreiche philosophische, später auch kunsttheoretische oder anthropologische Schönheitslehren entwickelt. Kleinster gemeinsamer Nenner der klassischen Auffassungen von Schönheit ist das Bewusstsein einer irgend definierten Form. Das Schöne entspricht einem bestimmten, objektiven, bisweilen gar mathematisch festgelegten Mass, es folgt eindeutigen Regeln der Proportionalität und der Harmonie. Diese klassische Option spielt bis heute eine zentrale Rolle im kollektiven (Un-)Bewusstsein und könnte (darüber herrscht wissenschaftlich jedoch kein Konsens...) sogar auf biologischen bzw. kognitiven Voraussetzungen beruhen. Ein ebenmässiges Gesicht, eine gerade Haltung, ein gesunder Körper deuten nicht zuletzt auf gewisse genetische Veranlagungen hin, die bei der Auswahl des Sexualpartners eine Rolle spielen mögen. Das alles sei unbestritten. Nur geht es beim modernen Verständnis menschlicher Schönheit schon lange nicht mehr ausschliesslich um Paarungsbereitschaft, sondern um komplexe symbolische und semiotische Prozesse des kulturellen Lebens.

Doch die Kunst wusste seit Anbeginn, dass die dichotome Hierarchie von «schön und hässlich» und die daraus resultierende Verwerfung des Hässlichen nur die halbe Wahrheit sind. Form und Struktur, Regeln und Gesetze sind nur eine Seite der Ästhetik, ihre Kehrseite wird –

Kann ein Mensch

hässlich

sein?

schon in der Antike – von dem besetzt, was sich dem ästhetischen Formwillen entzieht, was sich in seiner «dunklen» und «hässlichen», ja «kranken» Unförmigkeit, seiner grotesken, disharmonischen und bizarren, dekadenten, perversen, skandalösen Andersartigkeit eine Freiheit erlaubt, die als eigenständige, positiv besetzte und damit radikal neu bewertete Ästhetik vor allem in der Spätromantik und im Symbolismus eine Rolle spielt. E.T.A. Hoffmann und Victor Hugo entdecken das Fantastische und Groteske, das Psychotische und Verstörende als Produktivkräfte der Literatur. «Le beau est toujours bizarre», schreibt Baudelaire in seinen «Curiosités esthétiques». Krankheit, Tod und Verwesung werden zu einem ästhetischen Ereignis. Auch Malerei und Musik der avantgardistischen Moderne setzen alles daran, den Kanon des klassischen Schönheitsideals auf den Kopf zu stellen: Das Hässliche wird interessant, nicht zuletzt als Agent der Rebellion gegen die soziale Ordnung. Als mächtige ideengeschichtliche Strömung durchzieht diese Tradition bis heute den Untergrund der Kunst, die Subkultur der Freaks und Punker, Beatniks, Cyborgs, hybriden Monster und rebellischen Krüppel. Sie alle vertreten die Freiheit des Ungeformten, hintergehen «normale» Wahrnehmungsmuster, appellieren dabei aber auch an Toleranz und Empathie. Als Vorreiter einer modernen Gesellschaft der Selbstverwirklichung darf das nonkonformistische Individuum auch hässlich sein, neurotisch, ungepflegt und triebhaft. Kunst und Philosophie

machen aus hässlichen Menschen Ideenträger, Allegorien einer neuen, ideologisch und ästhetisch offenen Welt.

Die tröstende Erkenntnis, dass ein disharmonischer Körper durchaus eine «schöne Seele» beherbergen kann, d.h. einen Menschen mit Ausstrahlung und Charakter, vermittelte im 19. Jahrhundert vor allem die Literatur des Realismus. Mit ihrem moralischen Humanismus widerspricht sie hier nicht zuletzt den Irrlehren der Physiognomie und des aufkommenden Rassismus. Houellebecq provoziert und übertreibt masslos, doch die Welt des schönen Scheins verdient es ganz gewiss, gelegentlich durchschaut zu werden.

Frage ► **Gilbert Casarus**, Professor für Europastudien und Direktor des Zentrums für Europastudien.

Gilbert.casarus@unifr.ch

Expertin ► **Sabine Haupt** ist Titularprofessorin und LFR/MER am Institut für Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft. Neben ihren wissenschaftlichen Arbeiten publiziert sie auch für Presse, Rundfunk und Fernsehen. Im Mai 2018 ist ihr Roman: «Der blaue Faden. Pariser Dunkelziffern» erschienen. www.sabinehaupt.ch
sabine.haupt@unifr.ch

Was hätten die Sozialisten zusammen- men?

Was hält die Schweiz zusammen?

Seit über 700 Jahren gibt es die Schweiz. Warum eigentlich? Damir Skenderovic hat uns erklärt, was das Land zusammenhält. Das Resultat: Eine fein säuberlich sortierte Liste in fünf Punkten. **Benedikt Meyer**

Alles wäre leichter, wenn wir eine Insel wären. Inseln haben keine Sorgen mit den Nachbarn, Inseln haben frischen Fisch, Inseln leben in glücklicher Isolation. Sie haben keinerlei Identitätskrisen und zusammengehalten werden sie vom Meer. Aber die Schweiz ist keine Insel, sondern ein historisches Zufallsprodukt. Keine Sprache, keine Kultur, keine Religion – nicht einmal die Geographie hält sie zusammen. Immer wieder steigen deshalb Ängste auf, dass sie zerbrechen könnte. Dass man eines morgens aufwacht und sie wäre einfach nicht mehr da. Dass dies nicht geschieht, verhindern mindestens fünf Faktoren.

Mythen

Die moderne Schweiz ist eine Erfindung des 19. Jahrhunderts. Natürlich gab es bereits davor Bündnisse und auch Wilhelm Tell und das Schweizerkreuz haben ältere Wurzeln. Aber erst im 19. Jahrhundert entstand die Idee der Schweiz als Nation. Mit gemeinsamer Verfassung, gemeinsamer Regierung, gemeinsamen Werten, Normen und gemeinsamen Geschichten. Erst jetzt wurde die Fahne zum Identitätsmerkmal, erst jetzt tauchten patriotische Schützen-, Turner-, Gesangs- und Trachtenvereine auf. Erst jetzt wurde Tell von der alpinen Sagengestalt zum nationalen Identitätsstifter.

Der Begriff Mythos selbst ist überfrachtet. Er klingt nach Homer, dabei sind unsere Mythen viel banaler. Sie sind unsere Vorstellung von «uns». Einige sind durchaus richtig; dass wir Pünktlichkeit schätzen oder dass hierzu-

lande hochwertige Produkte hergestellt werden. Andere Mythen sind problematisch bis falsch. Dass wir Schweizer «früher» allesamt Bergbauern waren (womit wir die Städte ausblenden), dass wir Nachfahren stolzer Helvetier sind (der Stamm wurde nur von Cäsar am Auswandern gehindert), dass es früher weniger Migration gab (mitnichten) oder dass wir mit dem Ausland generell nicht viel zu tun hatten (wir waren bis 1648 Teil davon und haben vom Sklavenhandel bis zum Kolonialismus überall teilgenommen). Manche Mythen sind erstaunlich resistent (hat etwa der Bergier-Bericht zur Rolle der Schweiz während der Zeit des Nationalsozialismus unser Geschichtsbild nachhaltig verändert?). Vor allem aber sind Mythen identitätsstiftende Erzählungen über uns selbst. Sie sind die Autobiographie der Schweiz – und können für ganz verschiedene (politische) Zwecke genutzt werden.

Bürokratie

Die wohl grössten nie besungenen Helden der Schweiz heissen Herr Knüsi und Fräulein Hungerbühler. Beide sind frei erfunden, beide arbeiten in der Verwaltung und beide sorgen sie dafür, dass die Schweiz tagtäglich funktioniert. Denn die Schweiz ist ein Verwaltungsprojekt. Sie manifestiert sich in Lärmschutz-Paragrafen, im föderalen Finanzausgleich, in den Reglementen der dritten Regionalliga Bern-Mittelland. Der Verwaltungsapparat macht aus Mythen Fakten, ordnet den Alltag und diszipliniert den Einzelnen. Im 19. Jahrhundert hat er dafür gesorgt, dass das

Land eine einheitliche Währung erhielt, dass die Uhren vom Genfer- bis zum Bodensee dieselbe Zeit anzeigen oder dass überall dieselben Gesetze gelten. Die Bürokratie sorgt für die Ausgleichsmechanismen zwischen Jung und Alt, Stadt und Land, Arm und Reich und zwischen den Landesteilen, unterstützt aber auch Dynamiken von Ungleichheit und Ausschlüssen, wie die Geschichte von administrativen Versorgungsmöglichkeiten oder der sogenannten Fremdenpolizei zeigen. Dass Verwaltungen träge seien, ist böse formuliert. Sie bieten einfach ein Maximum an Kontinuität. Oder anders gesagt: Die Bürokratie hat die Willensnation zur Gewohnheitsnation erhoben.

Performance-Kunst

Niemand weiss, was «Performance» ist und doch würde die Schweiz ohne nicht funktionieren. Denn das Land ist keine Insel, sondern ein Verb. Es entsteht durch die alltäglichsten Akte. Durch die Einhaltung der Waschmaschinenbenutzungspläne im Wohnblock, durch die kollektive Massengrillade am Ersten August, durch Wahlen und Abstimmungen. Oder durch das Wandern. Denn Schweizer und Schweizerinnen haben fast alle einen «Migrationshintergrund»: die einen sind aus- oder zugewandert, andere wiederum wandern jeden zweiten Sonntag auf den Moléson oder das Stockhorn und sagen unterwegs jedermann «Grüezi». Die drei Küsschen, das Faible für Allzweckjacken und gewisse Frisuren, das Schuhe-ausziehen-in-fremden-Wohnungen, die Liebe zum ÖV, das Fondue-Machen, das Skirennen-Schauen oder die Angewohnheit, das mit dem Kaffee servierte Zuckersäckchen nach Gebrauch im leeren Kaffeeahmdöschen zu verstauen: Kulturelle Codes sind banal, alltäglich und wandelbar, angeeignet und manchmal aufoktroiert. Wer sich in ihnen auskennt, bewegt sich in der Schweiz mit schlafwandlerischer Selbstverständlichkeit. Unsere kulturellen Gewohnheiten sorgen für ein Feeling von «Zuhause».

Wirtschaft & Erfolg

Die Schweiz ist ein Produkt, eine Marke, ein Claim. Swissness ist ein Verkaufsargument und das vor allem im Inland. Aus der Region, für das Gefühl von lokaler Verwurzelung. Uhren, Messer, WC-Brillen: Mit Schweizerkreuz verkauft sich vieles besser (und teurer) als ohne. Und deshalb gefertigten Knüsi & Hungerbühler Reglemente, wieviel «Switzerland» drin sein muss, bevor mit «Made in» drauf geworben werden darf. Mehr als jeden zweiten Franken verdient die Schweiz im Ausland. Mit Schokolade und Käse? Auch. Sowie mit Kaffee, Rohöl und Diamanten. Unter den zehn umsatzstärksten Schweizer Firmen sind sechs Rohstoffhändler und drei Pharmariesen. Die Schweiz ist wirtschaftlich extrem erfolgreich und der resultierende Wohlstand macht allein zwar nicht glücklich, aber er macht das Glück scheinbar erschwinglicher. Dass

niemand ernsthaft Sezessionsgelüste hegt, hat auch einfach damit zu tun, dass niemand einen Vorteil davon hätte, sich loszusagen.

Die Anderen

Nichts hält ein «Wir» so einfach zusammen, wie die Abgrenzung von «Anderen». Wer gehört zur Schweiz? Wie stark? Und mit welchen Rechten? Der liberale Staat von 1848 diskriminierte Frauen, Juden, Katholiken: die Mehrheit der Bevölkerung. Ende des 19. Jahrhunderts waren die «Anderen» die Anarchisten. Hätte nicht einer von ihnen 1898 in Genf Sissi ermordet, hätte die Schweiz vielleicht heute noch keine Bundespolizei. Später waren die «Anderen» die Faschisten, die Kommunisten, und heute sind es Muslime und Asylsuchende.

Wer darf wählen und abstimmen? Wie viele Bundesräte muss man kennen, um Schweizer, Schweizerin zu sein? Um 1900 gab es Vorstösse im Parlament, Ausländer seien rasch einzubürgern, damit sie das Schweizersein schnell lernten. Heute lebt ein Viertel der Einwohnerinnen und Einwohner ohne Bürgerrecht, aber die Debatten drehen sich auch um eine ganz andere Partizipation. Wer hat Anspruch auf den Sozialstaat? Wem gönnt man die IV-Rente? Wer kann sich auf bestimmte Grundrechte beziehen?

Natürlich ist diese Liste unvollständig – das sind Listen eigentlich immer. Aber sie zeigt: Die Schweiz wird von einem feinen Netz verschiedener Faktoren zusammengehalten. Manche sind hart und fassbar, andere unsichtbar und ephemere. Für die meisten funktioniert dieser Zusammenhalt bisher ziemlich erfolgreich. Und sonst müssen wir eben doch die Alpen ins Meer werfen und uns unsere Insel bauen.

Benedikt Meyer ist freischaffender Wissenschaftsredaktor.

Frage ► **Nicolas Hayoz**, Professor am und Direktor des Instituts für Osteuropastudien.

nicolas.hayoz@unifr.ch

Experte ► **Damir Skenderovic** ist Professor für Zeitgeschichte. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören Populismus, Rechtsextremismus, politische Parteien, historische Migrationsforschung, Gegenkulturen und die 68er Bewegung. Insbesondere interessiert er sich für Identifikationsprozesse und Mechanismen der Ein- und Abgrenzung in Nationalstaaten.

damir.skenderovic@unifr.ch

Virus vs bactérie: qui frappe le plus fort?

Et si nos deux ennemis se retournaient l'un contre l'autre ? Pour répondre à la question de la Professeure Sarah Progin-Theuerkauf de la Faculté de droit, Laure Weisskopf, professeure au Département de biologie, esquisse une ligne potentielle de l'avenir de la médecine: la phagothérapie ou quand les virus mangent les bactéries. **Laure Weisskopf**

On a parfois tendance à mettre tous les «microbes» dans le même paquet: celui des agents responsables de nos maladies infectieuses et donc des ennemis à abattre. Notons au préalable que les organismes infectieux ne représentent qu'une infime partie des «microbes», ou micro-organismes, qui sont pour l'essentiel bénéfiques et même indispensables au fonctionnement de notre corps et de notre écosystème. Au-delà du rôle bien connu de la flore intestinale, de récentes études ont montré que notre peau et nos muqueuses sont colonisées par une microflore diverse aux multiples fonctions. Il semble même que notre corps compte plus de cellules microbiennes que de cellules humaines, ce qui montre bien l'importance de ces hôtes microscopiques, dont nous avons peu conscience, mais qui effectuent des tâches indispensables à notre santé. Ceci dit, il est compréhensible que depuis ses débuts, la recherche en microbiologie se soit, avant tout, focalisée sur la minorité pathogène des micro-organismes, puisque cette minorité a été et est toujours la source de nombreux décès dans la monde.

Tout l'art de la guerre

Encore faut-il connaître ses ennemis pour pouvoir les combattre: un mal de gorge, par exemple, peut être causé par une attaque bactérienne ou virale. La première pourra être soignée par des antibiotiques – si tant est que la bactérie y soit sensible –, alors que ceux-ci ne seront d'aucune utilité pour la deuxième. Contrairement aux antibiotiques, les

vaccins permettent de nous protéger soit contre des virus, soit contre des bactéries, suivant le type de vaccin. En ce qui concerne les modes de transmission, et le pouvoir contagieux plus ou moins important qui en résulte, ils ne sont pas forcément différents entre une bactérie et un virus: une morsure de tique, par exemple, pourra transmettre à la fois la maladie de Lyme, causée par une bactérie, et l'encéphalite, causée par un virus. Il pourrait sembler, à première vue, que les virus sont plus contagieux que les bactéries,

Il semble même que notre corps compte plus de cellules microbiennes que de cellules humaines

mais cette impression paraît plutôt due au fait que notre population est surtout exposée aux virus causant les traditionnels rhumes hivernaux ou la grippe, qui se transmettent par voie aérienne et sont, dès lors, très contagieux. En d'autres temps, c'était la peste qui était transmise ainsi – outre la transmission par les rats et leurs parasites – et nos ancêtres ont appris à leur dépens combien cette maladie infectieuse d'origine bactérienne pouvait, elle aussi, être contagieuse! Il en est d'ailleurs de même pour la tuberculose, qui est, certes, largement éradiquée dans nos

contrées, mais qui reste la première cause de mortalité infectieuse au niveau mondial.

Alors, au-delà de leurs similitudes, peut-on dire, du virus ou de la bactérie, qui frappe le plus fort? Commençons par décrire les principales propriétés des deux types d'organismes, pour autant que l'on puisse parler d'organismes dans le cas des virus. En effet, ces particules minuscules – pour la plupart environ dix fois plus petites qu'une bactérie, elle-même un million de fois plus petite que nous –, ne possèdent pas toutes les caractéristiques des êtres vivants; il leur manque, notamment, la capacité de se reproduire de façon indépendante. Lorsqu'un virus nous attaque, il se reproduit dans notre corps, mais en parasitant nos cellules: il y injecte son matériel génétique, prend les commandes de leur machinerie cellulaire et les force à travailler à sa propre multiplication, ce qui mène à l'affaiblissement, voire à la mort de celles-ci. C'est assez fort, il faut le reconnaître... Qu'en est-il des bactéries?

Plusieurs équipes de chercheurs dans le monde s'intéressent de près à ces virus mangeurs de bactéries

Les bactéries, elles, sont des organismes à part entière, capables de se reproduire de façon indépendante même en l'absence d'une cellule hôte à parasiter. Contrairement aux virus, les bactéries infectieuses ne rentrent pas elles-mêmes dans les cellules hôtes, mais elles peuvent sécréter des toxines capables d'induire la mort cellulaire et celle de l'organisme infecté. Au-delà de leur intégrité cellulaire, les bactéries sont aussi capables de s'organiser entre elles pour adopter un comportement coordonné: par de subtils échanges de signaux chimiques, elles sentent à quel moment elles sont assez nombreuses et attendent ce moment pour déclencher les hostilités. Ceci leur évite de se faire remarquer trop tôt par notre système immunitaire, qui aurait plus de facilité à venir à bout de quelques petits soldats que d'une armée entière. Cette stratégie sophistiquée – appelée «quorum-sensing» – n'est qu'un des nombreux mécanismes de survie que les bactéries ont développés au fil de leur évolution de plus de trois milliards d'années. Mentionnons, à titre d'exemple, la formation de véritables cités microscopiques, que l'on appelle «biofilms», qu'elles bâtissent volontiers sur nos implants ou autres cathéters et qui les protègent à la fois de la défense immunitaire et des antibiotiques. Dans cette promiscuité citadine, les bactéries s'échangent facilement

leurs trouvailles: si l'un des habitants découvre le moyen de devenir résistant à un antibiotique, il l'aura vite transmis à ses voisins de pallier, d'immeuble, et de quartier. Alors, plus fortes que les virus, les bactéries?

Retournement de situation

Pas sûr... à l'heure de la résistance toujours plus massive des bactéries aux antibiotiques, les virus pourraient venir en aide à la médecine: comme nous, les bactéries ont aussi leurs virus et ceux-ci sont souvent extrêmement spécifiques, c'est-à-dire qu'ils ne s'attaquent qu'à un type de bactérie particulier. Cette propriété fait des virus de potentiels agents de lutte biologique, qui, dans le meilleur des cas, détruiraient uniquement la bactérie pathogène à l'origine de la maladie infectieuse sans affecter le reste de notre microflore aux multiples fonctions bénéfiques. Plusieurs équipes de chercheurs dans le monde s'intéressent de près à ces virus mangeurs de bactéries, ou bactériophages, et à leur application dans ce qu'on appelle la «phagothérapie». Les premiers essais cliniques ont été menés avec succès et ont permis de traiter des infections causées par des bactéries multirésistantes aux antibiotiques. Ceci suscite un grand espoir dans notre lutte contre les agents infectieux, même s'il nous manque encore du recul quant au devenir de ces phages dans notre corps, ainsi que dans l'environnement.

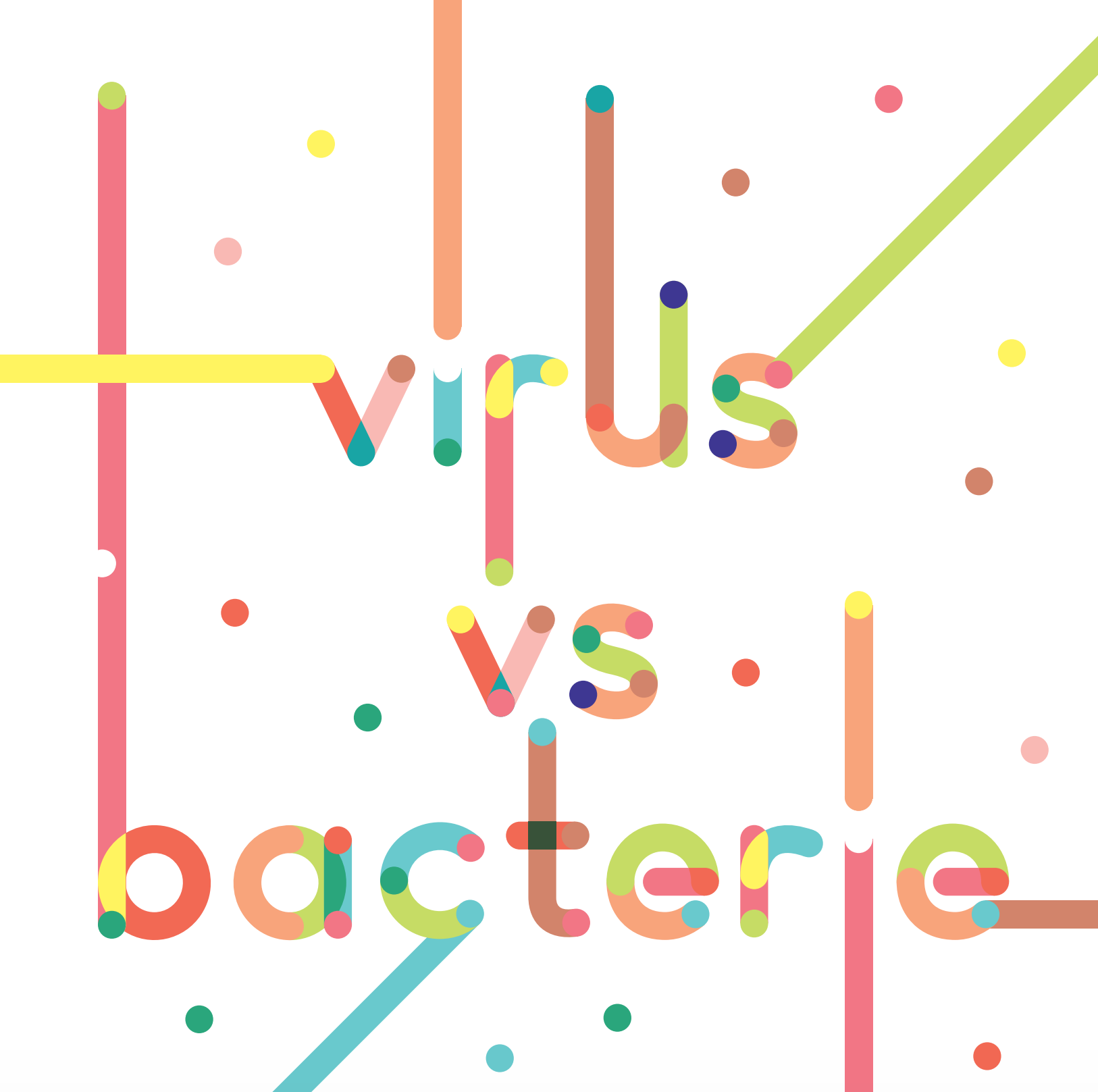
Dans ce dernier cas, il semblerait donc bel et bien que les virus frapperaient plus fort que les bactéries... Mais l'histoire n'est pas terminée et la question n'est pas tant de savoir si, mais quand les bactéries développeront le moyen d'échapper aux attaques des phages, comme elles ont appris à tolérer nos antibiotiques. Toutefois, contrairement aux antibiotiques, les phages, sans être des organismes à part entière, sont tout de même capables d'évolution et d'adaptation aux changements de leurs hôtes. C'est peut-être là surtout que réside l'espoir de ces nouvelles thérapies, à savoir que la vie soit plus rapide et plus efficace que la chimie de synthèse dans cette adaptation constante à l'inventivité bactérienne. Affaire à suivre...

Question ► **Sarah Progin-Theuerkauf**, professeure de droit international et commercial.

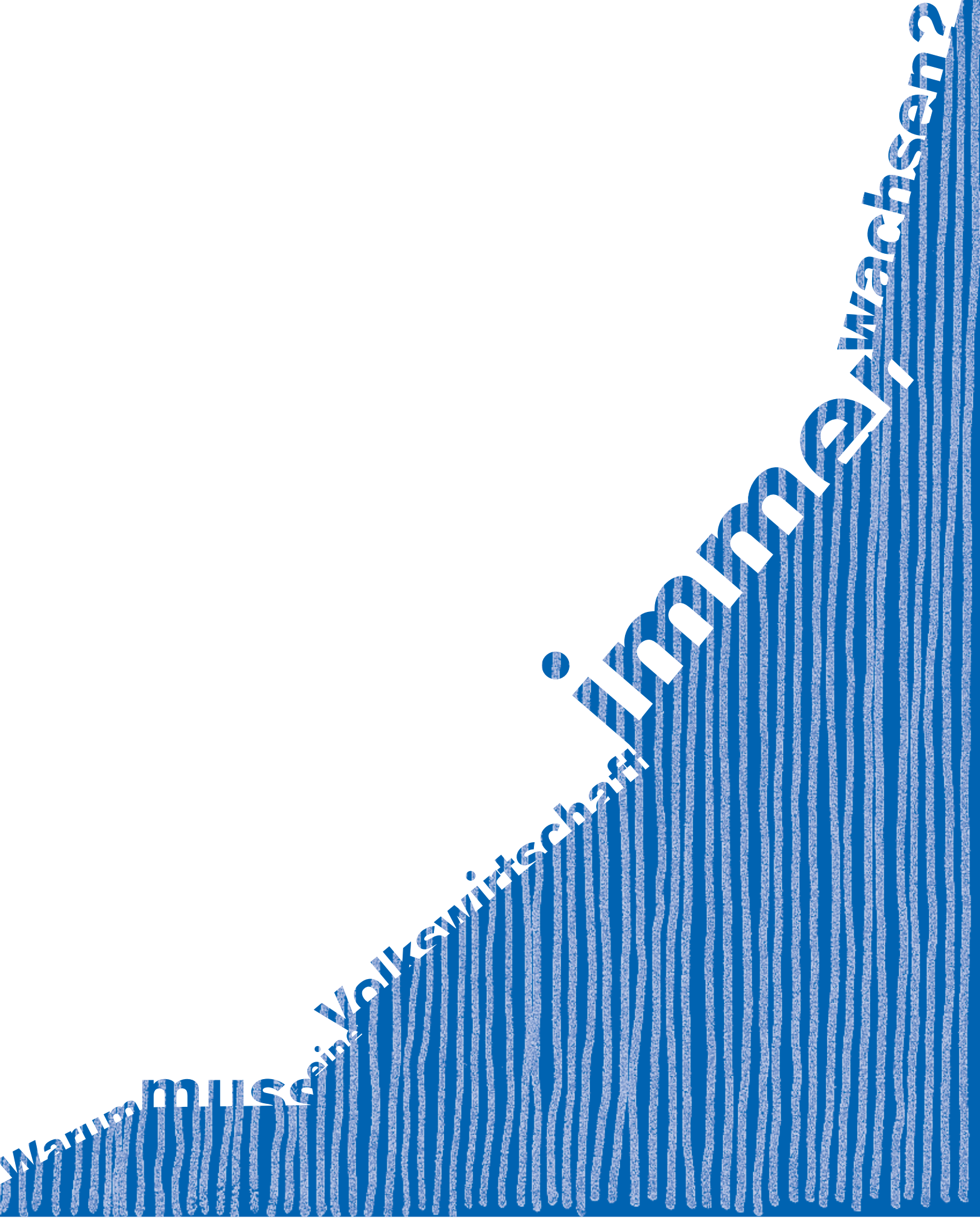
sarah.progin-theuerkauf@unifr.ch

Experte ► **Laure Weisskopf** est professeure au Département de biologie. Spécialisée dans les composés volatils bactériens et leurs effets sur la santé des plantes, elle cherche à comprendre comment les organismes communiquent et établissent des interactions.

laure.weisskopf@unifr.ch



qui frappe le plus fort?



Warum muss eine Volkswirtschaft immer wachsen?

Warum muss eine Volkswirtschaft immer wachsen?

Volkswirtschaften müssen nicht wachsen. Aber oft tun sie es einfach. Zum Glück. Denn richtig verstanden heisst Wachstum schlicht mehr Lebensqualität. Und zwar aus drei Gründen. **Reiner Eichenberger**

Erstens Gesamtwachstum kann zwei Ursachen haben: steigender Einsatz von Produktionsfaktoren wie Arbeitskraft, Kapital, Energie, etc. und steigende Effizienz. Haupttreiber der Effizienz ist technischer Fortschritt. Dieser entsteht nicht in einem einzelnen Land, sondern durch unzählige Innovationen weltweit. Deshalb haben Länder nur dann längerfristig kein Wachstum, wenn ihre Wirtschaft den weltweiten technischen Fortschritt nicht nutzen kann und der Einsatz von Produktionsfaktoren abnimmt, sei es wegen falscher Anreize oder weil ihre Bevölkerung schrumpft.

Zweitens Wachstum wird heute zumeist anhand der Veränderung des Bruttoinlandproduktes gemessen. Vereinfacht gesagt misst das nominelle Bruttoinlandprodukt den gesamten Wert der hergestellten Güter- und Dienstleistungen, also Preise mal Mengen. Nominelles Wachstum entsteht somit, weil sich Mengen und Preis verändern. Doch dank technischem Fortschritt verändert sich auch die Qualität der Produkte. Wer am realen Bruttoinlandprodukt und Wachstum interessiert ist, muss deshalb die reinen Preissteigerungen aus dem nominellen Bruttoinlandprodukt heraus- und die Qualitätssteigerungen hineinrechnen. Genau das tun die statistischen Ämter. So wird aus nomineller Schrumpfung durch billigere und bessere Güter dank technischem Fortschritt reales Wachstum.

Drittens Schliesslich muss noch das Gesamt- und das Pro-Kopf-Wachstum der Wirtschaft unterschieden werden. Während das Gesamtwachstum infolge Bevölkerungswachstum natürlich zu mehr Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung führt, ist Pro-Kopf-Wachstum sehr wohl mit konstantem oder sinkendem Ressourcenverbrauch vereinbar. Relevant für das Wohl der Einwohner ist fast ausschliesslich die Wirtschaftsleistung pro Kopf. Wenn

die gesamte Wirtschaftsleistung für die Einwohner wichtig wäre, müssten die Einwohner in grossen Ländern systematisch glücklicher sein als in kleinen. Dafür aber gibt es keinerlei Evidenz. Wenn schon trifft das Gegenteil zu. Anders sieht die Sache aber für manche Politiker aus. Sie profitieren vom Bevölkerungs- und Gesamtwachstum. Mehr Einwohner heisst mehr Steuereinnahmen, mehr Staatsausgaben und mehr Einfluss und Bedeutung von Politikern. Ähnliches gilt für die Manager von Dachverbänden und von vor neuen Konkurrenten geschützten Firmen. Für sie heisst mehr Einwohner mehr Mitglieder, Kunden, Umsatz, Gewinn und Bonus. In ungeschützten Branchen hingegen wächst mit der Bevölkerung auch die Zahl der Anbieter, so dass die Umsätze etc. pro Anbieter konstant bleiben.

Somit gilt Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens ist nicht böse, sondern gut und natürlich. Aber leider gibt es viele Länder, wo die Regierungen aus Eigennutz oder Unfähigkeit das gute, Ressourcen schonende Pro-Kopf-Wachstum behindern und auf schlechtes, Ressourcen intensives Gesamtwachstum setzen.

Frage ► **Helmut Zander**, Professor für vergleichende Religionsgeschichte und interreligiösen Dialog
helmut.zander@unifr.ch

Experte ► **Reiner Eichenberger** ist Professor für Theorie der Finanz- und Wirtschaftspolitik. In seinen Studien analysiert Reiner Eichenberger politische Institutionen und verknüpft ökonomische mit psychologischen Ansätzen.
reiner.eichenberger@unifr.ch

Wehalb gibt es so viele Religionen?

Und warum gibt es so unendlich viele Antworten auf obgestellte Frage?
Aus Sicht der Religionswissenschaft lässt sich die Analyse nur
empirisch angehen. **Oliver Krüger**

Seit den frühen Arbeiten von Edmund Hardy, der 1894–1897 der erste Religionswissenschaftler an unserer Universität war, wird die Wahrheitsfrage in unserem Fach ausgeschlossen. Religionswissenschaft versteht sich als empirische Wissenschaft, die mit den geschichtlichen Zeugnissen von Religion (Texte, Bildmedien, Bauten) arbeitet und seit einigen Jahren auch sozialempririsch in unserer Gegenwartsgesellschaft forscht. Als philosophische Sinnfrage ist die Frage von Prof. François-Xavier Amherdt von Seiten der heutigen Religionswissenschaft daher nicht beantwortbar.

Mit Blick auf die Fachgeschichte gab es im 19. und 20. Jahrhundert aber sehr wohl Antworten. Viele Religionswissenschaftler waren stark von protestantischer Theologie geprägt. Die Frage meines Kollegen verbunden mit der Frage nach den Geltungsansprüchen der einzelnen Traditionen in dieser religiösen Vielfalt drängte geradezu, diese Mannigfaltigkeit von Religion hierarchisch zu ordnen.

Der Philologe Friedrich Max Müller (1823–1900) benutzte folgendes Gleichnis: «Wie eine alte Münze, so wird die alte Religion, nachdem man den Jahrhunderte alten Rost entfernt hat, in aller Reinheit in ihrem alten Glanze erscheinen; und das Bild, das sich zeigen wird, wird das Bild des Allvaters sein, des Vaters aller Menschen.» Im 20. Jahrhundert versuchte die sogenannte Religionsphänomenologie, die v.a. durch Rudolf Otto, Gerardus van der Leeuw und Mircea Eliade geprägt war, das religiöse Erleben ins Zentrum des einigenden Religionsvergleiches zu stellen. Es zeigte sich hier jedoch, dass all die Vorstellungen von Gott / Gottheiten, dem «Heiligen» und «Religion» sehr stark eurozentrisch und christozentrisch geprägt waren und das Christentum meist als die vollkommenste Entwicklungsstufe der Religion erschien. Dieser Ansatz wich ab den 1980er Jahren dem *cultural turn*, der bemüht ist, Religionen (im Plural!) in ihrem kulturellen Kontext zu verstehen.

Zum Schluss möchte ich die Frage von Prof. Amherdt aber pragmatisch wenden. Die banale Antwort, dass Religionen so vielfältig sind, da die Menschheit, ihre Kulturen, ihre

Die Vielfalt ist eine Aufgabe, um voneinander zu lernen

Musik, ihre Ideen und Handlungen vielfältig sind, ist wegen ihres tautologischen Zirkelschlusses wenig erhellend. Aus einer soziologischen Perspektive können wir jedoch fragen: Was machen wir mit der Vielfalt der Religionen? Wie gehen wir damit um? Sofern man nicht geneigt ist, von einem materialistischen Standpunkt aus alle Religionen als eine zu überwindende Illusion zu begreifen, kann die Antwort nur lauten: Die Vielfalt ist eine Aufgabe, um voneinander zu lernen. Zuhören lernen. Miteinander reden lernen. Aus den lichten wie auch dunklen Momenten der Religionsgeschichte lernen. Verstehen lernen.

Frage ► **François-Xavier Amherdt**, Professor für Pastoraltheologie, Religionspädagogik und Homiletik
francois-xavier.amherdt@unifr.ch

Experte ► **Oliver Krüger** ist Professor für Religionswissenschaft am Departement für Sozialwissenschaften. Er forscht zu Medien und Religion, Religionen in der Schweiz sowie zum Post- und Transhumanismus.
oliver.krueger@unifr.ch



WESHALB
GIBT ES

so viele

RELIGIONEN?

Was will ein Fakten- verweigerer?

Ein guter Wissenschaftler sein – oder natürlich eine gute Wissenschaftlerin. **Helmut Zander**

Faktenverweigerer gehören zu unserer Universität. Mit der Muttermilch, im Proseminar, saugen wir die Einsicht auf, dass wir Fakten nur durch Interpretation haben. Wer stattdessen behauptet, «die» Fakten, die «reinen» Fakten, gar «das Ding an sich» zu kennen, hat schon verloren. Diese Kritik – d.h. wörtlich: dieses Prüfen – von Fakten gehört zur Grundausstattung wissenschaftlicher Redlichkeit. Wer «Fakten» verweigert, lebt an der Universität mithin in guter Gesellschaft.

Aber nein, so meine ich beim Schreiben zu hören, so war das nicht gemeint. Faktenverweigerer seien doch Menschen, die wider besseres Wissen behaupten, dass das Falsche richtig sei. Man denkt seit dem 22. Januar 2017 an die Schöpferin der «alternative facts», an Kellyanne Conways, Donald Trumps Beraterin. Sie hatte bei der Amtseinführung des neuen amerikanischen Präsidenten auf den Strassen Washingtons Menschen gesehen, die weder die Polizei noch die Medien noch die Hubschrauber zu Gesicht bekommen hatten. Frau Conways wurde zum Prototyp der Faktenverweigererinnen.

Also, was wollen derartige Menschen? Hier gibt es, biologisch gesehen, zwei Spezies. Erste Gruppe: Sie wissen, was sie tun. Dann aber sollten wir ihnen nicht den Titel «Faktenverweigerer» zuerkennen, das könnte jemand als zivilgesellschaftlichen Widerstand missverstehen. Seit Menschengedenken haben wir für jemanden, der offensichtlich falschredet, einen Begriff mit klarer Kante: Lügner. Und dazu zählt vermutlich Kellyanne Conways. Die zweite Gruppe ist komplexer. Es gibt Menschen, die dem, was andere für Fakten halten, aus subjektiv guten Gründen die

Anerkennung verweigern. Etwa, weil sie im Meer der Informationen den Kompass verloren haben. Oder, weil ihr Misstrauen überhandgenommen hat: Skepsis gegenüber «der Presse», gegenüber «der Politik» oder gegenüber uns, «der Wissenschaft». Dieser Argwohn ist nicht aus der Luft gegriffen. Hatten nicht die Mitglieder des Club of Rome 1972 mit der Autorität der Wissenschaft prognostiziert, dass 20 Jahre später, das war 1992, der letzte Tropfen Öl aus der Erde gepresst sein würde? (Inzwischen haben wir die doppelte Menge des damaligen «Restes» gefördert.) Gab es nicht gute Gründe für die Annahme, mit dem Internet würde das Zeitalter der grossen Transparenz anbrechen? (stattdessen: Cambridge Analytics. Wer glaubt, dies sei schon das Ende, ist therapiebedürftig.)

Gab es nicht gute Gründe für die Annahme, mit dem Internet würde das Zeitalter der grossen Transparenz anbrechen?

Vermutlich sind unser Problem nicht die flagranten Lügner, denn sie gehören zu unserer *conditio humana*. Die Menschheit lebt mit Ihnen, wie gesagt, seit Menschengedenken. Hingegen sind die desorientierten und skeptischen Faktenverweigerer, jene, die nicht sehenden Auges

Was will ein Fakten- verweigerer?

lügen, ein Problem anderen Kalibers. Sie sind auch das Ergebnis einer Gesellschaft, in der die Fähigkeit, mit Informationen umzugehen, mit der Masse der Informationen nicht Schritt hält. Ich schlage nochmals an die eigene Brust, denn wir WissenschaftlerInnen sind daran nicht unschuldig. Ein Beispiel: Ein Unternehmen fordert von der Wissenschaft Expertisen, bei denen es leidlich egal ist, ob sie den Interessen dieser Firma entgegenlaufen oder nicht. Es müssen nur viele sein. Denn die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass fünf Wissenschaftler drei Meinungen vertreten. Die schlichte Fülle von Deutungsoptionen sorgt dann schon dafür, dass die Position unserer Firma zumindest fürs erste stabilisiert ist. Orientierung ist damit nicht einfacher geworden. Paralyse durch Analyse nennt man das im Fachjargon.

Was tun? – Auch wenn mir diese Frage nicht gestellt wurde, versuche ich mich an einer Antwort. Wir, in der Universität, wir müssen etwas Antagonistisches tun: Wir müssen weiter forschen, wir müssen klarmachen, dass die Wirklichkeit immer komplizierter ist, als wir denken. Wir sind die Welt der Komplexitätssteigerung, nicht diejenige der Komplexitätsreduktion. Und damit werden wir die Unsicherheit über die Bewertung von Fakten vergrössern. Wir werden mit anderen Worten den Faktenverweigerern noch mehr Argumente für die Verweigerung liefern. Aber, und das ist die andere Seite: An vielen Stellen können und müssen wir auch sagen, dass wir einen Konsens

wissenschaftlicher Meinungsbildung haben, der auf soliden Argumenten ruht. Ein Konsens, der in harten Auseinandersetzungen geprüft und analysiert wurde. Dessen Argumente für jedermann nachvollziehbar sind. Und selbst wenn wir klarmachen, dass wissenschaftliche Erkenntnis Wissen auf Zeit ist, und nicht vertuschen, dass es in der Wissenschaft immer abweichende Meinungen geben wird, dürfen wir sagen: Wer den Konsens über ein solches «Faktum» verweigert, ist in der Begründungspflicht. Aber ich weiss: Was in der *scientific community* meist funktioniert, lässt sich nicht immer leicht in der ausseruniversitären Öffentlichkeit vermitteln.

Frage ► **Daniel Wegmann**, Professor für Biologie
daniel.wegmann@unifr.ch

Experte ► **Helmut Zander** ist Professor für vergleichende Religionsgeschichte und interreligiösen Dialog. Aktuelle Forschungsfragen: Wie könnte man eine religiöse Weltgeschichte schreiben? Warum entwickeln religiöse Kulturen stabile Unterschiede? Welchen Preis zahlen wir für das Interesse an Geschichte? (Und immer noch ein wenig: Anthroposophie)
helmut.zander@unifr.ch

Hat sich Darwin geirrt?

Die Evolutionsideen Jean-Baptiste de Lamarcks sind auf dem Vormarsch. Müssen wir Darwin ersetzen? **Benedikt Meyer**

Die kurze Antwort ist Nein. An der langen Antwort wird noch geschrieben. Darwins Werk ist noch gar nicht besonders alt. Erst vor rund 160 Jahren hat er sich in «Über die Entstehung der Arten» Gedanken gemacht darüber, wie Tier- und Pflanzenarten entstehen, wie sie sich an ihre Umwelt anpassen und wie von Generation zu Generation Veränderungen stattfinden. Spätere Wissenschaftler haben die Genetik entdeckt, unzählige Experimente durchgeführt und wissenschaftliche Artikel publiziert. Darwins Ideengebäude wurde dadurch mit belastbaren Fakten gefüllt. Zum Einsturz gebracht wurde es bislang noch nie.

Evolution funktioniert hauptsächlich über die Rekombination von Merkmalen. Ist der Vater gross und die Mutter klein, landet der Nachwuchs meistens irgendwo im Mittelfeld. Daneben spielen auch spontane Mutationen eine Rolle. Dabei passieren «Kopierfehler» im Erbgut, die für den Nachwuchs meistens schlecht, manchmal neutral und in wenigen Fällen gut sind. Vorteilhafte Mutationen werden dann durch die natürliche Selektion begünstigt und verbreiten sich so weiter.

Haben wir muskulösere Kinder, wenn wir selbst viel trainieren?

Ein anderes Vererbungssystem ist die sogenannte Epigenetik – und die erhält derzeit viel Aufmerksamkeit. Denn während sich unsere Gene im Lauf des Lebens nicht verändern, kann die epigenetische Lesbarkeit der Erbinformationen variieren. Je nach Umweltbedingungen können sie «an-» oder «abgeschaltet» sein. Das wirft die Frage auf, ob wir auch erworbene Eigenschaften weitergeben können, so wie es Lamarck vermutet hat. Anders gefragt: Haben wir muskulösere Kinder, wenn wir selbst viel trainieren?

Es gibt einige Studien, die in diese Richtung deuten, und überhaupt ist Epigenetik eine faszinierende Vorstellung.

Denn während Mutationen selten sind und meist lange brauchen, bis sie sich in einer Population durchsetzen, wirkt Epigenetik sehr viel schneller. Schon Darwin widmete der Idee deshalb einige Zeilen. Und Lamarck entwickelte das oft zitierte Beispiel der Giraffe, die ihren langen Hals dem Umstand verdanken könnte, dass die Tiere ihren Hals stets etwas streckten, um an die besten Blätter zu kommen.

Nur: Vieles, was Lamarck heute zugeschrieben wird, hat er nie so gesagt. Und während es durchaus vorkommen kann, dass erworbene Eigenschaften vererbt werden, sind diese Eigenschaften nach heutigem Kenntnisstand – im Gegensatz zu Rekombination und Mutationen – längerfristig nicht sehr stabil. Nur in seltenen Fällen überdauern sie mehrere Generationen. Die meisten Evolutionsbiologen sind daher eher skeptisch, was die Wichtigkeit der epigenetischen Vererbung in evolutionären Prozessen betrifft. Wir werden Darwin also sicher nicht ersetzen müssen. Zwar dauert die Forschung zur Epigenetik noch an, aber schon heute ist klar, dass der Mechanismus Darwins Evolutionslehre nicht ersetzen, sondern im besten Fall ergänzen wird. Als eine Möglichkeit, wie Arten kurzfristig auf schnelle Veränderungen in ihrer Umwelt reagieren können.

Benedikt Meyer ist freischaffender Wissenschaftsredaktor.

Frage ► **Florian Lippke**, Diplomassistent am Departement für Biblische Studien. florian.lippke@unifr.ch

Experte ► **Thomas Flatt** ist Professor für Evolutionsbiologie. Diese erforscht er insbesondere mithilfe der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster*. Seine Forschungen kreisen um Fragen wie: Weshalb gibt es einen Trade-off zwischen Reproduktion und Überleben? Welche Gene und Polymorphismen liegen Adaptationen im Lauf des Lebens zugrunde? Oder: Auf welchen Genen basiert die Evolution von Körpergrösse, Reproduktion und Lebenserwartung? thomas.flatt@unifr.ch

Hat sich
Darwin
geirrt ?

Découverte de l'ancêtre sauvage du palmier dattier

Des palmiers dattiers, vierges de toute manipulation humaine, existent encore à l'état sauvage. Cette découverte, fruit d'une recherche conduite en collaboration avec le Département de biologie de l'Université de Fribourg, ouvre des perspectives pour la culture dans les oasis et l'amélioration des espèces modernes. Jean-Christophe Emmenegger



Palmiers dattiers sauvages dans les monts Hajar, nord-est du sultanat d'Oman. | Photo: Sarah Ivorra

Contrairement à l'idée encore répandue, qui confine parfois à l'idéologie, de la bonté prolifique de la nature sauvage, c'est le développement de l'agriculture qui a permis aux populations humaines d'abandonner les modes de vie nomades, d'établir des colonies, puis de construire des civilisations. Des millénaires avant l'histoire écrite, la transformation des plantes sauvages en cultures abondantes et fiables a déterminé la trajectoire de l'humanité. En revanche, il est vrai que le retour aux sources d'une manière scientifique, en l'occurrence la découverte des phases, des lieux et des raisons de la domestication des plantes sauvages peut s'avérer fructueux. Par exemple, les ancêtres des plantes domestiquées contiennent souvent des agents naturels résistant aux pathogènes émergents. Cela pourrait être le cas du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*), dont des spécimens sauvages ont été identifiés pour la première fois dans des régions reculées d'Oman, au sud de la péninsule d'Arabie.

La distinction des individus ayant un patrimoine sauvage unique est particulièrement difficile pour les arbres fruitiers vivaces à reproduction clonale comme le palmier dattier, car la reproduction sexuée donne souvent des descendants avec des caractères sauvages, tels que des petits fruits désagréables au goût. Ce sont les expéditions pionnières du généticien et géographe des plantes Nikolai Vavilov (1887-1943), au début du XX^e siècle, qui ont fourni l'hypothèse que de petits centres préhistoriques de domestication des plantes sauvages, au cours de centaines de milliers d'années de sélection à médiation humaine, ont abouti à de nombreuses cultures fondamentales qui ont été répandues par le commerce: elles sont maintenant cultivées dans le monde entier, servant de base alimentaire à des millions, voire des milliards de personnes. Or des décennies de recherches n'ont pas encore permis de découvrir avec certitude l'identité des ancêtres sauvages de la plupart de ces cultures importantes. Concernant le palmier dattier, il existe des populations non cultivées dans le désert du Sahara en Afrique, ainsi qu'au Moyen-Orient, mais elles sont issues probablement de cultures abandonnées ou



de noyaux de dattes consommées qui ont donné des plants féraux (préalablement domestiqués, puis revenus à l'état sauvage). Des recherches sont en cours et l'avenir nous dira si certaines de ces populations sont sauvages.

Découverte importante

En revanche, le projet de recherche de Muriel Gros-Balthazard, ancienne post-doctorante à l'Université de Fribourg et actuellement chercheuse à la New York University à Abu Dhabi (Émirats Arabes Unis), a permis de trouver avec certitude un ancêtre sauvage du palmier dattier. Dans un numéro de la revue *Current Biology* (27, R702–R719, July 24, 2017), la biologiste et ses collègues co-auteurs de l'étude ont démontré que des populations sauvages prospèrent encore dans des régions reculées du sultanat

d'Oman. Ont participé à cette recherche le Professeur Daniel Wegmann, directeur de l'Unité de recherche en bioinformatique et biologie computationnelle de l'Université de Fribourg et l'un de ses doctorants, Marco Galimberti, ainsi que d'autres scientifiques internationaux. «Cette découverte est passionnante non seulement au plan historique, car elle permettra de comprendre mieux l'évolution des civilisations humaines, commente Muriel Gros-Balthazard, mais aussi au plan agricole, car elle pourrait servir à améliorer les variétés modernes de dattiers pour faire face aux défis actuels que sont les changements climatiques, la hausse des températures et de la sécheresse, l'apparition de nouveaux pathogènes, et une baisse de la diversité génétique. Concernant ce dernier point, la cause en est que des variétés élite telles que Deglet Noor sont de

plus en plus cultivées, donc on perd la diversité d'autres cultivars plus rares, mais qui peuvent parfois porter des versions de gènes intéressantes.»

Ces découvertes sont importantes, puisque le palmier dattier est probablement la plante domestiquée la plus importante dans les pays chauds et arides d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. L'arbre est très productif – en un an, un seul arbre peut produire plus de 100 kg de fruits – et il est surtout l'espèce-clé du système agricole oasien. Les fanes des

«Cette découverte est passionnante non seulement au plan historique, car elle permettra de comprendre mieux l'évolution des civilisations humaines, mais aussi au plan agricole»

frondaisons de ces arbres élevés – les troncs peuvent atteindre 20 m de hauteur – fournissent une ombre cruciale pour les arbres fruitiers et les plantes moins résistants, comme la figue et la grenade, ainsi que les céréales annuelles et les légumineuses semées sur le sol. Le palmier dattier se trouve ainsi au centre d'un agrosystème sans lequel la vie humaine serait fortement limitée en milieu désertique. Riche

en sucre et en nutriments, la datte fait d'ailleurs partie de la tradition musulmane qui veut qu'on en consomme au coucher du soleil pendant le Ramadan.

Pour tester si les palmiers dattiers non cultivés trouvés dans le sud-est de la péninsule arabique représentent effectivement des populations ancestrales, les chercheurs ont d'abord mené une analyse comparative de la morphologie des graines sur des variétés domestiquées, ainsi que sur une espèce sœur, sauvage aussi, *Phoenix sylvestris*, poussant en Inde et au Pakistan, exploitée pour sa sève afin d'obtenir du sucre. En effet, l'altération de la forme et de la taille des graines ou noyaux est un signe important de la domestication dans de nombreuses cultures, la sélection humaine pour des fruits plus gros ayant souvent un impact indirect sur la morphologie. De l'analyse de milliers de graines analysées, il est ressorti que les dattiers d'Oman portaient des graines petites et arrondies plus semblables à celles de l'espèce sœur sauvage qu'aux graines oblongues de variétés cultivées. Cet indice a incité les chercheurs à conduire une analyse génétique qui a démontré que les dattiers omanais, bien que présentant une plus grande affinité morphologique avec le *Phoenix sylvestris* (palmier à sève), appartiennent bien à l'espèce *Phoenix dactylifera* (palmier dattier). Avec un nombre limité de marqueurs génétiques typés sur de nombreux individus et grâce à un séquençage génomique de grande qualité effectué sur un groupe plus restreint, les auteurs ont observé une diversité génétique plus élevée dans les palmiers dattiers non cultivés d'Oman que dans toutes les autres variétés domestiques du Moyen-Orient. L'étude phylogénique

(étude des relations de parenté) montre que les palmiers dattiers d'Oman sont ancestraux. Sur ces entrefaites est intervenue la modélisation d'un scénario démographique par le Professeur Daniel Wegmann et son doctorant Marco Galimberti.

Interdisciplinarité sollicitée

Ces analyses génétiques suggèrent que d'autres secrets restent à découvrir. Ainsi, il semble qu'il y ait eu deux foyers de domestication du palmier dattier, le premier au Moyen-Orient, à partir des dattiers omanais, puis un autre secondaire en Afrique, mêlant ultérieurement ces souches omanaises à des populations sauvages locales qui restent à découvrir. Subsistent des «lacunes» géographiques et chronologiques pour expliquer ces faits d'un point de vue archéologique. Au Moyen-Orient, des tablettes cunéiformes et des illustrations indiquent qu'un système agricole à part entière comprenant la culture de palmiers-dattiers était établi vers 2500 avant notre ère, tandis que la chronologie africaine, moins bien établie, car il y a eu peu de fouilles en Afrique du Nord, hormis en Égypte, suggère que les palmiers-dattiers ont été cultivés sur ce continent à partir de 1500 avant notre ère. Fruit d'une collaboration entre généticiens, botanistes et archéologues, cette étude démontre le pouvoir de l'interdisciplinarité. Qui n'a pas encore dit son dernier mot dans le cadre de cette recherche passionnante sur les origines de la domestication humaine des plantes.

Jean-Christophe Emmenegger est rédacteur indépendant.

Notre experte ► **Muriel Gros-Balthazard** écrit sa thèse en cotutelle à l'Université de Montpellier et à l'Institut de recherche pour le développement (IRD, Montpellier) entre 2009 et 2012. Son but était notamment d'essayer de mettre en place un protocole permettant de déterminer si les populations non cultivées de dattiers à Oman étaient férales ou sauvages et de mettre en avant des caractères permettant de différencier les sauvages. Elle rejoint ensuite, en tant que post-doctorante, le groupe de recherche en bioinformatique et biologie computationnelle dirigé par le Professeur Daniel Wegmann, à l'Université de Fribourg. Cette collaboration devrait d'ailleurs se poursuivre. Depuis janvier 2018, elle est chercheuse à la New York University Abu Dhabi (UAE), au Center for Genomics and Systems Biology. Elle dirige le projet «Génomique du palmier dattier» et continue donc les recherches sur les origines de cette espèce. La chercheuse a été distinguée en début d'année par le 10^e Khalifa International Award for Date Palm, à Abu Dhabi. C'est un prix qui récompense la meilleure recherche de l'année sur les palmiers-dattiers. La dotation, environ 300 000 francs, a été partagée entre les co-auteurs de l'étude.

Le thé froid se refait une santé

Souvent décrié en raison du sucre qu'y ajoutent les fabricants industriels, le thé froid n'est, en soi, mauvais ni pour la silhouette, ni pour le cœur. Bien au contraire: une étude de l'Unifr montre un double effet positif, sur les dépenses énergétiques et le système cardiovasculaire. **Patricia Michaud**

Comme chaque année, lorsque la saison des terrasses et des piscines bat son plein, une guerre acharnée se livre entre les enfants et leurs parents: alors que les premiers réclament à grands cris du thé froid, leurs géniteurs essaient tant bien que mal d'en limiter la consommation. Il faut dire que, dans l'imaginaire collectif, cette boisson est presque toujours associée aux quantités astronomiques de sucre qu'y intègrent les fabricants industriels. Donc à ses effets néfastes, prise de poids en tête.

Une étude menée par une équipe de chercheurs de la Faculté des sciences et de médecine de l'Université de Fribourg vient redorer le blason de ce breuvage. Ses résultats, publiés dans la revue *Frontiers in Physiology*, donnent à penser que le thé froid pourrait jouer un rôle intéressant dans les programmes de perte de poids. «A condition, bien sûr, qu'il ne soit pas sucré», précise Jean-Pierre Montani, co-auteur de la recherche avec Claire Maufrais, Delphine Sarafian et Abdul Dulloo.

Etude inédite

«Notre laboratoire (de physiologie intégrative cardiovasculaire et métabolique, ndlr.) s'intéresse beaucoup aux questions de nutrition de la vie de tous les jours. Dans une précédente étude, nous nous sommes penchés sur les différences entre les effets provoqués par l'ingestion d'un verre d'eau à 37 degrés, à 22 degrés ou à 3-4 degrés», explique le professeur. Le hic?

«Le contexte de départ de cette recherche n'était pas très réaliste: qui a envie de boire de l'eau à 37 degrés?»

Dans cette nouvelle étude, les chercheurs de l'Unifr ont opté pour une boisson qui se consomme aussi bien chaude que froide et qui, fait non négligeable, «est le deuxième breuvage le plus apprécié au monde après l'eau», à savoir le thé. Alors que de nombreuses recherches internationales ont déjà été menées sur cet aliment, l'importance de sa température sur le métabolisme et le système cardiovasculaire n'avait pas encore été investiguée jusque-là, précise Jean-Pierre Montani.

Afin de s'assurer que les conditions de préparation des thés chaud et froid soient scrupuleusement identiques – et d'éviter dans la foulée de fausser les résultats –, les scientifiques fribourgeois se sont mis en quête d'un thé en poudre à la fois instantané et non sucré. Une opération plus délicate qu'il n'y paraît, étant donné «que la grande majorité des thés instantanés à disposition sur le marché sont sucrés». Ils ont fini par dégoter en Californie un Yerba Maté correspondant à ces critères. Parfois surnommé thé du Paraguay, ce thé caféiné, très populaire en Amérique du Sud, est obtenu en torréfiant, pulvérisant et infusant les feuilles de l'arbre du même nom.

Double effet positif

La recherche a été menée sur 23 sujets en bonne santé, 12 hommes et 11 femmes. Ces

personnes ont bu 5 dl de Yerba Maté lors de deux jours différents, une fois à 3 degrés et une fois à 55 degrés, dans un ordre aléatoire. Durant les 90 minutes suivant l'ingestion, de nombreuses variables ont été mesurées en continu, dont la pression artérielle, la fréquence cardiaque, le débit sanguin pompé par le cœur, la consommation d'oxygène ou encore l'oxydation des graisses. Ces

«Un contrôle durable du poids passe par la somme de nombreuses petites mesures telles que bouger, manger un petit déjeuner équilibré et peu sucré ou encore dormir suffisamment»

données ont ensuite été comparées à celles récoltées pendant la demi-heure précédant la consommation du thé.

«Notre constatation la plus intéressante, c'est que l'ingestion du thé froid a un double effet positif, à la fois au niveau métabolique et cardiovasculaire», rapporte le chercheur. Au niveau cardiovasculaire,



La plante de thé vert, *Camellia sinensis*, de la graine à la floraison.

l'étude a montré un ralentissement de la fréquence cardiaque à 52 battements par minute après consommation du thé froid, contre 60 battements avant ingestion. Le thé chaud n'a, pour sa part, entraîné aucun changement notable. «Certes, la pression artérielle grimpe un peu – soit de 2mm mercure – durant la demi-heure suivant la consommation du thé froid. Mais si on effectue le double produit (à savoir la fréquence cardiaque multipliée par la tension artérielle), on obtient un résultat très encourageant.»

Caféine en cause?

En ce qui concerne la réponse métabolique des 23 sujets, «nous avons observé qu'après l'ingestion du thé froid, la hausse de la dépense énergétique était deux fois plus importante (+8,3%) qu'après celle du thé chaud (+3,7%)». Cette constatation ouvre la voie à plusieurs nouvelles recherches intéressantes. Il faudrait tout d'abord découvrir quels composants du Yerba Maté

– voire d'autres thés – sont à l'origine de ces différences. «Notre hypothèse, c'est la caféine. Des études ont déjà montré que si on avale une pilule de caféine dans un environnement froid, elle développe des effets qu'elle n'aurait pas autrement.» Le spécialiste avoue, sur le ton de la plaisanterie, qu'il espère que cette hypothèse ne se confirmera pas. «Si les gens se mettent à boire des litres de boissons froides caféinées sous prétexte de vouloir perdre du poids, on devra faire face à d'autres problèmes sanitaires...»

Car la perte de poids, c'est bien évidemment l'une des perspectives les plus réjouissantes que laisse entrevoir une dépense énergétique accrue. Mais encore faut-il vérifier que les effets observés par les chercheurs fribourgeois se maintiennent à long terme, c'est à dire qu'il n'y a pas un effet d'habituation du corps. En effet, «cette hausse plutôt modeste de quelques pourcents ne se traduira par une éventuelle perte de poids que si elle

se répète». Là aussi, une nouvelle recherche spécifique serait nécessaire. Et quels qu'en soient les résultats, pas de miracle: «Un contrôle durable du poids passe par la somme de nombreuses petites mesures telles que bouger, manger un petit déjeuner équilibré et peu sucré ou encore dormir suffisamment», rappelle Jean-Pierre Montani.

Patricia Michaud est journaliste indépendante.

Notre expert ► **Jean-Pierre Montani** est professeur ordinaire en physiologie systémique à l'Université de Fribourg. Il s'intéresse notamment aux complications cardiovasculaires et rénales induites par l'obésité et à l'impact de la nutrition dans les phénomènes physiologiques.
jean-pierre.montani@unifr.ch



«Le politiquement correct: un bien pour un mal?»

Né dans les années 1960, le politiquement correct avait pour but, à l'origine, de policer le langage afin d'éviter d'offenser les minorités, qu'elles soient ethniques, sexuelles ou religieuses. Aujourd'hui, il est souvent perçu comme une arme idéologique au service de la bien-pensance. **Christian Doninelli**

Le politiquement correct est un concept désormais largement dévoyé et, le plus souvent, jeté à la figure de son adversaire politique en guise d'anathème. Qui se targuerait, de nos jours, de tenir un discours politiquement correct? Cela reviendrait à s'avouer adepte de la pensée unique! Ce glissement sémantique ne doit pourtant pas masquer les acquis qu'a permis ce contrôle social du langage, notamment en faveur des minorités.



Le politiquement correct est servi à toutes les sauces. Quelle définition en donneriez-vous?

Pascal Wagner-Egger: Pour moi, le politiquement correct implique de prêter attention aux termes que l'on utilise, dans les domaines politiques et médiatiques essentiellement, et de ne pas employer des mots qui déprécient un groupe ou une minorité.

Nicolas Hayoz: C'est juste. Le problème, c'est que dès l'apparition de ces précautions

langagières, émanation de la gauche, apparaît un mouvement contraire issu de la droite, puis de l'extrême-droite. Pour ces dernières, le politiquement correct n'est autre que de la censure pure. Beaucoup de partis populistes ont gagné des voix en s'insurgeant là-contre.

Le politiquement correct n'a-t-il pas toujours existé, sauf qu'on ne le nommait pas ainsi? On parlait de politesse et de bienséance.

Pascal Wagner-Egger: Dans le politiquement correct, on insiste sur les égards à avoir envers les minorités. Le phénomène correspond aussi à une élévation des normes de la tolérance dans la société. On est devenu plus sensible aujourd'hui, notamment face aux discriminations.

Nicolas Hayoz: **Le politiquement correct exige que l'on prête attention au genre que l'on utilise, à l'écrit et à l'oral. Nous sommes tenus de nous montrer «inclusifs».**

Où fixe-t-on la limite de ce qui est politiquement correct ou de ce qui ne l'est pas?

Pascal Wagner-Egger: Le langage est un bon exemple. Il y a beaucoup de résistances quand on souhaite le faire évoluer. Pour ma part, cela me met mal à l'aise de dire «chers étudiants» alors que je m'adresse à un auditoire de 130 femmes et 20 hommes. Cela ne

au choco» sera le terme correct, ni plus ni moins. Ce qui nous paraît être un effort aujourd'hui ne le sera plus demain.

M. Hayoz, on vous sent plus dubitatif envers le politiquement correct?

Nicolas Hayoz: Le politiquement correct peut devenir dangereux si on sombre dans

N'y a-t-il pas, tout de même, des dérives du politiquement correct?

Nicolas Hayoz: Dès le moment où on craint d'exprimer ses convictions, cela devient dangereux. Le discours devient moralisateur.

Les journalistes s'interdisent parfois de mentionner la nationalité d'un auteur d'un délit. Un excès du politiquement correct selon vous?

Pascal Wagner-Egger: De prime abord, on pourrait le considérer comme un excès. Cependant des recherches en psychologie ont démontré qu'indiquer la nationalité des auteurs de délit conforte les lecteurs dans leurs préjugés. Ceux-ci vont se souvenir quand l'auteur du délit est étranger, mais vont avoir tendance à l'oublier quand l'auteur est suisse. C'est un biais cognitif très connu.

Nicolas Hayoz, n'est-ce pas juger les lecteurs inaptes au discernement?

Nicolas Hayoz: Le risque existe de travestir la réalité. Prenons l'exemple du scandale des harcèlements sexuels du Nouvel An 2016, en Allemagne. Il y a eu une rétention initiale des informations. Les médias et les politiques ne voulaient pas divulguer la nationalité des auteurs. Il faut pourtant nommer les choses. Le mutisme sur certains sujets tabous est responsable de la montée des extrémismes, notamment en Allemagne et aux Etats-Unis. Chez nous, la démocratie directe permet de libérer la parole, avec les excès que l'on connaît parfois, mais de là naît le débat. Aux citoyens ensuite de se forger une opinion.

Pascal Wagner-Egger: Ce n'est pas le politiquement correct qui pose problème, mais plutôt la multi-ethnicité. C'est le métissage des sociétés qui dérange certains pans de la société.

Des sujets sont devenus tabous: n'est-il pas politiquement incorrect de critiquer la politique d'Israël ou de se montrer critique envers l'islam?

Pascal Wagner-Egger: A nouveau, ce n'est pas qu'un problème du politiquement correct. Il y a là un sentiment communautaire très fort qui prévaut, notamment en France. Les réseaux sociaux s'emballent au moindre soubresaut entre Israéliens et Palestiniens.



Pascal Wagner-Egger est lecteur à l'Unité de psycholinguistique et de psychologie sociale appliquée. Il étudie les croyances, le racisme, le sexisme, ainsi que les représentations sociales. pascal.wagner@unifr.ch

me dérange donc pas de compliquer mon langage et de privilégier la formule «chers étudiantes, chers étudiants». Sans compter

«Ce qui nous paraît être un effort aujourd'hui ne le sera plus demain» P. Wagner

que le temps entérine ces évolutions. Aujourd'hui, cela reste politiquement correct de dire «tête au choco», plutôt que «tête de nègre», mais, pour nos enfants, «tête

l'excès et qu'on se met à faire des listes noires, notamment dans le domaine artistique. Doit-on censurer les œuvres des siècles passés sous prétexte qu'elles ne correspondent plus au canon du politiquement correct? Un exemple? On ne peut plus présenter Shakespeare aux étudiants sans les avertir au préalable que des passages sont susceptibles de les heurter.

Pascal Wagner-Egger: Pour ma part, je considère qu'il n'est pas si grave d'ajouter une notice signalétique. Cela le serait infiniment plus si une œuvre venait à être censurée et, pour reprendre l'exemple que vous donnez, d'interdire la lecture de Shakespeare, comme dans les régimes totalitaires.

Le politiquement correct est-il au service d'une idéologie, essentiellement de gauche?

Pascal Wagner-Egger: Il s'agit d'une éthique humaniste, issue des idéaux de mai 68, donc plutôt de gauche. Ce n'est pas un problème en soi, à moins qu'on parvienne aux excès évoqués précédemment.

Nicolas Hayoz: A mon sens, le discours politiquement correct est aujourd'hui entièrement dominé par la droite dure et extrémiste. C'est grave. Donald Trump, par exemple, en maniant la langue de bois, remet en cause tous les acquis, le mariage homosexuel ou le droit à l'avortement. C'est une attaque en règle contre les minorités.

Est-ce que le politiquement correct existe dans tous les pays?

Nicolas Hayoz: Très clairement! Prenons l'exemple de la Russie qui qualifie l'agression de la Crimée comme un «rattachement de la péninsule à la mère-patrie». C'est typique du politiquement correct: en manipulant les mots, on essaie de travestir la réalité.

Pascal Wagner-Egger: Ce politiquement correct est gênant dans les pays totalitaires, puisque c'est le régime qui fixe ce que l'on peut dire ou ne pas dire. C'est abusif de prétendre que la situation est similaire chez nous, ce que prétendent les adversaires du politiquement correct,

Pascal Wagner-Egger: Pas dans mon cas, mais je sais qu'il existe des sujets sensibles. Certains collègues marchent sur des œufs, quand ils traitent des différences homme-femme. Le sujet fait réagir. D'aucuns choisissent aussi des thèmes sensibles, notamment sur la race ou le quotient intellectuel. Pour certains chercheurs, l'intelligence dépendrait de la génétique, mais pas de l'environnement familial ou culturel. C'est politiquement incorrect, mais ils ont le droit de publier. Il n'y a pas de censure. Cela dit, ils ne sont pas guidés par l'objectivité scientifique, mais ils poursuivent un agenda politique.

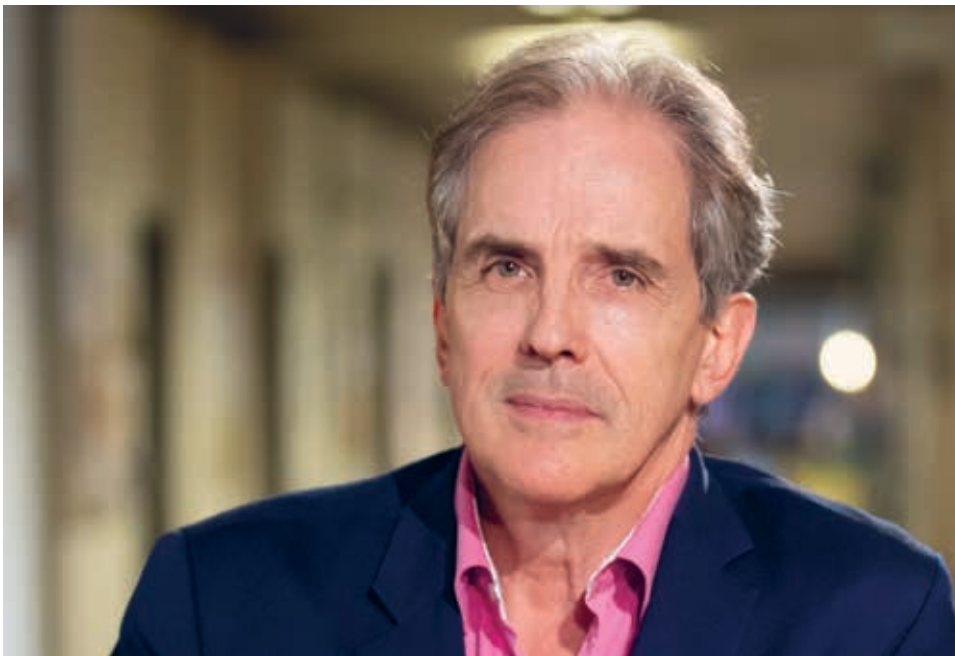
Nicolas Hayoz: Il n'y a aucun problème. Chez nous, on peut tout dire, au contraire des pays autoritaires ou des Etats-Unis, pour autant que le propos ne contrevienne pas à l'article constitutionnel contre le racisme.

Au final, le politiquement correct, est-ce un bien pour un mal?

Pascal Wagner-Egger: Il y a de nombreux exemples où le politiquement correct a déployé des effets positifs, ne serait-ce que bannir le terme «tête de nègre» du langage, écrire de manière à ne pas exclure les femmes, voire même à favoriser l'accès des femmes, à compétences égales, à certains postes de direction. Aujourd'hui, grâce au politiquement correct, il y a des présentateurs de télévision noirs. Dans les films américains, les héros ne sont plus que blancs. Evidemment, le politiquement correct véhicule cette image de société multi-ethnique qui déplaît à certains, notamment dans les rangs de l'extrême droite.

Nicolas Hayoz: A trop défendre, au nom du politiquement correct, les minorités, on peut en arriver à oublier le collectif, la société dans son ensemble. Aux Etats-Unis, cette tendance a fait le jeu de la droite. Elle a accusé la gauche de trop s'engager pour les homosexuels, les féministes ou les noirs. Les blancs se sont sentis exclus. Cela a fait le jeu de Donald Trump.

Christian Doninelli est rédacteur à Unicom.



*Nicolas Hayoz est professeur en Sciences politiques. Ses études portent sur la gouvernance, la démocratie et l'autoritarisme dans les pays de l'Est.
nicolas.hayoz@unifr.ch*

Mais Donald Trump n'est-il pas l'archétype du politiquement incorrect?

Nicolas Hayoz: Trump crée une nouvelle norme du politiquement correct. C'est cela qui est dangereux. Le discours politique de Trump, déconnecté de la réalité, pervertit définitivement le politiquement correct et détruit le débat démocratique. Ce qui compte c'est ma vérité qu'il faut défendre à tout prix et imposer, avec mes fidèles, contre les ennemis. C'est ainsi que l'autoritarisme avance.

à l'exemple de Soral ou Dieudonné. Selon eux, il n'est plus permis de parler des Juifs sans risquer la prison. Or, c'est excessif, car les sanctions pénales dépendent des normes anti-racistes en vigueur. Pour preuve, ils ne sont pas condamnés systématiquement pour leurs propos, mais parfois relaxés.

Dans votre domaine, le politiquement correct restreint-il vos champs d'études?



Wissen schafft Vergnügen

Die Alma Mater öffnet erneut ihre Pforten und lädt ein zur Zweitausgabe von Explora, dem Tag der offenen Tür. Zum Sommerausklang soll diesmal am Standort Pérolles gefeiert werden. Bis in die Nacht hinein. claudia Brülhart



Die Highlights ins Töpfchen, den Rest ins Kröpfchen. So könnte das Motto lauten, nach welchem die Universität Freiburg die zweite Ausgabe des Tags der offenen Tür organisiert. Die Höhepunkte der ersten Ausgabe werden beibehalten und ausgebaut, weniger Geglücktes wird gestrichen, Fehlendes hinzugefügt. «An der Erstdurchführung von Explora im September 2016 wurde mir ganz plötzlich bewusst, dass etwas fehlt: die Musik!», erinnert sich Farida Khali, die Projektleiterin des Tags der offenen Tür. So entstand nach und nach das Grundrezept für die zweite Durchführung dieses Grossanlasses. «An einem Festtag wollen die Leute auch gemütlich zusammen diskutieren können, etwas essen und trinken, sich entspannen bei guter Musik», so Farida Khali. «Diese Formel bildet sozusagen das Fundament des zweiten Tags der offenen Tür der Uni Freiburg. Und darauf bauen wir jetzt das Rahmenprogramm auf, mit Blick hinter

die Kulissen, wissenschaftlichen Animationen und Vorträgen».

Sport & Spiel & Spass

In die zweite Runde übernommen wurde ohne zu Zögern der Auftakt in den Tag: Das von der Uni durchgeführte Rennen. Auch diesmal soll der Tag sportlich beginnen – und dies mitten durch die Stadt. «Die Universitätsgebäude liegen über die Stadt Freiburg verteilt; sie sind Teil dieser Stadt, genau wie die Studierenden und viele der Mitarbeitenden. Entsprechend soll auch unser Festtag sichtbar sein.» Was wäre sichtbarer, als ein paar Hundert Menschen, die mitten durch die Stadt rennen? Der Startschuss wird am Standort Pérolles 90 fallen, Danach geht's über den eigens dafür gesperrten Boulevard de Pérolles hinauf zum Hauptgebäude Miséricorde. Von dort entlang den Bahngleisen bis hin und über die Poyabrücke, wieder hinunter zur Zähringerbrücke und

dann ganz runter in die Basse-Ville. Die pittoreske Unterstadt wird durchquert und dann geht es entlang der Saane und vorbei am Kloster in der Maigrauge bis nach hinten zum Staudamm. Das Pièce de Résistance wird der Chemin Ritter, der über malerische Wege mit Blick auf den Pérolles-See vom Barrage wieder hinauf in die Pérolles-Ebene führt. Ob die Rektorin auch dieses Mal wieder mit von der Partie ist? «Astrid Epiney ist eine passionierte Läuferin – sie hat ja auch das letztjährige Rennen gewonnen. Es wäre schön, wenn sie als Rektorin dieser Uni wieder vorne mitläuft», schmunzelt Khali.

Beibehalten und ausgebaut wird auch der verspielte Teil des Tags der offenen Tür, das Sciencetainment. «Wissenschaft eignet sich hervorragend, um einem Laien in spielerischer Weise einen komplexen Sachverhalt zu veranschaulichen», ist Farida Khali überzeugt. Ob man nun mit Bunsenbrennern Löcher in Eisblöcke

schmelzt oder mit Sensoren an den Füssen Tore schießt: Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wissen mit ihren interaktiven Darbietungen nicht nur Kinder zu begeistern. A propos interaktiv: Erinnern Sie sich an das Pokémon-Fieber? Als Gross und Klein mit dem Smartphone in der Hand durch Städte liefen und kleine Fantasiewesen suchten? Ein eigens dafür entwickeltes interaktives Spiel wird die Besucherinnen und Besucher am Tag der offenen Tür per Smartphonean verschiedene Orte führen – Monster dürfte es dabei aber (voraussichtlich) keine zu entdecken geben.

Neu mit dabei

Wer mehr will, der braucht mehr Geld – oder gute Ideen. So hat das Organisationskomitee um Explora in die Trickkiste gegriffen und von dort so einiges hervorgezaubert. «Ce n'est pas de la magie», winkt Farida Khali ab. «Wir haben viel mehr Akteure mit ins Boot geholt, und zwar solche, die ein eigenes Interesse an einer Mitarbeit haben und nicht von uns bezahlt werden.» Das kulinarische Verwöhnprogramm der Gäste liegt jetzt in den Händen der Uni-Mensa, die voller Enthusiasmus über Fondue-Buffets, Soja-Burger und BBQ-Variationen nachdenkt. Nicht minder motiviert und engagiert zeigen sich die verschiedenen Studierendenorganisationen, allen voran die AGEF (Association Générale des Etudiant-e-s de l'Université de Fribourg), die Allgemeine Studierendenschaft der Universität Freiburg. «Ich freue mich sehr, dass wir die Vertretungen der Studierenden nun mit an Bord haben. Ihre Kontakte, ihr Netzwerk und ihr Know-how sind Gold wert bei der Organisation eines Events. Und natürlich bringen die Studierenden auch Stimmung auf den Campus!», ist Khali überzeugt. Die grösste Aufgabe der Studierenden besteht in der Bemannung der grossen Bühne auf dem Uni-Gelände Pérolles, gleich vor dem

Eingang der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Jede auftretende Band soll einen Bezug zur Uni haben, vom singenden Professor bis hin zur Schlagzeug spielenden Studentin. Die Bühne wird aber nicht nur für musikalische Unterhaltung sorgen: Sie steht all jenen zur Verfügung, die eine populärwissenschaftliche Darbietung leisten, in den meisten Fällen in Form eines kurzen Vortrags.

VIP-Space im Grünen

Ein ganz besonders lauschiges Plätzchen ist den Ehemaligen Studierenden vorbehalten: Die Alumni-Bar im Pavillon Vert des Botanischen Gartens. Umgeben von wohlriechenden Pflanzen, zwitschern den Vögeln und bunten Schmetterlingen erhalten die Alumni die Gelegenheit, Erinnerungen und Neuigkeiten austauschen und aus den Augen verlorene Kommilitoninnen und Kommilitonen wiedersehen zu können. «Ein Tag der offenen Tür richtet sich sowohl nach innen wie nach aussen. Wir hoffen, mit Explora sowohl die Freiburger Bevölkerung sowie die Alumni, die Mitarbeitenden und die Studierenden anzusprechen», erklärt Farida Khali das ehrgeizige Ziel. Das Rezept liegt in der «simplicité». Kein übervolles Programm, keine nur auf ein einziges Zielpublikum zugeschnittenen Aktivitäten «Wir wollen den Besucherinnen und Besucher genügend Raum und Luft lassen zum Entdecken der Universität. Schliesslich heisst das Fest nicht umsonst Explora...».

Bis in die Puppen

Explora II verspricht entspannte Unterhaltung, spannende Entdeckungstouren durch die Universitätsgebäude, kulinarische Highlights – und ein tolles Fest. Nach dem morgendlichen Lauf durch die Stadt Freiburg wird sich der Tag der offenen Tür ab Anfang Nachmittag auf die verschiedenen Gebäude am Uni-Standort

Pérolles konzentrieren. Bis um 21 Uhr kann warm gegessen werden, danach verschiebt sich die Party auf die andere Strassenseite, hin zur Hauptbühne. Und wie lange darf gefeiert werden? «Sperrstunde ist um zwei Uhr morgens», so Farida Khali. Offene Türen bis tief in die Nacht hinein.

Claudia Brühlhart ist Chefredaktorin des Wissenschaftsmagazins «universitas».

Facts & Figures

Wann: Am 22. September 2018.

Von 10 bis 02 Uhr.

Wo: An den Standorten im Pérolles-Quartier, vom Botanischen Garten zum Gebäude der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät bis und mit Adolphe Merkle Institut.

Auftakt: Um 10 Uhr mit dem Startschuss zum 10-Km-Lauf quer durch die Stadt Freiburg am Standort Pérolles 90.

Aktivitäten: Von Ateliers und Vorträgen, über Spiel&Sport bis hin zu Führungen und Konzerten. 13 bis 18 Uhr.

Bühnen: Die Hauptbühne befindet sich am Standort Pérolles 90, vor dem Gebäude der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Im Botanischen Garten steht eine zweite Mini-Bühne.

Essen: Die Mensa Pérolles wird von 9 bis 21 Uhr für kulinarische Highlights sorgen.

Feiern: Der Abend steht im Zeichen eines Sommerfests mit Live-Musik und schönem Wetter.

Kosten: Essen & Trinken sind vor Ort zu kaufen. Alles andere ist kostenlos.

Publikum: Interessierte und Neugierige, Ehemalige, Studierende, Mitarbeitende, Grosse und Kleine. Alle sind willkommen!
unifr/explora.ch

People & News

Lors de son assemblée du 25 avril 2018, le Sénat a formellement élu **Astrid Epiney** comme **rectrice de l'Université de Fribourg** pour un nouveau mandat de cinq ans. La professeure de droit international, droit européen et droit public suisse de 52 ans a été proposée au Sénat par l'Assemblée plénière où Astrid Epiney a obtenu la majorité des voix, lors du scrutin du 11 avril dernier. Le second mandat débutera le 1^{er} février 2019 pour une période de cinq ans, contre quatre auparavant.

Dès le 1^{er} août, trois nouveaux professeurs prendront leurs fonctions à l'Université de Fribourg. **Martina King** occupera le poste de professeure en Medical Humanities au sein de la section de médecine de la Faculté des sciences et de médecine. Elle enseigne actuellement cette matière à l'Institut d'histoire de la médecine à l'Université de Berne. Dans cette même section, **Michael Walch** deviendra professeur d'anatomie et de biologie cellulaire. Il occupe le poste de maître-assistant à l'Institut d'anatomie depuis 2013. Enfin, **Gilles Corminboeuf** deviendra professeur en linguistique française auprès du Département des langues et littératures de la Faculté des lettres et des sciences humaines. Il y est actuellement assistant docteur auprès du Domaine Français.

Le Conseil de l'Université soutient le nouveau **Pôle de compétence en humanités environnementales**. Considérant qu'éthique et écologie intégrale sont une urgence de notre temps, le Conseil veut ainsi répondre à l'encouragement du Pape François à s'engager dans cette voie, selon laquelle tout développement doit à la fois respecter l'environnement et l'être humain. En vue: de nouveaux cours, une recherche spécifique, ainsi que de nouvelles branches à option. Les présentations publiques des candidats à ce nouveau poste ont eu lieu début mai.

Le Professeur **Gilbert Casasus** a été honoré par l'Ambassadeur d'Italie Marco Del Panta

Ridolfi du titre d'**Officier de l'Ordre de l'Etoile d'Italie**. Cette distinction honore le travail de coopération académique et universitaire amorcé par les Etudes européennes de la Faculté des lettres et des sciences humaines de l'Université de Fribourg avec des partenaires institutionnels et scientifiques italiens. Selon le Professeur Casasus, cette décoration ne marque en aucun cas une fin en soi, mais constitue un encouragement à développer de nouvelles formes de collaboration entre deux pays qui, certes pour des raisons différentes, expriment des craintes à l'encontre de l'Union européenne, alors que celle-ci demeure «un espace d'avenir».

Claude Hauser, professeur au Domaine d'histoire contemporaine, a été élu président de **l'Association internationale des études québécoises** à Montréal.

Il s'agit d'une structure interdisciplinaire où sont notamment représentées l'histoire, la littérature et la sociologie. C'est également une bonne nouvelle pour le développement du Centre suisse d'études sur le Québec et la Francophonie (CEQF), ancré au sein de notre Université.

Patrik Ducrey est nommé directeur du Secrétariat de la Commission de la concurrence. Cet alumnus de la Faculté de droit occupe déjà le poste de directeur suppléant de la **COMCO** depuis 1998. Parallèlement, il exerce régulièrement des activités d'enseignement aux Universités de Fribourg et de Berne. Il prendra ses nouvelles fonctions le 1^{er} août 2018.

Le 26 avril, le Président de la République fédérale d'Allemagne, **Frank-Walter Steinmeier**, a rencontré le Président de la Confédération **Alain Berset** dans nos murs. Ils se sont retrouvés sur la scène de l'Aula Magna pour une discussion publique sur l'avenir de la démocratie au XXI^e siècle avec **Eva Maria Belser**, professeure à l'Institut du fédéralisme, la politologue

Adrienne Fichter, également journaliste à *Republik*, et **Flavia Kleiner**, co-présidente d'Opération Libero. Un débat placé sous les meilleurs auspices, puisque Frank-Walter Steinmeier a déclaré d'entrée que «cette visite d'Etat est un signe d'un lien et d'une amitié étroite».

La 43^e **Journée de l'Europe** s'est tenue le 2 mai 2018. Le point d'orgue était la conférence proposée par **Jean Asselborn**, ministre des Affaires étrangères et européennes et ministre de l'Immigration et de l'Asile du Luxembourg. Devant le public rassemblé dans l'Auditorium Joseph Deiss, il s'est penché sur le rôle de l'Union Européenne en Europe et dans le monde.

Le 7 juin dernier, la finale suisse du concours **Ma thèse en 180 secondes** a réuni sur la scène de l'Aula Magna 16 concurrents gonflés à bloc. Menée tambour battant par l'humoriste **Yann Marguet** et **DJ Ronfa**, la soirée a rassemblé plus de 600 personnes dans la salle et plus de 4'000 en *facebook live*. Le jury était composé de **François Baumgartner**, directeur suppléant du Fonds national suisse, **Tania Chytil**, journaliste RTS, **Georges Grbic**, directeur du Théâtre Benno Besson, **Serge Gummy**, rédacteur en chef de *La Liberté* et **Sarah Olivier**, gagnante de la finale suisse 2017. La présidente du jury, **Isabelle Chassot**, directrice de l'Office fédéral de la culture, a souligné la qualité des prestations et la difficulté d'établir un palmarès. Le premier prix a été attribué à **Pascale Deneulin** de l'Université de Lausanne, le deuxième prix à **Luca Güniat** de l'EPFL – qui s'est également vu accorder le prix du public – et le troisième prix à **Marie-Hélène Girard** de l'Université de Genève. La finale internationale aura lieu le 27 septembre à Lausanne.



© STEMUTZ.COM

Alke Fink

Professorin für Bio-Nanomaterialien

Welche Frage stellen Sie sich immer wieder?
Ob ich vielleicht im Leben noch was anderes machen sollte

Wovor haben Sie Angst?

Dass ich mich aus Bequemlichkeit nicht mehr verändere

Worin sollten Sie sich üben? Geduld

Was bereuen Sie in ihrem Leben?

Eigentlich gar nix... Darf man das sagen?

Was langweilt Sie?

Sich über Jahre nicht weiter zu entwickeln und immer dasselbe zu machen

Ihre liebste Tageszeit?

Der Morgen, wenn ich arbeite, weil ich dann fit bin, ansonsten der Abend, weil ich das Licht am Abend mag

Woran glauben Sie?

Dass man kann, wenn man will... zumindest ein bisschen

Eine Fähigkeit, die Sie gerne hätten?
10 Sprachen zu sprechen

Möchten Sie lieber sterben oder als Tier weiterleben? Falls Tier, welches?

Ich glaube nicht, dass ich ein besonders gutes Tier wäre

Haben Sie einen Tick?

Wenn ja, welchen?

«Überformatierte» Folien für Präsentationen

Ihre wichtigste Charaktereigenschaft in Bezug auf Ihre Arbeit?

Ich glaube oder hoffe, dass ich effizient bin und ich nehme mich nicht ganz so ernst – das hilft

Wovon haben Sie keine Ahnung?

Vom Gärtnern, wie mein Auto funktioniert und wahrscheinlich bin ich auch nicht die begabteste Heimwerkerin

Was rührt Sie zu Tränen? Armut