

universitas

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

02 | 2023

Voix de femme 8
Christine Gonzalez, journaliste

Forschung im Feld 50
Wasseraufteilung im Tianschan-Gebirge

Neuer Master setzt auf Synergien 54
Digitale Kommunikation lernen an FH und Uni

**UNI
FR**
■

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

PHILIBON

Le GOÛT
de L'ORIGINE

Depuis 1957

Le goût

Mehr als Geschmacksache

CAREER FORUM

14.03.2024



Alumni_ae, vos futur·e·s collègues arrivent!

- Employeurs: présentez aux talents de l'Unifr vos opportunités de carrière et votre culture d'entreprise. Inscriptions dès fin septembre 2023.

Alumni_ae, Ihre zukünftigen Kolleg_innen kommen!

- Arbeitgebende: Präsentieren Sie den Talenten der Unifr Ihre Karrieremöglichkeiten und Ihre Unternehmenskultur. Anmeldungen ab Ende September 2023.

Info: www.unifr.ch/go/careerforum



Impressum

universitas

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

Herausgeberin | Editrice

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

Art Direction

Daniel Wynistorf | daniel.wynistorf@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

Autor_innen | Auteur-e-s

Jean-Luc Brühlhart | jeanluc.bruehlhart@yahoo.com
Matthias Fasel | matthiasfasel@hotmail.com
Roland Fischer | roland@scifischer.net
Pierre Jenny | pierrejenny@bluewin.ch
Pierre Köstinger | pkoestinger@gmail.com
Patricia Michaud | info@patricia-michaud.ch
Sophie Roulin | sophie.roulin@lilo.org
Ori Schipper | ori_schipper@sunrise.ch

Titelbild | Image de couverture

Stéphane Schmutz | info@stemutz.com

Fotoserie Dossier | Photos du dossier

Stéphane Schmutz | info@stemutz.com

Fotos | Photos

Stéphane Schmutz | info@stemutz.com
Getty Images | gettyimages.com

Sekretariat | Secrétariat

Marie-Claude Clément | marie-claude.clement@unifr.ch

Druck | Impression

Canisius SA
Avenue Beauregard 3
CH-1700 Fribourg

Auflage | Tirage

9'700 Exemplare | dreimal jährlich
9'700 exemplaires | trois fois par année

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 im Dezember 2023.

La prochaine édition paraîtra en décembre 2023.

Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Meinungen
entsprechen nicht zwangsläufig der Haltung der Unifr.

Les opinions exprimées dans les articles d'*universitas* ne
reflètent pas forcément celles de la rédaction.

Edito

Faire son marché, c'est s'exposer dangereusement à une bonne dose de vitamines, de couleurs et de bonne humeur. C'est goûter le plaisir de choisir ses produits, de les cuisiner, puis de les déguster en famille ou entre amis. C'est savourer le temps du partage. C'est le sel de la vie, la douceur de la semaine, le poivre sur les fraises.

A Fribourg, c'est aussi une tradition. Les marchés du mercredi et du samedi sont un lieu de rencontre et de convivialité. On y connaît du monde, on y croise sa voisine ou un vieil ami, on se salue, on papote, on s'installe autour d'un café. Je suis sûre que de jolis projets y sont nés et peut-être même quelques contrats signés.

C'est aussi un joli symbole du projet «Fribourg – Ville du goût», porté tout au long de cette année 2023 par notre capitale cantonale, auquel ce numéro d'*universitas* s'associe. Au fil des pages, vous découvrirez en images les personnalités qui incarnent nos marchés et les recherches liées au goût menées au sein de notre institution. Car le goût, l'alimentation, la nourriture et l'agriculture touchent à nombre de nos spécialisations: santé, durabilité, chimie, biologie, mais aussi théologie ou philosophie...

Et si ce numéro vous laisse comme un «petit goût de reviens-y», n'hésitez pas à nous rejoindre le samedi 23 septembre sur le campus de Péroles. L'Unifr associe également sa quatrième journée portes ouvertes, explora, au projet «Ville du goût». Nos chercheuses et chercheurs animeront ce Festival Culture & Science & Société avec près d'une centaine d'activités ludiques et interactives, dont un grand nombre liées aux goûts et aux saveurs.

Un numéro à savourer,
Farida Khali
Rédactrice en chef adjointe



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

Inhalt | Sommaire

News

6 **explora: le goût des sciences et de la culture**

L'Unifr ouvre ses portes au grand public sur le campus de Pérolles

Portrait

8 **Sa vie au fil des ondes**

Christine Gonzalez donne une voix à celles et ceux qui n'en ont pas

10 Dossier **Le goût**

12 **Des goûts et des odeurs**

Comment le goût est-il lié aux autres sens?

17 **Zur gewaltvollen Genese unseres Geschmacks**

Wie die Rösti in die Schweiz kam

19 **Natürlich (und) lokal!**

Expert_innen sprechen über Ernährung – und über das künftige Zentrum für Lebensmittelwissenschaften

24 **Ça vous dégoûte?**

Décryptage de la soupe à la grimace

27 **Gefährliches Halbwissen über Low-Carb-Diäten**

Die kohlenhydratarme Ernährung funktioniert nicht bei allen

30 **Des goûts et des couleurs: est-ce que ça ne se dispute pas?**

A l'ère du like, quelle place pour la discussion?

34 **Von Gerüchen und Strukturen**

Immer der Nase nach

36 **La saveur, toute une pizza**

Cocktail de sensations et voyage au cœur du goût

40 **Toutes et tous co-pains**

Le Christ déjà nous invitait à partager le pain

43 **Bakterien-Cocktail als Starthilfe**

Wie Muttermilch unser Mikrobiom beeinflussen kann



James Mathey
Le Radeau, Orsenens

James vend depuis 5 ans les produits boulangers de l'Association Le Radeau, un centre d'accueil pour personnes souffrant d'addictions.

«Entre les marchand·e·s, c'est un peu comme une petite famille.»





10

46 **Recherche & Enseignement**
Sixième sens méconnu
 La proprioception ou la conscience de son corps en mouvement

50 **Forschung & Lehre**
Das kostbare Nass gerecht aufteilen
 Wasser für die Felder oder Strom zur Energiegewinnung? Geowissenschaftler Eric Pohl macht den Spagat im Grenzgebiet zwischen Usbekistan und Kirgistan

54 **Fokus**
Das Beste aus zwei Bereichen
 Die FH Graubünden und die Unifr bieten mit dem neuen Joint-Master «Digital Communication and Creative Media Production» wissenschaftliches Know-how und medientechnisches Können

58 **Interview**
Bousculer l'ethnocentrisme de l'école
 Comment construire une relation école-parent harmonieuse?

62 **Red & Antwort**
Daniele Silvestro
 Professeur assistant au Département de biologie

63 **People & News**
Namen und Auzeichnungen
 Was gibt's Neues an der Unifr?



54



online | en ligne
www.unifr.ch/universitas

explora: le goût des sciences et de la culture



Le samedi 23 septembre 2023, l'Université de Fribourg ouvre les portes de son campus de Pérolles. Au menu: course à pied, activités ludiques et interactives, puis soirée festive dans la mythique salle de Fri-Son, afin de fêter avec elle son quarantième anniversaire.

Cette année, explora vous invite à cultiver les langues et les papilles en s'associant avec la Journée du bilinguisme et le projet «Fribourg – Ville du goût». Notre programmation fera la part belle à ces thématiques, sans oublier d'autres grands sujets qui nous tiennent à cœur tels que la durabilité, l'innovation ou la santé... Et pour rassasier également vos estomacs, notre mensa vous proposera, entre autres, un rösti géant. Familles, curieuses et curieux ou passionné·e·s: que vous aimiez picorer ou dévorer, il y en aura pour tous les goûts.

unifr.ch/go/explora

Sa vie au fil des ondes

Journaliste radio, chroniqueuse littéraire, productrice d'émissions consacrées à la sexualité et aux questions de genre, Christine Gonzalez multiplie les projets. Rencontre avec cette ancienne étudiante de l'Université de Fribourg qui mène sa vie passionnément. **Pierre Jenny**

Des parents professeurs, un grand-père maternel fondateur de la librairie Albert le Grand et des livres du sol au plafond. La littérature et l'édition gravées dans l'ADN de sa famille depuis plusieurs générations. «J'ai grandi à Villars-sur-Glâne et, d'aussi loin que je me souviens, il y a toujours eu des livres à la maison. Très vite, ma mère m'a fait lire les ouvrages qu'elle proposait à ses élèves, plus âgé-e-s que moi. La littérature a toujours été une passion». Même si, enfant, Christine Gonzalez se rêvait chanteuse ou vétérinaire, sa maturité économique en poche, elle rejoint «naturellement» la Faculté des lettres et des sciences humaines de l'Université de Fribourg. Elle décide d'y étudier la littérature française, la linguistique et les sciences des religions. «J'ai tout de suite senti que c'était fait pour moi. J'ai choisi Fribourg, car j'étais ancrée dans cette ville. Ma famille, mes ami-e-s, mon cercle social. Et puis, il y avait cet attachement à cette Université. Mes parents s'y sont rencontrés. Ils se sont mariés dans la chapelle de l'Université. Il y a toujours eu une mythologie familiale autour de l'Alma mater que je considérais comme un lieu quasi sacré. Il fallait absolument que j'y aille!»

L'énergie de l'Uni

De ses années universitaires, Christine tire un bilan contrasté. «J'ai vécu des moments d'angoisse en me demandant si j'allais réussir mes études. En même temps, il y avait cette incroyable liberté. Je décidais ce que je voulais étudier et la manière de le faire. Quand la certitude s'est installée que j'étais capable de mener à bien mon cursus, j'ai savouré. Ces années d'université ont été des moments importants par les rencontres que j'ai pu y faire. C'était un lieu incroyable de brassage entre personnes issues d'horizons différents. Il y avait une très belle énergie.»

Durant ses années d'études, une certitude l'accompagne. Christine ne vouera pas sa vie à l'enseignement. «Avec des parents profs, je savais à quoi m'attendre. Si tu n'as pas la vocation, c'est mort! Depuis longtemps, le journalisme m'intriguait. J'adorais lire *La Liberté* le matin au petit-déjeuner. Je m'imaginais être cette personne qui observe et qui raconte ces histoires. J'idéalisais beaucoup cette valeur fondamentale du journalisme qui consiste à recevoir et à transmettre. Avant la fin de mes études en 2005, je rêvais d'être engagée à *La Liberté* et, pour préparer l'entretien d'embauche, j'ai postulé à Radio Fribourg. Finalement, c'est là que j'ai été engagée sans avoir envoyé mon dossier au journal fribourgeois.»

La voie des ondes

A Radio Fribourg, Christine Gonzalez se fait rapidement un nom et une voix. Et depuis qu'elle a rejoint la RTS, sa vie oscille au fil des ondes et des propositions. Les siennes, le plus souvent. Journaliste littéraire sur Espace 2, puis chroniqueuse dans l'émission culturelle *Vertigo* sur La Première, elle anime aujourd'hui *Question Q* et *Question Genre*, des rendez-vous radio consacrés à la sexualité et aux questions de genre. Christine aime aussi imaginer de fausses Telenovelas satiriques sur France Inter. A chaque émission une teinte, un timbre et cette passion, toujours intacte. «Depuis toutes ces années, c'est toujours aussi intense. Ce métier m'apporte de plus en plus de sens. J'ai toujours aimé observer, recueillir, écouter, transmettre, parler au plus grand nombre. Le service public, c'est là où je me sens le plus en adéquation avec mes valeurs. Aujourd'hui, cela consiste à donner la parole sur les questions de minorités, de genre et de sexualité. Des thématiques qui doivent exister, mais auxquelles

on ne laisse pas forcément de place. Et puis je m'amuse, ce qui est devenu une de mes exigences professionnelles.»

Du «Gouinistan» au «Veillistan»

Retracer le parcours de Christine Gonzalez, c'est aussi parler de l'année 2008. «Je travaille à Radio Fribourg. J'ai une relation avec un homme depuis dix ans. Et là, je tombe follement amoureuse d'une femme. Il faut le vivre pour le dire. Un soir, à l'Ancienne Gare, auprès d'un inconnu qui deviendra mon meilleur ami, je fais mon coming out. A partir de là, tout a démarré.» Christine parle d'une reconnexion à celle qu'elle est vraiment. De la découverte d'un univers. «A Fribourg, la vie était différente à l'époque. A ma connaissance, il n'y avait pas d'association LGBTQIA+ à l'Université et, si elle existait, elle n'avait pas pignon sur rue. Nous n'avons jamais abordé ces thématiques en littérature. Il y avait une invisibilité totale de ces sujets-là. Aujourd'hui, les universités proposent des études sur le genre. Ces questions ont pris une place.» Une place que Christine a décidé d'offrir. En 2022, elle lance une série de podcasts avec sa compagne Aurélie Cuttat. Un projet intime, intelligent, dans lequel les deux journalistes parlent de leur couple et rencontrent des lesbiennes et des personnalités du milieu LGBTQIA+. *Voyage au Gouinistan* rencontre un vif succès, ce qui encourage les deux femmes à réitérer l'expérience cette année avec *Destination Veillistan*. Dix épisodes qui traitent du vieillissement au sein de la population queer. Christine et Aurélie se sont mariées fin mai pour le mieux et le meilleur, comme les projets qui fourmillent déjà dans leurs têtes. Oreilles sensibles à vos écouteurs!

Pierre Jenny est journaliste indépendant.



ANDREY LINSCHMIP



Le goût

Woran denken Sie beim Stichwort «Geschmack»?

An ein gut gewürztes Curry? Eine reife Erdbeere? Fest steht:

Wer über Geschmack – *le goût* – nachdenkt, landet

schnell einmal beim Essen. Und damit auch beim Geruch,

bei der Fähigkeit, riechen zu können. Denn gerade

der Geruchssinn gibt uns den ersten Hinweis darauf, ob wir

etwas mögen – oder eben nicht.

Geschmack ist individuell, nicht nur in kulinarischer Hinsicht.

Individuell und wandelbar.

Des goûts et des odeurs

Le goût va bien au-delà des cinq grandes saveurs reconnues, à savoir le salé, le sucré, l'acide, l'amer et l'umami. Il est intimement lié à des textures, à des couleurs, à des souvenirs et à un autre sens, l'odorat. C'est du moins l'avis de la biologiste Patricia Boya, de la chimiste Katharina Fromm et de Richard Chevrey, né sans goût ni odorat. **Patricia Michaud**

Que représente le goût pour vous, à titre personnel?

Katharina Fromm: Pour moi, le goût dépasse ce qui se produit dans la bouche. Il est étroitement lié à la sensation olfactive mais aussi à la vue. Sans oublier la texture des aliments. C'est donc un ensemble qui implique plusieurs sens. Cet ensemble crée une image dans le cerveau. Tout naturellement, le goût va donc inspirer mon imagination.

Patricia Boya: J'adore préparer à manger pour les autres. Chez moi, le goût est donc associé à des attentes par rapport à la réaction des gens pour lesquels j'ai cuisiné. Et puis le goût renvoie à tellement de souvenirs, fait remonter tellement d'émotions. J'irais donc encore plus loin que Katharina Fromm: le goût va bien au-delà des sens.

Richard Chevrey: Etant donné que je ne sens pas à proprement parler de «goût» lorsque je mange, ce mot renvoie à d'autres sensations telles que la texture ou la couleur. Au niveau humain, il me fait faire un voyage en enfance. C'est-à-dire vers le terroir d'une part – je suis né dans le Jura français, une région bien connue pour ses produits régionaux. Et, d'autre part, il me rappelle l'excitation liée à la préparation des mets. Ma mère aimait beaucoup cuisiner et moi, je ne me faisais pas prier pour l'aider. Nous nous mettions aux fourneaux des heures durant et l'expérience était amplifiée par l'anticipation du plaisir des invité-e-s.

Katharina Fromm: C'est intéressant! Chez moi, la composante imaginaire est très forte, chez vous, c'est la composante sociale...

Richard Chevrey: C'est peut-être une question de caractère (*rires*). Plus sérieusement, en l'absence de goût et d'odorat, je vais chercher des sensations ailleurs. Un exemple parlant

est celui du café du matin. J'entends toujours dire que son odeur est particulièrement marquante, au point de tirer les gens de leur lit. Pour moi, le plaisir vient de la préparation: moudre les grains, faire chauffer les tasses, entendre le grésillement de la cafetière lorsque le liquide est monté...

Et d'un point de vue scientifique, le goût, c'est quoi?

Patricia Boya: Le goût renvoie à la fois à l'olfaction et à la gustation. Lorsqu'un aliment se trouve dans notre bouche, la salive dissout les molécules dites «sapides». Elles viennent titiller les bourgeons du goût qui se trouvent dans les papilles sur la langue: on parle alors de saveur. Il y a des milliers de bourgeons gustatifs dans la bouche. Ils contiennent chacun une centaine de cellules équipées de récepteurs spécialisés, qui reconnaissent les molécules des saveurs parmi cinq grandes catégories: sucré, salé, amer, acide et umami. Dans l'olfaction, les molécules volatiles odorantes montent vers le nez via le palais. C'est la stimulation olfactive par la voie rétro-nasale qui donne l'arôme. Il existe un terme recoupant l'arôme et la saveur: la flaveur. Par ailleurs, d'autres sensations telles que la température, la texture ou le côté frais, viennent s'ajouter pour donner l'impression finale de goût.

Katharina Fromm: Votre explication illustre bien le fait que le goût et l'odeur sont intimement liés. D'une certaine manière, les Suisses alémaniques ont tout compris: alors qu'en *Hochdeutsch* on fait la distinction, comme en français, entre les verbes *riechen* – sentir – et *schmecken* – avoir du goût –, en dialecte alémanique, il n'y a qu'un seul mot pour les deux: *schmecken*.

Patricia Boya: Ce qui est également intéressant, c'est que seules trois synapses – c'est-à-dire les zones de contact situées entre les neurones, qui permettent la transmission d'informations entre eux – entrent en compte dans l'odorat, contre six ou sept en ce qui concerne la vision. Le chemin entre l'aliment que je mange et la saveur que j'expérimente est donc assez direct, le nerf olfactif étant le plus court des nerfs sensoriels. On pense que les humains sont très visuels, mais en effet, ils sont très olfactifs. Nous pouvons percevoir des millions d'odeurs.

Pourquoi le corps humain a-t-il été programmé afin que la connexion entre une odeur et le cerveau comporte si peu d'étapes?

Katharina Fromm: L'odorat est important pour la survie. L'exemple classique, c'est le gaz. Si votre nez détecte la présence d'un gaz toxique, vous aurez le réflexe de prendre la fuite. Dans le cas du cyanure, c'est flagrant, sauf pour une minorité de gens qui ne le perçoivent pas. Dans le cadre de ma thèse de doctorat, j'ai été en contact régulier avec la phosphine, un gaz extrêmement volatile, toxique et nauséabond. Au point d'en être saturée: moi, je ne le sentais plus. Par contre, le soir, dans le tram du retour du labo, j'avais l'impression que les autres passagers s'éloignaient de moi (*rires*).

«J'ai été chargé de surveiller des charniers, dont l'odeur était insoutenable pour la plupart des soldats» Richard Chevrey

Patricia Boya: En effet, il y a un phénomène de désensibilisation aux odeurs. Nous en avons toutes et tous fait l'expérience au rayon parfums d'un grand magasin: après deux-trois essais sur une petite languette de carton, on ne sent plus rien. Pour couronner le tout, on a mal à la tête!

Voilà un désagrément que vous ne connaissez pas, Monsieur Chevrey...

Richard Chevrey: Non. Par contre, j'ai développé d'autres sensations en grandissant. Je suis généralement en mesure de détecter le fait que quelqu'un vient de mettre du parfum ou de la crème solaire. L'air change. Il y a comme une astringence.

Patricia Boya: Cela ne m'étonne pas: l'astringence est la propriété de certaines substances à coaguler les protéines du mucus dans la bouche et à produire un resserrement des muqueuses. On ressent alors une sécheresse dans la

bouche. Les amateurs de vin connaissent bien ce terme, qui renvoie à une présence importante des tanins.

Richard Chevrey: Figurez-vous qu'un temps, j'ai vendu du vin. Ce qui n'a pas manqué d'amuser ma famille et mon entourage. Cela montre qu'il y a d'autres moyens d'apprendre à «goûter». Dans la vente, le bagou fait le reste... Le fait de n'avoir ni goût ni odorat a parfois même été un avantage au niveau professionnel. Lors de l'engagement de l'armée française – dans laquelle je servais à l'époque – à l'étranger sous l'égide de l'ONU, j'ai été chargé de surveiller des charniers, dont l'odeur était insoutenable pour la plupart des soldats.

Katharina Fromm l'a mentionné: l'odorat permet d'attirer notre attention sur certains dangers. Est-ce également le cas du goût?

Patricia Boya: Vous l'avez sûrement déjà constaté: la plupart des enfants n'aiment pas l'amertume. Ce n'est qu'en grandissant, à force de goûter des aliments amers, qu'ils finissent par s'y habituer. Cela est dû au fait qu'à l'époque préhistorique, les hommes se nourrissaient avant tout de plantes et de baies. Or, un goût amer était synonyme de toxicité. La plupart des poisons sont d'ailleurs amers. L'inverse vaut aussi: le lait maternel est sucré afin d'inciter les nourrissons à le boire. Par ricochet, on peut mettre la grande affinité des enfants avec les aliments sucrés sur le compte de cette association automatique avec le lait maternel.

Richard Chevrey, vous est-il arrivé de vous sentir davantage exposé aux dangers en raison de votre absence de goût et d'odorat?

Richard Chevrey: Lorsque j'étais enfant, on m'avait interdit de m'approcher de la gazinière. Et vous n'imaginez même pas le nombre de fois où j'ai oublié le café sur le feu, faute d'avoir senti l'odeur. Je ne me rends compte qu'il est en train de brûler que lorsque je vois la fumée sortir de la cafetière. Il m'est aussi arrivé deux-trois aventures – ou plutôt, j'en ai fait subir à d'autres – en raison de mon absence de goût et d'odorat. Une fois, j'ai déposé des coquilles d'huîtres vides dans le coffre de ma voiture, dans le but de les mettre à la poubelle. Je ne m'en suis souvenu que deux semaines plus tard lorsque mon avocat, que je ramenais chez lui, a été pris de nausées...

Les personnes malvoyantes utilisent davantage leurs autres sens pour compenser leur vision déficiente. Est-ce également votre cas?

Richard Chevrey: D'après les spécialistes qui ont testé tous mes sens, je suis doté d'une vue exceptionnelle. A l'armée, je pouvais effectuer les exercices de tir sans avoir recours à la lunette. J'ai aussi un côté très tactile, un don apparemment naturel pour les massages.

Dans quel contexte ces tests sensoriels ont-ils été effectués?

Richard Chevrey: Lorsque j'avais 2 ans, alors que je passais un week-end balnéaire avec mes parents, j'ai soudain eu soif. Je me suis alors mis à boire de l'eau de mer à grandes gorgées. Ma mère, qui me surveillait depuis sa serviette de bain, n'en revenait pas. C'est après cet épisode qu'on m'a diagnostiqué une agueusie (absence de goût), doublée d'une anosmie (absence d'odorat).

Il a été dit précédemment que le goût et l'odorat sont intimement liés. Richard Chevrey est d'ailleurs privé de tous les deux. Sont-ils carrément indissociables?

Patricia Boya: Ils sont connectés, mais pas indissociables. Preuve s'il en faut, ces deux sens sont régis par des nerfs distincts. D'ailleurs, contrairement à Richard Chevrey, certaines personnes sont atteintes d'agueusie seule, d'autres uniquement d'anosmie.

Richard Chevrey: Je vous avoue que cela me surprend. J'ai de la peine à m'imaginer qu'on puisse sentir l'odeur d'un aliment sans avoir aucun goût dans la bouche. Peut-être pourriez-vous me donner un exemple?

Patricia Boya: Il y a un cas célèbre: un patient ayant un odorat normal et un goût altéré pouvait sentir l'odeur des lasagnes, mais rapportait qu'elles n'avaient pas de saveur. Si les récepteurs gustatifs ne signalent rien au cerveau, il bloque la contribution olfactive au goût. Lorsque je suis enrhumée, j'ai parfois le nez tellement bouché que je ne sens absolument aucune odeur, même si je colle le visage sur mon assiette. Quand je mets la nourriture dans ma bouche, je suis capable de reconnaître les différents aliments. Même s'il est vrai que leur goût est moins intense, comme altéré.

Katharina Fromm: Il faut peut-être nuancer. Il y a des aliments qui sont particulièrement associés à une odeur et d'autres moins. Je reviens à la thématique du vin: j'ai au labo un coffret contenant une cinquantaine de flacons d'arômes permettant d'apprendre à reconnaître les parfums et saveurs que l'on trouve dans le vin. Dans ce cas, en entraînant son nez, on est en mesure d'intensifier le plaisir gustatif. Croyez-moi, ce n'est pas un entraînement facile...

En parlant d'intensification du plaisir gustatif: selon la manière dont un aliment est apprêté, son goût peut sembler plus ou moins fort. C'est notamment le cas des fraises, dont le goût est encore plus marqué lorsqu'on les consomme avec de la crème fouettée. Pourquoi?

Katharina Fromm: Il y a des molécules qui sont plutôt solubles dans l'eau, qui est un solvant polaire, et d'autres molécules qui sont davantage solubles dans un solvant apolaire, par exemple l'huile ou les graisses de la crème fouettée. Le récepteur de ces molécules est lui aussi plus ou moins polaire. La présence de graisse peut donc renforcer – ou à l'inverse affaiblir – l'interaction entre la molécule et son récepteur. Une autre manière d'aborder ce phénomène, c'est

de dire que les molécules de la crème agissent elles-mêmes sur les récepteurs et que le phénomène combiné renforce la sensation. Chaque récepteur, lorsqu'il capte «sa» molécule, envoie un signal au cerveau, qui associe une molécule à un goût. Parfois, il suffit d'une seule molécule pour nous faire reconnaître le goût de la fraise; parfois, il faut un cocktail de molécules. Les arômes synthétiques se basent souvent sur une seule molécule, mais cette dernière ne reflète pas nécessairement le spectre entier du goût. Dans ce cas, on a souvent l'impression qu'il s'agit d'un goût artificiel, qui paraît «chimique». Ce terme est mal choisi car, au fond, tous les goûts sont chimiques.

Il y a une vingtaine d'années, la cuisine moléculaire est entrée avec fracas dans la vie des gastronomes. Qu'a-t-elle de si révolutionnaire?

Katharina Fromm: Les êtres humains cuisinent depuis des milliers d'années. Mais, pour la première fois [ndlr: à travers la gastronomie moléculaire d'abord et la cuisine moléculaire ensuite], on a essayé de montrer visuellement et scientifiquement quelles étaient les transformations chimiques qui s'opèrent durant la cuisson. Car, faut-il le rappeler, tout acte qui implique une cuisson est de la chimie. Lorsque vous cuisez un œuf, vous réarrangez les protéines qui le composent. Le blanc d'œuf passe du transparent au blanc, devient ferme et caoutchouteux.

Patricia Boya: En gros, on fait des manipulations similaires à celles du labo et, ensuite, on peut manger le résultat (*rires*)! Cela explique ma passion pour la cuisine. Je trouve ça génial!

«En gros, on fait des manipulations similaires à celles du labo et, ensuite, on peut manger le résultat! Cela explique ma passion pour la cuisine»

Patricia Boya

Katharina Fromm: Moi aussi! Mais pour en revenir spécifiquement à la cuisine moléculaire, elle a une autre particularité: en déstructurant et en restructurant les aliments, elle permet de transformer l'expérience gustative. Avez-vous déjà essayé de manger des perles de vinaigre balsamique? Lorsque vous les écrasez contre votre palais, cela n'a rien à voir avec le fait de déguster une vinaigrette classique.

Richard Chevrey: Ce qui me parle, dans cet exemple, c'est qu'au-delà de la question du goût, celle de la texture entre

aussi en compte. Pour moi qui n'ai ni goût ni odorat, la texture d'un aliment est l'un des éléments-clés qui va déterminer à quel point je l'apprécie. Je suis notamment un grand amateur de M&M's crispy et de chips, idéalement combinés, car ils croustillent sous la dent.

Quels sont les autres éléments qui ont une influence sur vos préférences en matière de nourriture?

Richard Chevrey: Il y en a plusieurs. Notamment la couleur. J'aime beaucoup tout ce qui est roux. Pour reprendre l'exemple du chocolat: outre les M&M's crispy, j'apprécie particulièrement le Milka caramel. La consistance joue aussi un grand rôle. Souvent, on me demande pourquoi je bois du café, alors que ce n'est pas franchement sain et que «de toute façon, tu n'en sens pas le goût». Or, il y a une grande différence entre un café et un thé ou une tasse d'eau chaude. Le café est plus épais. J'ai d'ailleurs inventé un adjectif le qualifiant: il est «lié» (pour «liquide épais»). Pareil pour les eaux minérales plates: je les aime plus ou moins selon la marque.

Katharina Fromm: C'est probablement dû aux teneurs plus ou moins élevées en minéraux, qui peuvent modifier la densité d'une eau.

Richard Chevrey: Ce que je constate aussi, c'est que certaines combinaisons d'aliments me plaisent particulièrement. Apparemment, ce plaisir n'est pas partagé par tout le monde: lorsque je trempe une merguez crue dans mon café, je vois souvent autour de moi des mines dégoûtées (*rires*). Pareil lorsque je prépare une soupe avec tous les restes qui traînent dans le frigo, du céleri au chutney à la mangue, en passant par la crème à la vanille. Si vous saviez le nombre de paris que j'ai gagnés dans ma vie en avalant des trucs improbables... Parfois, j'ai sans doute aussi mangé des aliments périmés. Mais bon, cela ne m'a jamais rendu malade.

Depuis l'apparition de la covid-19, l'absence – ou la forte diminution – du goût et de l'odorat est une réalité beaucoup plus connue et thématisée...

Richard Chevrey: Tout à coup, je me suis retrouvé entouré de personnes qui venaient me dire qu'elles comprenaient ce que je vis au quotidien. J'ai constaté que certaines notions que j'avais expliquées à mes proches, notamment l'importance pour moi de la texture et de la consistance des aliments, avaient enfin du sens pour eux. La grande différence, c'est que, contrairement à eux, je n'ai pas de point de comparaison avec «avant», puisque je suis né ainsi.

Katharina Fromm: C'est vraiment intrigant, cette histoire d'altération des sens en lien avec la covid. Certaines personnes ont perdu le goût ou l'odorat, l'ont retrouvé rapidement, mais pas comme avant. J'imagine que d'ici quelque temps, grâce à la recherche, nous en saurons davantage à ce sujet.

Patricia Boya: En effet, la pandémie a clairement accéléré les recherches dans le domaine du goût et de l'odorat. Il faut dire que c'est, sauf erreur, la première fois dans l'histoire récente qu'un virus provoque de façon abrupte la perte de ces deux sens. Parfois, c'est même le seul symptôme de la maladie. Les études menées dans ce contexte ont notamment révélé le rôle crucial des cellules de soutien dans la fonction neuronale, un rôle qui n'était pas évident auparavant. Cela a permis de mieux comprendre le fonctionnement fondamental du système olfactif.

Au-delà des recherches liées à la covid-19, est-ce que la science s'intéresse de plus en plus au goût?

Patricia Boya: Oui, la recherche sur ce thème prend de l'ampleur. Il y a même de nouveaux champs d'étude, tels que la neurologie ou la neurogastronomie.

Katharina Fromm: Même constat en ce qui concerne le domaine de la chimie. Cela n'est pas une surprise en Suisse, un pays qui compte de grosses entreprises actives dans les arômes.

Patricia Boya: Oui, on ajoute plein de choses dans les aliments pour les rendre plus attirants. Et comme la demande de produits transformés explose, il y a beaucoup d'argent à la clé.

Patricia Michaud est journaliste indépendante.

Notre experte ► **Patricia Boya** est professeure de biologie cellulaire et du développement au Département des neurosciences et des sciences du mouvement de la Faculté des sciences et de médecine.
patricia.boya@unifr.ch



Notre experte ► **Katharina Fromm** est professeure de chimie à l'Unifr, dont elle est également la vice-rectrice en charge de la recherche et de l'innovation.
katharina.fromm@unifr.ch



Notre invité ► **Richard Chevrey** est collaborateur auprès d'une assurance maladie. Il est atteint depuis la naissance d'agueusie (absence de goût) et d'anosmie (absence d'odorat).





Samara Franco
GfellerBio, Sédeilles (VD)

Samara travaille pour l'entreprise maraîchère GfellerBio au marché et dans les champs.

«Le marché est bon pour le cœur, le travail dans les champs est bon pour la forme.»

Zur gewaltvollen Genese unseres Geschmacks

Viele kulinarische Spezialitäten, die heute als urschweizerisch gelten, hängen mit der europäischen Expansion nach Übersee und dem Kolonialhandel zusammen. **Linda Ratschiller**

Die koloniale Verflechtung der Welt veränderte die Essgewohnheiten der Menschen in der Schweiz: Tomaten, Reis, Mais und Kartoffeln wurden nach anfänglichem Widerstand gegenüber der «exotischen» Nahrung als spezifisch nationale und regionale Gerichte umgedeutet und ihr Ursprung oft verschleiert. Die Aneignung der Kartoffel ermöglichte so, dass sich die Rösti zum Inbegriff der schweizerischen Küche entwickelte. Die Geschichte der Schweizer Schoggi verdeutlicht darüber hinaus, dass der Aufstieg der bürgerlichen Konsumkultur in Europa auf Kosten von Menschen in den Kolonien geschah.

Wie die Rösti in die Schweiz kam

Die Grundzutat für die Rösti – die Kartoffel – kam Mitte des 16. Jahrhunderts auf spanischen und englischen Schiffen erstmals nach Europa. Seit über sechstausend Jahren in den Hochanden Südamerikas kultiviert, schätzten die europäischen Seefahrer sie, weil sie sich gut lagern liess und angeblich Skorbut vorbeugte. In Europa hingegen stiess die Knolle vorerst auf Ablehnung und wurde nur als Zier- und Gartenpflanze gehalten. Als Nachtschattengewächs, deren oberirdische Pflanze, unreifen Knollen und Triebe giftig sind, galt sie lange als Hexenpflanze.

Söldner, Händler und Schweizergardisten brachten die ersten Kartoffelpflanzen Ende des 16. Jahrhunderts in die Schweiz. Allerdings dauerte es über zweihundert Jahre, bis sie sich in der hiesigen Küche etablierte. Wichtige Antreiber für die Verbreitung der Kartoffel waren die Hungersnöte von 1770–1771 und 1816–1817 sowie die schnell wachsende und oft unterernährte Arbeiter_innenklasse im Industriezeitalter. Die Knolle setzte sich folglich in ganz Europa als Grundnahrungsmittel für die Armen durch, erzeugte aber in den Regionen, wo ihre Produktion dominierte, eine gefährliche Abhängigkeit. In den 1840ern zerstörte die Kartoffelfäulnis rund die Hälfte der europäischen Kartoffelernte. Die Menschen in der Schweiz entgingen dieses Mal einer Hungerkrise, aber viele Angehörige der unteren Schichten sahen ihren einzigen Ausweg in der Auswanderung, oft auch in koloniale Gebiete.

Dass die Rösti heute als eines der prominentesten Schweizer Nationalgerichte gilt, bedurfte einer Menge Umdeutungs- und Verschleierungsarbeit. Der Begriff «Rösti» tauchte erst nach 1900 allmählich in Schweizer Kochbüchern auf und die Röstiraffel gibt es seit gut hundert Jahren. Frühere Versionen der Rösti, wie die «geprägelten Kartoffeln» oder «Röstkartoffeln», wurden nicht geraffelt, sondern in Scheiben geschnitten. Im 20. Jahrhundert wurden die geraffelten Kartoffeln zu einer Schweizer Spezialität umgedeutet: Der Ursprung der Pflanze in Südamerika und die Ähnlichkeit zu anderen Kartoffelgerichten wurden mit selbstreferentiellen nationalhistorischen Erzählungen verschleiert.

Aus kolonialem Kakao wird Schweizer Schoggi

Auch die Schokolade durchlief im 20. Jahrhundert einen Umdeutungs- und Verschleierungsprozess: Sie avancierte zum Schweizer Genussmittel und Exportgut *par excellence*, während die Herkunft des Rohstoffs Kakao in den Hintergrund rückte. Schokoladenfabrikanten bedienten sich in den ersten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts noch «exotischen» Motiven, um Konsument_innen für ihr Produkt zu begeistern. Plakate, Annoncen und Sammelbilder konstruierten eine Bilderwelt, die zur Verbreitung und Verfestigung von kolonialen Stereotypen und rassistischen Vorstellungen beitrug.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts wandelte sich die Schokoladenwerbung: Das exotische Motiv wich einer spezifisch schweizerischen Ikonografie. An die Stelle von kolonialen Fantasien und rassistischen Karikaturen trat jetzt eine romantisierende Heimatsymbolik: Alpen, Milchkühe und Bauernidylle. Im Mittelpunkt stand nicht mehr die Herkunft des Kakaos in den Kolonien, sondern die der Milch in der Schweiz. Die Erfindung der Milch- und Schmelzschokolade in den 1870er Jahren hatte der Schweizer Schokoladenindustrie zu weltweiter Bekanntheit verholfen. Dass es sich dabei in den meisten Fällen um einen hochgradig industriellen Prozess handelte, vermochte die rurale Werbeästhetik gekonnt zu kaschieren.

Genuss und Gewalt

Das bemerkenswerte Rebranding der Schweizer Schokolade sorgte auch dafür, dass die Gewaltgeschichte des Kakaos lange Zeit vergessen ging. Seine Verbreitung in Europa – wie auch anderer Genussmittel wie Tee, Kaffee oder Zucker – hingen unmittelbar mit dem transatlantischen Dreieckshandel, kolonialer Plantagenwirtschaft und Schwarzer Massensklaverei zusammen. Mittlerweile gibt es zahlreiche Belege dafür, dass Schweizer_innen auf allen Ebenen an dieser Ausbeutungsgeschichte beteiligt waren, sei es als Investoren, Plantagenbesitzer, Händler oder Konsument_innen.

Der Aufstieg der Industrie- und Konsumgesellschaft im Europa des 19. Jahrhunderts kann ohne diese globalen Entwicklungen und kolonialen Verflechtungen nicht vollständig erfasst werden. Und auch die Regionalgeschichte, so etwa des Kantons Freiburg, bleibt ohne global- und kolonialhistorische Bezüge unterkomplex. Cailler ist ein gutes Beispiel dafür, wie die Freiburger Wirtschafts- und Sozialgeschichte mit globalen Produktions-, Handels- und Konsumweisen zusammenhing. Die Firma entstand 1819 in Vevey als erste Schokoladenmanufaktur der Schweiz. Nach dem Siegeszug der Ess-Schokolade zog Cailler 1898 nach Broc im Kanton Freiburg, um näher bei den Milchproduzenten im Greyerzerland zu sein.

Den Kakao zur Schokoladenherstellung bezog Cailler zunächst über Schweizer Händler aus von afrikanischen Sklav_innen bewirtschafteten Plantagen in Venezuela und Brasilien. Später wurde die Basler Handelsgesellschaft unter Leitung der Basler Mission zur wichtigsten Geschäftspartnerin von Cailler und Akteurin des Kakaohandels in der Schweiz. Sie importierte Kakao aus der Kolonie Goldküste – dem heutigen Ghana – und gründete zu Beginn des 20. Jahrhunderts mit anderen europäischen Handelsgesellschaften ein Kakaokartell, das nicht nur die Kakaopreise drücken, sondern auch die erstarrende afrikanische Konkurrenz in Schach halten sollte. Ohne die Sklav_innenarbeit und – nach deren weitgehenden Abschaffung – den Kolonialhandel, würde die Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Kantons Freiburg ganz anders aussehen. Um 1900 war Cailler die umsatzstärkste Firma der Schweizer Schokoladenindustrie und beschäftigte rund ein Viertel aller Industriearbeiter_innen des Kantons.

Auch die Konsumgewohnheiten der europäischen Gesellschaften wurden durch die zunehmende Globalisierung und Industrialisierung der Ernährung im 19. Jahrhundert radikal verändert. Das Wachstum der Lebens- und Genussmittelindustrie machte das Essen unabhängig vom zyklischen Ablauf der Jahreszeiten. Die Nachfrage nach schnell zubereiteten Lebensmitteln, die auch während der durchgetakteten Fabrikarbeit konsumiert werden konnten, stieg. Genussmittel wie Schokolade waren eine – nun

auch für die Arbeiter_innenklasse erschwingliche – willkommene Abwechslung während der langen Arbeitstage in der Fabrik.

Kolonial-kulinarische Vermächtnisse

Der Lebensmittelwerbung und dem Tourismusmarketing ist es mit der Schokolade gelungen, ein nationales Bild heraufzubeschwören, das das Land als naturnah und heimatverbunden präsentiert und die Schweizer Wirtschaft ankurbelt. Diese Aneignung des Kakaos als helvetisches Genussmittel wirkt bis heute nach: Die Schweizer_innen stehen mit einem Verzehr von 12 Kilo pro Kopf pro Jahr an der weltweiten Spitze des Schokoladenkonsums. Gleichzeitig handelt es sich bei der Schweizer Schoggi um einen Exportschlager: Über 70 Prozent der mehr als 200'000 Tonnen jährlich hergestellten Schokolade werden ins Ausland exportiert. Wer nach der Herkunft des Kakaos auf den Verpackungen von Cailler sucht, der sucht vergeblich.

Das Beispiel der Schokolade zeigt, dass Nahrungsmittel heute weiterhin als Träger und Erzeugnisse postkolonialer Strukturen relevant sind: Lebensmittelwerbung generiert und transportiert immer noch stereotypische Vorstellungen über das «Fremde» und das «Eigene», ökonomische Ungleichheiten und Ausbeutungsverhältnisse sind der heutigen Nahrungsmittelproduktion inhärent und die Schweiz bleibt die grösste Drehscheibe im globalen Rohstoffhandel. Essen ist unweigerlich in ein Netz aus kolonialen Verstrickungen, Migrationsbewegungen, kulturellen und sozialen Praktiken sowie globalen Produktions- und Handelsbedingungen eingebettet.

Der Inhalt der Teller in der Schweiz ist heute so vielfältig wie die Bevölkerung des Landes selbst. Speisen, die ehemals als fremd galten und zusammen mit den Menschen aus ihren Herkunftsregionen abgewertet wurden – wie die Spaghetti – prägen längst unseren Alltag. Auch da handelt es sich um eine Umdeutungs- und Verschleierungsgeschichte, die aus dem öffentlichen Bewusstsein weitgehend verschwunden ist. Gegen dieses Vergessen hilft nur Geschmack und Genuss zu historisieren. Die Rösti und die Schoggi belegen, dass die Schweiz seit mindestens fünfhundert Jahren mit der Welt verflochten ist.

Unsere Expertin ► **Linda Ratschiller** ist Doktorassistentin am Departement für Zeitgeschichte und Mitgründerin der Webseite www.colonial-local.ch, die die Verflechtungen Freiburgs mit der kolonialen Welt beleuchtet.

linda.ratschiller@unifr.ch

Natürlich (und) lokal!

Wir denken jeden Tag daran. Wir freuen uns darauf – oder wehren uns dagegen. Wir tun es sinnlich, ausgiebig, methodisch oder planlos. Und wir tun es alle: Essen. Ein Gespräch mit Psychologin Simone Munsch, Biologin Laure Weisskopf und Chemiker Stefan Salentinig zum geplanten Zentrum für Lebensmittelwissenschaften. **Claudia Brühlhart**

An der Uni Freiburg soll ein interdisziplinäres Zentrum für Lebensmittelwissenschaften entstehen. Ein weites Feld.

Stefan Salentinig: Nachhaltige Ernährung ist der Grundfokus, den wir uns gesetzt haben. Interdisziplinär und nachhaltig. Und auch die Circular Economy, das Schlagwort der Stunde, steht bei uns ganz oben auf der Liste.

Vorgesehen sind vier Cluster. Laure Weisskopf, Ihr Bereich ist die Lebensmittelproduktion.

Laure Weisskopf: Der Anfang der Geschichte... Tiere fressen Pflanzen. Pflanzen müssen angebaut werden – und schon sind wir bei der Nachhaltigkeit. Wir versuchen, den Anbau so zu gestalten, dass die Böden reich bleiben und nicht ausgelaugt werden. Wir wollen eine Produktion mit möglichst wenig Pestiziden für den Pflanzenschutz. Auch keine anderen Stoffe, Hormone oder Zusätze wie wachstumsfördernde Substanzen oder Antibiotika bei den Tieren – all das wollen wir versuchen zu ersetzen durch neue Erkenntnisse, neue Produkte, neue Strategien, damit die Nahrungsproduktion auch nachhaltig passiert. Denn dort liegt die Basis zu einer gesunden Ernährung.

Stefan Salentinig, Sie sind zuständig für den Bereich Lebensmitteltransformation.

Stefan Salentinig: Der Verdauungsprozess ist Transformation. Auch wenn etwas wächst, dann wird es transformiert vom Grundstoff, von den Nährstoffen im Boden, zu dem, was dann in der Pflanze ist und weiter zu dem, was dann die Nährstoffe sind, die wir aufnehmen. Transformationen im Bereich der Lebensmittelproduktion, also das, was wir beispielsweise als *artificial meat* kennen – also pflanzenbasiertes Fleisch –, sind hochtransformierte Proteine und damit am Ende nicht mehr sehr natürlich. Wir streben aber eine Transformation auf einer möglichst natürlichen Basis an. Wir wollen über nachhaltige und wenig einflussreiche Prozesse Nährstoffe extrahieren können, ohne dass wir Proteinfaltungen verändern, ohne dass man den Nährstoff selbst verändert.

Das waren zwei Bereiche aus der Produktion. Auf der anderen Seite stehen die Konsument_innen und damit auch die Erforschung des Einflusses der Ernährung auf die Gesundheit. Simone Munsch, wo wird Ihr Fokus liegen?

Simone Munsch: Mein Fokus wird einerseits unterstützend dort liegen, wo es um Konsumentenverhalten geht aus psychologischer Sicht, also *consumer behavior*. Was motiviert eine Person, wann welche Nahrungsmittel zu kaufen und zu sich zu nehmen? Mein persönlicher Schwerpunkt aber liegt in der Klinischen Psychologie und Psychotherapie, wo es darum geht, wie Ernährungsstile und -verhalten die psychische Gesundheit beeinflussen und umgekehrt wie auch psychische Belastungen, beispielsweise Stress, die Wahl von Nahrungsmitteln beeinflussen.

Auf der Seite der Konsumierenden steht auch der Cluster Verbrauch und Marketing. Worum geht es dabei?

Stefan Salentinig: Es geht beispielsweise um Fragen zum Konsument_innenverhalten. Wie bezieht sich der oder die Konsument_in auf das Produkt? Welche Rolle spielen Label? Kann man am Verhalten der Konsumierenden etwas ändern, so dass beispielsweise nachhaltiger gekauft wird?

Über all die verschiedenen Cluster wachen die Rechtswissenschaften.

Stefan Salentinig: Ja, genau. Es geht letztlich auch um das Recht auf Nahrung. Um Gesetze, wie etwa in Ländern, wo beispielsweise Kakaobohnen angebaut werden. Wie werden dort die Mitarbeitenden behandelt, welche Rechte haben sie? Und inwiefern werden die schlechten Bedingungen in diesen Produktionsländern von der sogenannten ersten Welt ausgenutzt? Solche Situationen möchten wir anschauen und beleuchten.

Laure Weisskopf: Nachhaltigkeit geht am Anfang auf Kosten der höchsten Produktion. Je nachdem wie schonend man mit dem Boden und der Umwelt umgeht, kann es sein, dass man vorerst weniger produziert. Wer soll dafür die Kosten tragen? Wer verpflichtet wen was zu tun? Was ist der gesetzliche Rahmen dahinter?

Simone Munsch: Es gibt das Recht auf Nahrung. Aber es sollte auch ein Recht für alle auf nachhaltige Nahrung geben. Nachhaltige Ernährung ist heute noch derart teurer, dass sie einer bestimmten Gesellschaftsschicht vorbehalten ist.

Laure Weisskopf: Es hiess neulich in den Medien, dass es beispielsweise enorme Margen auf die Bioprodukte gibt. Wenn es so stimmt, dann würden, um gewisse Produktlinien sehr günstig verkaufen zu können, andere überteuert sein. Dabei ist es nicht so viel teurer nachhaltig zu produzieren. Jedenfalls nicht so viel teurer, um die enormen Preisunterschiede zwischen den Billiglinien und Bioprodukten zu rechtfertigen.

Sind wir, was wir essen?

Simone Munsch: Das greift natürlich zu kurz. Und dennoch ist etwas dran an diesem Spruch, denke ich mal, für unsere Breitengrade, wo die Aufgabe ja nicht darin besteht, Nahrung zu suchen und zu horten, sondern täglich 24 Stunden zu entscheiden, was man wann, wo und wieviel und mit wem essen möchte. Es geht um die Fähigkeit, flexible Entscheidungen zu treffen, auf Hunger, Sättigung zu achten, Impulse zu individuelleren Emotionen anders zu regulieren als überessen oder nicht essen. In diesem Sinne trägt die Art, wie wir essen, durchaus dazu bei, wer wir sind.

Laure Weisskopf: Das Essen beeinflusst extrem unsere Mikrobiota, die wiederum nach neuesten Erkenntnissen auch zum Teil mitbestimmt, wie wir uns verhalten. Wir verstehen je länger je besser, wie der Darm und das Hirn zusammenspielen und zusammenhängen. Was wir essen, das bestimmt nicht nur, was wir sind, sondern welche Mikroorganismen sich in unserem Verdauungssystem wohlfühlen, und hat deshalb wiederum einen grossen Einfluss auf die physiologische und auch die psychische Gesundheit des Menschen.

Die gesunde Darmflora: Auch dieser Bereich ist dem Marketing nicht entgangen. Produkte zur Sanierung und Gesunderhaltung unseres Mikrobioms liegen im Trend.

Laure Weisskopf: Eine gesunde Ernährung sollte reichen. Jedenfalls wenn es kein gesundheitliches Problem zu lösen gibt. Ich verstehe diesen Drang nicht, etwas verbessern zu wollen, wenn es eigentlich gar kein Problem gibt.

Simone Munsch: Eine Regel aus der Psychopathologie und allgemein der Gesundheitsförderung besagt: Wenn es anstrengend ist, ist es meistens gut. Alles was einfach ist, sollte man sein lassen. Also besser die Karotten schälen und essen als schnell eine Vitaminpille zu sich nehmen. Dieser Leitsatz gilt sowohl für die körperliche wie auch für die psychische Gesundheit.

Der Mensch befasst sich viel mehr mit der Ernährung als noch vor ein paar Generationen. Jedenfalls in unseren Breitengraden. Sind wir damit auch gesünder?

Stefan Salentinig: Insgesamt glaube ich schon. Weil die Palette an Nahrungsmitteln halt auch viel breiter ist. Wir haben das ganze Jahr über Äpfel, wir haben Bananen, alles ist immer zur Hand und entsprechend ist es einfacher, unseren Nährstoffhaushalt in Balance zu halten.

Laure Weisskopf: Ich möchte gerne ergänzen, dass uns heute zwar mehr Nahrungsmittel zur Verfügung stehen als unseren Grosseitern. Aber gleichzeitig gab es vor einigen Jahrzehnten auch weniger Pestizide. Die Tendenz mit den Pestiziden ist zwar jetzt wieder rückläufig, aber es gab diese Zeit, in der sehr viele Pestizide verwendet wurden und die sind jetzt zum Teil noch im Boden und auch im Wasser. Auch waren die Böden damals viel reichhaltiger. Es gibt Studien, die zeigen, dass dieselbe Karotte oder derselbe Apfel jetzt viel weniger Nährstoffe und Mineralien, vor allem Spurenmineralien, beinhaltet wegen diesen ärmeren Böden. Dieses Problem müssen wir jetzt anpacken – da sind wir wieder bei der Nachhaltigkeit.

Simone Munsch: Es gibt heute ein wachsendes Bedürfnis einer grossen Bevölkerungsgruppe, sich mit wenig Aufwand selbst zu optimieren – beispielsweise mit Nahrungsergänzungsmitteln. Die kommen wie gerufen, lassen sich nebenbei konsumieren und versprechen eben eine Optimierung eines Zustandes. Dieser Trend lässt sich nicht mit mangelnder Information erklären. In der Schweiz ist die Ernährungspyramide bereits Programm im Kindergarten. Schulbasierte Prävention kann dabei durchaus Früchte tragen. So ist etwa die Adipositasrate unter Kindern nicht mehr weiter angestiegen – da hat sicherlich das Konzept der Bewegung in der Schule gefruchtet. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass mit dem Druck, sich gesund zu ernähren eben solche Nahrungsergänzungsmittel eingenommen werden oder vor allem junge Menschen sich mit diesen Gesundheitsidealen vergleichen und sich darüber ihre Stimmung, ihr Körperbild und ihre psychische Gesundheit verschlechtern. Wenn wir jetzt anschauen, wie viele Essstörungssymptome es neu gibt, muss ich sagen: Präventiv war vieles der Prävention nicht.

Die Macht beispielsweise von Zucker ist gross. Gerade unter Kindern und Jugendlichen.

Simone Munsch: Meiner Meinung nach spricht auch überhaupt nichts gegen Zucker. Das Dummste, was man tun kann, ist das Verbieten davon. Der Druck in Richtung einer fett- und zuckerarmen Ernährung hat viel mehr geschadet als genützt. Ich bin ich dafür, dass wir eine durchschnittlich übergewichtige, sich gesund ernährende, nachhaltige Bevölkerung anstreben. Das wäre so viel weniger schädlich, würde so viel weniger kosten. Denn die grössten Kostenfolgen haben immer noch die depressiven Störungen und die sind sehr stark komorbide mit Essstörungssymptomen.

Laure Weisskopf: Wenn die Bevölkerung also ein normales Gewicht hätte, würden die Depressionen zurückgehen?



**Rachia «Miss Olivia»
Fribourg**

Miss Olivia vend depuis
20 ans des produits du Maroc
au marché de Fribourg.

«Sans le marché, je serais
rentrée chez moi.»

Simone Munsch: Natürlich nicht. Solche kausalen Zusammenhänge gibt es nicht. Aber der Fokus der Prävention liegt ja auf einem sehr schlanken Gesundheitsideal. Und ich denke, das ist für gewisse Menschen, in den Lebensumständen, in denen wir leben, schwer erreichbar vor dem Hintergrund unserer evolutionsgenetischen Prädisposition, Fett zu suchen und Fett rasch abzuspeichern. Die USA gehen jetzt in die Richtung eher zu propagieren, mobil übergewichtig zu sein. Also sich bewegen, vielleicht mit leichtem Übergewicht, aber dafür mit weniger Gedanken über Nahrung und Essen. Weniger negative Gedanken.

Stefan Salentinig: Dass das mit dem Verbieten nicht gut ist, hat man ja auch beim Fett gesehen. Dabei brauchen wir Fett. Wir müssten nur wissen welches – es gibt ja viele gute Fette: Olivenöl, poly- und ungesättigte Fettsäuren und so weiter. Das differenzieren aber die Meisten gar nicht. Die Konsequenz daraus: Die Nahrungsmittel sind zuckerhaltiger, weil Fette und Öle als Geschmacksträger reduziert wurden.

Ein weiteres grosses Thema sind die Alternativprodukte für Vegetarier_innen und Veganer_innen: Also Alternativen für Fisch, Fleisch, Milch, Käse und so. Wenn man weiss, was da drin ist, wie das produziert und transformiert wird – hat man da noch Lust, das zu konsumieren?

Stefan Salentinig: Da sind wir bei maximalen Transformationen. Aber die Leute kaufen das. Und es ist ja nicht schlecht, so was mal zu probieren. Die Frage ist: Wie wirkt sich der Verzehr von solchen Produkten langfristig auf den Körper aus. Aber das ist jetzt halt grad ein Hype, der gut funktioniert. Ich glaube aber nicht, dass dieser Trend anhält, weil die Produktionskosten sehr hoch sind.

Befinden sich in diesen transformierten Lebensmitteln noch gesunde Bestandteile?

Laure Weisskopf: Irgendein Stoff wird schon drin sein, aber halt um ein Vielfaches verdünnt. Mit viel Fett, sehr viel Salz und Zucker.

Stefan Salentinig: Es sind sehr stark veränderte Lebensmittel, extrem prozessierte Proteine, gerade beim künstlichen Fleisch etwa. Und da müssen dann Fette dazu, sonst funktioniert das Ganze mit dem Geschmack nicht. Hinzu kommen Stoffe, die das Ganze verbinden, andere, die für die Konsistenz sorgen und so weiter.

Laure Weisskopf: Also in Bezug auf die Umwelt ist das wahrscheinlich nicht besser als Tiere zu essen. Ich esse zur Zeit auch kein Fleisch, aber anstelle von Fleisch esse ich halt Käse. Und nicht etwas, das wie Fleisch aussieht. Wieso soll ich eine Wurst ohne Fleisch essen?

Stefan Salentinig: Aus Sicht der Materialwissenschaften finde ich das sehr interessant (*lacht*). Für die Forschung wirft es spannende Fragen auf, es gibt viele Projekte dazu. Also nicht nur auf künstliches Fleisch bezogen, sondern

generell, was passiert mit den Proteinen? Wie interagieren die Stoffe, wie macht man die Konsistenzen? Und dann natürlich auch auf den Körper bezogen: Was macht es im Verdauungstrakt, wie wird es abgebaut?

Ich habe Wikipedia gefragt, was Tempeh ist. Antwort: «Tempeh ist ein Fermentationsprodukt aus Indonesien, das durch die Beimpfung gekochter Sojabohnen mit verschiedenen Rhizopus-Arten, also mit Hilfe niederer Schimmelpilze aus der Abteilung der Jochpilze und der Klasse der Zygomyceten entsteht.»

Laure Weisskopf: Das ist genau richtig.

Will ich das essen?

Laure Weisskopf: Ja, das ist kein Problem, es ist sogar gesund. Sie könnten auch Sauerkraut ähnlich beschreiben. Alle fermentierten Produkte sind interessant. Es sind auf natürliche Weise transformierte Produkte. Und sie halten länger – ohne E-Zusatzstoffe.

Wir haben über Fleischalternativen gesprochen – aber was ist denn mit dem Laborfleisch?

Stefan Salentinig: Da sind viel zu viele ethische Fragen offen. Weil Laborfleisch aus Zellkulturen gezüchtet wird. Im Gegensatz zu den Alternativprodukten, die aus Pflanzenproteinen bestehen, die wir fibrillieren und ein neues Material daraus machen, das wir dann Fleisch nennen. Und das dann auch aussieht wie Fleisch – obwohl absolut nichts Tierisches daran ist.

Laure Weisskopf: Laborfleisch wird sicherlich kein Fokus unseres Zentrums sein.

Die Fleisch-Alternativen aber werden Sie im Zentrum schon interessieren?

Stefan Salentinig: Ja. Wir werden Grundlagenforschung dazu betreiben. Und wenn wir neue spannende Erkenntnisse daraus gewinnen, werden wir die gerne teilen.

Ich könnte mir auch vorstellen, dass wir Leute ausbilden für die Industrie, die dann mit dem Produkt weitermachen. Oder dass bei Interesse aus einer Idee, aus einem Produkt, eine Firma entwickelt werden kann.

Wir haben jetzt viel über die Forschung gesprochen – was ist in Bezug auf die Lehre geplant?

Stefan Salentinig: Geplant sind aktuell CAS im Lebensmittelbereich – etwa ein CAS in the Art and Science of Chocolate. Auch ein PhD-Programm ist vorgesehen, das ist dann der nächste Schritt. Im Bachelor oder Master werden wir sicher vorerst nur einzelne Vorlesungen oder Module anbieten, als Teil eines anderen Bachelors oder Masters.

Wie haben sich die Ernährung und unser Wissen darüber in den letzten Jahrzehnten verändert?

Stefan Salentinig: In den Materialwissenschaften hat sich schon viel getan über die letzten Jahre. Wir haben ein viel grösseres und besseres Verständnis heute für die Zusammensetzung von Nahrung, Food Design, Functional Food. *Laure Weisskopf:* Trotzdem verändert sich im Bereich der Ernährung weniger als im Technologie-Bereich etwa. Es werden keine neuen Bedürfnisse geschaffen. Die Nahrung verändert sich, entwickelt sich – aber das Bedürfnis zu essen ist so alt wie die Menschheit. Das kann man beim Computer oder bei einem Telefon nicht sagen. Wer hätte gedacht, dass wir jemals ein Telefon brauchen, das uns sagt, wie es uns geht.

Stefan Salentinig: Wir sind auch noch weit entfernt davon, ein strukturell so komplexes Nahrungsmittel wie beispielsweise Milch materialwissenschaftlich nachzubauen. Jede künstliche Milch als Alternative ist meilenweit von richtiger Milch entfernt.

Das Zentrum will auch Öffentlichkeitsarbeit betreiben. Was bedeutet das?

Simone Munsch: Informationsvermittlung ist sicher eine der wichtigen Präventionsstrategien. Schon nur im Laufe dieses Gesprächs habe ich neue Erkenntnisse gewonnen. Es wäre schön, wenn das nicht nur im Rahmen der Universität geschieht, sondern auch im öffentlichen Raum. Prävention wird auch ein Thema sein und ich möchte dabei einen ganz pragmatischen Ansatz verfolgen: Was ist denn eine vernünftige, möglichst nachhaltige Umgangsweise mit Nahrung? Es wäre gerade für psychische Störungen sehr gut, von dieser Individualität in Bezug auf das Essen etwas wegzukommen. Sobald Nahrung und Essen zu wiederkehrenden persönlichen Entscheidungen werden, ist eine relativ grosse Gruppe der Bevölkerung immer vulnerabel.

Wie meinen Sie das?

Simone Munsch: Essen wird immer mehr zu einer persönlichen Entscheidung. Der Mensch aber ist evolutionsbiologisch darauf trainiert, möglichst energiehaltige Nahrung zu suchen und zu sich zu nehmen. Wir sind nicht dafür gemacht, alles zu hinterfragen. Soll ich Fleisch essen oder besser nicht? Ist Fleischersatz ungesund? Oder vielleicht besser Insekten? Wofür steht E 175? Wenn zu dieser ständigen Herausforderung andere Stressfaktoren hinzukommen, steigt das Risiko für Essstörungen.

Es erscheint mir sehr schwierig, sich keine Gedanken zum Essen zu machen angesichts der Informationsflut, mit der wir uns konfrontiert sehen.

Simone Munsch: Es ist schwierig, ja. Aber es gehört heute auch zum guten Ton, sich Gedanken darüber zu machen. Es gehört zum guten Erziehungsmodell, sich mit seinen Kindern zusammen Gedanken darüber zu machen. Wieviel Zucker dürfen die Kinder konsumieren? Haben sie genug

Gemüse gegessen? Es wäre viel gesünder, wenn die Kinder weniger Zeit mit Gedanken zur Ernährung verbringen könnten.

Laure Weisskopf: Wenn wir zu viel darüber nachdenken, was wir wann und in welcher Menge essen sollten, entfernen wir uns auch von unserem natürlichen Gefühl dafür, was uns eigentlich guttut. Wann wir Hunger haben und wann wir satt sind.

Simone Munsch: Absolut richtig. Es hört sich nicht sehr wissenschaftlich an, ist aber die beste Evidenz, die wir zurzeit haben.

Welche Essstörung wird in 50 Jahren vorherrschen?

Simone Munsch: Die Orthorexia nervosa, also das zwanghafte Bedürfnis, sich gesund zu ernähren. Aktuell wird diskutiert, diese Essstörung in die internationalen Diagnosemanuale der psychischen Störungen neu aufzunehmen. Weil sie eine immer grösser werdende Gruppe an Personen betrifft, die zwar keine Gewichtsprobleme haben, sich aber täglich zwanghaft mit ihrer Ernährung beschäftigen. Die Folgen sind psychische Belastungen, ähnlich wie eine Zwangsstörung.

Wie lautet Ihre Devise in Sachen Ernährung?

Laure Weisskopf: Lokal und natürlich.

Stefan Salentinig: Von allem etwas.

Simone Munsch: Nach Lust und Laune.

Claudia Brühlhart ist Chefredaktorin des Wissenschaftsmagazins «universitas».

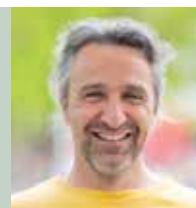
Unsere Expertin ► **Laure Weisskopf**
ist Professorin für Mikrobiologie am
Departement für Biologie.
laure.weisskopf@unifr.ch



Unsere Expertin ► **Simone Munsch**
ist Professorin für Klinische Psychologie
am Department für Psychologie.
simone.munsch@unifr.ch



Unser Experte ► **Stefan Salentinig**
ist Professor für Physikalische Chemie
am Departement für Chemie.
stefan.salentinig@unifr.ch



Ça vous dégoûte?

Croquer dans un aliment qui vous répugne vous fait grimacer? Pas de panique: vous n'êtes ni difficile, ni capricieux·euse. Peut-être émettez-vous simplement un signal d'alarme. **Andrea Boscoboinik**

Un dossier sur le goût? Parlons du dégoût! Le dégoût, une des émotions primaires, est inséparable du goût. Dans toutes les cultures, les individus en expriment les marques par une expression faciale particulière: ils ferment les yeux, contractent les narines, font la moue ou tirent la langue. Si la réaction est universelle, la substance qui en est à l'origine ne l'est pas. Ou pas toujours. Les excréments, les animaux bizarres, les aliments putréfiés appartiennent à la catégorie des substances dégoûtantes dans la plupart des cultures. Remarquons aussi que les objets de dégoût, quelle que soit la culture, ont majoritairement une origine animale.

En général, les animaux qui sont très proches de l'homme, tels que les singes, ou au contraire très éloignés, comme les insectes, sont considérés comme dégoûtants, de même que ceux qui se nourrissent de matières en putréfaction ou sont carnivores. La putréfaction et l'odeur qui en résulte figurent parmi les principaux facteurs de dégoût.

Il existe cependant des animaux consommés avec délectation dans certaines régions du monde qui suscitent la répulsion ailleurs. Les chiens, les escargots, les insectes, les cobras, les grenouilles sont consommables ici, immangeables là-bas. Pourtant, ils ne présentent aucun danger ni toxicité: il se peut même qu'ils soient très riches au niveau nutritionnel. Simplement, ils dégoûtent par leur consistance, leur aspect, leur odeur, leur origine ou ce qu'ils représentent. En ceci, le dégoût, émotion universelle, a une dimension culturelle; et s'il n'y a rien dans la nature même de ces substances qui soit nocif, la répulsion qu'elles suscitent peut déclencher une manifestation biologique: malaise, anxiété ou nausée.

Focus sur la viande

La viande en particulier est un aliment à la fois très apprécié et associé au dégoût. Si l'on considère toutes les espèces

animales existantes, le nombre de celles que nous consommons est plutôt restreint. Même dans les sociétés occidentales où la consommation de viande est plutôt courante, seules quelques espèces animales sont considérées comme comestibles, principalement des mammifères tels que le bœuf, le porc et l'agneau, mais jamais des rongeurs. De plus, certaines parties des animaux, comme les yeux, sont souvent perçues comme répugnantes.

Même s'il est rare qu'on les goûte, les substances dégoûtantes sont communément perçues comme ayant mauvais goût et étant potentiellement dangereuses. Or, leur caractéristique principale demeure leur nature agressive sur le plan symbolique et imaginaire. Ceci s'explique par le fait que l'être humain se nourrit non seulement de nutriments, mais aussi de signes, de symboles, de rêves et de mythes. Le besoin biologique de se nourrir se trouve profondément enraciné dans un système de valeurs. Chaque culture établit un ordre de ce qui est comestible et ce qui ne l'est pas, classant les aliments potentiels en deux catégories: ceux qui peuvent être consommés et ceux qui ne le peuvent pas. L'ensemble de ces règles constitue le système culinaire, qui à son tour façonne l'identité d'un groupe. On trouve alors des substances qui produisent du dégoût chez les un·e·s, mais qui peuvent être appréciées, et parfois fortement, par d'autres !

Aimer ce qui est tabou

Bien qu'il soit souvent associé au tabou, le dégoût se distingue néanmoins de celui-ci à plusieurs égards. Un aliment tabou est un aliment interdit, pour des raisons d'ordre magique, religieux ou rituel, et concerne un groupe ou une collectivité. Un aliment dégoûtant est celui qui ne passe pas l'épreuve du principe d'incorporation de l'individu, un produit dont les caractéristiques (odeur, texture,



Jan Krätli

Biohof Tannacker, Rechthalten

Der Gemüsegärtner und Bauer kommt seit 12 Jahren auf den Markt, um die Produkte des veganen Biohofs zu verkaufen.

«Mit der Zeit bildet sich eine Stammkundschaft. Das ist schön.»

forme, origine) conduisent une personne à ne pas vouloir l'ingérer, car lui faire passer la barrière de sa bouche lui est insupportable. Par contre, il est possible d'aimer un aliment tabou dont la consommation est interdite par des lois religieuses. Ainsi, si le dégoût est individuel, le tabou alimentaire a une dimension collective.

«L'être humain se nourrit non seulement de nutriments, mais aussi de signes, de symboles, de rêves et de mythes. Le besoin biologique de se nourrir se trouve profondément enraciné dans un système de valeurs»

Le dégoût, bien qu'influencé par des choix culturels, possède toujours une dimension personnelle, étroitement liée à l'identité individuelle et à la volonté d'accepter ou pas qu'un produit entre dans le corps. En effet, les aliments, à travers une série de processus chimiques, deviennent partie intégrante de l'individu, de sa composante physiologique. Ils exercent donc une influence sur la personne et son être. Ceci explique le rejet à incorporer et faire sienne une substance que l'on trouve dégoûtante.

Les aliments d'origine animale rapprochent le tabou et le dégoût: la viande est à la fois l'aliment le plus convoité, celui qui provoque le plus de dégoût et celui qui est le plus entouré d'interdits. Nous savons que la consommation de porc est prohibée dans les religions juive et musulmane, tandis que le bœuf est tabou chez les hindous. En revanche, il n'y a jamais eu d'interdiction concernant des aliments tels que les lentilles, les épinards ou la salade.

Cultures et identités

L'altérité peut être fondée ou approfondie par ce que l'on mange. Les personnes qui ingèrent ce qui nous dégoûte sont perçues comme différentes, «autres». La nourriture peut tracer une frontière entre les groupes: une alimentation partagée nous réunit et crée une appartenance, tandis que celle que nous n'acceptons pas crée de la distance. Le sentiment d'appartenance ou de différence sociale se construit en grande partie autour des pratiques alimentaires.

Des plats traditionnels, très appréciés chez des groupes culturels spécifiques, peuvent être source d'un profond

dégoût pour celles et ceux pour qui ces plats sont inhabituels. Ainsi va de la molokheya, une soupe verte visqueuse et gluante, consommée en Egypte et au Maghreb, qui peut rassembler à de la morve pour les non-initié-e-s. Pour d'autres personnes, ce sera le bruckfleisch, un représentant de la cuisine viennoise, dont il est difficile de deviner de quoi il est composé. Le plat de couleur marron peut apparaître peu appétissant à certain-e-s, tandis que d'autres le rejeteront à cause de sa composition à base d'abats et de sang. Les tripes, un met parfois très apprécié, est aussi souvent source de dégoût. Manger des huîtres vivantes peut susciter un rejet total chez certaines personnes, alors que d'autres adorent et associent cette pratique au prestige.

Face à l'altérité représentée par une cuisine peu familière, les individus peuvent manifester de la néophobie, qui se traduit par un refus pour goûter la nouveauté, ou bien de la néophilie, exprimée par l'attrance vers de nouvelles saveurs. Au-delà de ces tendances personnelles, notre perception de l'hygiène – ou de son manque – dans la préparation ou chez la personne qui cuisine contribue à accepter ou non un plat donné, le dégoût étant souvent associé à la saleté.

Ainsi, la contamination est un facteur de dégoût particulièrement intéressant. Avec elle, en effet, le dégoût dépasse le cadre d'un seul produit et s'étend à des aliments qui ont été en contact avec des substances dégoûtantes. Des aliments entrés en contact avec des animaux ou insectes que l'on associe à la saleté (comme les cafards, les rats, les vers ou les mouches), deviennent à leur tour dégoûtants. Le fait de trouver un cheveu dans la nourriture, en particulier lorsqu'on ne sait pas à qui il appartient, peut être repoussant au point de ne plus vouloir continuer à manger.

Bien qu'importante, la culture n'est pas la seule dimension pour expliquer les goûts et les dégoûts. Des raisons physiologiques expliqueraient que le dégoût soit lié à la peur du résultat de la consommation: si l'aliment peut avoir des conséquences négatives sur notre corps, nous aurons tendance à le rejeter. Le dégoût pourrait avoir un rôle protecteur et les mimiques faciales pour l'exprimer communiqueraient à l'entourage de ne pas y goûter!

Notre experte ► **Andrea Boscoboinik** est maîtresse d'enseignement et de recherche à l'Unité d'anthropologie sociale.
andrea.boscoboinik@unifr.ch

Gefährliches Halbwissen über Low-Carb-Diäten

Kohlenhydratarme Diäten gehören seit Jahren zu den populärsten. Dabei ist die wissenschaftliche Grundlage alles andere als solid. Professor Dragos Inta hat als einer der Ersten systematisch an weiblichen Mäusen geforscht und festgestellt: Low-Carb-Diäten führen bei diesen nicht zu einer Gewichtsreduktion – im Gegenteil. **Matthias Fasel**

Dragos Inta kann nur den Kopf schütteln, wenn er wieder eine vereinfachende Überschrift liest. Der Psychiater und Neurowissenschaftler nimmt einen Artikel aus dem Nachrichtenmagazin «Der Spiegel» hervor. «Je weniger Kohlenhydrate, desto besser fürs Abnehmen», steht dort in grossen Lettern. «Wir leben in Zeiten von Orthorexia nervosa», sagt Inta. Darunter versteht man den Zwang, ausschliesslich gesunde Lebensmittel zu verzehren. Nicht immer aber stützen sich Betroffene dabei auf fundierte Informationen. «Überall werden Low-Carb-Diäten propagiert. Dabei ist die wissenschaftliche Literaturlage dünn, es gibt zum Beispiel kaum Daten zum weiblichen Geschlecht. Alles wird vereinfacht dargestellt, wir brauchen mehr Forschung.»

Dragos Inta trägt seinen Teil dazu bei. Die moderne biologische Psychiatrie fokussiert sich in der Pathologie zunehmend nicht mehr nur auf das Gehirn als Hauptorgan. «Darm-Hirn-Interaktionen spielen wahrscheinlich eine wichtige Rolle bei neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen.» Der Darm steht also immer mehr im Fokus – und damit eben auch die Ernährung.

Kohlenhydrate am Pranger

Ein Drittel der Patient_innen mit Depressionen leidet gleichzeitig an Adipositas. Die Krankheitsbilder scheinen sich also gegenseitig zu befördern. Um genauer zu untersuchen, warum das so ist und im Idealfall Therapieformen zu entwickeln, mit denen gegen beide Probleme vorgegangen werden kann, hat Dragos Inta mit seinem Team Low-Carb-Diäten in Tiermodellen erforscht. Bei diesen Diäten werden möglichst wenige Kohlenhydrate zu sich genommen. Brot, Teigwaren, Kartoffeln, aber auch verschiedene Obst- und Gemüsesorten sind weitgehend tabu.

Die Idee dahinter: Kohlenhydrate sind ein wichtiger Energielieferant. Sie werden vom Verdauungssystem in Einfachzucker umgewandelt, der Körper und Gehirn mit Energie versorgt. Fehlen diese Kohlenhydrate, muss der

Körper einen anderen Weg finden, um Energie zu erzeugen. Der Metabolismus verändert sich, der Insulinspiegel sinkt, der Körper greift auf seine Fettreserven zurück. Bei der Fettverbrennung entstehen Ketonkörper, die als alternative Energielieferanten dienen. Soweit die Theorie.

Überraschende Daten

Dass sich in der Praxis ein differenzierteres Bild ergibt, belegen Intas Versuche mit Mäusen. «Die Daten sind faszinierend – und auch für uns überraschend.» Jeweils acht Wochen lang wurden die Mäuse entweder einer ketogenen Diät – eine extreme Form der Low-Carb-Diät, bei der Kohlenhydrate weniger als 5 Prozent der Nahrung ausmachen – unterzogen, oder aber einer moderaten Low-Carb-Diät mit einem Kohlenhydratanteil von rund 20 Prozent. Das Resultat: Bei der ketogenen Diät werden tatsächlich viele Ketonkörper produziert, bei der moderaten Diät hingegen gar keine. Interessant ist vor allem aber auch die Entwicklung des Körpergewichts. In diesem Bereich gibt es nämlich grosse geschlechtsspezifische Unterschiede. Bei den männlichen Mäusen war nach acht Wochen ketogener Diät ein signifikanter Gewichtsverlust erkennbar. Ganz anders bei den weiblichen Mäusen, bei ihnen schlug die Diät nicht an. Bei der moderaten Diät veränderte sich das Gewicht der Männchen nicht, die Weibchen nahmen nach der sechsten Woche sogar zu. «Die Resultate sind unglaublich. Es ist, als hätten männliche und weibliche Mäuse komplett andere Parameter durchlaufen», sagt Inta.

Wie kann das sein? Wie ist es möglich, dass darauf noch niemand aufmerksam gemacht hatte, obwohl das Thema Low-Carb-Diäten seit Jahren omnipräsent ist? «Es wurde immer nur an Männchen geforscht – oder zumindest wurden immer nur die Resultate zu Männchen veröffentlicht. Besonders problematisch ist, dass daraus anschliessend generalisierte Schlüsse gezogen wurden. Dass es sich bei den Probanden ausschliesslich um männliche Tiere handelte,



Anuschka Rüschi

Café Grand-Rue, Freiburg

2016 gründeten Anuschka Rüschi und Matteo Stritt die Kaffeerösterei «Café Grand-Rue». Sie verkaufen selbst gerösteten Kaffee in ihrem Laden und auf dem Markt am Samstag.

«Die Stimmung auf dem Markt verändert sich mit den Jahreszeiten. Das gefällt mir.»

stand nur klein im Methodenteil.» Die Gründe für die geschlechterspezifischen Unterschiede sind noch unklar. Dragos Inta fordert aber, dass in Zukunft zwingend an weiblichen und männlichen Mäusen geforscht wird, wenn die Effekte kohlenhydratarmer Diäten untersucht werden.

Interdisziplinär und gesamtheitlich

Die ursprüngliche Idee, eine neue Therapieform für Depression und Übergewicht zu finden, erhält durch die neuen Erkenntnisse nicht gerade Rückenwind. Letztlich legen die Daten nahe, dass die moderate Low-Carb-Diät, wie sie in der Praxis problemlos umsetzbar ist, kaum eine Wirkung erzeugt. Die ketogene Diät wiederum ist so rigoros, dass sie längerfristig schwierig beizubehalten ist und negative Nebenwirkungen hat. Irgendetwas müssen wir ja essen, Low Carb geht deshalb meist mit High Fat einher. Und die fettreiche Ernährung der ketogenen Diät hinterlässt Spuren. Ein ungünstiges Lipidprofil und Atherogenese – also die chronische Entzündung von Gefässen – können die Folgen davon sein. «In unserem Experiment haben wir bei beiden Geschlechtern und sogar bei beiden Diätformen eine Zunahme des proentzündlichen Faktors TNF alpha beobachtet.» Die Art der zugefügten Fette erscheint besonders wichtig. Eine aktuelle, grossangelegte Harvard-Studie zeigt, dass sogar eine moderate Low-Carb-Diät mit einem hohen Anteil an gesättigten Fetten die Mortalität deutlich erhöht, während dieselbe Diät mit ungesättigten (meist pflanzlichen) Fetten diese Wirkung nicht hat.

Dass Dragos Inta Hoffnungen in eine kohlenhydratarme Ernährung gesetzt hatte, hat mit der positiven Wirkung von ketogenen Diäten bei Epileptiker_innen zu tun. «Bei Status epilepticus ist sie bei über 80 Prozent der Fälle effektiv und damit die wirksamste antiepileptische Therapie überhaupt», erklärt Inta. «Sie hat also eine klare neurobiologische Wirkung. Das ergibt Sinn, das Gehirn funktioniert mit Glukose. Fehlt diese, wie dies bei der ketogenen Diät der Fall ist, ändert sich durch die massive metabolische Umstellung auch die Funktionsweise des Gehirns.»

Gleichzeitig ist bekannt, dass eine hohe Komorbidität zwischen Epilepsie und Depressionen besteht. Es sind all diese Zusammenhänge und Verstrickungen, die Dragos Inta interessieren und dafür plädieren lassen, körperliche und psychische Phänomene interdisziplinär und gesamtheitlich zu betrachten.

«Es ist eine ganz neue Medizin am Entstehen»

Das Darmmikrobiom etwa – also die Gesamtheit von Bakterien und anderen Mikroorganismen, die im menschlichen Darm leben – wird in den Augen des Professors in Zukunft immer mehr im Fokus stehen. «Erste Gene für synaptische Proteine wurden im Verdauungstrakt von Schwämmen gefunden – elementaren Tieren, die kein Gehirn haben. In der Evolution scheint sich das Gehirn also

aus dem Verdauungstrakt heraus entwickelt zu haben», sagt Inta. «Auch heute finden wir im Gehirn noch Proteine, die sonst nur im Darm exprimiert sind. Cholecystokinin zum Beispiel ist wichtig für die Verdauung und die Motilität der Gallenblase – und im Gehirn eine der effektivsten Substanzen, die eine Panikattacke auslösen können.»

Erfolgreich an diesen Rädchen herumschrauben zu können, wird in den nächsten Jahren von immer grösserer Bedeutung sein. «Es ist eine ganz neue Medizin am Entstehen – und es wird eine ganze Industrie darauf wachsen.» Als Beispiel nennt Inta Bestrebungen, eine schlaffördernde Milch zu entwickeln. Da wird einer Milch ein Lactobacillus zugefügt, der GABA produziert, den wichtigsten inhibitorischen Neurotransmitter im Gehirn. Die Milch wird zum Schlafmittel mit derselben Wirksamkeit eines Benzodiazepins – einfach ohne dessen Nebenwirkungen, also auch ohne Suchtpotenzial.

Extreme Diäten sind gefährlich

«Das alles ist komplex und wir müssen es noch besser verstehen», sagt Inta – und kommt zurück auf die mediale Präsenz der Low-Carb-Diäten. «Es ist ein klassisches Beispiel dafür, dass zu viel ungefilterte Information mit potenziell schwerwiegenden Auswirkungen an die Öffentlichkeit gelangt.» Der Professor findet es fahrlässig, Leuten zu Diäten zu raten, deren Wirkung wissenschaftlich nicht richtig untersucht ist. Er denkt dabei auch an die Gefahr der tödlichsten aller psychischen Krankheiten: der Magersucht. «Neue Studien zeigen, dass Anorexia nervosa womöglich nicht nur psychologische Ursachen hat, sondern auch neurobiologische Mechanismen eine Rolle spielen. Wenn Ratten nicht genug zu fressen erhalten, werden sie hyperaktiv. Sie verbrauchen dadurch noch mehr Energie, es kommt zu komplexen metabolischen Veränderungen im Fettgewebe und sie geraten in einen Teufelskreis. Es geht also offensichtlich nicht nur um Selbstkontrolle und Angst vor Übergewicht – denn Ratten schauen nicht in den Spiegel. Mit extremen Diäten können Gefahren verbunden sein.»

Matthias Fasel ist Gesellschaftswissenschaftler, Sportredaktor bei den «Freiburger Nachrichten» und freischaffender Journalist.

Unser Experte ► **Dragos Inta** ist ordentlicher Professor an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der biologischen Psychiatrie. Er verbindet neurobiologische Grundlagenforschungsansätze mit klinischen Untersuchungen.
dragos.inta@unifr.ch

Des goûts et des couleurs: est-ce que ça ne se dispute pas?

A l'ère du like péremptoire, les goûts individuels peuvent-ils être remis en question? L'adage remonte pourtant à la période latine. Alors est-ce vraiment une nouveauté? Et que perdrait-on à ne jamais les discuter?

Petit voyage dans la philosophie du goût. **Emmanuel Alloa**

Selon un adage latin que les modernes ont adapté sans broncher, on ne discute pas des goûts et des couleurs. Toute appréciation esthétique étant considérée subjective, ce serait donc vain d'essayer de convaincre quelqu'un d'adopter notre sensibilité. *De gustibus et coloribus non est disputandum*. Et pourtant, on ne fait que ça! On a un avis sur les romans du dernier écrivain à succès, on s'entredéchire sur le tournant qu'a pris notre groupe musical préféré et l'on s'interroge si un cinéaste autrefois adulé ne serait pas sur une pente déclinante. Les réseaux sociaux se targuent par ailleurs d'être de vastes arènes où les amatrices et amateurs émettent leur jugement de goût – certes sous une forme racornie, puisque celui-ci se résume à mettre (ou non) un like. Les esprits grincheux auront vite fait de dénoncer la mort d'un espace public critique, où les arguments fusaient jadis et où les critiques reconnus (gastronomiques, cinématographiques, littéraires) tenaient encore le haut du pavé. Signaler que «on a aimé» en cliquant sur un bouton, diront-ils alors, n'est-ce pas la fin de tout échange articulé? Le reproche mérite que l'on s'y attarde. Car si l'on n'a jamais autant exprimé ses goûts qu'à notre époque contemporaine, ce n'est pas pour autant que l'on discute des goûts. En effet, les préférences personnelles semblent faire autorité, et leur expression paraît dispenser d'une justification nécessaire. «Cela me plaît», un point c'est tout. Mais qu'est-ce qui nous permettrait d'avoir des échanges de qualité et des jugements de goût fondés? Jamais n'avait-on autant sollicité les amateurs-trices pour évaluer leurs moindres faits et gestes, qu'il s'agisse d'une sortie au restaurant, de leur chambre d'hôtel ou des attractions à ne pas manquer dans un lieu de villégiature, et jamais l'appréciation n'aura été plus standardisée, réduite à un système de notation. Le décompte d'étoiles ou de like peut-il encore prétendre au titre de jugement de goût, ou bien faut-il repenser radicalement notre démocratie atteinte d'«évaluationnite» aigüe?

Certains, toujours ces mêmes grincheux, déplorent alors le nivellement par le bas. Une fois incontournables, encensés et craints à la fois, les grands critiques de musique, de théâtre ou de cinéma ont perdu leur statut de références absolues, jusqu'à finir par rendre inutile même leur détestation. Lorsque chacun-e s'improvise critique sur les réseaux sociaux, poursuivent alors nos grincheux, et croit utile de devoir y mettre son grain de sel, le narcissisme des délectations s'en donne à cœur joie, mais au détriment de tout critère objectif.

C'était mieux avant?

Qu'en est-il réellement? Notre époque dont l'industrie de la consommation est aux petits soins quand il s'agit de devancer les goûts et les préférences des individus, et qui invite à «personnaliser» chaque achat, aurait-elle fait l'impasse sur les critères, forcément intersubjectifs, du goût? Mais alors, quels seraient ces critères aujourd'hui mis à mal qu'il conviendrait de défendre? Il vaut peut-être la peine de rappeler que lorsque les Anciens soutenaient leur *De gustibus non est disputandum*, il y avait là déjà la reconnaissance d'une autonomie esthétique considérable. Dire que quelque chose nous est agréable traduit un plaisir esthétique qui s'affranchit de toute référence à la vérité factuelle. Autant je peux débattre avec mon voisin qui soutiendrait que la terre est plate, autant je n'ai aucune raison de mettre en doute le plaisir que lui procurent ses nains de jardin récemment installés. Il peut y avoir des fautes mais non des erreurs de goût. C'est au fond ce que démontrait déjà David Hume dans *The Standard of Taste* (1757) et qu'Immanuel Kant redira à sa manière dans sa *Critique de la faculté de juger* (1790) je peux me tromper que le vin qui coule sur mon palais soit un vin de Bourgogne, mais non sur la sensation harmonieuse que sa robe rubis me procure en cet instant. Etablir si quelque chose est agréable ou déplaisant

se soustrait donc aux disputes sur le vrai et le faux, et cela en raison du fait que le plaisir esthétique est fondé dans la sensation (*aïsthésis*). Ainsi, je pourrai me tromper sur le fait que les taches rouges au milieu du feuillage vert me révèlent la présence de cerises (je découvre en m'approchant qu'il s'agit d'un arbousier), mais non sur ma sensation du rouge dont j'ai distinctement fait l'expérience; l'erreur n'est pas dans la sensation, mais dans sa corrélation avec un objet extérieur que j'établis grâce à un jugement perceptif.

«Il peut y avoir des fautes mais non des erreurs de goût»

Mais alors, les fondateurs de l'esthétique moderne comme Hume ou Kant ont-ils établi l'autonomie du goût ou bien du *jugement* de goût? Pour peu qu'on lui prête attention, cette question s'avère révélatrice. Car si le XVIII^e siècle est bien celui où le goût est théorisé et mis en avant comme ce qui fonde un jugement d'un type nouveau, irréductible au jugement de catégorisation (celui qui identifie un particulier comme faisant partie d'une catégorie plus générale, permettant de le «subsumer» sous son concept), dans sa dimension sensible et incarnée, le goût reste cantonné à une position mineure. Expliquons-nous, en prenant le cas symptomatique de Kant. Autant le philosophe de Königsberg joua un rôle décisif dans l'autonomisation du Beau vis-à-vis du Vrai (mais également du Bon), de sorte que l'on pourra dire d'un objet fictif qu'il est beau, tout comme on pourra reconnaître des qualités esthétiques à la représentation d'une scène moralement condamnable, autant le jugement de beauté suppose un type d'expérience du monde qui est diamétralement opposé à l'autonomie: le goût. En effet, tout se passe comme si Kant mobilisait à dessein le sens le moins susceptible de la prise de distance, le sens gustatif, pour fonder sur celui-ci le jugement esthétique. Contrairement au sens de la vue, réputé depuis l'Antiquité pour sa noblesse et son désintéressement (Aristote l'évoque au début de sa *Métaphysique*), le goût est incapable de distinguer les propriétés de l'objet des propriétés sensorielles. Tandis que la vue suppose la distance avec l'objet perçu, le goût implique un contact immédiat, une affection. Tout se passe donc comme si Kant avait besoin du sens réputé le moins libre et le plus enclin à l'affect pour fonder la nature assertive et indéniable de la sensation de plaisir esthétique, d'une part – comme ce qui ne se discute donc pas –, et qu'il voulait, d'autre part, souligner tout ce qui sépare cette nature indiscutable du plaisir esthétique («c'est agréable», «j'aime») et le jugement dit de goût («c'est beau»). Car autant celui-là n'a de valeur incontestable que parce qu'il vaut

pour moi, celui-ci ne peut s'enoncer que s'il vaut *en général*, indépendamment de mes préférences.

«Apprends à goûter»

Il y a bien sûr quelque chose de paradoxal à penser que l'esthétique moderne, fondée sur la réclamation d'une autonomie esthétique et, dès lors, sur l'assertion de propriétés esthétiques appartenant à un objet sans être reconductibles à un sujet en particulier, célèbre autant le goût, et donc un sens où la distinction entre sujet et objet est notoirement difficile voire impossible à établir. De la robe rubis, de la structure tannique et du nez épicé du vin dans mon calice, il ne subsiste plus rien après la dégustation. A coup sûr, de l'autonomie de l'objet, il ne reste plus grand-chose. Il faut créditer Kant d'avoir démontré que le jugement de goût fonctionne sur un autre mode que le jugement catégorial ou déterminant, où l'on passe du général au particulier, la règle étant donnée par avance: face aux objets esthétiques, il y a d'abord une singularité pour laquelle il faut inventer la règle générale (Kant appelle cela le jugement réfléchissant). Mais cette démonstration s'est faite au détriment d'une attention particulière pour ce qui fait la particularité de la gustation, par opposition à d'autres régimes sensoriels, une attention à cette «physiologie du goût» à laquelle Brillat-Savarin consacra un demi-siècle plus tard un célèbre ouvrage inaugurant la gastronomie moderne.

Pourtant, les philosophes des Lumières n'étaient pas forcément condamnés à cette «intellectualisation» du goût. Lorsque Kant affirme «*Sapere aude!* Aie le courage de te servir de ton propre entendement», on peut rappeler que ce n'est pas l'unique manière dont le XVIII^e siècle a traduit cette maxime de Horace. Le *sapere* n'est pas seulement de l'ordre du savoir et de l'entendement; il est tout d'abord, et selon l'acception première en latin classique, de l'ordre de la saveur. Johann Gottfried Herder en était bien conscient lorsque, 15 ans avant Kant, dans son traité *Kalligone*, il traduit «*Sapere aude!*» par «Apprends à goûter». Il y a donc une saveur de l'intelligence, dont on ferait bien de se rappeler aujourd'hui. Car nous aurions tort de penser que tous les goûts sont dans la nature: encore faut-il cultiver une sensibilité pour leur discrimination. Pour Paul Valéry, le poète philosophe, il faut disputer des goûts et des couleurs, et il soutenait même – sans que l'on ait forcément à le suivre jusque dans cette conclusion osée – que toute dispute se résume, en fin de compte, à une dispute sur le goût.

Notre expert ► **Emmanuel Alloa** est professeur d'esthétique et de philosophie de l'art. Ses recherches portent entre autres sur la théorie des médias, la théorie des images et la philosophie sociale et politique.
emmanuel.alloa@unifr.ch

**Rosemarie & Beatrice Rudaz
Schmitten**

Mutter Rosemarie kommt seit 17 Jahren auf den Markt. Ihr Sohn und ihre drei Töchter helfen ihr abwechslungsweise dabei.

«Meine Mutter hat auf dem Märit in Fribourg noch Hüte verkauft.»





Von Gerüchen und Strukturen

Künstliche Nasen, Geruchsexplosionen und Chanel No 5:
Ein Rundgang durch die Welt der Gerüche mit
Chemikerin Katharina Fromm. **Roland Fischer**

Es riecht nach – ja wonach genau riecht es, im Chemiegebäude der Universität Freiburg? Hätte man «die Nase», dann könnte man den Text nun mit konkreten und nachvollziehbaren Duftnoten beginnen. So aber muss es im Ungefähren bleiben: es riecht irgendwie chemisch, es riecht aber auch nach Unigebäude, ein wenig muffig, ein wenig künstlich. Riecht es unangenehm? Eigentlich nicht. Und so ist man dann auch gleich mittendrin im Gespräch mit der Chemikerin Katharina Fromm: Ist das nicht das simpelste Klischee ihres Fachs, fast schon eine Definition? «Chemie, das ist, wenn es stinkt?» Da widerspricht Fromm natürlich: «Es gibt ja in der Chemie auch viele Dinge, die gut riechen. Viele Ester etwa, also Produkte einer Kondensationsreaktion zwischen einem Alkohol und einer Sauerstoffsäure. Gewisse Verbindungen riechen hingegen nach gar nichts.» Aber doch, im Prinzip gibt sie einem recht: Den Zugang zur Chemie via Nase findet sie einen überaus naheliegenden.

Lange, noch bis in die Vorkriegszeit, habe das ja auch zum üblichen Analytikarsenal des Chemikers gehört, der mit dem eigenen Sensorium vorgenommene Geschmacks- und Geruchstest. Beryllium etwa nannte man lange auch Glucinium, weil es einen angenehm süsslichen Geschmack hat. Was den Stoff, nur nebenbei, natürlich nicht gesundheitsverträglicher macht.

Die Chemie im Parfum

Fromm selber hat eine kleine persönliche Obsession mit Wohlgerüchen. Sie hat Freunde in der Parfumbbranche und sagt, dass manch ein weltbekannter Parfumeur vorher Chemiker gewesen sei. Was durchaus Vorteile hätte bei der Komposition von Gerüchen. Wenn man nur seiner Nase folge, dann müsse man sehr viel ausprobieren, ein grosses «Trial and Error». Das spezifische chemische Wissen hinter den Düften könne helfen, gewisse Effekte beim Mischen vorauszusehen. Fromm erwähnt das Beispiel physikalisch-chemischer Wechselwirkungen zwischen Molekülen, was zunächst einmal langweilig klingt, aber Grund für «Geruchsexplosionen» sein könne. Das passiere, wenn ein Duft-

molekül allein zum Beispiel eher wenig volatil sei, durch den Zusatz eines passenden anderen Moleküls, womöglich «nur ein winziges Tröpfchen», aber «befreit» würde und so auf einmal buchstäblich in die Luft geht. Dem chemisch geschulten Parfumeur falle diesbezüglich bereits in der Molekülstruktur womöglich die Doppelbindung zum Sauerstoff auf, was für eine starke Polarisierung sorgt. Andere Zusatzstoffe sorgen bisweilen dafür, dass ein Parfum langlebiger ist auf der Haut, dass es seine Wirkung also länger tut.

Der Zapfentest

Es scheint bei Düften ja überhaupt viel um Wechselwirkung zu gehen. Physiologisch gesehen ist ein Duftsignal eine Wechselwirkung des entsprechenden Moleküls mit den passenden Rezeptoren in der Nase. Die Verbindung ins Hirn wiederum ist dann eine sehr direkte, «nur zwei bis drei Zellen lang» sei diese Nervenbahn – unsere Nase wurzelt gewissermassen direkt im Hirn. Es wäre nun faszinierend, wenn man Mischungen von «passgenauen» Molekülen vorhersagen könnte, um Geruchseffekte zu erzielen, meint Fromm. Künstliche Nasen gibt es zwar schon, aber sie erreichen noch nicht die Komplexität des Riechorgans. Immerhin habe ihre Gruppe unlängst eine Annäherung geschafft: Mithilfe einer mikroskopisch kleinen Wabenstruktur, einer Art simplifizierten Version der Rezeptorenvertiefungen in der Nase, konnten sie einen kleinen Detektor bauen, der den berühmten «Zapfen» beim Wein nachweist. Wir Vinologie-Laien werden ewig dankbar sein, wenn unser Smartphone dereinst so einen Test durchführen kann, die Forschung hat aber durchaus einen ernsteren Hintergrund – Fromm hofft, dass ähnlich gebaute «künstliche Nasen» zum Beispiel dereinst auch in der Lage sein könnten, rasch und zuverlässig Explosionsstoffe und andere gefährliche Substanzen nachzuweisen.

Die Krux mit der Chiralität

Besonders spannend findet Fromm die sogenannte Chiralität, wiederum eine Eigenschaft, die viel mit der räumlichen Struktur eines Moleküls zu tun hat. Gemeint sind damit

Moleküle, die exakt dieselbe Strukturformel und Form haben, allerdings in spiegelverkehrter Anordnung. Für viele chemophysikalische Eigenschaften macht Links- oder Rechtsdrehtheit keinen grossen Unterschied, aber im biologischen Kontext kommt es zuweilen zu dramatischen Differenzen. Bei Medikamenten zum Beispiel kann es vorkommen, dass die eine Form die gewünschte Wirkung hat, die andere aber starke Nebenwirkungen. Eben das ist bei Contergan passiert, das als gut verträgliches Schlafmittel vermarktet wurde. Für die Fehlbildungen bei Einnahme während der Schwangerschaft war man blind, weil man den Stoff in einer chiralen reinen Form getestet hatte. Erst das spiegelbildliche Molekül, das dann im verkauften Medikament auch auftauchte, hat für die schrecklichen Nebenwirkungen gesorgt.

Aber auch bei den Gerüchen gibt es seltsame chirale Effekte. Fromm hat ein paar Fläschchen vorbereitet und schraubt nun die Plastikdeckel auf, in allen liegt ein Wattebausch. Sie fordert einen auf, an den bloss mit einer Nummer versehenen Fläschchen zu riechen. Daneben legt sie Zeichnungen verschiedener Pflanzen und Früchte, man soll versuchen, die aus den Fläschchen kommenden Düfte den Bildern zuzuordnen. Kein einfaches Spiel, vor allem bei Gerüchen, die sich chiral unterscheiden (also strukturell nah verwandt sind) lässt man sich leicht täuschen. Das Limonenfläschchen riecht je nach Spiegelbildform entweder nach Zitrusfrucht oder Terpentin/Tanne. Noch ein anderes solches chirales Duftpaar ergibt sich bei Carvon: da wird Kümmel zu Mandarinenschale.

Noch etwas schwieriger wird es, als Katharina Fromm ihr Weinduft-Köfferchen hervorholt. Es beinhaltet eine Unzahl von kleinen Fläschchen, so etwas wie eine Klaviatur der Wein-Duftpalette. Man schätze, dass 200–300 Moleküle zum Weingeschmack und -duft beitragen, in jeweils verschiedener Zusammenstellung. In dem Köfferchen sind die wichtigsten Elemente versammelt. Wenn man aufs Geratewohl ein Fläschchen herausgreift und daran riecht, dann kommt einem der Geruch zwar meist sehr bekannt vor, aber es ist verteuftelt schwierig, ihn auch zu fassen, ihn zu benennen. Als wäre der Geruch eben unmittelbarer mit dem Hirn verdrahtet, mit Bypass am Sprachzentrum vorbei.

Gute Düfte, schlechte Düfte

Nichtsdestotrotz sind Gerüche stark kulturell geprägt, führt Fromm aus. In der Vormoderne müssten Strassen tierisch gestunken haben, wenigstens für unsere Massstäbe. Aber man kann natürlich die (philosophisch durchaus schwierige) Frage stellen, ob es denn wirklich «gestunken» hat, damals. Denn so wahrgenommen hat man es offenbar nicht. Die Moleküle waren dieselben, ihre Wirkung war eine andere. Macht ein fallender Baum im Wald ein Geräusch, wenn niemand in der Nähe ist? Stinkt etwas, wenn niemand da ist, der sich am Gestank stört?

Einer ihrer Parfumeur-Freunde sei diesbezüglich ohnehin radikaler Relativist. «Es gibt keinen Gestank», sage er gern, für ihn rieche alles irgendwie interessant. Und manchmal braucht es eine «Fehlnote», einen irritierenden Duft, damit eine Parfumkomposition wirklich Charakter entwickelt.

Fromm findet es auch «etwas vom Unglaublichsten, wenn man plötzlich einen Geruch wahrnimmt, der einen in der Kindheit geprägt hat.» Bei ihr ist es zum Beispiel der Geruch nach chloriertem Wasser, der sie zurück in die USA bringt. Wenn man mit diesem Wasser Nudeln kocht, dann überkomme sie sofort ein Gefühl von Nostalgie, und die Empfindung sei, ganz unabhängig vom eigentlichen Geruch, zwingend positiv behaftet. Insofern fühlte sie auch sehr mit den Covid-Kranken, die unter Geruchsverlust litten: wenn man plötzlich einer ganzen Wahrnehmungsebene beraubt ist, wenn Kaffee fürchterlich schmeckt, weil erst die Mischung aus Geschmack und Geruch den feinen Kaffee macht.

Ein Duft von Welt

Könnte man denn auch ganz neue Gerüche kreieren? Nie dagewesene, der Natur unbekannt Moleküle? Fromm findet es einen faszinierenden Gedanken, aber sie ist sich nicht sicher, ob das ginge, schliesslich kann man ja nur riechen, wofür wir einen Rezeptor in der Nase haben. Aber sie erinnert sich an eine andere Geschichte aus dem Feld der Gerüche, wo darum ging, dass die Chemiker «etwas Neues kochen» mussten. Es geht um das vielleicht berühmteste Parfum der Welt, Chanel No5. Als die EU vor einiger Zeit neue Regulierungen für chemische Stoffe einführte, durften einige der im Urrezept vermerkten Substanzen nicht mehr benutzt werden. Man suchte also spezifisch nach Molekülen, die ähnliche Wechselwirkungen zeigen, um verschiedene Noten in die möglichst perfekte Balance zu bringen. Ganz gleich ist die neue Mischung natürlich nicht mehr wie das Original, aber es ist ja auch ein tröstlicher Gedanke: dass Düfte notwendig mit der Zeit gehen.

Roland Fischer ist freier Wissenschaftsjournalist.

Unsere Expertin ► **Katharina Fromm** ist Professorin für Anorganische Chemie und Vizerektorin für Forschung und Innovation. Ab Februar 2024 wird Katharina Fromm das Amt der Rektorin der Unifr antreten.
katharina.fromm@unifr.ch

La saveur, toute une pizza

Comment la saveur se fabrique-t-elle dans notre cerveau? Cette expérience quotidienne est l'une des plus multisensorielles. Véritable cocktail, elle combine les sens tels que la vue, le goût, la température et le toucher, sans oublier l'odorat, qui contribue à 80% dans notre perception de la saveur. **Patricia Boya**

Imaginez qu'en marchant dans la rue, vous passiez devant une pizzeria. L'odeur qui s'en échappe, la vue d'une de ces spécialités italiennes: vous avez soudain envie d'une pizza. Vous entrez et commandez. A ce moment-là, sans que vous en ayez conscience, vos sens conduisant à la perception de la saveur s'activent déjà. Car celle-ci ne se trouve pas dans l'aliment lui-même, comme la couleur n'est pas une caractéristique intrinsèque d'un objet coloré. Ces perceptions relèvent de l'activité des sens.

Les nuances du goût

La formule est connue: nous mangeons d'abord avec les yeux. La vue est ainsi stimulée devant la mozzarella fondante et la croûte dorée. Très vite, l'odeur intervient aussi devant ce mélange de tomates et de basilic que nous humons. A l'exemple du chien dans l'expérience de Pavlov, nos glandes buccales se mettent à produire de la salive, dont le rôle est de lubrifier et d'humidifier la nourriture. Cette sécrétion commence avant même la première bouchée.

Ça y est, vous mordez dans votre pizza. Les muscles de la mâchoire, des joues et de la bouche interviennent. La langue s'active aussi et, étonnamment, ses mouvements sont ici plus complexes que ceux utilisés pour créer des sons. La digestion enzymatique commence sous l'effet de la salive. L'amylase décompose les glucides complexes en sucres simples, les lipases s'occupent des graisses tandis que le lysozyme contribue par son effet antibactérien.

A présent, vous commencez à sentir le goût. Les composants alimentaires, dissous dans la salive, stimulent les cellules sensorielles dans les boutons gustatifs des papilles de la langue. Ces groupes de cellules sensorielles réagissent aux molécules des aliments. Elles le font pour cinq goûts

connus aujourd'hui: le sucré, le salé, l'acide, l'amer et le savoureux – appelé aussi umami.

On a longtemps vu la langue comme une carte divisée en zones pour chaque goût. Cette conception n'est plus d'actualité, de récentes recherches montrant en effet que des cellules sensorielles pour chaque goût se trouvent dans un seul bourgeon gustatif. Par ailleurs, ces boutons existent aussi en d'autres endroits de la cavité buccale, comme le palais et l'épiglotte, rabat recouvrant la trachée pendant la déglutition.

Processus évolutif, le goût se transforme. Si l'on garde la croûte de notre pizza un certain temps en bouche, nous commençons à sentir le goût sucré. Cela s'explique par le fait que le pain se compose principalement d'hydrates de carbone, appelés sucres. Dans la bouche, ces molécules de sucre se lient à des récepteurs spécifiques dans les cellules gustatives, libérant des neurotransmetteurs et amorçant l'influx nerveux pour amener le signal générant la sensation du goût sucré dans le cerveau.

Reste que le goût qui domine votre pizza, c'est le salé. En petite quantité, le sodium est nécessaire au bon fonctionnement du corps humain, permettant de conduire les impulsions nerveuses, de contracter et détendre les muscles ainsi que le maintien de l'équilibre entre l'eau et les minéraux. Le sel a surtout le pouvoir d'augmenter la perception des autres goûts, c'est pourquoi il est ajouté à presque tous nos plats, y compris les biscuits et le pain.

Une Pizza «umami»

Mais tout cela donne soif. Vous buvez alors une gorgée d'eau gazeuse tonique pour vous hydrater. Vous sentez l'acidité des bulles de dioxyde de carbone. Ce goût est perçu via



Stéphane Marro
Chalet Fribourgeois,
Villarimboud

En 2004, Stéphane décide de vendre les salaisons fabriquées par son papa et les fromages de la région sur les marchés qu'il n'a plus jamais quittés depuis. «A Fribourg, le marché tourne très bien. L'ambiance est bonne, mais la clientèle est exigeante.»

T'ENFOU

JUS DE GINGEMBRE AUX ÉPICES DU PARADIS
100% NATUREL, SANS ALCOOL & FAIT MAISON.

TENFOU

PLUS ON S'EN FOUT,
MIEUX ON SE PORTE!

TENFOU

STIMULANT



Youssef
T'enfou, Fribourg

Youssef du Burkina Faso
vient depuis 8 ans au marché
de Fribourg.

«Le marché, c'est une journée
de fête, un vrai plaisir!»

les canaux ioniques dans les cellules sensorielles des bourgeons gustatifs. Sur la membrane des cellules, ces points de passage sont stimulés par l'hydrogène présent dans les aliments et boissons acides. A cela s'ajoute l'amertume de votre boisson tonique.

L'amertume est souvent associée au danger, les plantes produisant de nombreux composés amers pour éviter d'être mangées. Le prototype de la substance amère, la quinine, fabrication médicinale tirée de l'écorce d'un arbuste, est utilisé contre la malaria. Toutes sortes de recettes ont permis de masquer son goût amer. Les Britanniques l'ont mélangé à du gin, inventant ainsi le gin-tonic au XIX^e siècle. Et, dans les boissons actuelles à base d'eau tonique, on ajoute beaucoup de sucre.

A noter que chez la femme la sensibilité des récepteurs à l'amertume est influencée par la composante hormonale. Elle est généralement intensifiée pendant la grossesse, un moyen naturel de protection du corps pour éviter l'ingestion de substances toxiques potentiellement dangereuses pour le futur bébé.

Il faut aussi citer l'umami, reconnu seulement récemment comme goût à part entière, bien que sa découverte par Kikunae Ikeda, un chimiste japonais, remonte au début du XX^e siècle. Ce goût vient des aminoacides, tels que l'acide glutamique et ses dérivés, comme le glutamate monosodique, qui stimulent les récepteurs des bourgeons gustatifs. Historiquement, nombre de cultures dans le monde recourent à ce goût pour augmenter l'appétence des aliments: les sauces de soja et de poisson en Asie, le jambon en Espagne ou encore le parmesan en Italie.

Pour revenir à notre pizza, la fameuse capricciosa pourrait ainsi être rebaptisée la «pizza umami» avec son jambon, ses champignons, ses anchois et bien sûr ses tomates, autre aliment connu pour son goût umami. Celui-ci est-il le cinquième et dernier goût de base? La question est ouverte, car l'huile d'olive sur votre tranche suggère à certain-e-s chercheurs-euses l'existence d'un sixième goût: l'oléogustus, la sensation de gras. Une hypothèse encore à l'étude.

L'odorat, clé de la saveur

Ce panorama du goût ne permet toutefois pas de caractériser la saveur. Nous imaginons que celle-ci se forme dans notre bouche, alors que le 80% de la saveur ne vient pas de la sensation gustative, mais de l'odorat. Celle-ci peut provenir d'une source externe du corps, comme l'odeur de notre pizza. Elle stimule le tissu cellulaire (épithélium olfactif) des narines lors de l'inhalation. C'est ce qu'on appelle l'olfaction orthonasale. Si cette fonction demeure essentielle pour l'évolution de notre espèce par la sélection sexuelle, elle est en revanche moins importante pour la perception des aliments.

Mais les odeurs peuvent également provenir de l'intérieur de la bouche lors de la consommation d'aliments et

de boissons, ce qui stimule l'épithélium olfactif en passant par le palais durant l'expiration. Moins connue, cette olfaction rétronasale est pourtant la clé de la formation des arômes. Mélangée au goût, elle est rarement reconnue comme un sens distinct. Pourtant nous savons à quel point la nourriture est insipide en cas de rhume ou de nez bouché.

Globalement, l'odorat se forme à partir des récepteurs olfactifs dans les membranes des cellules sensorielles. Lorsqu'une source odorante stimule le récepteur, la cellule envoie des impulsions le long du nerf olfactif jusqu'au bulbe olfactif, à la base du cerveau. Pour l'humain, comme pour de nombreuses espèces animales, c'est un sens vital. On trouve ainsi plus de 1'000 gènes pour des récepteurs olfactifs différents, soit environ 3% de nos génomes!

Véritable machine olfactive, l'être humain serait capable de distinguer quelque mille milliards de stimuli olfactifs! Avec ses centaines de récepteurs différents, ce système surpasse de loin les autres sens, tels que la vue, dans sa capacité à discriminer les stimuli. Cependant, s'il nous est aisé de reconnaître le goût des aliments, il nous est beaucoup plus difficile de catégoriser les odeurs, car nous n'avons pas les mots pour les exprimer.

Pour décrire les odeurs, il nous faut ainsi inventer un nouveau lexique ou utiliser le truchement d'autres odeurs de substances connues. Ce que font les dégustateurs-trices de vins, d'huiles ou de miels en évoquant par exemple des notes d'argile, de noisettes ou de pamplemousse dans les produits goûtés.

Il faut relever que d'autres sens contribuent à former la saveur. Des récepteurs permettent ainsi de sentir la texture (pression) ou la chaleur (température). Les récepteurs de la douleur sont également stimulés par les aliments épicés, comme la capsaïcine, composé que l'on trouve dans les piments.

En résumé, la saveur, telle une pizza, se compose ainsi de divers ingrédients. Cela commence par l'odeur dans la rue (odorat orthonasal) et la première impression visuelle. S'ensuivent l'ingestion et la mastication, les molécules alimentaires stimulant les papilles gustatives de la langue, même si, pour l'essentiel, les saveurs se forment dans la cavité nasale (odorat retronasal). Texture, température et piquant (somatosensation) participent également à la fabrication de la saveur.

Notre experte ► **Patricia Boya** est professeure de biologie cellulaire et du développement au Département des neurosciences et des sciences du mouvement de la Faculté des sciences et de médecine.
patricia.boya@unifr.ch

Toutes et tous co-pains

«Goûtez et voyez comme est bon le Seigneur!», invite le Psaume 34(33),9: Dieu se donne à manger et à boire, en lui nous sommes invité·e·s à nous faire com-pagnons, co-pains, à partager le même pain, selon l'étymologie latine *cum-panis*. **François-Xavier Amherdt**

La Bible parle constamment à tous les sens, au point que le terme «sagesse», au cœur de l'Ancien Testament, signifie «donner du goût», *sapere* en latin. Parmi les dons de l'Esprit qui repose sur le Messie, le prophète Isaïe mentionne en premier celui de la sagesse. Si bien qu'un livre entier est dédié à la Sagesse créatrice et salvifique à laquelle le Christ, Verbe et Parole du Père, s'identifie (cf. Matthieu 11,20).

Au baptême, les fidèles reçoivent tous les charismes de l'Esprit, l'intelligence, le conseil et la force, la connaissance, l'adoration (crainte) et l'affection filiale (piété) et donc la sagesse. De là vient que dans l'ancien rituel baptismal, le prêtre ou le diacre mettait quelques grains de sel sur la langue du nourrisson, selon la parole au début du sermon sur la montagne: «Vous êtes la lumière du monde, vous êtes le sel de la terre. Si le sel vient à s'affadir, avec quoi le salera-t-on? Il n'est plus bon qu'à être jeté dehors et foulé aux pieds par les gens» (Matthieu 5,13).

Le sel de la vie

Le ou la baptisé·e reçoit aussi une bougie allumée au cierge pascal, représentant le Ressuscité, afin de briller aux yeux du monde par sa dignité plénière et son amour répandu. Il reçoit une pincée de sel, afin de pouvoir donner goût à son existence et ajouter sans cesse son «grain de sel» à la conversation. Le sel, qui servait à conserver les aliments et à leur conférer leur saveur, à condition d'être bien dosé, signifiait également l'hospitalité offerte et reçue et constituait une monnaie d'échange.

Je me souviens de cette célébration de mariage pour laquelle le couple avait retenu l'évangile de Matthieu 5,13-16 et au terme de laquelle il avait lui-même distribué à chaque participant·e un petit sachet contenant le précieux condiment. Une manière de signifier que l'amour se partage, que nul n'en a le monopole et qu'y prendre goût n'a pas fini de

dispenser aux journées, aux semaines et aux mois ce qui en fait le charme principal. Des frites sans sel, c'est comme une existence sans tendresse. J'aime à dire malicieusement, en bon Sédunois pure souche – mais osé-je encore le faire? –, que c'est comme une finale de coupe suisse de football sans le FC Sion (en tous cas jusqu'à la 13^e victoire en autant de participation!).

Des frites sans sel, c'est comme une existence sans tendresse

Or le pain sans sel manque de goût. Et si le Christ se rend présent dans le pain – et le vin – de l'eucharistie, c'est pour donner à la vie des hommes toute sa saveur. Pourquoi le pain et le vin? Parce qu'ils constituent la nourriture de base des Hébreux et de bien des peuples, ce qui montre ainsi que le Dieu de la Révélation scripturaire se rend proche du quotidien des êtres humains et qu'il s'y incarne, littéralement.

Le levain de la foi

C'est au cours du repas pascal juif – ou du moins dans une ambiance pascale – que Jésus de Nazareth a institué l'eucharistie. Déjà au livre de l'Exode, le rituel de la pâque comporte du pain azyme – non levé – et des coupes de vin en signe d'allégresse. Dans le texte hébreu, la célébration liturgique est promue (Exode 12) avant même l'événement dont elle doit servir de mémorial et de réactualisation. C'est en effet en Exode 13-14, au terme de la dixième plaie, que le peuple sort d'Égypte à la suite de Moïse, échappe à



**Christophe et Marylin
Fromage Gremaud, Riaz**

Christophe vit sa passion, la fabrication du Gruyère, depuis son plus jeune âge.

«Les gens en ville apprécient particulièrement le marché – c'est un vrai plaisir!»

la captivité du Pharaon et passe à travers la Mer Rouge qui revient ensuite sur l'armée de ses géôliers. Comme le dit le papa en réponse à la question de son fils, le soir de la pâque: «Que se passe-t-il aujourd'hui? C'est cette nuit que le Seigneur passe pour libérer Israël de l'esclavage, le faire cheminer à travers le désert et entrer dans la terre promise.»

Les pains azymes rappellent précisément la hâte avec laquelle le peuple est parti, cette nuit-là, au point de ne pas avoir le temps de faire lever la pâte. Cette symbolique est reprise dans l'eucharistie chrétienne, puisque nous restons des marcheuses et marcheurs qui ne peuvent s'installer ici-bas comme en leur habitat définitif, et pèleriner vers la demeure céleste où nous attend le Ressuscité retourné auprès de son Père. C'est pour cela que les hosties de la messe sont plates. Elles symbolisent la marche, les reins ceints, le bâton à la main, que les fidèles de Jésus le juif continuent de mener en direction du bonheur ultime et eschatologique. Et c'est aussi la raison pour laquelle Paul nous invite à nous débarrasser du vieux levain, symbole de l'homme ancien que nous sommes exhorté-e-s à quitter, pour revêtir l'homme nouveau, tendu vers les choses d'en haut (cf. 1 Corinthiens 5,7)

Si le Christ se rend présent dans le pain – et le vin – de l'eucharistie, c'est pour donner à la vie des hommes toute sa saveur

Le pain et le vin représentent tous deux la convergence d'une multitude de grains de blé et de raisin, moulus ou broyés, pétris et malaxés, cuits ou fermentés, afin de produire un aliment à la saveur inédite. C'est des mille collines qu'affluent les fidèles pour faire Eglise – le terme signifie «rassemblement convoqué hors du chaos» – et partagent l'unique pain et la coupe commune. Jésus a ce «coup de génie», lors de la dernière cène immortalisée entre autres par Léonard de Vinci, de s'identifier au pain – ceci est mon corps brisé par la mort – et au vin – ceci est mon sang versé sur la croix.

Signe de communauté

Comme pour le repas juif, il établit le rituel liturgique (Matthieu 26,26-29) avant d'entrer dans sa Passion – Résurrection (Matthieu 27-28). «Prenez et mangez, prenez et buvez. Vous ferez cela en mémoire de moi»: là aussi, le mémorial instauré avant que l'événement salvifique n'advienne sert d'actualisation au Golgotha. C'est le Christ

mort et ressuscité que nous mangeons et buvons, puisque c'est après qu'il est apparu à ses disciples et s'est élevé au ciel que les apôtres, remplis de l'Esprit de Pentecôte (Actes 1-2) ont commencé à rompre le pain et partager le vin dans leurs maisons. La fraction du pain est devenue le signe de ralliement des premières communautés, au point que c'est à ce geste, et à ce geste seulement, que les deux disciples marchant tout tristes vers Emmaüs ont reconnu le mystérieux compagnon qui les avait rejoints sans le reconnaître (Luc 24,13-35).

Le texte le plus «savoureux» de l'Évangile reste sans conteste le discours de l'homme de Nazareth sur le pain de vie en Jean 6: «Qui mange ma chair et boit mon sang demeure en moi et moi en lui. Je suis le pain venu du ciel. Celui qui mange ma chair et boit mon sang a la vie éternelle et je le ressusciterai au dernier jour. Car ma chair – c'est-à-dire la totalité de la personne dans sa visibilité extérieure – est vraiment une nourriture et mon sang – à savoir la plénitude de l'être dans son intériorité – est vraiment une boisson.»

Le réalisme eucharistique est impressionnant, au point que le 4^e évangile emploie le terme grec *trogô*, croquer, mâcher, pour désigner la manducation du corps du Christ. C'est au nom de cette vérité des symboles que les hosties que nous employons devraient être plus épaisses et ressembler davantage à du vrai pain (non levé), ce qui est le cas par contre pour le vrai vin (blanc, rosé ou rouge, de quelque sorte et nature qu'il soit).

Car partager l'eucharistie, communion au mystère de la présence réelle du Fils de Dieu et Fils de l'homme, c'est devenir littéralement des compagnons, ou mieux encore des co-pains, au sens noble et premier du terme, partageant le même pain, la même saveur de vie, le même goût du bonheur. Nous devrions plus régulièrement recourir à de très grandes hosties, rompues en autant de morceaux qu'ils y a de con-vives, chaque parcelle contenant la totalité du corps du Christ, et boire toutes et tous à une même grande coupe. «J'élèverai la coupe du salut en appelant le nom du Seigneur» (Psaume 116(115),13).

C'est à un tel compagnonnage que la Faculté de théologie de notre Université ne cesse de convier tous les étudiant-e-s provenant de plus de 50 nationalités, de tous âges, sexes et états de vie.

Notre expert ► **L'Abbé François-Xavier Amherdt** est professeur émérite à la Chaire francophone de théologie pastorale, pédagogie religieuse et homilétique.
francois-xavier.amherdt@unifr.ch

Bakterien-Cocktail als Starthilfe

Durch die Muttermilch werden Bakterien von der Mutter auf das Kind übertragen. Warum das wichtig und wieso bei Antibiotika Vorsicht geboten ist, erklärt Kinderinfektiologin und Forscherin Petra Zimmermann im Interview. **Matthias Fasel**

Sie raten Müttern, ihre Kinder zu stillen. Warum ist Muttermilch so wichtig für die Babys?

Kinder, die gestillt werden, haben im späteren Leben gesundheitliche Vorteile. Sie haben weniger Allergien, leiden seltener an Asthma und sind weniger häufig krank. Das ist schon seit längerem bekannt. Die genauen Mechanismen dahinter sind hingegen noch nicht klar. Zunächst entdeckte man, dass Antikörper über die Muttermilch auf das Kind übergehen, dann hat man herausgefunden, dass auch weisse Blutzellen – also Immunzellen – übertragen werden. Und in den letzten Jahren konnte nun aufgezeigt werden, dass auch Bakterien von der Mutter an das Kind weitergegeben werden. In der Muttermilch sind viele gute Bakterien, die für die Gesundheit des Kindes wichtig sind.

Das Mikrobiom, also die Gesamtheit aller Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze oder Viren auf und in unserem Körper, steht in Ihrer Forschung im Fokus.

Das Immunsystem wird in den ersten Lebensjahren vor allem im Darm trainiert. 80 Prozent der weissen Blutzellen befinden sich rund um den Darm. Diese kommen in Kontakt mit den Bakterien und lernen dadurch, was gefährlich ist und was nicht. Wenn sie das unzureichend lernen, beginnen sie später den Körper selbst anzugreifen – das äussert sich dann in Allergien. Die ersten zwei Lebensjahre können in diesem Bereich also einen Einfluss auf das ganze Leben haben.

Können wir das im Verlauf des Lebens denn nicht korrigieren? Das Mikrobiom mit seinen Milliarden von Mikroorganismen, die auch miteinander interagieren, ist ja etwas Dynamisches, das sich ständig verändert.

Auf unser Mikrobiom können wir immer Einfluss nehmen, da spielt vor allem die Ernährung eine grosse Rolle. Korrekturen sind also möglich, aber die ersten beiden

Lebensjahre sind wegweisend. Es ist schwierig später das Immunsystem zu verändern.

Wie beeinflusst die Muttermilch das Mikrobiom konkret?

Es ist nachgewiesen, dass während der Schwangerschaft der Darm der schwangeren Frau durchlässiger wird – die Bakterien aus ihrem Darm gelangen durch den Blutfluss in die Brust und von dort später in die Muttermilch. Diese erhöhte Durchlässigkeit des Darms während der Schwangerschaft ist für mich ein Zeichen, dass die Bakterien zum Baby gelangen sollen. Und tatsächlich weisen Kinder, die gestillt werden, beispielsweise mehr Bifidobakterien und mehr Lactobacillus im eigenen Darm auf. Das sind Bakterien, die eher mit positiven Folgen für die Gesundheit assoziiert sind. Kinder, die künstliche Milch erhalten, haben hingegen mehr Enterobakterien, die häufig mit Allergien oder anderen gesundheitlichen Problemen assoziiert sind.

Kann die Muttermilch denn nicht einfach kopiert werden, um äquivalenten Ersatz aus der Dose herzustellen?

Es gibt ein Labor in den USA, das versucht Muttermilch herzustellen, einen Eins-zu-Eins-Ersatz gibt es jedoch nicht. Flaschenmilch ist anders zusammengesetzt. Sie enthält beispielsweise keine Hormone, während über die Muttermilch viele Hormone weitergegeben werden. Dazu gehört auch das Schlafhormon Melatonin, das in der Muttermilch nicht immer in gleicher Menge auftritt, sondern je nach Tageszeit variiert. Es ist also kompliziert – das gilt auch für das Mikrobiom. Die Zusammensetzung der Bakterien in der Muttermilch ist sehr individuell, da wäre es schwierig, die richtige Dosierung und Zusammensetzung für ein Ersatzprodukt zu finden. Trotzdem wird die künstliche Milch allmählich besser. Vor ein paar Jahren haben die Entwickler_innen begonnen FOS und GOS beizumischen. Das sind Ballaststoffe, die aus Mehrfachzucker

bestehen und als Nahrung für die Bakterien dienen. Das ist der einfachere Weg, als Bakterien zu züchten, denn diese sind strenger reguliert.

Die Muttermilch ist ein wichtiger, aber nicht der einzige Faktor, der das Mikrobiom von Babys beeinflusst. Welche anderen Einflussfaktoren gibt es?

In einer früheren Studie haben wir herausgefunden, dass es einen Unterschied macht, ob das Kind per Kaiserschnitt auf die Welt kommt oder vaginal geboren wird. Eine natürliche Geburt ist grundsätzlich besser, da die Kinder dadurch Bakterien mit auf den Weg bekommen, die bei der Mutter in der Vagina oder im Darm sind. Beim Kaiserschnitt hingegen werden ihnen die Bakterien mitgegeben, die sich auf der Haut befinden. Diese sind tendenziell weniger gut für die Gesundheit. In einer gross angelegten Studie versuchen wir derzeit, möglichst viele andere Einflussfaktoren aufzuschlüsseln. Zum Beispiel, welchen Einfluss ältere Geschwister, das Aufwachsen auf dem Bauernhof oder Haustiere haben. Und wir schauen uns auch den Einfluss von Antibiotika sehr genau an, weil wir aus früheren Studien wissen, dass es einen grossen Einfluss auf das Mikrobiom hat, wenn die Mutter während der Schwangerschaft oder das Kind in seinen ersten zwei Lebensjahren Antibiotika zu sich nehmen.

Weil Antibiotika nicht nur die schlechten, sondern auch die guten Bakterien abtötet?

Genau, und man weiss, dass bereits eine Dosis Antibiotika das Mikrobiom bis zu sieben Jahre lang beeinflussen kann. Vielleicht sogar noch länger, das ist einfach die längste Studie, die durchgeführt wurde. Allergien, Asthma und Autoimmunerkrankungen sind die Probleme, die bisher hauptsächlich mit Störungen des Mikrobioms in Verbindung stehen – und die haben in den letzten Jahrzehnten allesamt zugenommen. Das ist darauf zurückzuführen, dass wir zu viel Antibiotika benutzen und dadurch unser Mikrobiom kaputtmachen. Gerade in jungen Jahren erhalten Kinder sehr häufig Antibiotika. Flächendeckende Studien zeigen, dass bis zu drei Viertel aller Kinder in den ersten zwei Lebensjahren mindestens einmal Antibiotika erhalten – oft wegen Ohrenentzündungen oder Atemwegserkrankungen.

Wäre das denn nicht unbedingt nötig?

Nein, bei einer Ohrenentzündung etwa reichen häufig antientzündliche Medikamente. Aber der Entscheid ist oft schwierig zu treffen. Bei kleinen Kindern sind die Sorgen grösser, weil sich ein Bakterium, das eine Infektion auslösen kann, schnell im ganzen Körper verteilt. Hinzu kommt der Druck der Eltern oder Zeitdruck, da ist es manchmal einfacher Antibiotika zu verschreiben, als Mutter und Vater eine halbe Stunde lang zu erklären, warum das nicht

ideal ist. Allerdings ist es in den letzten Jahren besser geworden, es wird mittlerweile weniger Antibiotika verschrieben und die Schweiz ist im europäischen Vergleich eher zurückhaltend.

Ihre aktuelle Studie ist weltweit eine der grössten zum Mikrobiom bei Babys. Wie läuft sie genau ab?

Im Freiburger Spital, dem Daler-Spital und dem Geburtshaus «Le Petit Prince» fragen wir werdende Mütter während der Schwangerschaft an, ob sie an der Studie teilnehmen wollen. Wenn sie zusagen, nehmen wir eine Probe von der Muttermilch, machen einen Mundabstrich beim Baby und nehmen Stuhlproben von Mutter und Kind. Einerseits bei der Geburt, andererseits während der ersten zwei Lebensjahre. So können wir umfassend analysieren, welche Faktoren einen Einfluss auf das Mikrobiom haben. Das machen wir bei 400 Mutter-Kind-Paaren, im Moment sind wir bei 300 angelangt, die Studie neigt sich also allmählich dem Ende entgegen.

Die Forschung am Mikrobiom ist noch jung, erst recht, was Kinder angeht. Wo steht sie – und wo will sie hin?

Unsere aktuelle Studie ist eine Beobachtungsstudie. Zunächst einmal müssen wir besser herausfinden, was genau was beeinflusst. Das nächste Ziel wird es sein, Einfluss darauf nehmen zu können. Zum Beispiel Kindern zu helfen, die per Kaiserschnitt zur Welt kommen, nicht gestillt werden können oder Antibiotika benötigen. Es gibt bereits erste Studien, die sich mit der Einnahme von Probiotika, also guten Bakterien, beschäftigen. Man kann auch noch weitergehen und zum Beispiel Präbiotika – das ist Nahrung für diese Bakterien – dazugeben. Allerdings braucht es noch ein paar Jahre Forschung, bis wir das alles im Alltag werden anwenden können. Auch wir wollen in unserer nächsten Studie lernen, die Abläufe zu beeinflussen. Wir hatten bereits Kontakt mit einer Firma, die Probiotika züchtet, die wir werden testen können.

Matthias Fasel ist Gesellschaftswissenschaftler, Sportredaktor bei den «Freiburger Nachrichten» und freischaffender Journalist.

Unsere Expertin ► **Petra Zimmermann** ist stellvertretende Chefarztin der Pädiatrie im Freiburger Spital (HFR). An der Universität Freiburg ist sie als Senior Researcher an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Fakultät tätig.
petra.zimmermann@unifr.ch

Thierry Miauton

La ferme Thierry Miauton,
Faoug et Oleyres (VD)

Avec son exploitation, Thierry
suit les pas de ses grand-parents
agriculteurs-maraîchers.

«Je savais depuis tout petit que
je voulais travailler la terre et
vendre mes produits au marché.»





Sixième sens méconnu

Bouger dans le noir le plus total, se saisir d'une tasse sans la regarder, maintenir son équilibre: la proprioception nous permet de percevoir la position et le déplacement des parties de notre corps dans l'espace. Un système sensoriel à part entière encore peu étudié, mais les recherches actuelles ouvrent de nouvelles pistes thérapeutiques. Pierre Köstinger

Même en fermant les yeux, la plupart d'entre nous parviendra sans problème à toucher le bout de son nez avec l'index. Ce geste simple mobilise pourtant un système sensoriel complexe, une sorte de sixième sens aussi méconnu qu'il nous est essentiel: la proprioception. Ce système se définit comme la perception, consciente ou non, de la position et du déplacement des différentes parties de notre corps dans l'espace. Quelle est la position de votre pied au moment où vous lisez ces lignes? Vous répondrez probablement à la question sans avoir à le regarder ni à le toucher. Vous le savez, tout simplement.

«La proprioception est un sens comme les autres, au même titre que la vue ou l'ouïe. Des récepteurs spécialisés, les propriocepteurs, se trouvent dans les tendons, les articulations ou les muscles et s'activent lors de tensions. Ces cellules proprioceptives, innervées par des nerfs, transmettent les informations vers la moelle épinière et le cerveau», explique Mario Prsa, professeur assistant au Département de médecine de l'Université de Fribourg. Les recherches sur la mobilité de l'avant-bras qu'il a mené avec son équipe l'ont poussé à s'intéresser à la proprioception, très impliquée dans le mouvement.

«La proprioception est un sens comme les autres, au même titre que la vue ou l'ouïe»

Bien que ce système sensoriel soit connu depuis le XIX^e siècle, le sujet a été peu étudié, à la différence de la vue, de l'ouïe ou du toucher qui font l'objet de nombreuses recherches. On doit le terme «proprioception» au neurologue Charles Scott Sherrington (1857–1952), qui fut un véritable explorateur du système nerveux et qui, avec Edgar Douglas Adrian, se verra récompensé du Prix Nobel de physiologie ou médecine pour ses travaux sur les neurones. «Il faut distinguer deux types de proprioception,

l'une non-consciente et l'autre consciente», fait remarquer Mario Prsa.

Du bras au cerveau

Historiquement, les recherches ont d'abord porté sur le fonctionnement non-conscient. «La plupart des informations proprioceptives vont dans la moelle épinière et le cervelet, elles permettent notamment le contrôle de l'équilibre ou la réalisation de mouvements précis», continue le chercheur. Mais il existe un autre chemin. Les informations envoyées par les récepteurs sont transmises cette fois dans le cortex somato-sensoriel. Cette voie de traitement, dite consciente, a été peu étudiée jusqu'à récemment. «Lorsque l'on perçoit un mouvement, comment est-il représenté dans le cortex?», s'interroge Mario Prsa.

Pour tenter de répondre à cette question, lui et ses collègues ont cherché à identifier quels signaux spécifiques sont perçus et encodés dans le cerveau lorsque la proprioception est activée. Pour mieux comprendre cette partie consciente, il faut s'arrêter sur le signal transmis dans les neurones lors d'un mouvement. «Prenons l'exemple du bras, dit-il en montrant son avant-bras. Une de nos questions était de savoir si le cortex était d'abord intéressé par la position du bras par rapport au corps ou par des signaux très précis, tel l'angle des articulations individuelles.»

Robotisation et microscopie

Pour leurs recherches, les neuroscientifiques ont utilisé des souris. «L'un des défis était de stimuler le système proprioceptif isolément dans l'idée d'observer des variations», précise Mario Prsa. L'équipe a donc entraîné des souris à se saisir d'un bras robotique de leur conception. Ce bras, qui pouvait être déplacé dans toutes les directions, bougeait ensuite le membre de la souris, laquelle suivait le mouvement passivement. Cette passivité était importante pour le chercheur: «si la souris déplace activement le bras, les mécanismes liés au mouvement s'activent et perturbent le signal proprioceptif qu'on cherche justement à isoler».

A ce dispositif s'ajoutaient des caméras 3D pour suivre la position et l'angle des articulations dans l'espace. En parallèle, les

scientifiques ont utilisé la microscopie à deux photons, une technologie permettant d'observer l'activité des cellules neuronales, rendues au préalable fluorescentes après avoir été transfectées par un virus (qui contient un indicateur de calcium fusionné à une protéine fluorescente). En analysant

«Bien que ce système sensoriel soit connu depuis le XIX^e siècle, le sujet a été peu étudié, à la différence de la vue, de l'ouïe ou du toucher qui font l'objet de nombreuses recherches»

ces données, Mario Prsa et ses collègues ont observé que, dans le cortex, c'est surtout la position spatiale du bras par rapport au corps qui compte, bien avant la position du membre en soi.

Près du corps, loin du corps

«Les neurones de la souris semblent faire une distinction claire entre les mouvements qui vont vers le corps et ceux qui s'éloignent du corps. Ce qui tend à renforcer, dans le cerveau, une représentation de l'espace péripersonnel», explique-t-il. Les chercheurs ont aussi remarqué que des neurones vont «préférer» les mouvements qui se rapprochent du corps là où d'autres, à l'inverse, privilégient ceux qui s'en éloignent. «Il existe donc une organisation par rapport à cet axe péripersonnel», souligne Mario Prsa, ajoutant que si des neurones sensibles aux angles des articulations ont tout de même été trouvés, «il s'agit d'une minorité».

Mais les chercheurs n'en sont pas restés là. Dans une deuxième série d'expériences, ils se sont demandé ce que perçoit précisément la souris lorsque le bras robotique est déplacé. La préparation de l'expérience a

nécessité de longues semaines d'entraînement pour apprendre aux rongeurs à faire une discrimination entre deux mouvements: latéral et médial. «Nous sommes arrivés à 75% de réponses correctes», relève Mario Prsa. Les scientifiques ont ensuite introduit de nouveaux mouvements (antérieur et postérieur), pour lesquels les souris n'avaient pas été conditionnées. Et ils ont observé une constante:

«Dans leur perception, les souris associent les mouvements médiaux et postérieurs d'un côté ainsi que les mouvements latéraux et antérieurs de l'autre. Fait intéressant: ces deux premiers mouvements se dirigent vers le corps, tandis que les deux autres s'en éloignent», fait remarquer le chercheur. «Nous avons observé que les neurones codent la proprioception des membres en termes de direction du mouvement plutôt qu'en termes de position spatiale ou de posture», ajoute Ignacio Alonso, doctorant et co-premier auteur de l'étude. Ces résultats, publiés dans la revue *Nature Communications*, suggèrent donc que les souris ne perçoivent pas leurs membres comme étant fléchis ou étendus, mais plutôt comme se rapprochant ou s'éloignant de leur propre corps.

Un schéma dans le cerveau

Le sens proprioceptif peut-il disparaître chez un individu? «C'est très rare, mais il existe des personnes qui n'ont pas ou plus de proprioception. Cela peut être dû à des maladies génétiques ou une dégénérescence neuronale. Nous connaissons le cas d'une personne privée d'un gène important dans le développement mécano-sensible en raison d'une mutation génétique. Elle ne possède ainsi aucun récepteur proprioceptif depuis son tout jeune âge. Sans la vue, qui lui permet de compenser ce manque, elle est incapable de se tenir en équilibre et de coordonner ses mouvements.

Autre exemple avec une femme qui vit au Canada, touchée par une dégénérescence neuronale. «Cela peut être lié à une infection virale ou au vieillissement», explique Mario Prsa. Comme le montre une vidéo, si on lui positionne le bras d'une certaine manière tout en lui masquant la vue, cette personne ne parvient pas à reproduire

cette position avec son autre bras. «Elle n'a pas de conscience proprioceptive», résume le chercheur, ajoutant que cette capacité peut aussi décliner avec l'âge. «Le manque de fluidité qui apparaît dans le mouvement, par exemple pour se saisir d'une tasse, peut s'expliquer par le fait que les retours sensoriels aidant à contrôler le geste se font plus lents.»

Nouvelles approches thérapeutiques

La proprioception expliquerait aussi des phénomènes comme la somatoparaphrénie, soit la perception qu'un de nos membres ne nous appartient pas. Le problème viendrait d'un dysfonctionnement de la représentation proprioceptive dans le cerveau. «Ici, la personne fait un mouvement avec l'un de ses membres, mais le retour sensoriel lui dit autre chose, elle peine

Les recherches qu'il réalise avec ses collègues pourraient conduire à des avancées pour les neuroprothèses. Ces appareils remplaçant un membre paralysé ou amputé pourraient renvoyer des signaux sensoriels au cerveau afin d'imiter la proprioception

ainsi à identifier ce membre comme étant le sien», explique Mario Prsa. A l'inverse, le phénomène des membres fantômes est bien connu: une personne amputée garde par exemple une sensation du membre disparu, même s'il n'est plus là. «Il existerait un schéma du membre dans le cerveau et l'on peut penser que la proprioception participe à la construction de ce schéma.»

«Mieux comprendre la nature des troubles proprioceptifs permettrait d'inspirer de nouvelles approches thérapeutiques», poursuit Mario Prsa. Les recherches qu'il réalise avec ses collègues pourraient conduire à des avancées pour les neuroprothèses. Ces appareils remplaçant un membre paralysé ou amputé pourraient devenir capables de renvoyer des signaux sensoriels au cerveau afin d'imiter la proprioception. Retours qui aideraient grandement les personnes amputées à s'approprier réellement ces prothèses. La réflexion dépasse ici la neurobiologie pour devenir philosophique, la proprioception questionnant à sa manière les frontières entre conscience du corps et conscience de soi.

Pierre Köstinger est rédacteur indépendant.

Notre expert ► **Mario Prsa** est professeur assistant à la Section de médecine de l'Université de Fribourg et responsable du Sensorimotor Neuroscience Laboratory. Ses recherches portent notamment sur le mouvement et les circuits neuronaux relatifs à l'adaptation sensorimotrice.
mario.prsa@unifr.ch

Das kostbare Nass gerecht aufteilen



Die Bauern wollen ihre Felder bewässern,
der Energiesektor will mit Wasserkraft Strom gewinnen.
Im Grenzgebiet zwischen Kirgistan und Usbekistan
prallen diese Interessen unter dem Einfluss des Klima-
wandels immer stärker aufeinander. Lassen
sie sich vereinbaren? ori schipper



Die Bilder, die Eric Pohl in seinem Büro im zweiten Stock der Uni Pérolles 14 auf dem Bildschirm öffnet, zeigen eine beeindruckende Berglandschaft. Mitten in der kargen Wildnis durchqueren ein knappes Dutzend Pferde und Esel ein breites kiesiges Flussbett. Ein tagelanger Ritt bringt die Forschenden mitsamt ihrem Gepäck an ihr Ziel: den Golubin-Gletscher im Tienschan-Gebirge. Dort schlagen die Forschenden dann für einige Tage ihre Zelte auf, bevor sie eine ähnlich abenteuerliche Reise zum nächsten Messpunkt antreten.

Voll beladene Packesel

Allerdings kann Pohl der Wild-West-Romantik, die seine Bilder in weitgehend unberührter Bergkulisse verströmen, nicht viel abgewinnen. «Das ist kein Urlaub. Die Arbeit in dieser Höhe ist oft sehr anstrengend», sagt er. Zudem gebe es während der zweimonatigen Messkampagne so gut wie keine Privatsphäre. Die Packesel sind voll beladen, sie schleppen – neben allerlei wissenschaftlichem Material – auch den Proviant mit hoch, den die Forschenden jeweils vor der Reise auf dem Basar in Bischkek erstehen. Daraus zaubert der Koch, der Pohl und seine kirgisischen Kolleginnen und Kollegen auf den Expeditionen begleitet, jeden Tag neue schmackhafte Mahlzeiten. Derweil nutzt der Geoökologe Pohl die Zeit am Berg, um seine Messinstrumente zu installieren. Das tönt einfacher, als es ist. Denn Pohl muss im Geröll, durch das der Gletscherabfluss mäandriert, eine Stelle ausfindig machen, an der das Wasser aus den kleinen, sich ständig ändernden Bächlein zusammenkommt – und wo das Messinstrument auch bei Hochwasser möglichst nicht weggeschwemmt wird.

«Am liebsten wähle ich Stellen hinter einem grossen Stein», sagt Pohl und zeigt auf das Bild, wo er in Bauchlage auf einem Felsen zu sehen ist, mit beiden Händen im eiskalten Wasser, um das Messgerät zu befestigen, das den Pegelstand des Abflusses rund um die Uhr aufzeichnet. Wer sich bei diesen Aufzeichnungen eine mehr oder weniger flache Linie vorstellt, liegt falsch: Der Pegelstand kann innerhalb eines einzigen Tages um das Zehnfache schwanken. Denn wieviel Schnee und Eis sich zu einer

gegebenen Zeit in Wasser umwandeln, hängt von der für die Schmelze notwendigen Energie ab: In den hohen Lagen im Tienschan bleibt die Lufttemperatur auch tagsüber oft unter null Grad Celsius, doch unter den Sonnenstrahlen schmelzen die Gletscher, erklärt Pohl. Während das Schmelzwasser nachts und frühmorgens nur ein dünnes Rinnsal bildet, kann es – an Tagen, an denen die Sonne voll auf die Eismassen scheint – am Nachmittag zu einem reissenden Gewässer anschwellen.

Doch mit der Messung des Pegelstands ist es noch nicht getan, denn Pohl und seine Kolleginnen und Kollegen möchten wissen, wieviel Wasser zu Tale fliesst – und weiter unten der Landwirtschaft oder dem Energiesektor zur Verfügung stehen. «Deshalb führen wir auch Versuche durch, in denen wir das Wasser färben», sagt Pohl. Der Farbstoff Uranin, den die Forschenden dafür verwenden, leuchtet bei geringen Konzentrationen zwar in einem giftigen Grün, ist aber biologisch unbedenklich. «Wir kennen die Menge des Farbstoffs, den wir hinzugeben. Und messen dessen Konzentration bei unterschiedlichen Pegelständen», führt Pohl aus. «So ergibt sich eine Kalibrierkurve, die den Pegelstand mit der Abflussmenge verbindet.»

Solche Versuche führen Pohl und seine Kolleginnen und Kollegen an mehreren Gletscherzungen durch, während seine Kollegin Martina Barandun und seine Kollegen Enrico Mattea und Martin Hölzle parallel dazu mit so genannten Ablationsmessungen auf den Gletschern beschäftigt sind: «Sie versenken einen Stab tief ins Eis – und messen wie rasch er freigelegt wird», erklärt Pohl. Dabei übersteigt der Eisverlust normalerweise die Abflussmenge, oder in anderen Worten: Nur ein Teil des Schmelzwassers landet im Fluss, ein anderer Teil des Wassers verdunstet und ein weiterer Teil versickert im Boden.

«Obwohl ich eigentlich kein Bergtyp bin – ich mag mehr das Meer –, habe ich die meisten meiner Sommer der letzten zehn Jahren in den zentralasiatischen Gebirgen verbracht», erzählt Pohl. Genau wegen dieser langjährigen Erfahrung vor Ort haben ihn letztes Jahr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland,

Kirgistan, Frankreich, Belgien, Serbien, Grossbritannien und den Niederlanden angefragt, ob er sich am «We-Act»-Konsortium beteiligen wolle. Das eingängige Akronym ist vom englischen Projekttitel namens «Water Efficient Allocation in a Central Asian Transboundary River Basin» abgeleitet. Das von der EU mit rund 5,3 Millionen Euro geförderte und von der Technischen Universität in München koordinierte Vorhaben hat zum Ziel, ein Entscheidungshilfesystem für die Wasserzuteilung zu entwickeln.

Verteilkonflikte um knappe Ressource

Das grossangelegte Projekt ist in mehrere Arbeitspakete oder Blöcke aufgegliedert. Pohl ist für den ersten Block zuständig: Er entwickelt neue Messinstrumente und installiert sie vor Ort. (Im wenig bescheidenen Jargon der EU-Forschungsförderungsbürokratie werden die Wasserpegel- und Gletscherablationsmessungen als «hydrometeorologische und glaziologische Echtzeit-Überwachungstechnologie» bezeichnet.) Die Geräte senden die Messresultate automatisch an Satelliten, die sie an besser erschlossene Gebiete auf der Erde weiterleiten. «Am Schluss kommt alles in speziell eingerichteten Datenbanken in den Niederlanden sowie in Kirgistan zusammen», führt Pohl aus.

Ein weiteres Arbeitspaket schätzt den Wasserbedarf in einem Teil des Einzugsgebiets des Syrdarja-Flussbeckens im Grenzgebiet zwischen Kirgistan und Usbekistan ab. Im Vordergrund stehen hier vor allem die Landwirtschaft im Ferghanatal mit ihren bewässerungsintensiven Kulturen sowie der Energiesektor, der mit Wasserkraft Strom erzeugt. Aufgrund des Bevölkerungswachstums in der Region und des Klimawandels, der nicht nur die Gletscher in der Schweiz sondern auch in Zentralasien abschmelzen lässt, dürften die Verteilkonflikte um die zusehends knapper werdende Ressource Wasser in den nächsten Jahrzehnten eher zu- als abnehmen.

Das «We-Act»-Projekt beabsichtigt, das gesamte Wassersystem zu modellieren. Neben den Daten zur Gletschermassenbilanz von Pohl und Barandun, sowie Angaben zur aktuellen und zur geschätzten inskünftigen



Geowissenschaftler Eric Pohl installiert das Messgerät, das den Pegelstand des Abflusses aufzeichnet.

Wassernachfrage sollen auch Informationen zur Wasserpolitik der beiden Länder in das Modell einfließen. Hier sind etwa die jeweils vor Ort geltenden Wassertarife und die zwischenstaatlichen Abkommen zur Wassernutzung von Bedeutung. «Wir wollen angesichts des wachsenden Drucks durch den Klimawandel ein Verständnis der Wasserpolitik, der Finanzierungsinstrumente, der Anreize und der Prioritäten der Interessengruppen entwickeln», hält die Projektwebseite fest.

Anfängliche Skepsis löst sich auf

Schliesslich soll ein auf künstlicher Intelligenz fussendes Entscheidungshilfesystem (das darüber hinaus «intuitiv zu bedienen» ist) möglichst «effektive Wasserverteilungsstrategien» vorschlagen. Und also zum Beispiel die Behörden vor Ort informieren, dass ein schneereicher Winter zu erwarten ist – und deshalb der Moment gekommen sein könnte, um den einen oder anderen Stausee aufzufüllen. «Zur Entscheidungsfindung kann aber auch gehören, dass man Einschnitte in Kauf

nimmt oder genügsamere Pflanzen anbaut, wenn man im Voraus weiss, dass im nächsten Sommer eine Wasserknappheit droht», sagt Pohl.

Im Laufe seiner langjährigen Arbeit hat der Geoökologe mit vielen kirgisischen Kollegen enge freundschaftliche Beziehungen aufgebaut. «Jedes Jahr kommen auch einige Kirgisen zu uns nach Freiburg, wo wir sie gezielt in Methoden zur Gletscher- und Wasserhaushaltsmodellierung ausbilden», sagt Pohl. Auch beim «We-Act»-Projekt seien Befürchtungen, dass es sich um «imperialistische Forschung» handeln könnte, also um eines dieser wissenschaftlichen Vorhaben, «bei denen Forschende aus Europa der Lokalbevölkerung erklären, was sie zu tun hat, ohne auf ihre Expertise oder Bedürfnisse einzugehen» glücklicherweise unbegründet: Die Akteure vor Ort würden nicht übergangen, sondern seien von Anfang an eingebunden, meint Pohl.

Zu Beginn sei er dem «We-Act»-Projekt wegen seiner hohen Versprechen kritisch gegenübergestanden, insbesondere dem Teil mit der künstlichen Intelligenz. «Das

ist eine Art magische Kiste, die nun überall in der Forschung Einzug hält, und bei der man oft nicht nachvollziehen kann, warum eine Entscheidung getroffen wird», sagt Pohl. Doch nun, wo die Arbeiten angelaufen sind, löst sich seine anfängliche Skepsis immer mehr auf. An den Treffen habe sich gezeigt, dass die Projektpartner ihre Aufgaben sorgfältig und ernsthaft bearbeiteten. Ausserdem: «Wir leben nun mal in einer immer datenreicheren Welt mit komplexen, nicht-linearen Zusammenhängen», sagt Pohl. «Deshalb kann es durchaus sein, dass das Entscheidungshilfesystem Lösungen vorschlägt, auf die wir ohne künstliche Intelligenz nicht gestossen wären.»

Ori Schipper ist freischaffender Wissenschaftsjournalist.

Unser Experte ► **Eric Pohl** ist Postdoc am Departement für Geowissenschaften der Universität Freiburg. eric.pohl@unifr.ch

Das Beste aus zwei Bereichen

Mit dem neuen Master «Digital Communication and Creative Media Production» vereinen die Universität Freiburg und die Fachhochschule Graubünden wissenschaftliches Know-how mit medientechnischem Können. Gestartet wird diesen Herbst. Jean-Luc Brühlhart





In zwei Jahren kommen Kommunikationsfachleute mit einem neuen Master in der Tasche auf den Arbeitsmarkt. Es werden dies die ersten Abgänger_innen sein des gemeinsamen Masters «Digital Communication and Creative Media Production» der Universität Freiburg und der Fachhochschule Graubünden FHGR. «Wir holen mit diesem Joint-Master Personen ab, die wissen, dass im Berufsfeld der digitalen Kommunikation je länger je mehr wissenschaftlich-theoretisches Wissen und das Know-how der technischen Umsetzungen gefragt sind», sagt Manuel Puppis, Professor am Departement für Kommunikationswissenschaft und Medienforschung und von Seiten der Uni Freiburg eine der treibenden Kräfte in diesem Projekt. Die beiden Kompetenzen sind zum einen die Grundlagen der Sozial- und Kommunikationswissenschaften und zum anderen die technische Aufbereitung von Inhalten mittels Programmierung von Codes, Visualisierungen, Game-Entwicklung, Community-Management, Videos oder Augmented Reality.

Auf einen Nenner bringen

Im ersten Semester lernen Absolvent_innen der Uni das technische Handwerk und wer von der Fachhochschule kommt, wird sich mit Statistiken, mit empirischen Methoden sowie kommunikationswissenschaftlichen Grundlagen beschäftigen. Das Ziel: die Niveaus beider Gruppen anzugleichen. Nur wer die Prüfungen im ersten Semester besteht, kann im Joint-Master weiterfahren. «Ab dem zweiten Semester beginnt mit den so genannten Studios der richtig innovative Teil», sagt Puppis. Studios, das sind kollaborative und praxisnahe Lehr- und Lernformate. In sechs Wahlpflichtmodulen erarbeiten die Studierenden mit externen Partner_innen aus der Wirtschaft wissenschaftliche Grundlagen, konzipieren Praxisanwendungen und setzen diese um. Der wissenschaftliche Input kommt dabei jeweils von der Universität, das Praktisch-Technische von der Fachhochschule. Ein Studio beschäftigt sich zum Beispiel mit der Frage zur Nachhaltigkeit digitaler Kommunikation und Media-Produktion, ein anderes mit Fragen zu Journalismus und Digitalisierung.

Der Master-Lehrgang «Digital Communication and Creative Media Production» geht nicht nur inhaltlich neue Wege, sondern auch in seiner Form. «Wir bieten Blockveranstaltungen an und haben neue Betreuungs- und Lehrformen integriert», so Puppis. Das speziell für den Studiengang entwickelte didaktische Konzept ermöglicht fallbezogenes Lernen, Teamarbeit sowie eine individuelle Zeitgestaltung.

Der Master ist ein Novum, denn erstmals bieten in der Deutschschweiz eine Uni und eine FH gemeinsam einen Master-Studiengang an. «Wir setzen damit eine bereits begonnen Politik – die Zusammenarbeit mit den Westschweizer Fachhochschulen – konsequent in einem weiteren Bereich fort», sagt Astrid Epiney, Rektorin der Universität Freiburg. Und bekräftigt: «Der Joint-Master nimmt ein Fachgebiet auf, in welchem die Komplementarität zwischen der Fachhochschule Graubünden und unserer Universität besonders vielversprechend erscheint.»

«Diese Kooperation kam zustande, weil wir den Studierenden das Beste aus zwei Bereichen anbieten wollen» Thomas Hodel

Die Komplementarität der beiden Bildungsinstitutionen ist die Stärke des neuen Joint-Master. Davon ist auch Thomas Hodel, Leiter des Instituts für Multimedia Production IMP an der FHGR, überzeugt. «Diese Kooperation kam zustande, weil wir den Studierenden das Beste aus zwei Bereichen anbieten wollen. Das gelingt uns, weil wir die Stärken beider Hochschultypen kombinieren.» Eine Analyse des Arbeitsmarktes habe ergeben, dass das Mitbringen beider Kompetenzen, der theoretischen und der technischen, besonders nachgefragt wird. «Dieser Studiengang entspricht den Bedürfnissen der Berufswelt. Unsere Studierenden lernen wissenschaftlich fundiert Inhalte direkt umzusetzen,» so Hodel. Auf

diese Weise liessen sich übrigens auch Frauen für MINT-Fächer begeistern. Die Ausbildung bewegt sich nicht mehr in klar abgegrenzten Disziplinen und setzt didaktisch auf kreative neue Lernformate. Auch Bianca Baerlocher, Studienleiterin am IMP, ist überzeugt: «Der Studiengang ist klar im Bereich Medien, Medienpraxis und Technik verortet. Mit diesen Schnittstellen verbinden wir die verschiedenen berufsbezogenen Realitäten und wirken dem Fachkräftemangel entgegen.»

Die Chancen einer solchen Kooperation liegen auf der Hand, aber lauern auch Gefahren? Astrid Epiney: «Mir scheint bei allen Kooperationen zentral, die Charakteristika der verschiedenen Hochschultypen nicht zu verwischen. Der Erfolg des schweizerischen Bildungssystems beruht gerade auf der Unterscheidung – nicht der Nivellierung – dieser Typen.» Die Stärken der verschiedenen Hochschultypen optimal zur Geltung zu bringen, gelte es bei jeder Kooperation im Auge zu behalten.

Die Anfänge der Zusammenarbeit zwischen der Fachhochschule Graubünden und der Universität Freiburg hat Manuel Puppis hautnah miterlebt. Zu Beginn sei es eine Herausforderung gewesen, überhaupt zu verstehen, was die andere Institution genau macht und wie man sich selbst im Joint-Master einbringen möchte. «Es stand immer die Frage im Zentrum: Wie bringen wir Sozialwissenschaften und Technik zusammen?», so Puppis. Die Zusammenarbeit zwischen der Universität und der Fachhochschule war auch deshalb gut, weil die Vorbehalte gegenüber der jeweils anderen Institution weniger gross seien als in anderen Fächern, wo die Abgrenzung klarer ist.

«Es stand immer die Frage im Zentrum: Wie bringen wir Sozialwissenschaften und Technik zusammen?»

Manuel Puppis

Auf einen Blick

Abschluss

Joint Master «Digital Communication and Creative Media Production»

Dauer

2 Jahre

Kosten

CHF 960.– pro Semester

Durchführungsorte

Chur, Freiburg, Bern und Zürich
Es finden auch Online-Vorlesungen statt

Sprache

Deutsch und Englisch

Didaktisches Konzept

Blockunterricht
Fallbezogenes Lernen
Teamarbeit
Individuelle Zeitgestaltung
Inhaltliche Mitgestaltung

ECTS

120 im Hauptstudium
30 im Nebensstudium

Web

<http://unifr.ch/go/dccmp>

Die Bildungslandschaft ist in Bewegung und mit dem Joint-Master wird etwas Neues angeboten. «Wir wollten ‹first-mover› sein in einem Bereich, wo wir die Kooperation als sinnvoll sehen», sagt Puppis. Damit wird eine Passerelle ermöglicht, denn ein erfolgreich abgeschlossener Joint-Master erlaubt es, an der Uni ein Doktorat anzufangen.

Herausforderung KI

Welches sind heute die Herausforderungen für die digitale Kommunikation? «Digitale Kommunikation verändert sich rasant und beeinflusst unsere Gesellschaft in hohem Masse. Diese Prozesse kritisch zu reflektieren und aktiv und im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzugestalten, ist sehr wichtig. In diesem Sinne sollen unsere Studierenden zu selbstbestimmten Arbeitskräften ausgebildet werden», so Bianca Baerlocher. Und weil heute digitale Kommunikation und künstliche Intelligenz oft in einem Satz genannt werden, wird auch auf KI ein Augenmerk gerichtet.

«Die künstliche Intelligenz gibt uns neue Möglichkeiten und neue Werkzeuge in die Hand, die wir anwenden. Gleichzeitig setzen wir uns mit den damit einhergehenden ethischen Fragestellungen und den möglichen gesellschaftlichen Veränderungen auseinander», führt Thomas Hodel weiter aus. Und Manuel Puppis ergänzt: «Plattformen, algorithmische Systeme und künstliche Intelligenz sind grosse Herausforderungen für Medien, Öffentlichkeit und Demokratie. Unser Ziel muss es sein, den Absolvent_innen mit auf den Weg zu geben, wie sie mit aktuellen Veränderungen umgehen und sie mittragen können.»

«Digitale Kommunikation verändert sich rasant und beeinflusst unsere Gesellschaft in hohem Masse» Bianca Baerlocher

Neben dem Joint-Master wurde das gemeinsame universitäre Forschungsinstitut für digitale Kommunikation und Medieninnovation IDCMI mit Doppelsitz in Chur und Freiburg gegründet. Geleitet wird das IDCMI von einem Professor oder einer Professorin der Universität Freiburg. Er oder sie wird in Chur wie auch an der Universität dozieren. «Digital Communication and Creative Media Production sind sehr gute Forschungsthemen und eignen sich für interessante Partnerschaften mit der Praxis», so Puppis. Ausserdem wird der Standort Graubünden durch diese Zusammenarbeit im Bereich der Tertiärausbildung gestärkt.

Reglemente und Statuten verfassen, Verträge und Vereinbarungen ausarbeiten, an Konzepten und Inhalten mitarbeiten und schliesslich eine neue Professor_innen-Stelle besetzen: Manuel Puppis hat viel Arbeit hinter sich. Künftig wird er in diesem Projekt kürzertreten, bleibt aber Mitglied des sechsköpfigen Institutsrat des IDCMI. «So kann ich zusammen mit meinen Kolleg_innen von Uni und FH die strategische Ausrichtung des Joint-Master

mitgestalten und dessen Entwicklung – gerade in Bezug auf die flexible Studiengestaltung und die innovativen Lernformate – aus der Nähe verfolgen.» Diese Erfahrungen will Manuel Puppis nicht zuletzt in seine Lehre an der Universität Freiburg einfließen lassen.

Jean-Luc Brühlhart ist freischaffender Redaktor.

Unser Experte ► **Manuel Puppis** ist Professor im Departement für Kommunikationswissenschaft und Medienforschung DCM sowie Mitglied des Institutsrats des neuen Instituts für digitale Kommunikation und Medieninnovation IDCMI in Chur und Freiburg. manuel.puppis@unifr.ch

Unser Experte ► **Thomas Hodel** ist Leiter des Instituts für Multimedia Production IMP an der Fachhochschule Graubünden in Chur. thomas.hodel@fhgr.ch

Unsere Expertin ► **Bianca Baerlocher** ist Studiengangsleiterin des Master «Digital Communication and Creative Media Production» am Institut für Multimedia Production IMP an der Fachhochschule Graubünden in Chur. bianca.baerlocher@fhgr.ch

Unsere Expertin ► **Astrid Epiney** ist Rektorin der Universität Freiburg. astrid.epiney@unifr.ch

Bousculer l'ethnocentrisme de l'école



Les recherches récentes l'affirment: le potentiel de développement de l'enfant se révèle meilleur si une bonne collaboration existe entre son école et ses parents. Mais, loin d'être une évidence, ce lien peine souvent à s'établir. Pourquoi? Quels sont les obstacles? Professeure en anthropologie de l'éducation et de la formation à l'Unifr, Tania Ogay en discute avec Samuel Glannaz, directeur de l'Ecole primaire francophone du Schoenberg. **Sophie Roulin**

Qu'attend l'école des parents d'élèves?

Samuel Glannaz: Nous attendons un partenariat, avec, dans l'idéal, un lien de confiance mutuelle. Les enfants sont longtemps à l'école dans une journée et sur la durée de leur enfance. Les parents nous le disent: «On vous confie nos enfants». Ce partenariat se base aussi sur un but commun: le bien des enfants.

Tania Ogay: Dans l'idéal, c'est aussi ce que préconise la recherche. Des études montrent clairement que la situation est plus favorable pour l'enfant — d'autant plus s'il s'agit d'un enfant aux besoins particuliers — s'il existe une vraie collaboration entre l'école, ses intervenant-e-s et les parents.

Et, confronté à la réalité, que devient cet idéal?

Samuel Glannaz: Construire un partenariat se révèle parfois plus compliqué que prévu, parce que, par exemple, on se trouve face à des parents issus de la migration, qui ont un vécu et un parcours différent. Ils n'ont peut-être pas ou peu fréquenté l'école et ne connaissent pas les codes de l'institution. Cette réalité est celle de l'Ecole primaire du Schoenberg, qui est particulière avec 42 nationalités représentées, mais qui n'est pas une exception dans le Canton de Fribourg.

Tania Ogay: La compréhension du rôle des parents dans le cadre scolaire peut être difficile lorsque les références culturelles sont différentes. Ce partenariat n'est pas une évidence, mais il doit se construire.

Vous vous êtes justement penchée sur cette relation et sa construction dans un de vos projets de recherche...

Tania Ogay: En effet, le projet COREL nous a amenés à observer une vingtaine d'enfants lors de leur première année de scolarité, dans quatre classes d'un même établissement scolaire, également très multiculturel. Cette démarche de type ethnographique nous a permis de suivre les processus complexes de la construction de la relation école-familles, lors des interactions entre parents et enseignant-e-s.

Quels constats tirez-vous de vos observations?

Tania Ogay: Les parents arrivent avec beaucoup d'espoirs et d'attentes. Au cours de notre suivi, aucun conflit ouvert n'est apparu, mais nous avons constaté que la collaboration ne se mettait souvent pas vraiment en place. Or, comme je le mentionnais, ce partenariat doit se construire. Il s'agit d'être dans une relation où on s'interroge non seulement sur l'autre et ses difficultés, mais aussi sur soi-même et ce qu'on pourrait faire pour améliorer cette relation. Nos recherches nous ont amenés à l'hypothèse d'un ethnocentrisme de l'école comme obstacle majeur à la collaboration école-familles. Du point de vue de l'institution et de ses représentant-e-s, tout semble évident et on n'explique pas les attentes. Je schématise, mais, en gros, on fait comme on a toujours fait. On pense que c'est évident pour tout le monde. Et on ne comprend pas que cela ne fonctionne pas.

C'est quelque chose que vous avez expérimenté dans votre école?

Samuel Glannaz: Clairement! Avant de devenir directeur de l'Ecole primaire du Schoenberg, j'ai travaillé plus de vingt ans

dans une école de village de la campagne fribourgeoise. A ma première rentrée à Fribourg, j'ai voulu reprendre le schéma de rentrée que j'utilisais jusque-là: une séance réunissant tous les parents des nouveaux élèves dans une salle, des chaises devant un écran et une présentation PowerPoint de ce qu'allait être la première année de scolarité de leur enfant. Mais, après quinze ou vingt minutes, des parents ont commencé à se lever et à quitter la salle. Ma façon de faire ne correspondait pas à mon public. Je ne répondais pas aux attentes des parents que j'avais en face de moi et je ne rentrais pas en contact avec eux.

Comment avez-vous réagi?

Samuel Glannaz: Ma mission était de leur rendre l'école accessible. Mais comment? Des discussions ont été ouvertes avec les personnes du Secteur de la cohésion sociale du Service de l'enfance, des écoles et de la cohésion sociale de la Ville de Fribourg. Ensemble, nous avons réfléchi à d'autres moyens pour expliquer ce qu'est la vie à l'école. Nous proposons désormais une forme de comptoir, avec des stands qui présentent certains aspects. Par exemple, on explique comment habiller un enfant pour aller à une matinée en forêt et comment retirer une tique. Une dimension interactive a été introduite et, pour faciliter les échanges, des interprètes sont présents.

Tania Ogay: L'école a beaucoup à gagner à se décentrer. Mais c'est plus facile de mettre la faute sur l'autre, de réprocher le désintérêt des parents, plutôt que de se remettre en question et de proposer d'autres manières de fonctionner pour leur permettre d'entrer en contact.

L'école n'attend-elle pas davantage des parents issus de la migration?

Samuel Glannaz: Je ne pense pas, mais cela demande plus d'efforts et d'énergie à ces parents-là. En tant que professionnel-le, on doit en être conscient-e et faire un pas dans leur direction.

se focalise plutôt sur les moyens pédagogiques qui lui permettront d'enseigner les mathématiques ou les difficultés de la grammaire française. Sans expérience, il lui est difficile de se rendre compte de l'importance que pourront prendre ces aspects relationnels.



© STEMUTZ.COM

Tania Ogay est professeure ordinaire en anthropologie de l'éducation et de la formation auprès du Département des sciences de l'éducation et de la formation de l'Université de Fribourg. Ses recherches actuelles se concentrent sur la relation entre l'école et les familles dans leur diversité. Grâce à un financement du FNS, elle réalise actuellement une recherche ethnographique au sein d'une administration scolaire cantonale, avec pour objectif de saisir comment les cadres de l'école pensent cette relation.

tania.ogay@unifr.ch

Tania Ogay: D'autant que ces efforts, ils les fournissent pour l'école, mais aussi pour toutes les autres activités qui remplissent leur journée. Si l'enseignant-e est centré-e sur elle-lui-même, elle-il ne pourra pas avoir la sensibilité nécessaire pour percevoir ces différences et pour comprendre la société dans sa diversité.

Ces interactions avec les parents et cette relation à créer sont-elles abordées dans les cursus de formation des enseignant-e?

Tania Ogay: Il en est question, mais ce n'est pas assez valorisé. Un-e jeune en formation

La formation continue permet-elle d'acquérir ces compétences plus tard?

Tania Ogay: Des formations sont régulièrement proposées, mais ce ne sont pas celles qui ont le plus de succès. Y participer demande une remise en question de son propre fonctionnement. Le réflexe pousse à se tourner vers des cours où l'on aborde les difficultés de l'autre: le comprendre plutôt que se poser des questions sur soi...

Quelle a été la relation entre les chercheurs-euses de votre projet et les enseignant-e-s concerné-e-s?

Tania Ogay: Notre projet était financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS). Nous avons eu de la chance de trouver dans le Canton de Fribourg un Département de l'instruction publique ouvert à nos recherches. Nous leur en sommes reconnaissants. Quant aux rapports avec les enseignant-e-s, nous avons nous aussi rencontré des problèmes à construire une relation de confiance. Il est difficile de pointer sur ce qui pourrait fonctionner mieux, sans qu'il y ait un sentiment de culpabilisation alors que notre démarche est envisagée comme une aide.

Lors de la révision de la Loi scolaire, adoptée en 2014, le législateur a introduit un conseil des parents. Un outil qui ne semble pas donner satisfaction, selon les propos tenus lors du Café scientifique de l'Unifr qui vous a réunis, avec d'autres intervenant-e-s, à la fin mai 2023, sur ce thème des relations parents-école...

Samuel Glannaz: Au changement de loi, il y avait une volonté de sortir du système des commissions scolaires, qui engageaient le corps enseignant sans avoir vraiment les compétences adéquates pour le faire. Mais, en même temps, on voulait préserver un rôle pour les parents. Il s'est concrétisé par ce conseil des parents. Par expérience, je constate que les objectifs de représentativité sont très difficiles à atteindre. Une partie des parents n'est pas en mesure de s'investir dans une telle structure faute de temps, d'intégration ou même de compréhension.

Le rôle de ce conseil de parents semble rester incompris?

Tania Ogay: Ses missions ont fait l'objet de diverses discussions et modification lors de l'élaboration de la loi. J'ai participé à ces discussions et notre volonté était d'avoir un espace pour échanger, un lieu où l'école ne serait pas placée au-dessus. Le nom de conseil d'établissement aurait été plus cohérent, puisqu'il ne réunit pas que des parents, mais aussi des représentants du personnel scolaire et de la commune. Les parents membres y représentent l'ensemble des parents et seraient censés concerter les autres pour être leur porte-voix. Je ne suis pas sûre qu'elles et ils en soient vraiment conscient-e-s.

On entend souvent que le rôle du conseil de parents se résume à organiser des ventes de gâteaux afin de financer certaines activités...

Samuel Glannaz: La confection et la vente de gâteaux ne sont pas une finalité en soi. Mais il ne faut pas non plus voir ces activités négativement: elles restent un moyen de fédérer et d'impliquer les gens. Les gâteaux sont souvent liés à des manifestations qui permettent aux familles de se rencontrer. Tout cela participe au bien vivre à l'école. Le conseil des parents peut aussi être à l'origine de ce genre de

Pour revenir à la relation école-parents, quelle est l'influence de la situation de l'enfant sur ce rapport?

Samuel Glannaz: Être parents d'un-e bon-ne élève est plus facile, c'est certain. La situation est positive. On se voit rarement et tout va bien. En revanche, si la situation se complique, on a besoin d'un lien de confiance pour pouvoir dialoguer avec les parents. Ce sont eux qui vont accepter ou non la mesure d'aide proposée et signer les documents pour la demander.

Tania Ogay: Les parents à l'aise avec le système vont s'intéresser à leurs droits, lire la

les moyens déjà mis en place en classe et que la mesure proposée est ce qu'on considère comme la meilleure option même si elle ne permettra pas de tout résoudre; ou si on leur dit, voilà ce qu'on va faire et ce n'est pas négociable, on ne construit pas le même genre de relation avec les parents.

Enfin, est-il plus compliqué d'être enseignant-e aujourd'hui qu'il y a 20 ou 30 ans?

Samuel Glannaz: La société a changé, les attentes envers l'école aussi. Mais les relations humaines ont été compliquées de tout temps. Il faut juste accepter d'évoluer aussi.

Tania Ogay: Les objectifs sont devenus plus ambitieux: une société plus équitable, plus attentive à chacun-e, plus inclusive... Former les citoyennes et citoyens de demain n'est pas équivalent à former celles et ceux de 1970. Pour assumer leur rôle, les enseignant-e-s et l'institution n'ont d'autre choix que de suivre ce mouvement, avec les difficultés que cela implique.

C'est d'ailleurs l'objet de votre recherche actuelle?

Tania Ogay: En effet, après avoir observé les interactions entre les enseignant-e-s et les parents, nous nous intéressons désormais à l'ethnocentrisme de l'école en tant qu'institution avec un nouveau projet appelé DECOLLE, également soutenu par le FNS. Ce sont désormais les cadres de son administration que nous étudions. Nous observons les pressions qu'elles et ils rencontrent et constatons à quel point il est difficile de faire passer des changements. Malgré tout, nous avons l'ambition d'avoir un impact sur le terrain où se déroule notre recherche, dont la réalisation favorise un processus de décentration de l'institution.



© STEMUTZ.COM

Samuel Glannaz est le directeur de l'École primaire francophone du Schoenberg. Avant cela, il a enseigné durant vingt et un ans à La Brillaz, un établissement qu'il a également dirigé durant sept ans.
dir.ep.schoenberg@eduf.fr

rencontre. Je connais une école où il organise un café de la rentrée pour justement apprendre à connaître les nouvelles et nouveaux venu-e-s et discuter du fonctionnement de l'école. Là où le bât blesse, c'est qu'on a parfois des parents qui s'investissent pour évoquer leur cas particulier ou pour aborder des questions d'ordre pédagogique. Ce qui n'est pas du ressort du conseil des parents.

Loi scolaire, revendiquer ce qu'elles et ils pensent être juste. Pour les autres qui sont moins à l'aise, l'école peut être tentée d'imposer la solution et donc de ne pas respecter les droits des parents. Ce qui ne peut pas être appelé un partenariat.

Samuel Glannaz: La manière de communiquer la situation et les solutions proposées joue également un rôle primordial. Si on explique à des parents les chemins suivis,

Sophie Roulin est journaliste indépendante.



Daniele Silvestro

Professeur assistant au Département de biologie

Qu'est-ce qui vous ennuie?
La canicule

Où devriez-vous vous améliorer?
En patience

Un regret?
Non

Vos principales qualités professionnelles?
La persévérance, la curiosité

A quoi croyez-vous?
A l'évolution et à son imprévisibilité

Quelle question vous posez-vous encore et encore?
J'essaye à chaque fois de me poser des questions différentes

Quelle faculté aimeriez-vous avoir?
D'apprendre plus rapidement les langues
(humaines et de programmation)

Votre moment préféré de la journée?
Le matin tôt, après le deuxième café

De quoi avez-vous peur?
De mes enfants qui grandissent trop vite

A quelle époque auriez-vous aimé vivre?
Au présent, mais sans changement climatique et sans crise de la biodiversité

People & News

Die Universität Freiburg freut sich, folgende neuen Professor_innen willkommen heissen zu dürfen. **Ingela Naumann** ist neue Professorin am Departement für Sozialarbeit, Sozialpolitik und globale Entwicklung. **Michael Schüler** ist neu Assistenzprofessor für Physik. **Jessica Clough** hat ihre Stelle als Assistenzprofessorin für Polymerchemie am Adolphe-Merkle-Institut angetreten. **Rafca Nasr** ist neu Assistenzprofessorin am Departement für Kunstgeschichte und Archäologie. **Magdalena Solska** hat eine Assistenzprofessur am Departement für Sozialarbeit, Sozialpolitik und globale Entwicklung übernommen. **Natasha Wunsch** ist neue Professorin am Departement für Europastudien und Slavistik. **Julien Vaucher** hat eine Professorenstelle für Innere Medizin am Departement für Medizin angetreten. Prof. **Kristell Trego** lehrt und forscht in mittelalterlicher Philosophie am Departement für Philosophie. **Olivier Richard** ist neu Professor für Geschichte des Mittelalters am Departement für Geschichte. **Beatrice Lienemann** hat als Professorin in antiker Philosophie am Departement für Philosophie angefangen. **Selma Aybek Rusca** ist neu Professorin am Departement für Neuro- und Bewegungswissenschaften. **Stephan Nüesch** ist neu Professor am Department für Betriebswirtschaftslehre und Direktor des International Institute of Management in Technology (iimt).

Katharina Fromm heisst die künftige Rektorin der Unifr. Der Senat hat im Mai die Wahl von Katharina Fromm als Rektorin der Universität Freiburg formell beschlossen. Sie wurde dem Senat durch die Plenarversammlung vorgeschlagen, an welcher die ordentliche Professorin am Lehrstuhl für Anorganische Chemie am vergangenen 4. April das Stimmenmehr erhielt. Katharina Fromm wird ab Februar 2024 als zweite Frau die Leitung der Alma Mater von Astrid Epiney übernehmen.

Der Senat der Universität Freiburg hat im Juli 2023 die vier künftigen Mitglieder des Rektorats gewählt. Neu dazu kommen **Sarah Progin-Theuerkauf** der Rechtswissenschaftlichen Fakultät und **Hansjörg Schmid** der Theologischen Fakultät. Die amtierende Vizerektorin Lehre, Weiterbildung sowie Gleichstellung, Diversität und Inklusion, **Chantal Martin Sölch** der Philosophischen Fakultät hat sich bereit erklärt, eine weitere Amtszeit auszuüben. Dies gilt ebenso für **Bernard Ries** der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät als Vizerektor Internationale Beziehungen, Digitalisierung und Interdisziplinarität. Nach der Zusammenführung der Pädagogischen Hochschule mit der Unifr voraussichtlich im Spätsommer 2025 wird eine Fakultät für Bildungswissenschaften entstehen. Dadurch wird sich das Rektorat um ein Mitglied auf insgesamt sechs Personen erweitern. Die neuen Vizerektor_innen treten ihr Amt zusammen mit der künftigen Rektorin Katharina Fromm auf den 1. Februar 2024 an.

Der UNESCO Lehrstuhl für Menschenrechte und Demokratie der Unifr wurde bis Ende 2024 verlängert. Die UNESCO hat dem Lehrstuhl ein weiteres Mal das UNESCO Label verliehen und damit Prof. **Eva Maria Belser** sowie Prof. **Sarah Progin-Theuerkauf** als Lehrstuhlinhaberinnen bestätigt. Im Rahmen dieses Netzwerks vereinen Hochschul- und Forschungseinrichtungen weltweit ihre Ressourcen, um dringliche Herausforderungen anzugehen und zur Entwicklung der Gesellschaft beizutragen. Der UNESCO Lehrstuhl für Menschenrechte und Demokratie der Universität Freiburg existiert seit 1998 und hat seitdem zahlreiche Projekte realisiert, insbesondere im Bereich der kulturellen Rechte.

Prof. **Ulrich Ultes-Nitsche** und Dr. **Andreas Humm** des Departements für Informatik der Unifr haben vom Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht der ETH

Zürich die «Ehrenmedaille des ABZ der ETH Zürich für Verdienste um den Informatikunterricht» für ihr Engagement im Rahmen der GymInf Ausbildung erhalten. GymInf ist eine schweizweit koordinierte Ausbildung für bereits im Beruf stehende Lehrer_innen an Maturitätsschulen, die sich für den Unterricht des obligatorischen Fachs Informatik qualifizieren möchten. Bis zum Ende des akademischen Jahres 2024/25 werden ungefähr 180 Personen ein EDK-anerkanntes Erweiterungsdiplom in Informatik erworben haben.

Morgane Loretan ist die Gewinnerin der diesjährigen Innovation Challenge der HSW-FR (Hochschule für Wirtschaft Freiburg) und der UBS. Die Doktorandin in Physik der Unifr wurde für ihr tragbares Fluoreszenzmikroskop ausgezeichnet. Das Mikroskop ist mit einer hochsensiblen Smartphone-Kamera ausgerüstet und ermöglicht es, ein einzelnes fluoreszierendes Molekül leicht zu erkennen und so das Vorhandensein möglicher Infektionskrankheiten zu identifizieren.

Noémie Lacombe, **Mauro Almeida** und **Viviana Leupin** sind die Gewinner_innen des regionalen Wettbewerbs «Ma thèse en 180 secondes». Noémie Lacombe, Doktorandin am Departement für Heilpädagogik, hat den 1. Preis gewonnen; Mauro Almeida, Doktorand in Biologie, ist Gewinner des 2. Preises und Viviana Leupin, Doktorandin in Psychologie, erhielt den 3. Preis. Die Gewinner_innen des Science Slam in deutscher und englischer Sprache sind **Wachara Chanakul**, **Timur Ashirov** und **Evamaria Hunziker**. Gewonnen hat den Slam Wachara Chanakul der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Fakultät, gefolgt von Timur Ashirov, ebenfalls Mathematisch-Naturwissenschaftliche und Medizinische Fakultät. Der dritte Preis ging an Evamaria Hunziker der Rechtswissenschaftlichen Fakultät.

Cover Rückseite | Werbung_CANISIUS