

# universitas

DECEMBRE 2007 12 | LE MAGAZINE DE L'UNIVERSITÉ DE FRIBOURG, SUISSE | DAS MAGAZIN DER UNIVERSITÄT FREIBURG, SCHWEIZ



## Der Zufall Faites vos jeux

Ödipus: Schuldgefühle  
ohne Schuld

Quand Dieu joue  
aux dés...

Welchen Prinzipien  
gehört die Welt?



## MASTER OF SCIENCE IN BERUFSBILDUNG MASTER OF SCIENCE EN FORMATION PROFESSIONNELLE

Starten Sie Ihre Karriere in der Berufsbildung, der Berufsbildungsentwicklung und der Berufsbildungsforschung mit dem neuen Studiengang Master of Science in Berufsbildung am EHB.

- Offen für alle Studienrichtungen
- Nationale Ausrichtung
- Unterrichtssprachen Deutsch und Französisch
- Interdisziplinärer Studiengang mit Bezug auf Fachrichtungen wie Ökonomie, Pädagogik, Psychologie und Soziologie

**Besuchen Sie unsere Infoveranstaltung in Freiburg:**

Dienstag, 22. Januar 2008, 18:00 - 19:00h  
Hochschule für Technik und Architektur, Pérolles 80

Nähere Informationen finden Sie unter  
[www.ehb-schweiz.ch](http://www.ehb-schweiz.ch) | [msc@ehb-schweiz.ch](mailto:msc@ehb-schweiz.ch)

Démarrez votre carrière dans la formation professionnelle, le développement et la recherche en formation professionnelle en optant pour le nouveau Master of Science en formation professionnelle de l'IFFP.

- Filière ouverte à tous les domaines d'études
- Formation d'envergure nationale
- Enseignement en français et en allemand
- Filière à caractère interdisciplinaire - liens avec l'économie, la pédagogie, la psychologie et la sociologie

**Participez à notre séance d'information à Fribourg :**

Mardi 22 janvier 2008, 18:00 - 19:00h  
École d'ingénieurs et d'architectes, Pérolles 80

Vous trouverez de plus amples informations à l'adresse suivante :  
[www.iffp-suisse.ch](http://www.iffp-suisse.ch) | [msc@iffp-suisse.ch](mailto:msc@iffp-suisse.ch)



«Ich fühle mich wie einer, der im Lotto einen Sechser gewonnen hat, ohne ein Los gekauft zu haben», sagte Prof. Peter Schurtenberger, designierter Direktor des Adolphe-Merkle-Instituts, anlässlich der Orientierung über die 100-Millionen-Schenkung zu Gunsten der Universität Freiburg. Trotz diesem Vergleich ist der Eröffnungsbeitrag dieses universitas nicht Bestandteil des Dossiers «Zufall». Vielleicht war in dieser Geschichte auch ein Quäntchen Glück im Spiel – von Zufall kann aber nicht die Rede sein. Die Forschung an der Universität Freiburg im Bereich Materialwissenschaften hat sich getreu der Devise «klein, aber fein» seit den 1980er-Jahren zusehends Gehör und Ansehen in der Welt der Wissenschaft verschafft, was dem Unternehmer und Philanthropen Adolphe Merkle nicht entgangen war. Dank seiner Schenkung dürfte sich unsere Universität sehr bald mit dem «Adolphe Merkle Institut» in der wissenschaftlichen Topliga etablieren. Zufall oder Schicksal – an dieser Frage scheiden sich

die Geister und sie konfrontiert die Wissenschaft mit spannenden Fragen. In den naturwissenschaftlichen Disziplinen provozierte die Quantenphysik zu Beginn des 20. Jahrhunderts Albert Einstein zum widerwilligen Ausruf «Gott würfelt nicht!» Doch sowohl auf mikroskopischer wie auf kosmischer Ebene ist der Streit um die Rolle des Zufalls noch längst nicht entschieden. Auch philosophisch beschäftigt die Frage nach dem Verhältnis von Schicksal und Zufall die Menschen seit jeher, wie uns die antike Sage über den Königssohn Ödipus deutlich vor Augen führt. Die vorliegende Nummer versucht das Phänomen Zufall in verschiedenen Facetten zu erfassen, gänzlich ohne den Anspruch, eine Debatte abschliessend zu behandeln, die Generationen beschäftigt hat und ganz gewiss auch künftig beschäftigen wird.

Bonne lecture et Joyeux Noël.

Die Redaktion

## Impressum ■

Le magazine de l'Université de Fribourg  
Das Magazin der Universität Freiburg

Nouvelles universitaires vol. 66/2

Rédaction : Communication & Marketing  
Université de Fribourg

Av. de l'Europe 20, 1700 Fribourg

tél. 026 300 70 34

fax 026 300 97 03

e-mail: marcom@unifr.ch

Responsable : Laure Schönenberger

Rédaction permanente : Tanja Aebli,

Christine Carrard

Secrétariat : Antonia Rodriguez,

Denise Torche

Layout : Jean-Daniel Sauterel

Couverture : Paolo Friz, www.friz.ch

Publicité : Go!Uni-Werbung AG,

Rosenheimstrasse 12, CH-9008 St. Gallen

Tel. 071 244 10 10

Fax 071 244 14 14

e-mail : info@go-uni.com

Tirage : 9'000 exemplaires

Papier : R4 Chorus couché brillant, blanchi

sans chlore; couverture 200 gm2, intérieur

115 gm2

Imprimerie : Saint Canisius, Fribourg

Prochaine parution : mars 2008

Les opinions exprimées dans les articles

d'Universitas ne reflètent pas forcément

celles de la rédaction, mais témoignent de

la multitude des directions prises par la

recherche à l'Université de Fribourg.

Meinungen, welche in den Artikeln von

Universitas zum Ausdruck kommen, wider-

spiegeln nicht automatisch die Meinungen

der Redaktion. Sie bezeugen jedoch die

Vielfalt der Forschungsrichtungen an der

Universität Freiburg.

## Sommaire - Inhalt

Im Fokus	> 4
Uni actuel	> 7
<b>Dossier: Der Zufall</b>	
Schöpfung, Evolution und Zufall: eine Annäherung	> 10
Les écrivains face à leur destin	> 14
Zufall und Moral: eine Übersicht über unterschiedliche Konzeptionen	> 16
Tout miser sur le 17	> 18
Ein Blick in Badezimmer, Schicksale und ins Schadensrecht	> 20
Le mouvement brownien, la plus célèbre des martingales	> 22
Quantenphysik: der Paradigmenwechsel hin zum «reinen» Zufall	> 25
Rot-Grün-Sehschwäche: ein Fall für die Mathematik	> 28
Interpréter les non-réponses	> 29
Der Zufall in Pole Position? Ein Blick auf Finanzmärkte	> 30
Von Salatsaucen und Preisen, die Statistiker ins Schwitzen bringen	> 32
L'art de parler stratégiquement	> 34
Würfelnde Computer – neue Hoffnungsträger	> 36
Dies academicus	> 39
projets & rubriques	> 41

# Einmalige Schenkung zu Gunsten der Universität Freiburg

Der Freiburger Industrielle Adolphe Merkle gründet eine mit 100 Millionen Franken dotierte Stiftung zur Förderung von Forschung und Lehre an der Universität Freiburg. Diese bisher grösste private Schenkung zu Gunsten einer Schweizer Hochschule ermöglicht insbesondere die Schaffung eines neuen Forschungsinstituts für Nanomaterialien.

im fokus

Rektor Guido Vergauwen sprach von einem «Quantensprung für die Universität» anlässlich einer Medienorientierung vom 28. November. Seit ihrer Gründung habe die Universität Freiburg gelernt, mit bescheidenen Mitteln Hervorragendes zu leisten, doch der zunehmende Wettbewerbsdruck unter den Hochschulen erfordere neue Ressourcen, um Exzellenz zu schaffen, so Vergauwen.

Die Adolphe-Merkle-Stiftung verfolgt den Zweck, die Entwicklung der Universität Freiburg in drei ihrer strategischen Schwerpunkte voranzutreiben. Der grösste Anteil des Kapitals von 100 Millionen Franken wird zur Verstärkung der Nanowissenschaften an der Universität Freiburg eingesetzt: Als neues, weitgehend autonomes Institut der Mathematisch-Naturwissenschaft-

lichen Fakultät wird das Adolphe-Merkle-Institut (AMI) sein Jahresbudget von über fünf Millionen Franken in interdisziplinäre Grundlagenforschung und in angewandte Forschung mit Industriepartnern investieren. Zudem soll das neue Institut Forschungsaufträge mit kürzerer Perspektive, insbesondere zu Gunsten von KMU, realisieren. Die Intensivierung der Kontakte zwischen der Spitzen-Grundlagenforschung und der Industrie werde die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Freiburg in diesem zukunftsächtigen Sektor massiv steigern, prognostizierte Regierungsrätin Isabelle Chassot.

Das AMI ermöglicht eine massive Verstärkung der interdisziplinären Materialforschung – eines Forschungsschwerpunktes, den die Universität Freiburg seit den 1980er Jahren kontinuierlich



Strahlende Gesichter: v.l.n.r. Prof. Peter Schurtenberger, Regierungsrätin Isabelle Chassot und Rektor Guido Vergauwen.



entwickelt hat. Es wird vier Forschungsgruppen (Physik, Chemie, Biophysik und Nanotechnologie) umfassen, deren neu zu rekrutierende Forschungsleiter ordentliche Professuren an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät innehaben. «Das Kompetenzzentrum soll in Freiburg Nanomaterialienforschung auf Spitzenniveau betreiben und Spitzenforschende aus der ganzen Welt anziehen», sagte Peter Schurtenberger, Professor für Experimentalphysik und designierter AMI-Direktor.

Den Nanomaterialien und der Nanotechnologie insgesamt wird ein enormes Zukunftspotential attestiert: So erlauben es Nanopartikel insbesondere, Materialien mit neuen und verbesserten Eigenschaften zu erzeugen. Von speziellem Interesse sind sie deshalb beispielsweise für die Medizin und die Biotechnologie. Der Stifter Adolphe Merkle sprach in seiner Botschaft von einer neuen Ära, die angebrochen sei: Die Ära der Nanotechnologien werde für die Schweizer Wissenschaft und Wirtschaft ebenso wichtig sein wie Präzisionsmaschinen und die Uhrenindustrie gestern und noch heute.

Die Adolphe-Merkle-Stiftung wird auch die Aktivitäten des Fribourg Center for Nanomaterials (FriMat) unterstützen, das 2006 dank einer ersten Schenkung von Dr. Merkle geschaffen werden konnte und das eng mit dem AMI zusammenarbeiten wird.

### Innovation und Mehrsprachigkeit

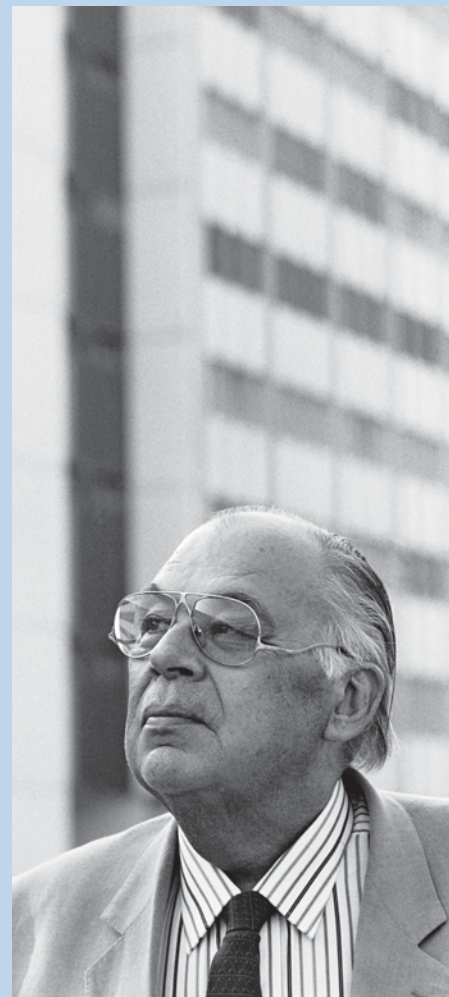
Die von Adolphe Merkle ins Leben gerufene Stiftung finanziert überdies einen neuen Lehrstuhl für Innovationsmanagement und Technologietransfer an der Universität Freiburg. Damit soll der Innovationsprozess von der Idee bis zu deren marktfähigen Umsetzung im Studienangebot der Universität verankert werden. Ein weiterer Teil der Stiftungsgelder fliesst ins neue Forschungsinstitut für Mehrsprachigkeit und mehrsprachige Erziehung, welches am Dies academicus der Universität vom 15. November 2007 angekündigt werden konnte und das die Kompetenzen der Universität und der Pädagogischen Hochschule Freiburg bündeln wird. Weiter will die Stiftung alle drei Jahre einen mit 500'000 Franken dotierten Preis der Universität Freiburg verleihen, der eine ausserordentliche Leistung im wissenschaftlichen, kulturellen, sozialen oder wirtschaftlichen Bereich auszeichnet. ■

## Adolphe Merkle: ein Unternehmer und Visionär

Geboren 1924 in Düdingen, im deutschsprachigen Teil des Kantons Freiburg, studierte Adolphe Merkle Volkswirtschaftslehre an der Universität Freiburg. Mit dem Doktorat in der Tasche ging er auf Arbeitssuche und wurde schliesslich Unternehmer im Immobiliensektor. Ein Jahr später stiess er auf die Firma Vibro-Meter, die in argen Nöten steckte. Er kaufte das Unternehmen kurzerhand und ermöglichte der Firma unter dem Namen Vibro-Meter International AG einen Neustart. Die Entwicklung von Vibro-Meter als Direktor und Alleinaktionär war während mehr als vierzig Jahren seine Lebensaufgabe. Die Firma entwickelte mithilfe der Elektronik Systeme zur Messung von Vibrationen, um ein einwandfreies Funktionieren von Maschinen aus dem Industriesektor zu gewährleisten. Vibro-Meter International belieferte Kunden wie Daimler-Benz, Porsche, Fiat, Volvo, Brown-Boveri, Esso und Shell. In den Sechzigerjahren machte sich das Unternehmen daran, ihre Messtechniken für Vibrationen in der Luftfahrt anzuwenden. Adolphe Merkles anhaltendes Bestreben, innovativ zu bleiben, erlaubte es der mittlerweile weltweit agierenden Firma, sich erfolgreich an der Spitze des Luftfahrtmarktes zu etablieren. In Forschung und Entwicklung arbeitete Vibro-Meter regelmässig mit Hochschulen zusammen, ganz besonders mit der Universität Freiburg. 1990 stiess Vibro-Meter gar in den Weltraum vor, als Technologiepartner der ESA bei der Entwicklung der Ariane-Rakete. Um die Zukunft der Firma zu sichern, die unterdessen 700 Mitarbeiter – davon 500 am Freiburger Sitz in Moncor – zählte, verkaufte Adolphe Merkle die Firma 1991 an einen Schweizer Investor.

### «Freiburg etwas zurückgeben»

2003 ernannte die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Freiburg Adolphe Merkle zum Ehrendoktor. Sie würdigte damit den aussergewöhnlichen Beitrag seiner Firma zum technologischen Fortschritt im Bereich der elektronischen Messtechnik. 2005 machte Adolphe Merkle der Universität Freiburg eine Schenkung von vier Millionen Franken, um Lehre, Forschung und Weiterbildung zu fördern. Der Betrag kam der Gründung von FriMat, dem Fribourg Center for Nanomaterials ([www.frimat.ch](http://www.frimat.ch)), zugute, sowie dem Weiterbildungszentrum der Universität und der Einrichtung eines



neuen Lehrstuhls für Europastudien. Durch seine Schenkung zu Gunsten der Universität will er gemäss eigenen Worten «Freiburg etwas zurückgeben». Die Universität Freiburg habe ihm als Student viel geboten. «Und als Unternehmer habe ich Freiburg für die Entwicklung meiner Firma gewählt, weil mir diese Region das wissenschaftliche, wirtschaftliche und menschliche Umfeld gewährte, das ich brauchte. Der Kanton Freiburg und die Freiburger haben mich stark unterstützt; jetzt ist es an mir, ihnen etwas zurückzugeben.»

# Réaliser des visions et des rêves

Pour le recteur Guido Vergauwen, l'extraordinaire donation d'Adolphe Merkle va permettre à l'Université de Fribourg de renforcer massivement ses domaines de compétences et de confirmer sa vocation à promouvoir un esprit d'innovation responsable et éthique.

*Universitas : En évoquant la donation des 100 millions de francs d'Adolphe Merkle lors de la conférence de presse, vous avez parlé d'un tournant pour l'Université de Fribourg. La science des matériaux deviendra-t-elle désormais le nouvel emblème de notre Alma mater ?*

**Guido Vergauwen :** La recherche en nanomatériaux constitue depuis vingt ans déjà l'un des points forts de notre Faculté des sciences, mais la création de l'Institut Adolphe Merkle va sans aucun doute donner une visibilité largement accrue à l'Université de Fribourg en tant que centre de recherche de pointe dans ce domaine. Adolphe Merkle a d'une part su pressentir les promesses des nanosciences et d'autre part le potentiel particulier de notre Université dans ce champ de recherche interdisciplinaire.

*Cette extraordinaire donation pose la question du financement des hautes écoles par les moyens tiers. S'agit-il là d'une nouvelle façon de fonctionner, «à l'américaine», synonyme d'avenir ?*

Je ne le crois pas : les plus grandes universités des Etats-Unis sont des fondations de droit privé dotées de plusieurs milliards de dollars. En Europe et en Suisse, l'enseignement et la recherche universitaires sont clairement considérés comme une mission publique prioritaire. Les dons de la part de particuliers, comme le cadeau exceptionnel de Monsieur Merkle, sont des «extras», des opportunités pour l'université de réaliser des visions, voire même des rêves qui dépassent ses moyens réguliers. Si cette forme de philanthropie gagnera sans doute en importance auprès de toutes les universités suisses, cette évolution ne doit en aucun cas mener à un désengagement des cantons et de la Confédération – et j'ose espérer avec optimisme que les autorités politiques partagent cet avis.

*Cette nouvelle façon de faire ne risque-t-elle pas de menacer le système de recherche ?*

Au contraire : le financement par une fondation est probablement le meilleur scénario pour la recherche fondamentale. Ce n'est pas un hasard si le Fonds national suisse pour la recherche scientifique est également constitué en fondation, ce qui le met à l'abri de la politique quotidienne. En créant la Fondation Adolphe Merkle, le donateur a exprimé comme but de promouvoir la recherche de pointe dans le

domaine des nanomatériaux, la gestion de l'innovation et le plurilinguisme, sans donner pour autant des directives aux chercheurs, qui jouissent d'une grande liberté scientifique.

*En créant un Institut de recherche en plurilinguisme et d'éducation plurilingue, Fribourg compte-t-elle préparer le terrain pour accueillir l'Institut du plurilinguisme fédéral ?*

Quand la Directrice de l'instruction publique, Madame Isabelle Chassot, a annoncé la création de ce nouvel institut lors de notre Dies academicus, elle a clairement souligné qu'elle considère Fribourg comme le meilleur endroit pour ériger un centre de compétence fédéral. En effet, l'Université de Fribourg n'est pas seulement officiellement bilingue et plurilingue en pratique, elle a aussi une grande tradition de recherche dans la didactique des langues et le développement des tests de langue. Avec la création d'une Chaire et d'un Département de recherche sur le plurilinguisme au cours des deux dernières années, notre Université a continué à développer ce point fort. La récente remise d'un prix de la Fondation Oertle à trois de nos chercheurs oeuvrant dans le plurilinguisme confirme cette orientation. Avec le soutien financier de la Fondation Adolphe Merkle pour le nouvel institut, et grâce au partenariat avec la Haute école pédagogique de Fribourg, nous devenons, à n'en pas douter, incontournables en tant que centre de compétence et partenaire de dialogue dans toutes les questions concernant le plurilinguisme et l'éducation plurilingue.



# Les Masters spécialisés : un atout pas si facile à jouer

Les Masters spécialisés permettent d'affiner le profil d'une université en rendant visibles ses spécificités et les valeurs transmises dans ses enseignements. Mais si les critères d'admission sont souvent plus sélectifs, il faut veiller à ne pas décourager les étudiant-e-s de l'extérieur de tenter leur chance. La promotion des Masters spécialisés ne doit par ailleurs pas se faire au détriment des autres cursus possibles.

par Jean-Luc Gurtner

La réforme de Bologne distingue trois formes de Masters, les consécutifs, les spécialisés et les Masters of Advanced Studies (MAS). Les Masters consécutifs s'inscrivent dans la droite ligne des bachelors, et constituent l'offre principale de chaque université. L'accès y est réglé par le système des branches d'études, mis sur pied par la CRUS (Conférence des recteurs des universités suisses). Chaque cursus de bachelor est rattaché à au moins une branche d'études et chaque cursus de master fixe les branches d'études qui y donnent accès sans conditions. La détermination des passages possibles d'un bachelor à un master s'en trouve ainsi grandement facilitée, d'autant que l'ensemble des données relatives à ces passages, et ce pour toutes les universités suisses, vient d'être mis en ligne par la CRUS sur son site Internet (rubrique: uni-programme.ch). Les Masters of Advanced Studies relèvent quant à eux de la formation post-grade ou de la formation continue, et sont accessibles sur dossier aux titulaires d'un master ou d'un titre jugé équivalent; l'admission à un MAS dépend généralement du préavis de la direction du master en question. Les Masters spécialisés obéissent pour leur part à des règles particulières qu'il importe de bien connaître pour qu'ils conservent tout leur sens et leur fonction. L'objet du présent article est d'en préciser la nature et d'expliquer brièvement l'usage que l'Université de Fribourg se propose d'en faire.

## Gérer les restrictions d'accès

Selon les Directives Bologne de la CUS (Conférence universitaire suisse), les Masters spécialisés sont des cursus de master qui ne s'inscrivent pas dans le prolongement immédiat d'études de bachelor, et qui permettent aux universités de profiler leur offre d'ensei-

gnement en fonction de leurs aires de spécialités. Trois types de Masters spécialisés sont envisagés dans ces directives : des enseignements essentiellement interdisciplinaires, des spécialisations à l'intérieur d'une branche d'études, et des programmes directement axés sur la pratique ou sur la recherche. Pour tous ces masters, des restrictions d'accès supplémentaires peuvent être émises.

L'examen des premières propositions de Masters spécialisés formulées par les universités suisses a très vite montré que l'application, apparemment innocente, de ces deux critères, profilage et restriction d'accès, pose vite des problèmes tant à l'intérieur des universités que sur la question de la mobilité des étudiantes et étudiants entre les universités. C'est la raison pour laquelle la CRUS et l'Université de Fribourg viennent d'édicter quelques règles d'application de ces principes afin d'aider à la mise sur pied de Masters spécialisés susceptibles de remplir correctement la mission qui leur a été assignée. La CRUS s'est attachée quant à elle à définir les bonnes et les mauvaises pratiques en matière de restriction d'accès. Les conclusions du groupe qui a travaillé sur cette question, seront très prochainement adoptées par la CRUS, puis largement relayées dans les universités. L'objectif principal de cette démarche est d'éviter que les restrictions d'accès émises par une université favorisent ses propres étudiants et perturbent le jeu de la mobilité verticale; il faut aussi éviter que des indications peu claires génèrent trop d'incertitudes sur les conditions à remplir pour être accepté. Ainsi, à un examen d'accès ou une interview, on préférera un énoncé clair des compétences à posséder, la mention d'un nombre de crédits déterminé dans un champ particulier de la branche d'études ou, dans le cas d'un Master spécialisé interdisciplinaire, ►



l'indication des différents domaines qu'il faudrait avoir étudié avant de pouvoir s'y présenter.

### Mettre en avant l'originalité

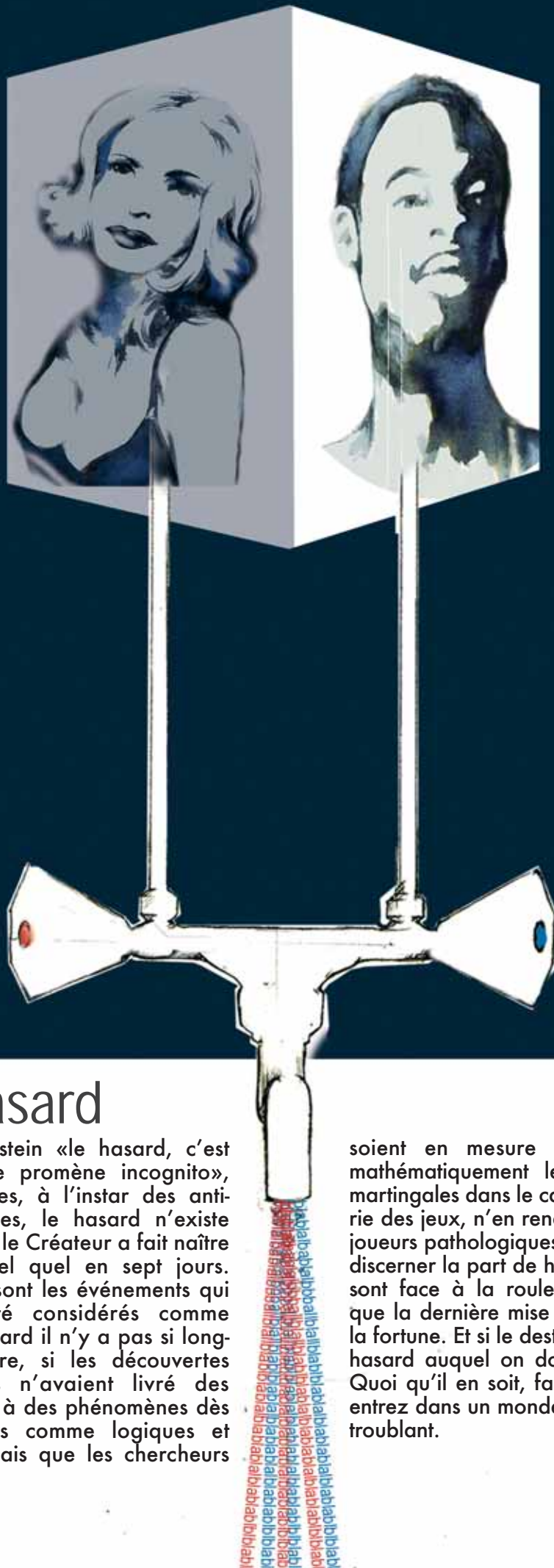
Mais les Masters spécialisés ne sont pas que des masters conventionnels dont les conditions d'accès ont été durcies. Ils doivent aussi rendre visibles les spécificités d'une université, ses atouts et les valeurs auxquelles elle croit et qu'elle entend transmettre dans ses enseignements. Notre Université a donc besoin de Masters spécialisés défendant haut et fort ses dimensions reconnues d'internationalité, d'interdisciplinarité et d'humanité. Pour y parvenir, la commission «Enseignement» a élaboré un catalogue de recommandations permettant aux départements et facultés qui le souhaiteraient de concevoir des programmes de masters spécialisés pouvant contribuer au renforcement de ce profil, tout en respectant les «bonnes pratiques» préconisées par la CRUS. Pour que ce profil demeure clair et facile à cerner, le nombre de Masters spécialisés doit rester petit et bien maîtrisé. Conçues en concertation étroite

entre les départements, les facultés et le rectorat, les propositions de Masters spécialisés seront accompagnées d'un dossier justifiant l'originalité du projet, son lien avec le profil de notre Alma mater et son potentiel d'attractivité, ainsi que d'un plan financier.

Même s'ils occupent une place particulière dans l'offre de toute haute école, les Masters spécialisés ne seront pas privilégiés par les autorités académiques au détriment des autres masters. Masters spécialisés et Masters consécutifs ont chacun leur fonction, et l'université continuera à accorder une importance égale aux uns et aux autres. Dans leur mise en place, on devra être particulièrement attentif à ce que les Masters spécialisés ne fassent pas concurrence aux Masters consécutifs de sa propre institution, mais qu'ils attirent ou retiennent à Fribourg un public cherchant autre chose qu'un approfondissement des matières étudiées au bachelors. On le voit, les Masters spécialisés constituent assurément un atout dans le jeu d'une université, mais ils représentent une carte plus délicate à jouer qu'il n'y paraît de prime abord. ■







## Le hasard

Si pour Einstein «le hasard, c'est Dieu qui se promène incognito», pour d'autres, à l'instar des anti-évolutionnistes, le hasard n'existe pas puisque le Créateur a fait naître le monde tel quel en sept jours. Nombreux sont les événements qui auraient été considérés comme fruits du hasard il n'y a pas si longtemps encore, si les découvertes scientifiques n'avaient livré des explications à des phénomènes dès lors compris comme logiques et attendus. Mais que les chercheurs

soient en mesure de démontrer mathématiquement le système des martingales dans le cadre de la théorie des jeux, n'en rend pas moins les joueurs pathologiques incapables de discerner la part de hasard lorsqu'ils sont face à la roulette, convaincus que la dernière mise leur apportera la fortune. Et si le destin n'était qu'un hasard auquel on donne un sens ? Quoi qu'il en soit, faites vos jeux et entrez dans un monde pour le moins troublant.

# Vielleicht würfelt er doch...

Die Debatte um das «Intelligent Design» in der Schöpfung hat eine heftige Kontroverse hervorgerufen, wie Schöpfung als solche gedacht werden kann, ohne dass man gegen die gesicherten Erkenntnisse der Kosmologie und der Evolutionstheorie verstossen muss. Hier spitzt sich die Frage zu: Wie weit gibt es in der evolutiven Entwicklung des Kosmos Zufall und Notwendigkeit?

von Adrian Holderegger

dossier

## Le hasard : providence ou nécessité ?

*D'un côté, les défenseurs de la théorie de l'évolution, de l'autre, les avocats de l'anti-évolutionnisme : Darwin versus «Intelligent Design». Aujourd'hui, la théologie considère que l'Ancien Testament ne pose pas la question de savoir comment l'être humain a vu le jour d'un point de vue scientifique. La question essentielle se résume à savoir dans quel dessein l'homme a été créé, quelles sont ses relations avec son environnement, son prochain et son créateur. L'«objet» de la science est donc simplement différent de celui du monde des religions. Le premier se préoccupe des relations causales du monde visible; le second envisage une dimension plus profonde et transcendente. La question du hasard relie pourtant ces deux perspectives. Est-il à la base de la naissance du cosmos, ou le créateur aurait-il créé au hasard ? Le hasard est-il providence ou nécessité ? Si les sciences empiriques confirment le rôle indispensable des «petits hasards» dans le processus évolutif naturel, elles ne sont toutefois pas en mesure de prouver que l'origine de l'univers est due au hasard.*

Die Entwicklungstheorien (Astronomie, Biologie, Paläontologie usw.) insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts förderten immer mehr Belege zu Tage, dass der gesamte Kosmos einschliesslich des irdischen Lebens und des Menschen durch eine naturgesetzlich bestimmte Evolution entstanden ist. Zur Kernaussage gehört, dass aus einfachsten Lebensformen durch Abwandlungen alle Organismen und die Mannigfaltigkeit ihrer Ausprägungsformen (Artenvielfalt) entstanden sind. Es gibt eine kausale, immer komplexer verlaufende Entwicklung, welche aus einfach strukturierten Lebewesen komplexere Organisationsformen entstehen lässt. Diese Grundaussagen der Evolutionstheorien sind heute wissenschaftlich kaum mehr bestritten, auch wenn manches Detail noch ungeklärt ist. Diese naturwissenschaftliche Sichtweise erachten viele gläubige Menschen mit dem Schöpfungsglauben für unvereinbar, für sie stellen die Schöpfungsberichte gar eine plausible Alternative dar. Der weithin in den USA verbreitete Anti-Evolutionismus mit seiner modernen Spielart des «Intelligent Design» ist sich darin einig, dass die evolutionäre Herausbildung der Arten unvereinbar sei mit einem Schöpfungsplan. Im Gegensatz zur Darwinschen Evolutionstheorie hält man daher die Rolle des Schöpfers, vor allem als Designer der einzelnen Arten, für unverzichtbar.

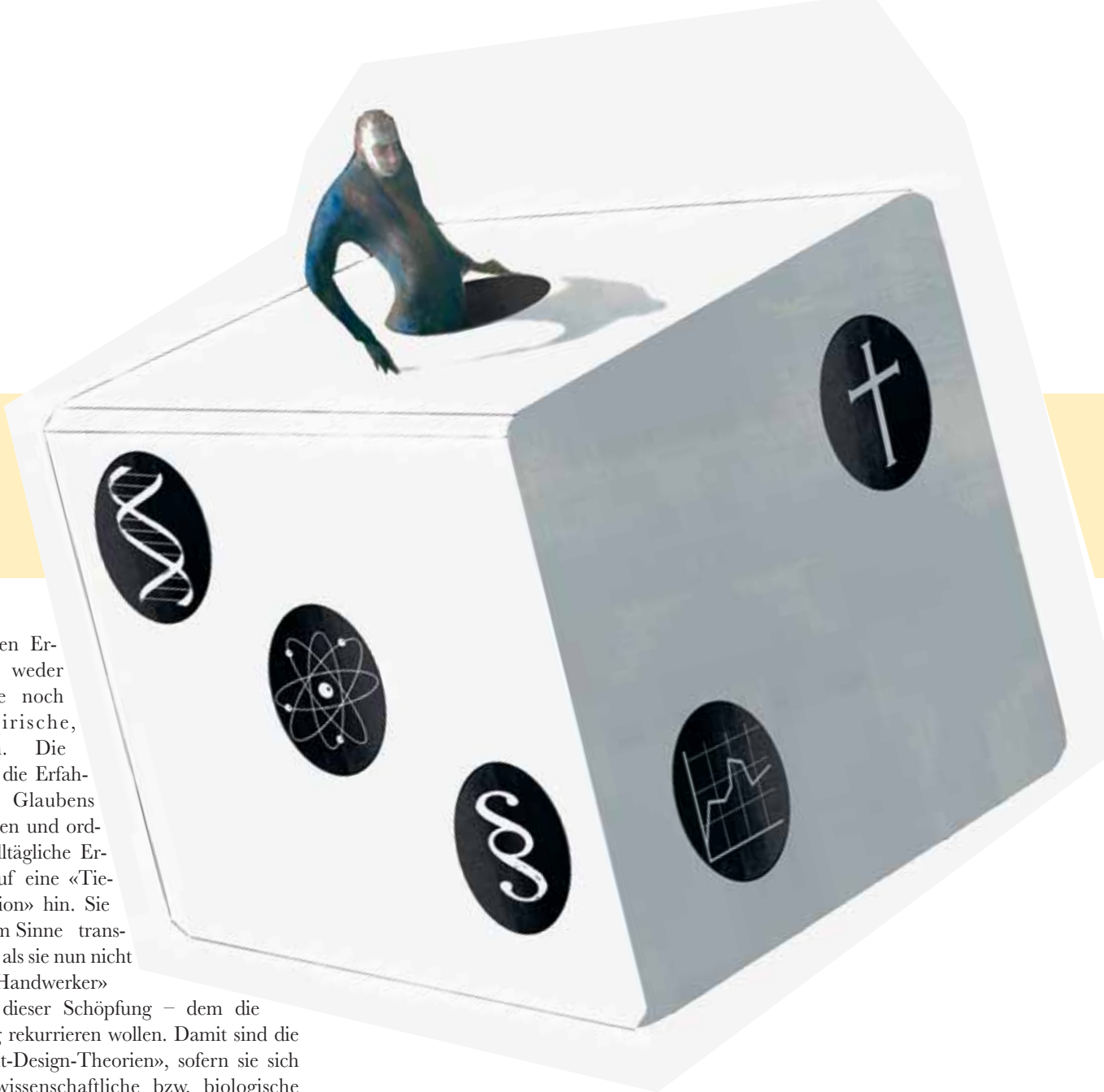
## Eine Frage der Auslegung

Einen Gegensatz zwischen biblischen Schöpfungsaussagen und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen gibt es nur dann, wenn das, was in der hebräischen Bibel vorgefunden wird, wörtlich und im historischen Sinne verstanden wird. Dies ergibt eklatante Widersprüche (etwa die Erschaffung der Welt in sieben Tagen), die elementarsten naturwissenschaftli-

chen Erkenntnissen und allen zugänglichen Erfahrungen zuwiderlaufen und auch durch gewagteste theologische Klimmzüge nicht aus der Welt zu schaffen sind. Eine auf der historisch-kritischen Exegese basierende Theologie hat die Gegensätze Bibel und Evolution längst aufgebrochen, es sei denn, man stelle ihre Auslegungs-Prinzipien selbst wieder in Frage und verschliesse sich textkritischem und historischem Denken. Die Theologie nimmt heute selbstverständlich zur Kenntnis, dass die alttestamentliche Bibel nicht darnach fragt, wie der Mensch im naturwissenschaftlichen Sinne entstanden ist, was und wie alles am Beginn der Schöpfung abgelaufen ist. Im Vordergrund stehen die Fragen: wozu der Mensch da ist, wie sein Verhältnis zur Umwelt, zu seinen Mitmenschen und ganz zentral seine Beziehung zu seinem Schöpfer ist. Es geht also um «Beziehungs- und um Sinnfragen» (H. Schlügel-Straumann), und nicht um die Klärung von naturwissenschaftlichen Fakten, wie sehr sich die biblischen Autoren mit grosser Selbstverständlichkeit bemühen, das (mythologische) Wissen ihrer Zeit um die Entstehung der Welt gerade im Hinblick auf diese Fragen neu zu deuten.

Etwas abstrakter formuliert heisst dies: Das «Objekt» der Wissenschaftswelt ist ein anderes als das «Objekt» der Welt der Religion. Die eine beschäftigt sich mit den kausalen, naturgesetzlichen Zusammenhängen der sichtbaren Welt und untersucht sie – etsi Deus non daretur, also unter methodischer Absehung des Gottesglaubens; die Welt des Glaubens versucht, das Objekt «Welt» in seiner Vielzahl von Ereignissen, Wandlungen und Entwicklungen, Paradoxien und Widersprüchlichkeiten aus einem letzten Ermöglichungsgrund zu verstehen. In dieser Hinsicht kann aus prinzipieller Überlegung heraus die Welt des Glaubens

Adrian Holderegger ist Professor für Moralthologie und Ethik.  
adrian.holderegger@unifr.ch



keine neuen Erkenntnisse, weder empirische noch überempirische, vermitteln. Die Sicht und die Erfahrung des Glaubens strukturieren und ordnen die alltägliche Erfahrung auf eine «Tiefendimension» hin. Sie sind in dem Sinne transzendent, als sie nun nicht auf den «Handwerker»

(I. Kant) dieser Schöpfung – dem die Schöpfung rekurren wollen. Damit sind die «Intelligent-Design-Theorien», sofern sie sich als naturwissenschaftliche bzw. biologische Wissenschaften verstehen und als Erklärungsmodelle für naturwissenschaftlich beobachtbare Phänomene den Schöpfergott ins Spiel bringen, nicht bloss naturwissenschaftlich und erkenntnistheoretisch, sondern auch theologisch fragwürdig.

### Schnittstelle Zufall

Nun muss man allerdings nicht so weit gehen wie der Theologe Karl Barth, der die Meinung vertrat, dass beide Erkenntnisweisen gar nichts miteinander zu tun haben und daher grundsätzlich nicht in einen Konflikt geraten können. Meines Erachtens gibt es durchaus Schnittstellen zwischen Schöpfungslehre und Evolutionstheorie, zwischen Schöpfung und Natur, religiösem Glauben und wissenschaftlich abgesichertem Wissen. Beide Zugänge zur Wirklichkeit müssen vermittelt und gleichsam kategorialisiert werden. Eine solche Schnittstelle ist beispielsweise der Zufall. Zunächst lässt der Schöpfungsbegriff die Möglichkeit einer Schöpfung nicht bloss mit einem zeitlichen

Anfang, sondern auch mit einer zeitlichen «Ewigkeit» zu. Doch ist die eigentliche Geburt des Kosmos durch Zufall entstanden? Ist es der Designer Zufall, der die Anfangsbedingungen so exakt eingerichtet hat, dass sich die Entwicklung des Kosmos so hat abspielen können? Ist die Feinabstimmung zwischen den Elementen schon bereits zu Beginn des «Urknalls», ist die extrem genau abgestimmte Wechselwirkung (z.B. Gravitation und Elektromagnetismus), welche für die Stabilität der Materie verantwortlich ist, zwangsläufig oder zufällig? Wir wissen heute, dass jede noch so kleine Veränderung der Naturkonstanten die Expansion des Universums und die Entstehung der Sterne verhindert hätte. Selbst unsere Existenz hängt von der Exaktheit der Naturgesetze und ihrer Konstanz ab. In diesem naturwissenschaftlichen Sinne sind wir selbstverständlich auch Produkt dieses Universums. Ist dies Zufall, Vorsehung oder Notwendigkeit? Als Erklärungs-Alternative wird heute insbesondere das Modell der Multi-Universen diskutiert: ►



# dossier

Die Hypothese der Paralleluniversen geht davon aus, dass der jetzigen Form des Universums mit seinen entsprechenden Naturkonstanten sozusagen durch «trial and error» unzählige Versuche vorausgingen. Nur einer dieser multiplen Versuche war erfolgreich. Allerdings müssten – laut Auskunft der Physik – ca.  $10^{37}$  Paralleluniversen entstanden sein, damit schliesslich ein erfolgreiches hätte hervorgehen können. Dies bleibt aber naturwissenschaftlich gesehen spekulativ, solange diese Theorie nicht überprüfbar bzw. falsifizierbar ist – ein grundlegendes Prinzip der Naturwissenschaften. Aber die eigentliche Frage, warum und wie sich das Universum in das «Abenteuer seiner Existenz» gestürzt hat und warum nicht Nichts ist, vermögen die empirisch arbeitenden Wissenschaften nicht zu beantworten. Paradoxe Weise stossen die besten kosmologischen und evolutiven Theorien an eben diese erkenntnistheoretische Grenze, welche die Erkenntnistheorie im Gefolge von Kant ihrerseits schon immer thematisiert hat.

Die Annahme eines absoluten Zufalls am «Anfang» als ein singuläres, ausserordentliches Ereignis ist empirisch nicht überprüfbar und kann von den evolutiven Entwicklungstheorien auch nicht mehr sinnvoll thematisiert werden. Dem nüchtern arbeitenden Wissenschaftler bleibt vielleicht der Respekt vor dem, was ist; dem sich wundernden Betrachter erwächst vielleicht die Überzeugung, dass das, was ist, seinen letzten, unhintergehbaren Grund hat.

## Ein würfelnder Schöpfer?

Weit weniger Probleme werfen die «kleinen Zufälle» auf. Die Evolutionstheorien scheinen zu bestätigen, dass Zufällen – nicht notwendigen, kausal nicht verknüpften Momenten – eine unverzichtbare Rolle im evolutiven Geschehen zukommt. Sie sorgen dafür, dass der nötige Gestaltungsspielraum der Evolution

ausgeschöpft wird. Erst damit scheint gewährleistet zu sein, dass die Potentiale, die beispielsweise durch Vererbung und andere Rahmenbedingungen vorgegeben sind, ausgeschöpft werden. Insofern sind die Zufälle ein notwendiges Moment an der Entwicklung selbst. Vielleicht eröffnet die Spieltheorie eine Erklärungsmöglichkeit, um das Zusammenspiel von Notwendigkeit und Zufall zu erhellen. Wenn man die Naturgesetze und die Naturkonstanten als die Spielregeln des Kosmos versteht, die sich in gleicher Weise im Mikro wie im Makrobereich finden, könnten sie gerade unter dem Einfluss der Zufälle zu einer sonst nicht erreichbaren Fülle des Kosmos führen. Die Naturgesetze ermöglichen und steuern gleichzeitig die Zufälle und ermöglichen dadurch gerade eine grössere Vielfalt und Komplexität. Jedenfalls muss der Gedanke so fremd nicht sein, wenn man sich den Schöpfer ähnlich einem Spielerfinder vorstellt, der den Spielverlauf mit Zufallselementen versieht, und so die Spiel-Entwicklung noch reicher und spannender gestaltet. Einstein hat noch behauptet: «Gott würfelt nicht»; vielleicht würfelt er doch. ■





# Les démons du hasard

La littérature, notamment au travers de la symbolique du jeu, a souvent thématiquement la fascination mêlée d'angoisse que suscite le hasard. Dostoïevski, Pirandello, Mallarmé ou encore Malraux ne sont que quelques écrivains parmi tant d'autres à s'être confrontés à la problématique fondamentale de la liberté, du destin et de la finitude.

par Michel Viegnes

dossier

## Der Zufall - ein Dämon

Die eigentümliche Mischung aus Faszination und Angst, die der Zufall hervorruft, hat Literaten seit jeher gefesselt. Michel Viegnes, Professor am Departement Französisch, verweist auf diverse Klassiker, in der diese Thematik im Vordergrund steht. Insbesondere das *Roulette ist aufgrund seiner Symbolik ein beliebtes literarisches Element*. Es handelt sich um einen wahrhaft existentiellen Prozess, dieses Hin und Her der Kugel zwischen den Vertiefungen, das nach dem üblichen «Les jeux sont faits!» die Dynamik des ganzen Lebens widerspiegelt, den Übergang vom Potentiellen zum Reellen. Häufig verdeutlichen Autoren anhand ihrer dem Spieltrieb erliegenden Protagonisten grundsätzliche Probleme wie etwa jenes der Freiheit. Der Schriftsteller André Malraux definiert das Glücksspiel gar als «passiven Suizid». Denn wie beim Freitod ist auch beim Spiel der Antrieb gewissermaßen illusorisch: das Schicksal in eigener Regie bestimmen zu können.

L'idée du hasard est pour la pensée logique et scientifique l'équivalent des *trous noirs* de l'astronomie, objets d'une telle densité qu'ils retiennent jusqu'à la lumière qu'ils émettent, et figurent ainsi la part inintelligible du monde. La présence du hasard dans la nature fait concurrence à l'idée de nécessité, même si les deux peuvent coexister, comme le pensait le biologiste Jacques Monod. Dans l'Antiquité, cette concurrence est déjà forte, entre la vision d'un univers régi par le Destin, l'implacable *Ananké* des Grecs, et celle que propagent les atomistes, d'un chaos primitif de particules qui s'est plus ou moins auto-organisé de manière aléatoire : «*concursum quodam fortuito*», écrit Cicéron, résumant la pensée de Démocrite. L'avènement du christianisme, en revanche, va reléguer le hasard à l'arrière-plan du drame cosmique, et avec Copernic, Kepler, Newton, la Providence divine, qui a remplacé l'antique Fatalité, est elle-même supplantée par un ordre du monde, certes encore d'origine divine, mais établie une fois pour toutes, et producteur d'un «univers mécanique» (*clockwork universe*) d'où le hasard pur semble exclu. Lorsque Laplace, l'une des têtes pensantes de Napoléon, définit le hasard comme «la somme de nos ignorances», il émet un postulat positiviste avant la lettre. La science contre le hasard : en percevant un à un les secrets du grand mécanisme, on éliminera cette marge obscure de la causalité ainsi nommée. Il faut attendre la seconde moitié du vingtième siècle pour voir ressurgir ce refoulé épistémologique : l'idée circule, de manière insistante, que beaucoup de mécanismes naturels, dont ceux de la vie et de ses mutations, seraient largement aléatoires.

## La littérature hantée par le hasard

De toutes les activités humaines, c'est le jeu qui prend le mieux en compte cette dimension du

hasard. Dans *Les Jeux et les hommes*, Roger Caillois avait distingué quatre catégories ludiques : les jeux de compétition, de simulation, de vertige et finalement de hasard. Cette mise en scène, ou *mise en jeu*, du hasard, est si capitale que plusieurs langues désignent ce principe abstrait au moyen de son instrument ludique habituel : le dé, qui est le sens premier du latin *alea* comme de l'arabe *az-zahr*, qui a donné, par l'intermédiaire de l'espagnol, le mot français *hasard*. C'est pourquoi Mallarmé peut affirmer qu'«un coup de dés jamais n'abolira le hasard», puisque le dé *est* le hasard, par métonymie. L'œuvre d'art parfaite dont rêve le poète – un objet de pure *nécessité* esthétique, d'où toute contingence serait bannie comme une impureté – est une utopie, car l'existence, langage compris, est saturée de hasard.

## Les démons du hasard selon Le chant du firmament nous mènent

Guillaume Apollinaire

La littérature occidentale s'est largement faite l'écho de cette fascination mêlée d'angoisse, voire de terreur, que suscite le hasard, notamment par la représentation des jeux dont il est le principe : *Le Bonheur au jeu* d'E.T.A. Hoffmann, *La Dame de pique* de Pouchkine – dont Tchaïkovski a fait un opéra –, *Le Joueur* de Dostoïevski, *Feu Mattia Pascal* de Pirandello, *La Condition humaine* de Malraux, pour ne citer que quelques titres, parmi les plus significatifs.

## Les jeux sont faits

La roulette est de tous les jeux de hasard le plus communément exploité, pour des raisons symboliques évidentes : c'est une image de la Roue de Fortune, emblème rattaché à la symbolique universelle de la roue elle-même. Aussi bien ins-

Michel Viegnes est professeur au Département de français, membre de l'Institut de littérature générale et comparée.  
michel.viegnes@unifr.ch



trument de supplice – la roue d'Ixion – qu'*imago mundi*, dans le symbolisme indo-bouddhique, où elle est l'image du cosmos, lieu de la souffrance et de l'impermanence. Mais cela ne suffit pas à expliquer la fascination mystique qu'éprouvent Alexis Ivanovitch, le protagoniste-*alter ego* de Dostoïevski, le Baron Clappique de Malraux et Mattia Pascal, l'anti-héros de Pirandello, devant le spectacle de la boule sautant d'une alvéole à l'autre, dans le mouvement giratoire de la roulette. Il y a dans ces scènes capitales une mise en abyme du processus narratif, qui lui-même reflète le processus existentiel : la fixation de la boule dans l'une des trente-six alvéoles, après le rituel *Les jeux sont faits !* du croupier, clôt la béance vertigineuse du possible, et annonce le passage du virtuel à l'actuel, de telle sorte que ce mini-drame reflète avec une force très concentrée la dynamique entière de la vie, ce passage du potentiel au réel, cette possibilité unique qui s'actualise aux dépens de toutes les autres voies qui auraient pu s'ouvrir devant nous.

## Hasard et destinée

Ces personnages de joueurs sont des avatars de Prométhée et de Faust. Ces deux modèles légendaires, en effet, constituent le cadre mythopoeïtique dans lequel les auteurs abordent la problématique fondamentale de la liberté, elle-même liée à celle du vouloir-vivre. Malraux définit le jeu de hasard comme un «suicide passif»; et ce vertige d'anéantissement, proche de la pulsion de mort freudienne, se retrouve d'ailleurs chez Dostoïevski, mais son joueur y pose en même temps une suprême affirmation de fierté et de liberté. Comme le suicide, le jeu est une manière illusoire de se rendre maître du destin en choisissant sa mort. Le Clappique de Malraux s'appréhende ainsi dans sa dualité irréductible, «celui qui voulait vivre et celui qui voulait être détruit».

Ces jeux dits «de hasard» sont en fait – retournement paradoxal – une lointaine dérivation de rites divinatoires et oraculaires. C'est là que le schéma faustien vient apporter sa note tragique : dans l'ordre mythique du jeu, le Hasard se venge cruellement de tous ceux qui, par des moyens magiques ou simplement malhonnêtes, parviennent à le circonvenir. Le cas le plus manifeste est celui de Hermann, le protagoniste de *La Dame de pique* : il a beau extorquer le secret de la carte gagnante à une vieille comtesse quelque peu sorcière, celle-ci se venge à la fin de la nouvelle en substituant une dame de pique –

qui lui ressemble comme une sœur – à la carte qu'il fallait tirer pour gagner. Le pacte avec les puissances occultes, comme dans le *Spielers Glück* de Hoffmann, est toujours un marché de dupes, et les mathématiciens amateurs de Pirandello n'ont pas une attitude moins superstitieuse lorsqu'ils cherchent à prévoir les numéros qui vont sortir à la roulette, au moyen de martingales aussi futiles qu'ingénieuses. Prométhée, comme Faust, sont tous deux châtiés pour avoir voulu transgresser les limites assignées à l'homme. Le modèle faustien, dans la fiction du jeu, rend plus palpable encore le retournement tragique du hasard en son contraire, le Destin, et révèle que *tyché* et *ananké* ne sont en fait que les deux faces d'un même concept, ou d'une même expérience, celle de la finitude. ■



# Ist es vernünftig, Unvermeidbares zu bedauern?

Viele glauben, dass der Zufall aus Gründen der Gerechtigkeit aus der Moral verbannt werden müsse. Skeptische Stimmen behaupten dagegen, dass dies nicht möglich sei, ohne dass dabei das moralische Leben verarmt.

von Benjamin Adler

## dossier

### Quand la morale veut se libérer du hasard

*Est-ce que le hasard joue un rôle dans la morale ? Les réponses divergent selon les époques et les penseurs. Pour le philosophe grec Aristote, le bonheur dépend d'une bonne éducation et d'une certaine richesse, deux conditions que l'individu remplit en grande partie par hasard. Les Lumières, au contraire, veulent se libérer de telles considérations : selon leur conception, l'être humain ne peut qu'influencer l'intention qu'il place dans ses actes, et il ne peut être rendu responsable de leurs conséquences qui, elles, dépendent du hasard, de la constellation du moment.*

*Mais si seules les intentions comptent réellement, le sentiment de culpabilité découlant des conséquences induites par des actes ne devrait alors pas faire partie de la palette des sentiments humains. Pourtant cette vision ne correspond pas à la réalité : à l'instar d'Oedipe, les conséquences de nos actes se répercutent sur un environnement, un entourage, impliquant le cas échéant un sentiment de responsabilité et de culpabilité de la part de l'individu. Que l'on prenne en compte ou non le hasard d'un point de vue moral, il apparaît difficile, voire impossible, d'envisager un monde dans lequel chacun se sent uniquement responsable de ses intentions, sans envisager les conséquences de ses actes.*

Das aufklärerische Projekt der Anerkennung der Gleichheit unter den Menschen betrifft in besonderer Weise auch die Moraltheorien jener Zeit. Um allen gleichermassen Zugang zu einem moralisch guten Leben zu ermöglichen, bedarf es einer entscheidenden Voraussetzung: Äussere, für das Individuum nicht beeinflussbare und zufällige Umstände dürfen auf dem Gebiet der Moral keine Rolle spielen. Die Vorstellungen darüber, wie der Zufall in der Moral eliminiert werden könne, sind unterschiedlich; die vielleicht prominenteste Begründung stammt von Immanuel Kant.

### Absicht als moralischer Dreh- und Angelpunkt

In der Antike hätte eine solche Forderung wohl für Erstaunen gesorgt: So ist etwa für Aristoteles klar, dass für die Glückseligkeit eine gute Erziehung und Wohlstand nötig sind – Dinge, in deren Genuss man eher zufällig kommt. Dagegen sucht die Ethik der Aufklärung nach einem Ansatzpunkt, der von solchen Dingen unabhängig ist und der allen Menschen zur Verfügung steht. Das Interesse verlagert sich vom wohlgeformten Charakter weg und hin zur guten Handlung. Fortan steht nicht im Vordergrund, wer etwas macht, sondern wie sie oder er es macht. Es werden bestimmte abstrakte Regeln formuliert, die dem Handelnden garantieren, moralisch gut zu handeln. Diese Regeln sind so beschaffen, dass jeder vernunftbegabte Mensch in der Lage ist, ihnen zu folgen, und sie haben den Vorteil, unabhängig von konkreten Handlungsumständen angewendet werden zu können. Sie betreffen deshalb vereinfacht gesagt die Absichten, die einer Handlung zugrunde liegen, denn nur über diesen Teil der Handlung kann jeder, ganz unabhängig davon, was der Zufall bringt, mit seiner Vernunft verfügen. Wenn es der Zufall will, kann er die beabsichtigten Handlungsergebnisse

zunichte machen, aber er kann uns nicht daran hindern, dass wir bei der Absichtsbildung bestimmte Regeln befolgen. Deshalb sollte der moralische Wert einer Handlung nach ihrer Absicht und nicht etwa nach den Handlungsfolgen bemessen werden. Was moralisch zählt, ist der gute Wille, mit dem jemand eine Sache unternimmt. Dieser Gedanke lässt sich an unserer starken Intuition ablesen, dass jemand nicht für Handlungsergebnisse verantwortlich gemacht werden sollte, die durch zufällige und für den Handelnden nicht beeinflussbare Umstände zustande kamen.

Mit Bernard Williams hatten wir in jüngerer Zeit eine wichtige skeptische Stimme gegen zufallsfreie Moralkonzeptionen. Er bemühte sich zu zeigen, dass moralische Zufallsimmunität und Gleichheit nur durch einen hohen Preis erkauft werden können: Sie kosten uns die Vielfalt der Intuitionen, die bei Handlungen und ihrer Bewertung eine Rolle spielen. Das zeigt sich vielleicht am besten anhand von Fällen, bei denen Unglück und zufällige Handlungsergebnisse unentwerrbar miteinander verknüpft sind – Ödipus zum Beispiel: Als er erkennt, dass sich entgegen allen seinen Anstrengungen der schreckliche Orakelspruch erfüllt hat, sticht er sich die eigenen Augen aus und lässt sich vor sein Volk führen, damit es ihn verfluchen könne. Doch die Leute ziehen ihren König nicht zur Rechenschaft, sondern trösten den schuldlosen Mann. Beim Lesen der Tragödie geht es uns ähnlich: Im Gegensatz zu Ödipus glauben wir, dass er sich nicht schuldig gemacht hat. Seine Geschichte hätte ein anderes Ende verdient: Um der schrecklichen Vorsehung zu entgehen, nimmt er die Gefahren der selbstgewählten Verbannung auf sich. Dabei agiert er nicht immer als perfekter Mensch, er ist stolz und ehrgeizig, aber seine Absichten sind gut und nachvollziehbar: Er lässt sich nicht einfach als Minderwertigen

Benjamin Adler arbeitet als Assistent am Departement der Philosophie bei Prof. Dr. Jean-Claude Wolf am Lehrstuhl für Ethik und politische Philosophie. Dissertationsprojekt zu narrativen Selbstkonzeptionen.  
benjamin.adler@unifr.ch





behandeln und möchte der Erste sein, der das Rätsel der Sphinx löst. Das Resultat kennen wir: Er erschlägt im Zorn seinen Vater und heiratet die eigene, zur Belohnung ausgesetzte Mutter.

## Schuldgefühle ohne Schuld

Weshalb bringen wir aber Verständnis für seine eigenen Schuldgefühle und sein Bedürfnis, sie durch Selbstbestrafung zu tilgen, auf? Offenbar ist es darauf zurückzuführen, dass wir uns vorstellen können, in einer ähnlichen Situation vergleichbar zu reagieren. Gerade das ist erstaunlich: Wenn wir doch der Meinung sind, dass es die Absichten sind, die zählen, dann dürften diese Schuldgefühle eigentlich nicht nachvollziehbar sein. Müsste Ödipus nicht vielmehr selber zum Schluss kommen, dass er nicht die Schuld für das trägt, was passiert ist, sondern einfach unglaubliches Pech hatte? Wie kann Ödipus etwas bereuen, was er nie mit Absicht tun wollte?

Für einen rigorosen Vertreter einer zufallsimmunen Moralauffassung bleibt Ödipus' Reaktion unverständlich: Da seine Absicht gut war und man ihm nicht vorwerfen kann, dass er die Folgen seiner Handlung hätte erkennen müssen, gibt es keinen moralischen Grund, diese Ereignisse weiter zu beachten. Allerdings wird es kaum jemand bei diesen Überlegungen belassen wollen. In einer besseren Erklärung wird deshalb Ödipus' Unglück nachvollziehbar: Als Mensch fühlt er mit andern mit. Was seinem Vater, seiner Mutter und seinem Volk passiert ist, kann ihm nicht gleichgültig sein. Die Ursache für seine Trauer ist die Anteilnahme am Leid anderer. Für dieses Bedauern fremden Leides mag es moralisch gute Gründe geben – Reuegefühle hingegen sind selbst für diese Position nicht nachvollziehbar.

Auch diese Erklärung ist unbefriedigend: Sie vermag nicht zu begründen, warum es zwischen den Gefühlen von Ödipus und einem an den Ereignissen unbeteiligten Beobachter – einer imaginären Schwester etwa – einen Unterschied gibt. Stellen wir uns nur einen Ödipus vor, der wie ein Zuschauer sein Bedauern über das geschehene Unglück ausdrückt und darauf hinweist, dass es einfach ein unglücklicher Zufall war. Jemand, der sich alleine für seine Absichten verantwortlich fühlt und den ganzen Rest seiner Handlung so distanziert betrachtet, als hätte sie nichts mit ihm zu tun, wäre wohl den meisten von uns unheimlich.

In einem letzten Versuch, Ödipus' Reaktion zu

erklären, ohne gleich dem Zufall den Zutritt zur Moral zu verschaffen, könnte man seine Schuldgefühle als psychologisches Phänomen darstellen. Nach dieser Auffassung gibt es zwar keine moralische Begründung solcher Gefühle, aber sie gehören zur menschlichen Natur. Es ist einfach so, dass wir uns als direkt Beteiligte irgendwie betroffener fühlen. Man kann deshalb aber niemandem einen moralischen Vorwurf machen, der diese Gefühle nicht hat. Auch wenn wir es vielleicht seltsam finden – ein schlechterer Mensch wäre Ödipus ohne Reuegefühle jedenfalls nicht.

## Theorie versus Praxis

An diesem Punkt sollten wir uns fragen, was wir von einer Moraltheorie erwarten. Ist es für einen von Reuegefühlen gequälten Menschen ein Trost, wenn wir ihm sagen, dass diese Gefühle moralisch belanglos sind? Kann ein solcher Hinweis verhindern, dass jemand sein Leben für gescheitert hält? Wohl kaum, meint Williams, und erteilt damit einer Moral, in der Gerechtigkeit um den Preis bestimmter menschlicher Gefühle erkaufte wird, eine Abfuhr: Die Trennung menschlicher Handlungen in zufallsfreie und deshalb moralisch relevante Bestandteile einerseits und zufällige und deshalb nichtmoralische Bestandteile andererseits ist vielleicht in der Theorie möglich, aber nicht im Alltag. Anhand unserer Reaktionen lässt sich jedenfalls die exklusive Bedeutung der Absicht nicht bestätigen, die diese nach bestimmten Moralauffassungen haben sollte. Manche halten das für bedauerlich und finden, dass eine Umerziehung des Menschen nötig wäre. Man kann allerdings auch eine Welt, in der sich jeder nur gerade für seine Absichten verantwortlich fühlt und alle anderen Gefühle keine Rolle spielen, für einen unangenehm kühlen Ort halten.

Wer einen bestimmten Handlungsaspekt hervorhebt, vernachlässigt zwangsläufig andere Aspekte. Wenn wir eine Handlung als die unsrige akzeptieren, hat sie unabhängig ihrer Anteile am Zufall und an der Absicht eine reale Bedeutung für unser Selbstverständnis. Gerade in Sophokles' Tragödie kommt dies besonders gut zum Ausdruck: Dass wir Ödipus' Gefühle auch heute verstehen, hat damit zu tun, dass wir trotz Aufklärung immer noch «wissen, dass das, was wir getan haben, ob vorsätzlich oder nicht, in der Erzählung unseres Lebens eine Autorität ausübt» (Williams: Scham, Schuld und Notwendigkeit, 81). ■

# Jeux de hasard et d'argent... un pas vers la richesse ?

Miser gros pour essayer de récupérer ses pertes, penser pouvoir influencer le hasard et mettre en oeuvre des stratégies pour le vaincre : telles sont les croyances qui prennent au piège les personnes au comportement de jeu pathologique.

par **Raphaëla Minore**

## dossier

### Vom fatalen Spiel mit dem Zufall

*Es ein letztes, allerletztes Mal versuchen, um gleich wieder von vorne zu beginnen. Massenhaft Geld einstecken, ohne dafür einen Aufwand betreiben zu müssen; diesem Trugbild erliegen viele. Über drei Prozent der schweizerischen Bevölkerung leidet unter Spielsucht. Die Betroffenen sind gedanklich immer beim Spielen, verstricken sich oft in Lügen oder begehen illegale Handlungen, um ihre Sucht finanzieren zu können. Studien zeigen überdies, dass Spielsüchtige den Zufall während ihres Spiels nicht mehr richtig einschätzen und glauben, das Resultat vorhersagen zu können. Diese Geisteshaltung hat fatale Folgen – für den Spieler selbst wie auch für sein Umfeld.*

Depuis la nuit des temps, les jeux de hasard et d'argent entretiennent le fantasme d'amasser un gain important sans effort. Pourquoi ne pas essayer ? Il y a peut-être une chance ! Nous ne sommes pas dupes, nous savons bien que les chances de gagner sont faibles, mais les sommes en jeu nous font rêver... Lorsque nous tentons notre chance, nous n'estimons que grossièrement les probabilités de gain : la probabilité, c'est la possibilité !

### Pile ou face

En jouant à un jeu de hasard et d'argent, nous misons une certaine somme et cette mise est irréversible. Il est impossible de contrôler l'issue du jeu, cette dernière étant déterminée par le hasard. Les machines à sous sont structurées de telle sorte que chaque tour est indépendant, le tour précédent ne déterminant en rien le résultat du tour suivant. Imaginez le lancer d'une pièce de monnaie : les résultats de trois lancers sont pile, pile et pile. Peut-on prévoir le résultat du 4<sup>ème</sup> lancer ? Non. Il est inutile d'essayer d'analyser et de trouver une règle, il n'y en a pas. Dans ce cas, la probabilité de gagner reste toujours de 50%. A long terme, personne ne gagne, et personne ne perd. En ce qui concerne les machines à sous, le principe est le même, mais l'exploitant garde un pourcentage des sommes mises. Ainsi, à long terme, la probabilité de perdre est plus élevée que celle de gagner.

### Quand le jeu devient dépendance

De nombreuses personnes participent facilement à ces jeux de manière occasionnelle ou de manière fréquente (au moins une fois par semaine). Chez les joueurs fréquents, l'activité de jeu peut engendrer dans certains cas une dépendance. Selon certains critères diag-

nostiques, on peut parler alors de personnes présentant un comportement de jeu pathologique. Ces personnes se distinguent par plusieurs caractéristiques, notamment par une préoccupation incessante pour le jeu, le désir de se «refaire» (récupérer leurs pertes), le fait de mentir à leur entourage et parfois de commettre des actes illégaux (fraudes, vols) pour financer l'activité de jeu. En Suisse, une enquête menée par Christian Osiek, professeur titulaire en psychologie à l'Université de Fribourg, montre que 3,3 % de la population ont un problème de jeu au cours de leur vie.

### Perdre de vue le hasard

Plusieurs études mettent en évidence chez les personnes ayant un comportement de jeu pathologique une mauvaise compréhension de la notion de hasard pendant la séance de jeu. Les joueurs perdent de vue le hasard et pensent pouvoir prédire le résultat. Ils confondent jeu de hasard et jeu d'adresse et recourent à l'utilisation de stratégies pour battre le hasard. En psychologie, le développement de ces croyances est nommé : illusion de contrôle. Ainsi les joueurs se disent : «je suis sur la bonne machine, j'augmente ma mise au prochain tour». Ils ne tiennent pas compte de l'indépendance des tours : «j'ai perdu vingt fois de suite, je dois gagner au prochain tour». La superstition est également présente : certains rituels, certains objets fétiches, ainsi que certaines machines favoriseraient leurs chances de gagner. Ils sont également piégés par des pensées magiques : «il y a des astuces pour gagner et je suis convaincu de les avoir trouvées !».

### Une problématique plus complexe

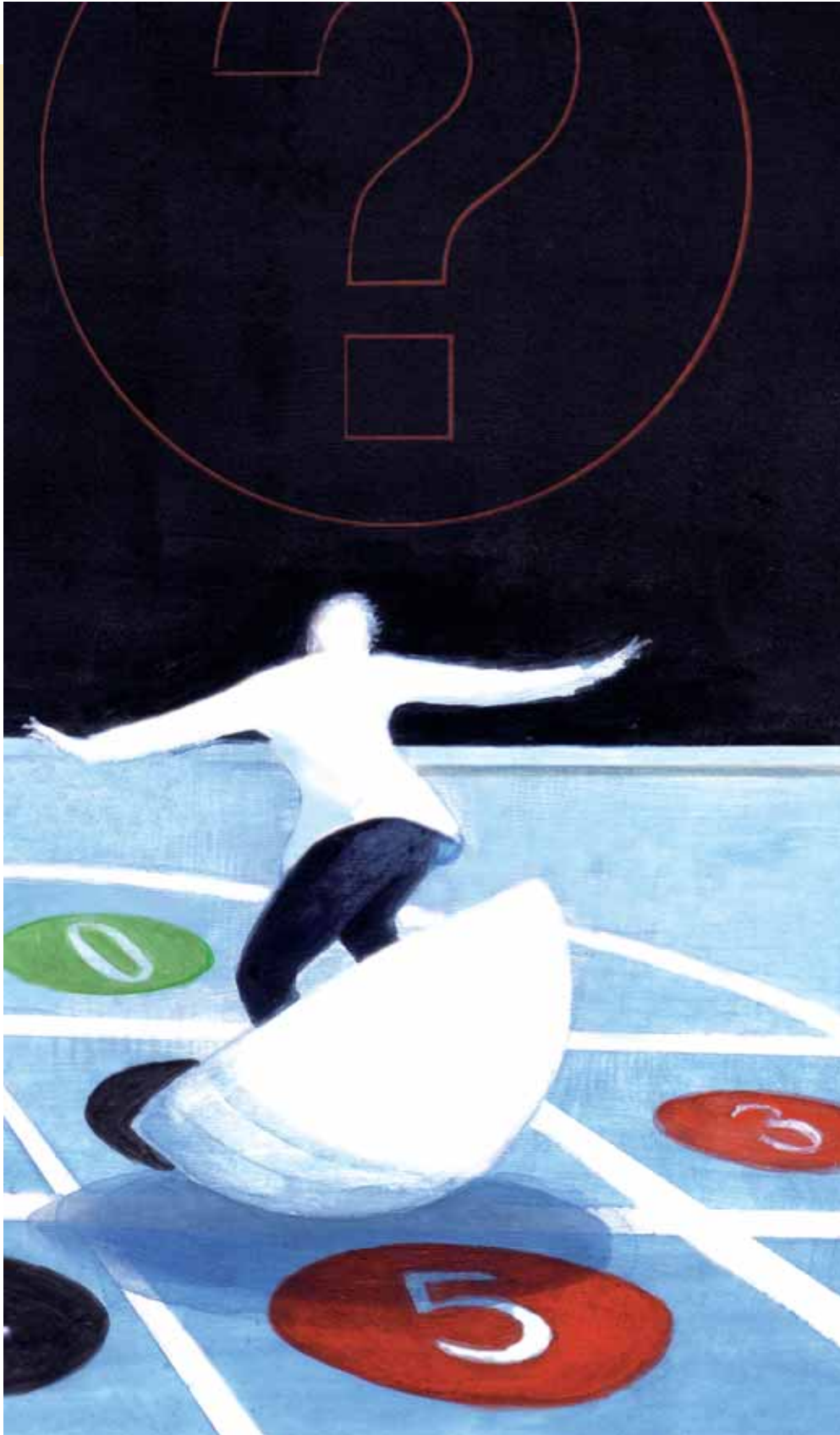
Cette perception particulière maintiendrait l'activité de jeu en dépit des pertes et dettes

Raphaëla Minore est assistante diplômée au Département de psychologie.  
raphaëla.minore@unifr.ch

croissantes; cependant, dans les phases qui précèdent et qui suivent les séances de jeu, la plupart des joueurs reconnaissent que le hasard détermine l'issue de la partie.

De plus, il ne faut pas oublier que cette mauvaise compréhension momentanée n'est pas la seule explication des problèmes de jeu.

Plusieurs autres facteurs de risque individuels, familiaux, et sociaux peuvent expliquer le développement et le maintien de ces problèmes. Le jeu pathologique reste une problématique complexe aux conséquences souvent dramatiques touchant le joueur mais aussi son entourage. ■



# Wie der Zufall im Schadensrecht spielt

Die Erde bebt, Vulkane brechen aus, Ozeane toben. Und ein Mensch kommt darob zu Schaden. Zufall? Im Rechtssinne ja. So wird der Geschädigte seinen Schaden kaum voll abwälzen können, sondern einen Teil ersatzlos hinnehmen müssen.

von Hubert Stöckli

dossier

Meist geht es im Schadensrecht um profanere Schadensursachen, für die zu entscheiden ist, ob der Schädiger oder der Geschädigte die Folgen zu tragen hat. Dazu ein Fall, der sich im Jahre 1929 in Bern zutrug: Emma Eichin, Mutter der dreijährigen Anita, ist fiebrig. Bei ungefähre sechs Grad Kälte bereitet sie sich am Abend ein Bad. Dazu nimmt sie den Gasbadeofen «Piccolo» in Betrieb. Dem Ofen entweichen giftige Gase. Frau Eichin ertrinkt «infolge einer Kohlenoxydvergiftung in der Badewanne». Anita klagt durch ihren Vormund gegen die Hauseigentümerin, von der sie Schadenersatz verlangt. Die Gerichte konstatieren zwar das «Fehlen einer kontinuierlichen Belüftung des verhältnismässig kleinen Baderäumes». Gleichwohl kürzen sie den Ersatz, und dies «mit Rücksicht auf die grosse Kälte, welche die Nichtableitung der giftigen Gase bewirkte». Die Kürzung beläuft sich auf ein Drittel, und die Klägerin bekommt noch 4'600 Franken (BGE 57 II 104). Für die unzureichende Lüftung hatte die Hauseigentümerin natürlich einzustehen. Was aber die starre Kälte angeht, fiel dieses Risiko nach Auffassung der Gerichte der Klägerin an. Aus Sicht des Gerichts handelte es sich dabei eben um einen Zufall. Anita aber wird dies kaum versöhnt haben.

## Grundsätze mit Ausnahmen

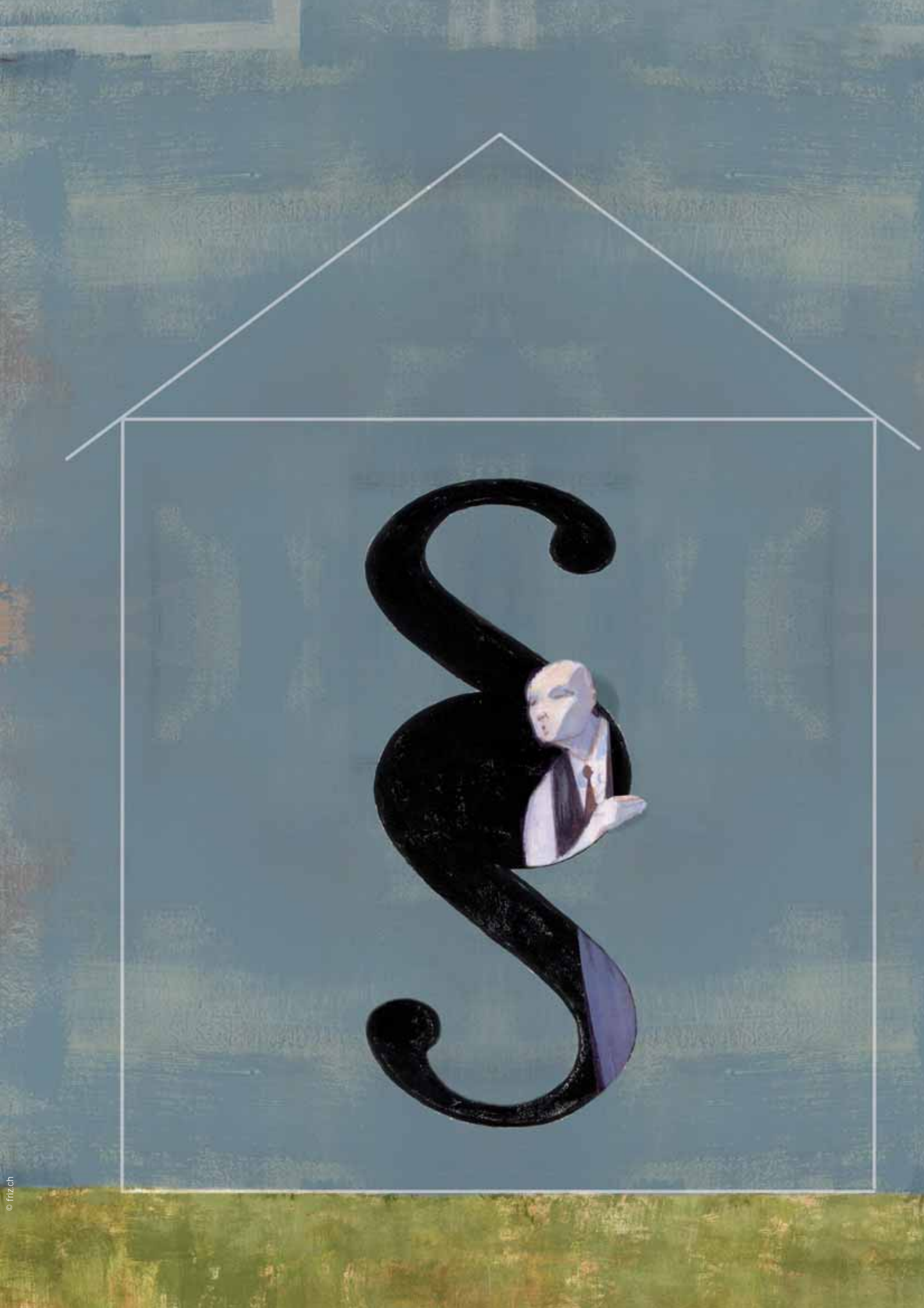
Doch wie spielt der Zufall im Schadensrecht? Auszugehen ist vom Grundsatz, dass jeder seinen Schaden selber zu tragen hat. Will einer von diesem Grundsatz abweichen und für seinen Schaden einen anderen haftbar machen, bedarf es der besonderen Rechtfertigung. Zu entscheiden ist, welche Schadensursachen sich aus der Risikosphäre des Geschädigten lösen und auf den Schädiger transferieren lassen. Ein Transfergrund ist zum Beispiel das Verschulden des Schädigers, das sich in dessen unzureichender Sorgfalt manifestiert. Ein

anderer ist die Gefahr, die einer schafft, wenn er bei der Anlage und dem Unterhalt seines Gebäudes die Verkehrssicherheit vernachlässigt. Das war der Transfergrund, der im Falle Eichin zum Zuge kam, in dem sich diese Gefahr realisierte. Doch gibt es natürlich auch Ursachen, die der Geschädigte seinem eigenen Verhalten zuzuschreiben hat. Das heisst dann Selbstverschulden. Übrig bleiben die Schadensursachen, für die es keinen Transfergrund gibt, die der Geschädigte aber auch nicht selber verschuldet hat. Sie fallen gleichwohl auf ihn zurück, obschon sie sich ohne das schädigende Verhalten des anderen überhaupt nicht ausgewirkt hätten.

Dass es kalt war und die grosse Kälte die «Nichtableitung der giftigen Gase bewirkte», hatte Anita auszubaden und nicht die Hauseigentümerin, die für die mangelhafte Anlage des Badezimmers eigentlich verantwortlich war. Vielleicht ist jetzt deutlicher, welche Schadensursachen im Rechtssinne Zufälle sind. Sie bleiben am Geschädigten haften, weil sich kein Transfergrund ausmachen lässt. Ob diese Erklärung Anita befriedigt hätte? Vermutlich nicht, da es immer ein Wertungsentscheid ist, welche Schadensursache nun als relevanter Zufall gilt. Man hätte womöglich auch entscheiden können, dass die mangelhafte Anlage des Badezimmers gerade darin bestand, dass die giftigen Gase bei kaltem Winterwetter nicht mehr richtig abgeführt wurden. Dann aber hätte sich die Kälte nicht mehr als Zufall werten lassen. Und so ist es zuweilen Zufall, ob eine Schadensursache im Rechtssinne als Zufall gilt und damit als Reduktionsgrund auf den Geschädigten zurückfällt. ■

Prof. Hubert Stöckli ist Inhaber des Lehrstuhls für Zivil- und Handelsrecht.  
hubert.stoeckli@unifr.ch





# Compter sur le hasard

A ce jour, aucune définition mathématique du hasard ne s'est avérée concluante. Théorèmes, probabilités, martingales, mouvements browniens et analyses les plus diverses tentent de cerner au plus près ce phénomène souvent déconcertant. Mais que l'on parle finances, génétique ou physique, le hasard apparaît comme une notion fondamentale.

par Jean-Pierre Gabriel et Christian Mazza

dossier

## Definition gesucht!

*Das französische Wort «hasard» geht auf das arabische «az-zahr» zurück, was übersetzt so viel wie Würfel bedeutet. Glücksspiele, so wissen die beiden Mathematiker Jean-Pierre Gabriel und Christian Mazza, wurden bereits in der Antike betrieben, wobei die Römer statt der heute üblichen Würfel auf Schafsknochen zurückgriffen. Trotz der unglaublich langen Tradition solcher Spiele liegt bis heute in mathematischer Hinsicht keine befriedigende Definition des Zufalls vor. Dies ist noch längst kein Grund, nicht mit dem Zufall als Instrument zu arbeiten. Die Mathematik behilft sich in solchen Fällen mit Axiomen, also nicht deduktiv abgeleiteten Grundsätzen einer Theorie. Die euklidische Geometrie veranschaulicht dies besonders gut: Obwohl die Definition des Punktes nicht wirklich präzise ist, lassen sich die erwarteten Eigenschaften der Beziehungen zwischen Punkten und Linien, Linien und Ebenen usw. formulieren.*

Le mot hasard vient de «az-zahr» qui, en arabe, signifie dé, indiquant que cette notion trouve son origine dans les jeux dits de hasard. Ces derniers étaient couramment pratiqués dans l'Antiquité, à l'exemple des Romains qui utilisaient des os de moutons (astragales), une forme primitive de nos dés actuels. Il est communément admis que le hasard intervient dans le jet d'une pièce de monnaie, d'un dé ou dans la roulette. On pourrait objecter qu'il s'agit là de systèmes mécaniques dont il serait théoriquement possible de prédire l'issue en résolvant les équations du mouvement. Une telle démarche est toutefois vouée à l'échec au niveau pratique, car les systèmes en question sont extrêmement sensibles aux conditions initiales. De très petites différences au départ peuvent entraîner de grandes différences dans les résultats. Pour cette raison, il est d'usage de faire intervenir le hasard comme commodité de description. Dans d'autres contextes, comme celui de la mécanique quantique, la présence du hasard est incontournable.

## Formaliser mathématiquement le hasard

Bien que chacun de nous possède une intuition du hasard, aucune définition vraiment satisfaisante de cette notion n'a encore été proposée. Une suite donnée de nombres est-elle produite par le hasard ? Les scientifiques ont dégagé divers critères nécessaires, mais aucun n'est parvenu à fournir une réponse définitive à cette question. Est-il indispensable de disposer de définitions précises et indiscutables pour travailler ? En mathématiques, la réponse est non. Il est d'usage de remplacer notre méconnaissance par un système d'axiomes, lesquels sont très précisément formulés. L'exemple de la géométrie euclidienne est tout à fait révélateur à cet

égard. En effet, bien que la notion de point ne soit pas vraiment précisée, il est possible de formuler des propriétés attendues des relations entre points et droites, droites et plans, etc... qui conduisent à l'axiomatique d'Euclide. Les propositions déduites des axiomes constituent alors des théorèmes, parmi lesquels celui de Pythagore est vraisemblablement le plus connu.

Les premières utilisations systématiques des mathématiques dans la description de jeux de hasard remontent au 17<sup>e</sup> siècle, et n'ont cessé depuis d'occuper les mathématiciens. Vers la fin du 19<sup>e</sup> siècle, la notion de *mesure* au sens de longueur (ou aire ou volume) a été abordée de façon critique par les mathématiciens; et c'est au début du 20<sup>e</sup> siècle que leurs travaux ont permis de comprendre ses propriétés. A la suite de ces développements, la notion de probabilité a pu être assimilée à celle de mesure, et Kolmogorov, en 1933, a proposé la première formulation axiomatique de la théorie des probabilités. Son objet central est celui d'épreuve aléatoire, c'est-à-dire une épreuve dont les issues dépendent du hasard (par exemple le jet d'une pièce de monnaie). Une telle épreuve est représentée par le fameux triple  $(\Omega, \mathfrak{S}, \mathbb{P})$ , où  $\Omega$  est l'ensemble constitué des issues de l'épreuve,  $\mathfrak{S}$  une famille de sous-ensembles de  $\Omega$  (techniquement une  $\sigma$ -algèbre) qui représente les événements associés à l'épreuve, et  $\mathbb{P}$  une mesure de probabilité définie sur  $\mathfrak{S}$ . Les notions d'événement, de probabilité, de variable aléatoire ou d'espérance ont alors trouvé une représentation à l'aide d'objets parfaitement définis en mathématique. Bien sûr, la notion de hasard elle-même n'en devenait pas plus claire pour autant, mais ce nouveau cadre a facilité le développement de la théorie au sein des mathématiques. La théorie mathématique du hasard a depuis lors

Christian Mazza est professeur ordinaire au Département de mathématiques. christian.mazza@unifr.ch

Jean-Pierre Gabriel est professeur associé au Département de mathématiques. jean-pierre.gabriel@unifr.ch

envahi une très grande diversité de disciplines. Au sein des mathématiques elles-mêmes, de nombreuses questions d'analyse ou de géométrie peuvent lui être liées, et de nouveaux théorèmes viennent constamment enrichir cet édifice.

## Jeux honnêtes et martingales

Une question intéressante est celle de la définition de *jeu honnête*. La notion classique, utilisée durant plusieurs siècles, est celle d'un jeu dans lequel le gain espéré (moyenne théorique) est égal à la mise du joueur. En 1945, le probabiliste William Feller démontre que cette définition est inacceptable. En effet, il découvre des jeux honnêtes dans lesquels, lorsque le nombre de parties croît, les pertes du joueur vont vers  $-\infty$  avec une probabilité tendant vers 1. Aujourd'hui, un jeu honnête est un processus appelé *martingale*. La fortune du joueur en fonction du temps est une martingale si le gain moyen lors de la prochaine partie, calculé sur les événements du passé, est nul. Le probabiliste Joseph Leo Doob a démontré que la transformation d'un tel processus, à l'aide de décisions aléatoires basées sur le passé, redonne une martingale, à savoir un jeu honnête. Ce résultat détruit l'espoir de pouvoir transformer un jeu honnête en un jeu avantageux pour le joueur. L'étude de cette classe de processus a révélé qu'ils possèdent une foule de propriétés très intéressantes. Les martingales ont ainsi envahi le paysage de la théorie des probabilités et sont devenues un outil technique indispensable. Par exemple, l'identification d'une martingale dans un problème permet de simplifier considérablement les calculs. En ce sens, les jeux de hasard continuent à influencer aujourd'hui encore la théorie mathématique du hasard.

Ajoutons que, traditionnellement, une martingale possède un autre sens : il s'agissait d'une stratégie aléatoire qui devait permettre à un joueur de gagner dans un jeu de hasard. Dans ce sens, le théorème de Doob prouve qu'il n'existe pas de martingales pour un jeu honnête.

## Le mouvement brownien

Les martingales précédentes évoluent à temps discret, i.e. les instants  $t_i$  où le processus est observé correspondent à un ensemble dénombrable,  $i=1,2,\dots$ . Cependant, dans de nombreux contextes scientifiques, le processus  $X(t)$  dépend continûment de la variable temporelle où  $t$  est un nombre réel positif. La martingale la plus célèbre est certainement le *mouvement brownien*  $B(t)$ , portant le nom du biologiste Robert Brown qui observe en 1827 les mouvements chaotiques de grains de pol-

len en suspension dans un liquide.

En 1905, Albert Einstein étudie ce processus dans l'un de ses plus fameux articles. Jean Perrin reprend un peu plus tard les idées d'Einstein sur le Brownien, et obtient le Nobel de physique pour avoir posé scientifiquement les bases de la physique atomique. En fait, quelques années avant Albert Einstein, Louis Bachelier, précurseur des mathématiques financières, avait modélisé le cours de la bourse en utilisant un processus très proche du Brownien. Les bases mathématiques fondamentales du processus seront ensuite posées par le fameux mathématicien Norbert Wiener en 1923.

On peut construire le mouvement brownien en jetant un grand nombre de fois une pièce de monnaie, pile correspondant à 1 et face à -1. On construit ainsi une fonction aléatoire, comme indiqué dans la figure 1 (ci-dessous). En la regardant de loin, on voit naître une trace du processus. La courbe est continue, mais n'est nulle part dérivable (une fonction est dérivable si son graphe se laisse approximer localement par une droite tangente). Son graphe fluctue tellement que sa dimension est plus grande que celle d'une courbe lisse de dimension 1, et plus petite que celle d'une surface (dimension 2). La dimension du graphe  $(t, B(t))$  vaut en fait 1,5 !

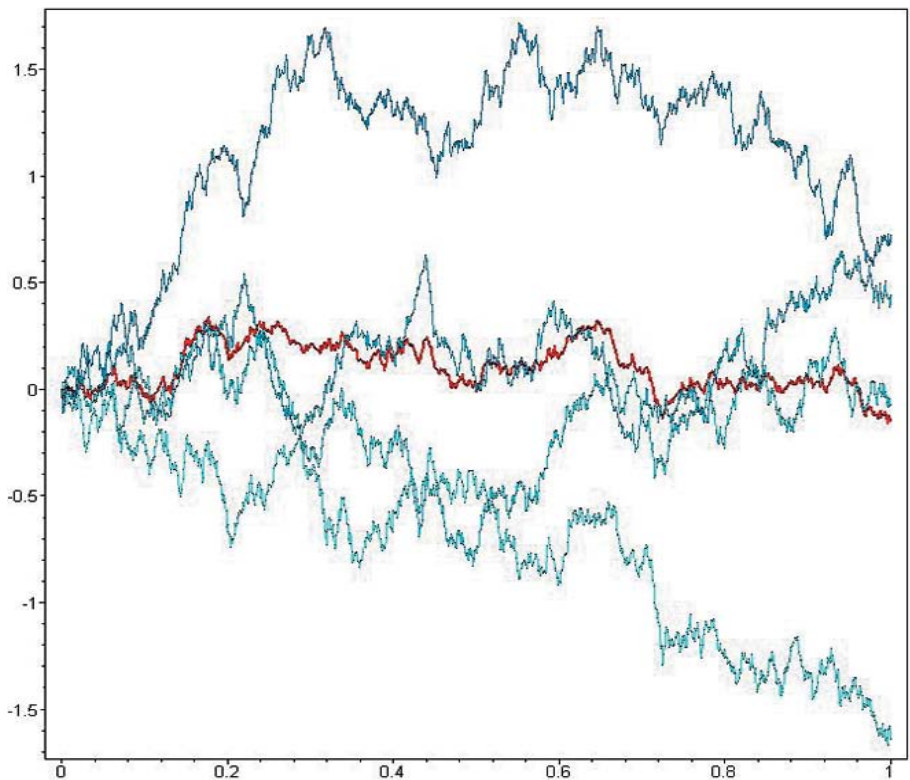


Figure 1. Quatre réalisations aléatoires du graphe  $(t, B(t))$ . La courbe en rouge donne la moyenne sur ces réalisations pour chaque  $t$ , et illustre le fait que la moyenne mathématique de  $B(t)$  est nulle.



On peut aussi considérer une paire de mouvements browniens  $B(t)=(B1(t),B2(t))$ , pour obtenir un chemin aléatoire dans le plan  $(x,y)$ , comme illustré dans la figure 2 (ci-dessous). Ce chemin possède une structure fractale, i.e. si l'on zoome sur une partie du chemin, on retrouve à peu près le même graphe que celui du chemin global.

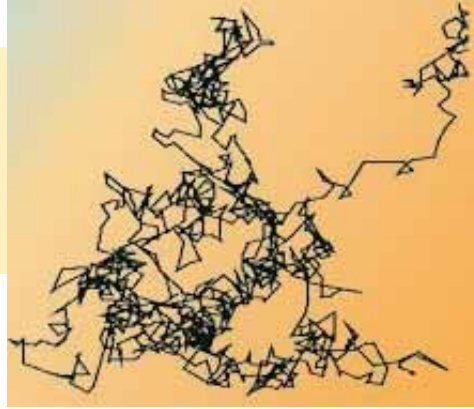


Figure 2. Une réalisation du chemin aléatoire brownien dans le plan  $(x,y)$ .

Un lecteur non avisé peut dès lors penser que ce genre de bête curieuse n'est qu'une singularité, qui n'apparaît que dans les travaux ésotériques et abstraits de mathématiciens. Il n'en

est rien. Ce genre de processus est utilisé tous les jours, par exemple dans le domaine des finances où les algorithmes destinés à fixer les prix utilisent  $B(t)$ . Une grande activité de recherche sur ce type de processus existe évidemment en sciences naturelles. En physique, le mouvement brownien est d'usage courant, notamment dans la théorie de la diffusion. En sciences du vivant, le processus est largement utilisé pour modéliser les déplacements aléatoires de grandes molécules, la croissance des cellules et d'autres phénomènes. Un domaine très actif en biologie est l'étude des mécanismes d'expression des gènes. Il s'avère que les multiples réactions biochimiques sont modélisées à l'aide de processus interagissant les uns avec les autres, modélisant de ce fait les interactions entre les gènes.

Le mouvement brownien, processus universel, ne représente qu'un exemple parmi tous les processus aléatoires qui existent en sciences. Albert Einstein signalait dans une phrase célèbre, au sujet de la mécanique quantique, que Dieu ne joue pas aux dés. Il est maintenant certain que la plupart des phénomènes étudiés en sciences sont aléatoires à la base, et que la vie même, au sens biologique du terme, ne pourrait se développer sans la plasticité induite par l'aléatoire. ■



# Quantenphysik: Vom subjektiven zum reinen Zufall

Angeblich zufälliges Verhalten beruht im Bereich der klassischen Physik ausschliesslich auf unserer Unkenntnis bzw. auf mangelhaften Messmethoden. Anders im Reich der kleinsten Teilchen, der Quantenphysik: Hier gilt das Prinzip des «reinen Zufalls». Physiker gewähren Einblick in eine der wichtigsten Entdeckungen der Physik des 20. Jahrhunderts.

dossier von Antoine Weis und Todorka L. Dimitrova

Antoine Weis ist Professor am Departement für Physik.  
antoine.weis@unifr.ch

Todorka L. Dimitrova (zurzeit in Freiburg) ist Oberassistentin an der Paisii Hilendarski Universität in Plovdiv, Bulgarien.  
tldimitrova@abv.bg

Im 17. Jahrhundert formulierte Isaac Newton die Gesetze der Mechanik, welche die Bewegung der Körper auf der Erde und im Universum bestimmen. Der spektakuläre Erfolg dieser Gesetze, insbesondere in der Astronomie, führte Pierre-Simon Laplace 1814 dazu, sich eine «Intelligenz» vorzustellen – später Dämon genannt – welche, ausgehend von der Kenntnis der Positionen und Geschwindigkeiten aller Teile des Universums, die Zukunft des Universums voraussagen kann. Diese Aussage führt notgedrungen zu der schwer akzeptierbaren Schlussfolgerung, dass alle Ereignisse, so auch Wissen, Verhalten und Entscheidungen des Menschen, auf deterministische Weise kausal mit vorangegangenen Ereignissen verknüpft sind.

Streng genommen gibt es in der deterministischen Welt des Laplaceschen Dämons keinen Platz für den Zufall. In der Wissenschaft ist der Begriff «Zufall» eng mit der Wahrscheinlichkeit verbunden, dass ein gewisses Ereignis eintritt. Ob eine hochgeworfene Münze mit Kopf oder Zahl nach oben landet, ist durch die Geschwindigkeit und Rotation der Münze beim Abwurf bestimmt, und allein die unbekanntenen Anfangsbedingungen verhindern eine Voraussage des Resultats. Trotzdem können wir sagen, dass jedes der beiden Resultate mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% eintritt. Anhand einer Videoaufnahme des Abwurfs kann ein Computer den Ausgang vorausberechnen und lange vor der Landung der Münze anzeigen. Der deterministische Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung der Newtonschen Gesetze bedingt, dass die Münze vom Moment ihres Abwurfs an die Information über den Ausgang des Wurfs in sich trägt. In der klassischen Physik hat der Zufall einen rein subjektiven Charakter; da er auf unserer Unkenntnis der Anfangsbedingungen beruht, welche wir jedoch nur in einfachen Fällen bestimmen können.

## Tiefgreifender Paradigmenwechsel

Die Quantenmechanik (QM) wurde am Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelt, um verschiedene experimentelle Beobachtungen zu beschreiben, deren Deutung sich den Gesetzen der Mechanik und der Elektrodynamik entzieht. So postuliert die QM z.B., dass sich Licht gleichzeitig als Welle und als Strom von Quantenteilchen (Photonen) beschreiben lässt. Die QM führte zu einem Paradigmenwechsel, der das allumfassende Wissen des Laplaceschen Dämons prinzipiell verunmöglicht und uns zur Aufgabe eines streng deterministischen Weltbilds zwingt. Der Zufall spielt in der QM eine herausragende Rolle, vor allem in der breit akzeptierten Kopenhagener Interpretation. Die QM beschreibt die Position eines Teilchens durch eine mathematische «Wellenfunktion», deren Quadrat die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der man das Teilchen an einem bestimmten Ort antrifft.

Eine wesentliche Grundlage für die Verwerfung des Determinismus bildet Heisenbergs Unschärferelation, die (vereinfacht) besagt, dass wir nicht gleichzeitig Ort und Geschwindigkeit eines leichten Teilchens kennen können: je grösser die Ortsunschärfe, desto kleiner die Geschwindigkeitsunschärfe und umgekehrt. Im Alltag ist die Unschärfe wegen der grossen Masse der Objekte unmessbar klein. Dahingegen ist das Verhalten der extrem leichten Teilchen in der subatomaren Welt vollkommen durch diese Unschärfen bestimmt, daher der Name Quantenwelt. So ist die Grösse eines Atoms dadurch bestimmt, dass die Natur versucht, die Unschärfen des Orts und der Geschwindigkeit seiner Elektronen gleichzeitig klein zu halten. Unschärfe bedeutet hier, dass Ort und Geschwindigkeit per se unbestimmt sind, und nicht etwa, dass es technisch unmöglich wäre, sie genau zu messen. Diese Verschwommenheit ist ein spezifisches Merkmal der QM. Ihre Beschreibung durch Quantenwahrscheinlichkeiten ▶

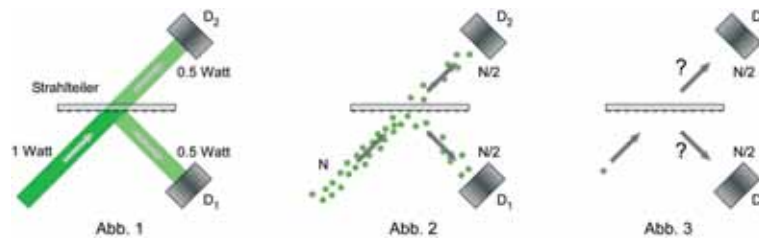


## Le règne du pur hasard

Alors que la physique classique envisage le hasard comme résultant d'une causalité que l'on peut (en principe) expliquer, la physique quantique, qui a vu le jour au début du 20<sup>ème</sup> siècle, appréhende le hasard dans une toute autre perspective. En entrant dans l'univers quantique, le paradigme change, rendant impossible la connaissance universelle : le hasard devient alors objectif et acausal. Tout récemment, des physiciens ont réussi à «apprivoiser» ce nouveau type de hasard et à l'utiliser pour coder de façon absolument sûre des transferts d'informations. Dans le futur, des ordinateurs quantiques, dans lesquels le hasard jouera un rôle prépondérant, pourraient provoquer une nouvelle révolution technologique.

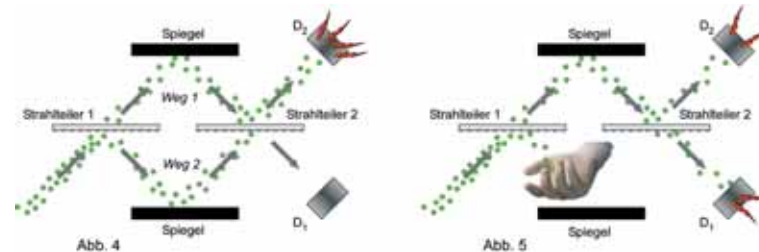
weist dem Zufall in der Quantenwelt eine fundamentale Rolle zu. Eine Tatsache, welche Einstein zeitlebens nicht akzeptieren konnte («Gott würfelt nicht!»). Im Gegensatz zum

subjektiven (kausalen) Zufall in der klassischen Physik haben wir es in der Quantenwelt mit einem objektiven (akausalen) Zufall zu tun, wie folgendes Beispiel belegt:



Betrachten wir eine halbversilberte Glasplatte (Strahlteiler), welche 50% eines einfallenden Lichtstrahls reflektiert und 50% durchlässt (Abb. 1), sodass die Detektoren D1 und D2 gleiche Intensitäten messen. Fasst man den Lichtstrahl als Strom von Photonen auf, registriert jeder Detektor  $N/2$  Photonen, wenn  $N$  Photonen auf den Strahlteiler gesandt werden (Abb. 2). Schicken wir nur ein einzelnes Photon auf den Teiler, können wir nicht mehr vorhersagen, welcher Detektor das Photon registrieren wird (Abb. 3). Dies ist ein kompletter Zusammenbruch der Kausalität, da eine gegebene Ursache (Photon trifft Strahlteiler) zwei unterschiedliche Wirkungen (Nachweis durch D1 oder D2) haben kann. Die QM erlaubt uns keine Aussage für Einzelereignisse, sondern sagt lediglich voraus, dass bei vielfacher Wiederholung die Hälfte der Photonen von D1 und die andere von D2 nachgewiesen werden.

Man würde erwarten, dass jedes Photon mit einer 50-prozentigen Wahrscheinlichkeit vom Strahlteiler reflektiert oder durchgelassen wird. Die QM hingegen lehrt uns, dass jedes Photon sowohl reflektiert als auch durchgelassen wird. Bis zu seinem Nachweis bleibt das Photon delokalisiert, d.h. seine Wellenfunktion besteht aus zwei miteinander verknüpften Teilen, die sich gleichzeitig auf die Detektoren hinzubewegen. Beim Nachweis des Photons fällt die Wellenfunktion sozusagen in einem der Detektoren in sich zusammen, man spricht von einem Kollaps der Wellenfunktion. Um die Kausalität zu retten wurde spekuliert, ob das Photon, ähnlich wie die hochgeworfene Münze, eine verborgene Information über den einzuschlagenden Weg in sich trägt. Durch zahlreiche Experimente konnte jedoch die Existenz von solchen verborgenen Variablen widerlegt werden (Bell'sche Ungleichungen).



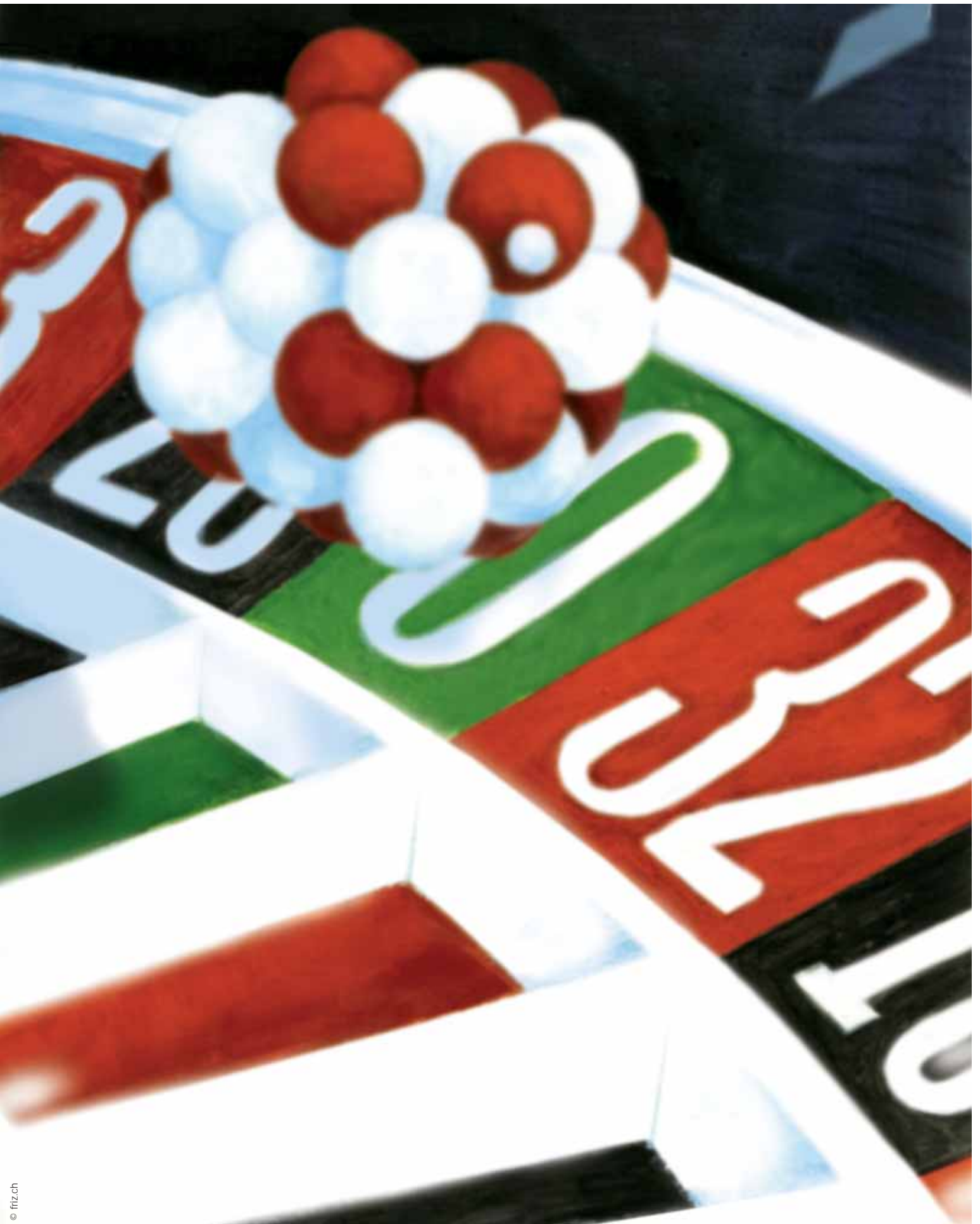
Dass das Photon beide Wege gleichzeitig nimmt, ist keine abstrakte Hypothese, sondern eine physikalische Realität, welche sich mit einer von den Autoren entwickelten Apparatur sogar in der Vorlesung demonstrieren lässt (Abb. 4,5). Hinter dem Strahlteiler werden die Lichtwege mit Spiegeln umgelenkt und durch einen zweiten Strahlteiler wieder vereinigt. Jedes Photon kann somit auf zwei verschiedenen Wegen zu einem gegebenen Detektor gelangen. Falls die Wege genau gleich lang sind, wird keines der einfallenden Photonen im Detektor D1 registriert. Dieses Phänomen der destruktiven Interferenz ist bekannt bei starken Lichtstrahlen und dient als Beweis für die Wellennatur des Lichts. Bei einzelnen Photonen kann deren Abwesenheit in D1 nur durch die Annahme erklärt werden, dass jedes Photon, sprich seine Wellenfunktion, beide Wege gleichzeitig genommen hat. Im Verschwinden der Photonen äussert sich die destruktive Interferenz der beiden Teilwellen. Zwingt man das Photon, einen spezifischen Weg einzuschlagen, indem man den andern Weg blockiert (Abb. Fig.5), macht man die seltsam anmutende Beobachtung, dass der Detektor D1 wieder Photonen registriert. Das Photon, welches den oberen Weg nimmt, «spürt» somit, ob der untere Weg offen ist oder nicht.

## Quo vadis?

Unlängst konnten Physiker den quantenmechanischen Zufall «zähmen» und ihn einsetzen, um Nachrichtenübertragungen auf absolut sichere Art zu verschlüsseln. In Zukunft werden Quantencomputer, in denen der Quantenzufall eine fundamentale Rolle spielt,

möglicherweise eine neue technologische Revolution bewirken. Der kausale Determinismus bildet jedoch nach wie vor die Grundlage der exakten Naturwissenschaften und allein der akasale Quantenzufall gesteht uns eine offene Zukunft zu. ■





# Ich sehe was, was du nicht siehst

Die Populationsgenetik ist das Teilgebiet der Biologie, welches sich mit den natürlich vorkommenden genetischen Unterschieden zwischen Organismen beschäftigt. Dabei gelangen mathematische Modelle zur Anwendung, in denen der Zufall eine entscheidende Rolle spielt.

von Christoph Haag

dossier

In der Populationsgenetik wird der Zufall als Zusammentreffen zweier unabhängiger Ereignisse definiert. Als Beispiel können wir uns die Häufigkeit der Rot-Grün-Sehschwäche in Europa ansehen. Menschen mit dieser Sehschwäche haben Schwierigkeiten, rote und grüne Farben zu unterscheiden, was im alltäglichen Leben jedoch kaum eine Rolle spielt. Die Sehschwäche tritt bei Männern viel häufiger als bei Frauen auf, weil die Gene für Rot-Grün-Sehen auf dem X-Chromosom liegen. Männer haben nur eine Kopie des X-Chromosoms, Frauen jedoch zwei Kopien. Während sich die Sehschwäche bei Frauen nur bemerkbar macht, wenn beide Kopien eines Gens für Rot-Grün-Sehen defekt sind, tritt sie bei Männern schon bei einer defekten Kopie auf, da Männer eben nur eine Kopie haben. In Europa ist die Sehschwäche etwa bei einem von 13 Männern nachweisbar, was natürlich auch genau der Häufigkeit der farbdefekten X-Chromosomen unter Männern entspricht. Wenn wir nun annehmen, dass die Häufigkeit von Chromosomen mit defekten Genkopien bei Frauen und Männern gleich ist, können wir die durch Zufallsauswahl erwartete Häufigkeit der Sehschwäche bei Frauen ausrechnen: Die Wahrscheinlichkeit, zufällig zwei X-Chromosomen mit einer defekten Genkopie auszuwählen, beträgt genau  $1:13$  mal  $1:13$ , also  $1:169$ . Dies unterscheidet sich nicht signifikant von der beobachteten Häufigkeit von ca.  $1:200$ . «Zufällig auswählen» heisst, dass die Auswahl eines Chromosoms unabhängig davon stattfindet, ob sich darauf eine defekte Genkopie befindet oder nicht. Zu dieser Zufallsauswahl kommt es, da sich die Partnerwahl unabhängig davon vollzieht, ob jemand von der Rot-Grün-Sehschwäche betroffen ist oder nicht. Unser Beispiel zeigt damit klar, dass man in der Populationsgenetik den Zufall, oder genauer gesagt Abweichungen vom Zufall, sogar statistisch überprüfen kann.

## Vererbung: Ein Fall für die Mathematik

Ein anderer Prozess, dessen Zufälligkeit sich dank Daten sehr gut belegen lässt, ist die Mendelsche Vererbung selbst: Wenn durch die Befruchtung einer Eizelle ein neues Individuum entsteht, vollzieht sich dieser Vorgang unabhängig davon, welche Gen-Ausprägungen in den Spermien- und Eizellen vorliegen. Dies ist die Ursache von Mendels berühmten Regeln der Vererbung. Diese besagen, dass Merkmalsausprägungen bei Nachkommen in bestimmten Zahlenverhältnissen vorkommen, die genau den Zufallserwartungen entsprechen, wenn man zufällig eine Spermien- und eine Eizelle kombiniert. Zum Beispiel manifestiert sich die Rot-Grün-Sehschwäche bei der Hälfte aller Töchter eines rot-grün-sehschwachen Vaters und einer Mutter, die selbst zwar nicht rot-grün-sehgeschwächt ist, jedoch eine defekte Genkopie besitzt. Diese Zahlenverhältnisse lehren uns, dass Nachkommen in gewissem Sinne Zufallskombinationen der väterlichen und mütterlichen Erbanlagen sind. ■

*Christoph Haag ist Oberassistent am Departement für Biologie. Seine Forschung befasst sich mit grundlegenden Fragen der Evolutionsbiologie, die er mit Hilfe der Populationsgenetik untersucht. Er unterrichtet Populationsgenetik für Studierende der Biologie. christoph.haag@unifr.ch*

# La face cachée du questionnaire

Dans l'évaluation des enquêtes, les statisticiens doivent prendre en compte un taux de non-réponses plus ou moins important. Bien plus qu'un simple hasard, ce phénomène révèle souvent une autre réalité dès que l'on y regarde de plus près.

par Laurent Donzé

## dossier



Le problème de la non-réponse est inhérent à toute enquête. Que celle-ci s'effectue par poste, à domicile ou par Internet, l'enquêteur se trouvera toujours face à des unités enquêtées qui ne répondent pas, ou qui répondent de façon incomplète. Par exemple, dans une enquête traditionnelle par poste, on constatera que plusieurs personnes interrogées ne renvoient pas leur questionnaire, ou le renvoient en ne répondant pas à toutes les questions. Les résultats pourraient être biaisés et des conclusions fausses tirées. Cela est notamment le cas lorsque les unités répondantes se distinguent, par leurs caractéristiques et leurs comportements, des unités non-répondantes. Bien plus que le niveau du taux de réponse, ce sont ces différences qui doivent nous inquiéter.

### Un silence qui ne doit rien au hasard

Une enquête auprès des entreprises suisses, que nous avons effectuée en 2000, s'est achevée avec un taux de réponse global de quelque 40%. À la question «Avez-vous introduit le courrier électronique dans votre entreprise ?», l'enquête révèle que 80.78% des entreprises l'ont fait. Or, une seconde enquête auprès d'un échantillon de non-répondants de cette première enquête montre au contraire que ce taux est de 90.66%. Manifestement, les répondants de la première enquête ont une opinion différente de ceux de la deuxième. Une différence existe entre les deux groupes. On peut donc affirmer que le groupe de non-répondants de la première enquête n'est pas dû au hasard, mais bien la résultante d'un comportement particulier face à la question posée.

### Expliquer la non-réponse

Comprendre précisément ce qui distingue les deux groupes s'avère alors essentiel, et il s'agit d'analyser les caractéristiques des unités constituant chacun des groupes. Cela mène à proposer un modèle d'explication de la non-réponse, le but étant bien évidemment de pouvoir corriger – par

des méthodes de «compensation» (pondération ou imputation) – cette non-réponse. Ainsi, pour l'exemple précédent, des variables de branches économiques, de tailles d'entreprises et de langues expliquent particulièrement bien le comportement des unités de l'échantillon face à la réponse. Une entreprise francophone a tendance à moins répondre qu'une autre. Il en va de même pour une entreprise du commerce de gros ou de détail.

### Recréer les conditions du hasard

En pratique, le modèle sera utilisé dans la constitution de «groupes homogènes de réponse». Les unités de l'échantillon qui appartiennent au même groupe ont un comportement identique face à la réponse. Si la modélisation s'avère juste, celles-ci ont une probabilité de répondre égale. Au sein d'un groupe, les unités qui ont répondu apparaissent comme ayant été sélectionnées par hasard. Par abus de langage, nous assimilons le hasard – dans le cas présent, le fait de répondre ou de ne pas répondre – à un processus aléatoire de sélection, la sélection s'opérant de manière uniforme sur l'ensemble des unités interrogées. Ainsi, dans un groupe, la réponse est aléatoire et ne dépend plus des caractéristiques particulières du répondant.

Une procédure d'imputation consiste à remplacer des valeurs manquantes par des valeurs «construites» ou «prises» ailleurs. Dans un groupe homogène de réponse, les unités répondantes et non-répondantes sont identiques. Il est donc tout à fait concevable d'assigner à un non-répondant une valeur prise – ou tirée par hasard – chez un répondant. Par exemple, à une entreprise qui n'a pas mentionné son chiffre d'affaires, on pourrait attribuer celui d'une entreprise figurant dans le même groupe homogène de réponse. Ce type de corrections de la non-réponse s'avère puissant et est donc très utilisé en pratique. ■

Laurent Donzé est professeur associé de statistique auprès du Département d'économie quantitative.  
laurent.donze@unifr.ch



# Börsenspieler – Narren des Zufalls?

Als der Mathematiker Louis Bachelier im Jahr 1900 seine Dissertation «Théorie de la spéculation» an der Sorbonne einreichte, wurde sie als originelle Arbeit eines talentierten Autors gewürdigt und in einer renommierten Mathematik-Zeitschrift veröffentlicht. Niemand ahnte, dass er mit seiner Untersuchung ein ganz neues Forschungsgebiet begründet hatte: die mathematische Finanzierungstheorie. Darin spielt der Zufall die Hauptrolle.

von Martin Wallmeier

dossier

## Les limites de la spéculation

*Lorsqu'au début du siècle dernier le mathématicien Louis Bachelier a remis à la Sorbonne sa thèse intitulée «Théorie de la spéculation», personne ne se doutait qu'il fonderait là un tout nouveau domaine de recherche : la théorie des mathématiques financières, dans laquelle le hasard joue un rôle primordial. Si à ce jour la plupart des fonds d'investissement sont gérés de manière active dans le but d'obtenir une performance supérieure à la moyenne du marché, on peut se poser la question de l'efficacité de telles stratégies. Selon les études en mathématiques financières, il apparaît que les modèles sont élaborés par rapport à des situations de marché relativement normales, mais qu'ils ne sont généralement pas capables de prendre en compte des événements extrêmes. L'actuelle crise de l'immobilier aux États-Unis, malgré les mises en garde, est un exemple parmi d'autres. De nombreux chercheurs ont par ailleurs analysé le comportement individuel des investisseurs, lequel ne concorde souvent pas avec la logique des marchés. Dans des situations à risque, les participants aux tests ont souvent fait preuve d'une trop grande confiance en leur propre faculté de jugement, et ont sous-estimé l'importance du facteur hasard, en rationalisant par après leurs décisions.*

Bachelier ging von der zentralen Idee aus: «L'espérance du spéculateur est zéro.» Er unterstellte damit, dass Änderungen von Aktienkursen unerwartet auftreten und nicht prognostizierbar sind. Eine genaue Begründung dafür lieferte später der Ökonom Eugene Fama mit dem Konzept des «effizienten» Finanzmarkts. Es besagt, dass Aktienkurse im Idealfall alle vorhandenen Informationen widerspiegeln. Wenn neue Informationen bekannt werden, passen sich die Kurse unverzüglich an. Da aber Neues definitionsgemäss nicht vorhersehbar ist, weiss niemand im Voraus, in welche Richtung sich die Kurse bewegen werden. Sie folgen einem «Random Walk».

An einem effizienten Finanzmarkt gibt es keine profitable Handelsstrategie. Es bringt nichts, Kurs-Charts auszuwerten, weil die vergangenen Kurse bereits bekannt sind und keinen Informationswert mehr besitzen. Geschäftsberichte zu lesen und Jahresabschlüsse zu studieren bringt ebenfalls nichts, weil annahmegemäss auch diese Informationen schon in den Kursen verarbeitet sind. Es erscheint paradox: Gerade dann, wenn alle Informationen sorgfältig ausgewertet werden und Aktienkurse auf harten Fakten, fundamentalen Unternehmensdaten und rationalen Erwartungen beruhen, verhalten sich die Kursänderungen wie Zufallsprozesse. Da sich letztere mathematisch modellieren lassen, ergab sich hier ein natürlicher Startpunkt für eine formalisierte Finanzierungstheorie.

## Keine blinde Kuh-Strategie

Eine verbreitete Karikatur über effiziente Märkte zeigt einen Anleger, der mit verbundenen Augen Wurfpeile auf einen Kurszettel wirft, um Aktien für sein Portfolio auszuwählen. Auf diese Weise ergibt sich aber nur mit viel Glück eine gute Risikostreuung. Daher sollten Anleger auf effizienten Märkten die Struktur ihres Portfolios keineswegs dem Zufall überlassen. Es kommt vielmehr auf eine gute Streuung, ein individuell ange-

passtes Risikoniveau, niedrige Gebühren und Steuern sowie eine dem Anlagehorizont entsprechende Verfügbarkeit der Mittel an. Zwecklos wäre nur der Versuch, den Zufall zu zähmen, oder im Finanzjargon, «den Markt zu schlagen».

Genau das aber versuchen viele private und institutionelle Anleger. Die meisten der in Europa vertriebenen Investmentfonds werden «aktiv» gemanagt, also mit dem Anspruch, eine bessere Performance als der Marktdurchschnitt zu erreichen. Noch ausgeprägter ist diese Orientierung bei Hedgefonds, deren erklärtes Ziel es ist, Marktineffizienzen durch clevere Handelsstrategien auszunutzen. Gelingt das tatsächlich? Vermutlich wird sich diese Frage niemals eindeutig beantworten lassen. Das Denkmodell des effizienten, perfekt funktionierenden Finanzmarkts hat sich vielfach bewährt, entspricht in der Reinform aber ganz sicher nicht der Realität. Die aktuelle Immobilienkrise in den USA, die trotz warnender



Martin Wallmeier ist Professor am Lehrstuhl für Finanzmanagement und Rechnungswesen.  
martin.wallmeier@unifr.ch

Stimmen lange Zeit ignoriert wurde, mag als Beleg dienen.

Auch das Verhalten der Anleger lässt sich mit effizienten Märkten kaum in Einklang bringen. Der menschliche Verstand scheint nicht dafür geschaffen, mit Zufallsprozessen und Wahrscheinlichkeiten intuitiv richtig umzugehen. Amos Tversky, Daniel Kahneman und viele andere Forscher haben in Experimenten untersucht, wie Menschen sich in Risikosituationen verhalten. Die Teilnehmer zeigen überwiegend ein zu hohes Vertrauen in die eigene Urteilskraft, sie unterschätzen die Bedeutung des Zufalls, nehmen Informationen selektiv wahr, rationalisieren ihre Entscheidungen nachträglich mit konstruierten Erklärungen und entdecken Muster und Trends in zufälligen Zahlenreihen.

Selbst die Profis unter den Anlegern unterschätzen oft, wie stark ihr Erfolg vom Zufall abhängt und wie wenig das eigene Können beiträgt. Aktiv gemanagte Investmentfonds schneiden im Durchschnitt nicht besser ab als der Gesamtmarkt. Im Gegenteil: Weil durch Umschichtungen Transaktionskosten anfallen, bleibt die Rendite oft hinter der Markrendite zurück. Klar ist: Um Können von Glück unterscheiden zu können, sind sehr lange Beobachtungsreihen nötig. Rankinglisten, die auf der kurzfristigen Performance beruhen, sind nutzlos. Selbst höchst eindrückliche Performance-Ausweise können durch puren Zufall entstanden sein. Wenn genügend viele Teilnehmer bei einem Börsenspiel mitmachen, wird aus statistischen Gründen die Rendite des späteren Gewinners beeindruckend aussehen, selbst wenn alle Teilnehmer die «Wurfpfeilmethode» anwenden. Wie überraschend und «signifikant» ist es dann, dass man unter tausenden Investmentfonds jedes Jahr einige mit überragendem Wertzuwachs findet?

## Schwäne mit Appetit

Bei der Modellierung von Finanzzeitreihen sind seit den Anfängen von Bachelier grosse Fortschritte erzielt worden. Das komplexe System von wechselseitig abhängigen Kursbewegungen scheint durchschaubar, beherrschbar geworden zu sein. Davon gingen auch die Ökonomie-Nobelpreisträger Robert C. Merton und Myron Scholes aus, als sie mit dem Hedgefonds «Long Term Capital Management (LTCM)» den Schritt zur praktischen Anwendung ihrer Modelle wagten. Die Geschichte ist bekannt: Nach einigen sehr erfolgreichen Jahren platzte LTCM 1998 innerhalb weniger Wochen und brachte kurzzeitig das Finanzsystem ins Wanken. Die Modelle waren für mehr oder weniger normale Marktsituationen konzipiert worden, nicht aber für extreme Ereignisse wie die Russland-Krise. Ökonomen sprechen in diesem Zusammenhang vom «Black Swan»-Problem. Die Bezeichnung geht auf den Philosophen und Ökonomen John Stuart Mill zurück, der klargestellt hatte: «No amount of observations of white swans can allow the inference that all swans are white, but the observation of a single black swan is sufficient to refute that conclusion». Was in vergangenen Finanzzeitreihen nicht auftaucht, wird leicht als nicht existent ignoriert. Hier zeigt sich eine entscheidende Herausforderung für das Risikomanagement: Die Bank, der Fonds oder das Finanzsystem dürfen auch dann nicht zusammenbrechen, wenn der Zufall in Form des schwarzen Schwans erscheint. Er wird wohl noch manchen Hedgefonds fressen. ■



# Kabuki und die Inflation

**Kennen Sie Kabuki? Nein? Das ist eine schmackhafte japanische Salatsauce. Auch wenn sie zu Sushi wärmstens zu empfehlen ist, steht hier nicht ihr Geschmack im Vordergrund, sondern ihr Preis. Hans Wolfgang Brachinger, Professor für Statistik, über die Zufälligkeit amtlicher Preise.**

**von Hans Wolfgang Brachinger**

dossier

Sollte sich die Kabuki-Sauce weiter zunehmender Beliebtheit erfreuen, so muss sie bald in den Warenkorb des Schweizerischen Landesindex der Konsumentenpreise aufgenommen werden, weil ihre Preisentwicklung die allgemeine Teuerung in der Schweiz mitbestimmt. Kabuki kostet in Zürich im Globus am Bahnhof 6 Franken 50, in Freiburg im Manor aber nur 4 Franken 60! An weiteren Verkaufsstellen trägt die Salatsauce sicherlich noch eine andere Preisschild. Was soll also der «wahre» Preis eines Gutes sein, wenn sein Preis von Verkaufsstelle zu Verkaufsstelle variiert? Leider gibt es ihn nicht, den «wahren» Preis.

## Preissuche: ein Spiessrutenlauf

Welchen Preis soll das Bundesamt für Statistik nun für die Teuerungsmessung ansetzen? Dazu betrachtet man die Gesamtheit der Preise, zu denen das Gut an allen Verkaufsstellen angeboten wird. Sie bildet in statistischem Sinn eine Verteilung, die mit den niedrigen Preisen, zu denen das Gut angeboten wird, beginnt und bis zum höchsten Preis reicht, zu dem es gekauft werden kann. Es gibt empirisch also nicht den Preis der Kabuki-Sauce, sondern eine Preisverteilung. Hier liegt das nächste Problem: Diese Preisverteilung ist theoretisch zwar wohldefiniert und existiert faktisch, in der Praxis ist sie aber stets unbekannt. Die gesamte Verteilung zu erheben, ist nicht nur technisch unmöglich, sondern wäre auch viel zu teuer. Für die Teuerungsmessung ist diese Preisverteilung durch einen einzelnen typischen Wert zu kennzeichnen. Dazu zieht man einen geeigneten Mittelwert – etwa das gewöhnliche arithmetische Mittel – heran, der dann als der Preis des betrachteten Gutes interpretiert wird. Dieser mittlere Preis stellt eine vom Statistiker konstruierte Grösse dar. Er repräsentiert die gesamte Preisverteilung. Und hier stellt sich das

nächste Problem: Dieser Wert ist eine theoretische Grösse, die in der Praxis unbekannt ist, da ja die Verteilung, die er repräsentiert, unbekannt ist. Für die Inflationsmessung braucht es aber einen konkreten Wert.

## Der statistische Kniff

Deshalb wird in einem nächsten Schritt der theoretische Parameter, den der Preis eines Gutes darstellt, geeignet geschätzt. Dazu zieht die amtliche Statistik eine Stichprobe aus der Verteilung der Preise dieses Gutes. Der Durchschnitt dieser empirisch erhobenen Preise dient schliesslich als Schätzung für den Preis des Gutes.

Was hat das alles mit dem Zufall zu tun? Die Schätzung, die dieser Durchschnittspreis darstellt, hängt von der Stichprobe von gezogenen Preisen ab. Diese Stichprobe wird nach einem bestimmten Zufallsmechanismus gezogen. Der Preis, mit dem ein Gut wie die Kabuki-Sauce in die Inflationsmessung eingeht, variiert mit der Stichprobe, aus der er berechnet wird. Er ist also Ergebnis eines Zufallsvorgangs. Wenn diese Stichprobe viele eher niedrige Preise enthält, dann ist auch der Preis, mit dem dieses Gut in die Teuerungsmessung eingeht, eher niedrig. Die Preise, die in die Teuerungsmessung eingehen, sind also alles andere als tatsächliche Güterpreise. Sie werden nicht erhoben, sondern stellen Schätzungen dar, die zufällig variieren. Das wird auch für den Preis der Kabuki-Sauce so sein! ■

*Prof. Hans Wolfgang Brachinger  
leitet das Seminar für Statistik.  
hanswolfgang.brachinger@unifr.ch*





# Quand parler c'est jouer : la langue contre le hasard

Pour éviter qu'une conversation ne se résume à un jeu de hasard, tout locuteur utilise des stratégies bien précises que formalise la théorie des jeux. Dans un entretien d'embauche ou lors d'un débat, il s'agit ainsi de choisir des énoncés pertinents afin d'augmenter la probabilité de convaincre son interlocuteur.

par Didier Maillat

dossier

## Schachmatt in der Kommunikation

Um zu verhindern, dass eine Konversation ein Spiel des Zufalls wird, greift jeder Gesprächsteilnehmer auf präzise Strategien zurück wie sie aus der Spieltheorie bekannt sind. So versuchen wir in Vorstellungsgesprächen oder in Debatten schlagkräftige Aussagen in den Vordergrund zu rücken, um unser Gegenüber zu überzeugen. Prof. Didier Maillat, Professor im Department für Anglistik und Slavistik, legt dar, dass sich die Spieltheorie sowohl für solche Gesprächssituationen wie auch Schachpartien eignet, in denen sich jeder Spieler für eine Abfolge von mehreren möglichen Zügen entscheidet, mit dem Ziel, den gegnerischen König schachmatt zu setzen. Er verdeutlicht den Nutzen der Spieltheorie für linguistische Analysen anhand zweier Extreme in der Kommunikation: dem unverbindlichen Schwatz zwecks Informationsaustausch und der wettbewerbsorientierten Debatte, in der jemand obsiegen will. Diese beiden Arten von Gesprächen erfordern von den Beteiligten gänzlich unterschiedliche Strategien zum Erreichen ihrer Ziele.

Dans un film récent, *A Beautiful Mind*, Ron Howard raconte la biographie d'un mathématicien américain exceptionnel qui obtint le prix Nobel : John Nash. Les spectateurs, qui auront apprécié la prestation de Russel Crowe dans le rôle de Nash, n'auront pas forcément associé la trajectoire particulière de ce chercheur avec la théorie des jeux, un modèle théorique très important dans des domaines aussi variés que l'économie (pour lequel Nash reçut le Prix Nobel), la philosophie, l'intelligence artificielle, et la linguistique.

## Minimiser la part du hasard

Les travaux de Nash en théorie des jeux s'inscrivent dans un effort scientifique visant à modéliser une prise de décision et le choix d'une action, lesquels obéissent à un principe de préférence déterminée par un but à atteindre. Une autre façon d'expliquer cette approche consisterait à dire qu'elle tend à décrire les stratégies que nous mettons en œuvre afin de minimiser la part du hasard dans nos processus décisionnels, de manière à parvenir à nos fins.

La théorie des jeux s'attache à l'analyse de phénomènes tout à fait familiers tels que... les jeux évidemment. Ainsi, une partie d'échecs peut être envisagée comme une suite de décisions qu'une joueuse devra prendre parmi différentes actions possibles, de façon à parvenir à son but : mater le roi adverse. A chaque coup, une joueuse va, sur la base des coups qui ont précédé et les futures actions possibles de son adversaire, s'efforcer de choisir l'action la plus susceptible de la conduire au résultat qu'elle préfère.

## Ne pas parler au hasard

Ce type d'approche a aussi été appliqué à des interactions beaucoup plus complexes en apparence : en économie par exemple, afin de comprendre les phénomènes boursiers ou

encore le partage des richesses. La théorie des jeux a également été mise en œuvre dans l'analyse scientifique de la langue, la linguistique, plus précisément dans l'étude descriptive des processus qui gouvernent l'utilisation que nous faisons de notre compétence langagière : la pragmatique. Le succès d'un 'coup' dans une conversation, autrement dit d'un énoncé, dépend des énoncés qui ont précédé, de la réaction de notre interlocuteur, et il se mesure à sa capacité à nous rapprocher du but conversationnel qui est le nôtre (par exemple amener l'interlocuteur à nous accompagner au théâtre, ou le convaincre de la justesse de nos propos).

## To win or to lose

Même si la théorie des jeux se fonde sur une base formelle mathématique stricte, notamment sur un système d'axiomes de probabilités (formule de Bayes, équilibre de Nash, etc.), on peut se faire une idée de son potentiel analytique en linguistique sans manipuler de grandes formules.

Ainsi, ce modèle théorique a permis d'identifier une typologie des jeux qui distingue, entre autres, les jeux *strictement compétitifs* et les jeux de *coordination pure*. Dans un jeu strictement compétitif, chaque coup correspond à un gain pour un joueur et à une perte strictement équivalente pour l'autre joueur. Dans ce contexte, les joueurs sont de véritables adversaires et l'interaction est d'ordre conflictuelle. Au contraire, dans un jeu de coordination pure, les acteurs se trouvent dans une situation de *win-win* (ou *lose-lose*) où chaque coup entraîne un gain (ou une perte) équivalent(e) pour les deux joueurs, lesquels sont donc des partenaires.

Ces catégories sont à concevoir comme deux extrêmes sur un continuum, mais elles nous permettent, une fois appliquées à la langue,

Didier Maillat est professeur au Département d'anglais et slavistique. [didier.maillat@unifr.ch](mailto:didier.maillat@unifr.ch)



© fitz.ch

de distinguer différentes formes d'interactions verbales. Ainsi, deux interlocutrices peuvent se lancer dans une causette (ou un 'chat') à bâtons rompus qui s'apparentera à une situation de coordination pure. Ou au contraire, elles peuvent s'affronter dans un débat strictement compétitif où chacune tentera d'annihiler les arguments de son adversaire et de rendre sa propre position inattaquable.

En termes de théorie des jeux, ces deux genres de conversation vont donc requérir des stratégies très différentes de la part des locutrices pour parvenir à leurs fins. Sur un plan générique, elles obéissent à des rationalités différentes.

### Piper les dés

Une des stratégies classiques qu'un joueur-locuteur peut être amené à utiliser dans une interaction verbale est celle qui vise à convaincre son interlocutrice de la justesse

d'une certaine hypothèse. C'est le cas par exemple de l'étudiant qui rencontre la directrice des ressources humaines d'une entreprise pour un entretien d'embauche. Au départ de l'entretien, on admet que la probabilité d'engagement de l'étudiant est aléatoire. Dans ce cas de figure, la stratégie de l'étudiant va consister à choisir les coups, soit les énoncés, qui vont renforcer la probabilité de l'hypothèse d'engagement et donc affaiblir l'hypothèse complémentaire de rejet de sa candidature. L'efficacité (ou encore la pertinence) d'un énoncé se mesurera à la force de son impact sur la probabilité de l'hypothèse visée.

Si la nature a horreur du vide, le locuteur, lui, a horreur du hasard. Dans une réalité, dans laquelle, à chaque instant, une infinité de mondes possibles s'offrent au locuteur, la langue se profile comme l'outil essentiel et conventionnel qui nous permet de piper les dés. ■



# Der Zufall in der Informatik: Ein wundersames Werkzeug

Der Zufall kann erstaunlicherweise durchaus gewinnbringend genutzt werden: Davon zeugen florierende Geschäftsbereiche wie Lottogesellschaften, Kasinos und Versicherungen, die beim Geschäft mit dem Zufall erkleckliche Gewinne verbuchen. Doch auch die Informatik weiss die Präsenz der Fortuna zu schätzen.

dossier

von Jürg Kohlas

## Les ordinateurs aléatoires

*Lorsqu'un ordinateur prend en compte le hasard dans ses calculs, il est capable de résoudre en un temps record des problèmes qui auraient sinon nécessité la fin des temps... Comme tous les processus basés sur la statistique et la probabilité, les algorithmes probabilistes présentent un risque d'erreur, mais un risque qui peut être maîtrisé. Le hasard est donc devenu un outil indispensable à l'informatique moderne. Ainsi, à l'exemple du One-Time-Pad, les informaticiens en technique de sécurité travaillent à l'aide du hasard. Imprévisible, ce dernier permet alors de générer des codes secrets, impossibles à forcer.*

Es gibt in der Informatik mittlerweile zahlreiche Probleme, die schwierig zu lösen sind, die jedoch beispielsweise in der Produktionsplanung oder der Logistik von hoher praktischer Bedeutung sind. Es handelt sich dabei um Probleme, für die Lösungsverfahren durchaus bekannt sind. Diese haben jedoch einen Rechenzeitbedarf, der so schnell mit der Problemgrösse ansteigt, dass bald Jahre, Jahrhunderte und Jahrtausende zur Berechnung einer Lösung nicht ausreichen.

## Massiver Zeitgewinn dank Zufall

Obwohl für diese Problemklasse bis heute keine gleichzeitig exakten und praktikablen Lösungsverfahren gefunden worden sind, ist umgekehrt auch nicht bewiesen, dass es keine solchen gibt. Hier liegt eines der grossen, offenen Rätsel der Informatik. Wenn man dem Computer jedoch erlaubt zu würfeln, d.h. den Zufall in seine Berechnungen einzubeziehen, kann er der Lösung im Nu auf die Spur kommen. Heute existieren Programme, die mit einem Zufallsmechanismus Probleme, für welche sonst das Alter des Universums nicht ausreichen würde, in Bruchteilen von Sekunden lösen. Wie alle auf Statistik und Wahrscheinlichkeit beruhenden Verfahren, haben auch die «probabilistischen Algorithmen» immer ein gewisses Fehlerrisiko. Dieses kann aber ohne ungebührlichen Rechenaufwand fast zum Verschwinden gebracht werden, ebenso wie das Geschäftsmodell eines Kasinos den Bankrott praktisch ausschliesst. Das bekannteste Problem, welches heute in der Praxis probabilistisch gelöst wird, ist der Entscheid, ob eine gegebene grosse Zahl eine Primzahl ist. Dies ist in der Sicherheitstechnik, etwa bei modernen Verschlüsselungsverfahren, von grosser Bedeutung. Dabei geht es darum, Zahlen mit mehreren hundert Dezimalstellen zu prüfen. Bei dieser Grössenordnung versagen

alle elementaren Verfahren wie etwa das Sieb des Erathostenes. Probabilistische Algorithmen lösen dieses Problem in Bruchteilen einer Sekunde. Sie werden in Programmen verwendet, welche weltweit tagtäglich hunderttausende Male mit höchster Zuverlässigkeit grosse Primzahlen finden.

## Mehr Sicherheit

Primzahlen dienen der sicheren Verschlüsselung von Daten in Verfahren der modernen Kryptographie. Das ist aber nur eines von zahlreichen Beispielen aus der Informationssicherheitstechnik, bei der Sicherheit durch Zufall erzeugt wird. Dabei wird ausgenutzt, dass der Zufall unvorhersehbar ist. Das einfachste Beispiel ist der One-Time-Pad: Der Zufall generiert einen Schlüssel, der ebenso lange ist wie der zu verschlüsselnde Text und dann Zeichen um Zeichen verschlüsselt. Solange der Schlüssel geheim gehalten wird, ist eine solche Verschlüsselung informationstheoretisch unknackbar. In älteren Spionagefilmen trägt der Spion den One-Time-Pad auf einem Stück Papier mit sich, das er verspeisen muss, wenn er erwischt wird.

Unterdessen gibt es aber viel ausgefeiltere und praktikablere probabilistische Verfahren in der Sicherheitstechnik, welche den Bedürfnissen des Internets Rechnung tragen. In vielen Fällen muss ein Teilnehmer nachweisen, dass er über ein bestimmtes Wissen verfügt, etwa über einen Schlüssel. Diese Konstellation ist insbesondere bei elektronischen Wahlen, beim elektronischen Bankverkehr und in vielen anderen Situationen des modernen Geschäftsverkehrs typisch. In kritischen Fällen möchte der Teilnehmer seine Authentizität beweisen, ohne das dazu benötigte Wissen (seinen Schlüssel) preiszugeben. Der Teilnehmer weist dazu einem Partner nach, dass er die Lösung eines schwierigen Problems kennt, ohne dem Partner die

Jürg Kohlas ist Professor am Institut für Informatik. Er befasst sich mit einer algebraischen Theorie der Information im Zusammenhang mit Informationsverarbeitung und besonders der ungewissen, unsicheren, partiellen Information, worin Wahrscheinlichkeit und Zufall eine zentrale Rolle spielen.  
juerg.kohlas@unifr.ch





Lösung selber in die Hand zu geben. Dabei sollte das Problem so schwierig sein, dass der Partner die Lösung selber praktisch nicht finden kann. Die Rede ist von so genannten Zero-Knowledge-Protokollen, welche auf probabilistischen Verfahren beruhen und trotzdem die notwendige Garantie bei heiklen Geschäften bieten.

## Anhaltende Herausforderung

Würfelnde Computer scheinen mehr zu können als gewöhnliche Computer. Sie lösen heute viele Probleme mit Leichtigkeit, die ohne Zufall nach heutigem Kenntnisstand unlösbar wären. Eine Frage bleibt aber offen: Es ist noch nicht bewiesen, dass die unlösbar scheinenden Probleme nicht doch ohne Rückgriff auf den Zufall gelöst werden können. Diese Frage akzentuiert sich mit der Möglichkeit der Quanten-Computer, welche den Zufall im Sinne der Quantenphysik sozusagen eingebaut haben. ■



## Kann ein Computer würfeln?

**Vieles beruht in der Informatik auf dem Zufall, auf würfelnden Computer. Aber können Computer wirklich würfeln? Das führt zur alten Frage: Was ist eigentlich Zufall? Die Wahrscheinlichkeitsrechnung beantwortet diese Frage nicht!**

Wirft man eine Münze, erhält man entweder Kopf (K) oder Zahl (Z). Die Folge KZKZKZ, welche tausend Mal die Sequenz KZ wiederholt, ist wahrscheinlichkeitstheoretisch genau gleich wahrscheinlich wie jede beliebige Folge von K-Z, welche entsteht, wenn zweitausend Mal eine Münze geworfen wird. Niemand wird die erste Folge als zufällig betrachten. Wenn ein Würfel tatsächlich die regelmässige Folge KZKZKZ.... erzeugen sollte, dann würde man an ein Wunder glauben oder die Münze und ihren Werfer sehr genau prüfen.

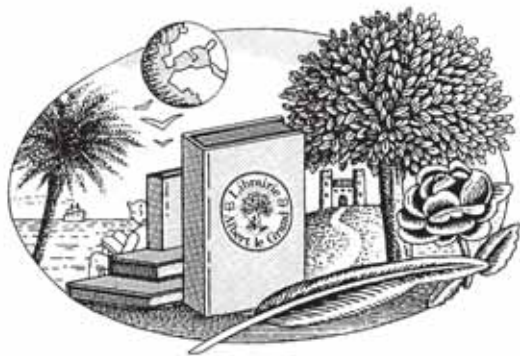
Das Wesen des Zufalls ist seine Unvorhersehbarkeit. Wenn also ein kurzes Programm eine lange Folge von K und Z berechnet, kann diese nicht zufällig sein, denn das Programm sagt sie voraus. Das heisst, der Zufall ist nicht berechenbar. Anders gesagt: Ein Computer kann nicht wirklich würfeln. Aber er kann so tun, als ob er es könnte; er kann den Zufall simulieren.

Seit es Computer gibt, gibt es auch Programme zur Erzeugung von Zufallszahlen. Diese sind meist

sehr primitiv und die Zufallszahlen weit davon entfernt, wirklich zufällig zu sein. Seit der Zufall aber in der Sicherheitstechnik so wichtig geworden ist, sind grosse Fortschritte gemacht worden. Die Grundidee ist, dass es für praktische Zwecke in der Sicherheit genügt, wenn kein anderer Rechner, besonders kein Gegner, in praktikabler Zeit, etwa durch statistische Tests, feststellen kann, dass eine computer erzeugte Folge nicht zufällig ist. Simulierte Zufallsfolgen sollten demnach von wirklichen Zufallsfolgen durch einen praktikablen Rechenaufwand, auch für einen rechenstarken Gegner, nicht zu unterscheiden sein. Das funktioniert tatsächlich und führt zu einer Theorie der so genannten Pseudo-Zufallszahlen, welche heute ein aktuelles Forschungsgebiet zu den Grundlagen der Informatik bildet. In diesem Sinne können Computer durchaus würfeln, ohne dass ein Aussenstehender mit seinen beschränkten Rechenressourcen feststellen kann, dass sie nicht wirklich würfeln.

# Librairie Albert le Grand

Librairie générale & universitaire



Rue du Temple 1, Fribourg  
Tél. 026 347 35 35 - Fax 026 347 35 30  
librairie@albert-le-grand.ch

Ouvert sans interruption dès 8h30



## Viva Italia Cucina tradizionale!

Bei uns erleben Sie die wahre Italianità mit typischen Spezialitäten wie ausgezeichnete Pizzas, hausgemachte Teigwaren, erlesene Fleisch- und Fischgerichte sowie feine Dolci. Und brauchen dabei Ihren Geldbeutel nicht zu strapazieren!

**Als SchülerInnen, StudentInnen und Lehrbeauftragte  
essen Sie bei uns gegen Vorweisung Ihrer Legi  
15 Prozent günstiger!**

**Gilt auch für eine Begleitperson.**

**Ristorante Pizzeria Molino**

Rue de Lausanne 93, 1700 Fribourg, Telefon 026 / 322 30 65

7 Tage in der Woche,  
365 Tage im Jahr offen:

Montag bis Donnerstag  
von 07.00 bis 23.30 Uhr

Freitag und Samstag  
von 07.00 bis 24.00 Uhr

Sonntag  
von 08.00 bis 23.30 Uhr

Durchgehend  
warme Küche

[www.molino.ch](http://www.molino.ch)



[swissuniversity.ch](http://swissuniversity.ch)

## Université de Fribourg – Universität Freiburg MASTER EVENING

Jeudi, 28 février 2008 – Donnerstag, 28. Februar 2008

16.00 – 20.00

Pour découvrir la vaste gamme des master de l'Université de Fribourg et vous donner toutes les chances pour l'avenir :

rendez-vous au Master Evening !

- Faculté de théologie
- Faculté de droit
- Faculté des sciences économiques et sociales
- Faculté des lettres
- Faculté des sciences

Entdecken Sie die grosse Master-Auswahl der Universität Freiburg und stellen Sie die Weichen für ihre Zukunft :

Machen Sie mit beim Master Evening !

- Theologische Fakultät
- Rechtswissenschaftliche Fakultät
- Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
- Philosophische Fakultät
- Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Inscription – Anmeldung (dès le / ab 07.12.2007)  
[www.unifr.ch/acadinfo/master](http://www.unifr.ch/acadinfo/master)



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG / UNIVERSITÄT FREIBURG

# Un nouvel institut pour renforcer le plurilinguisme

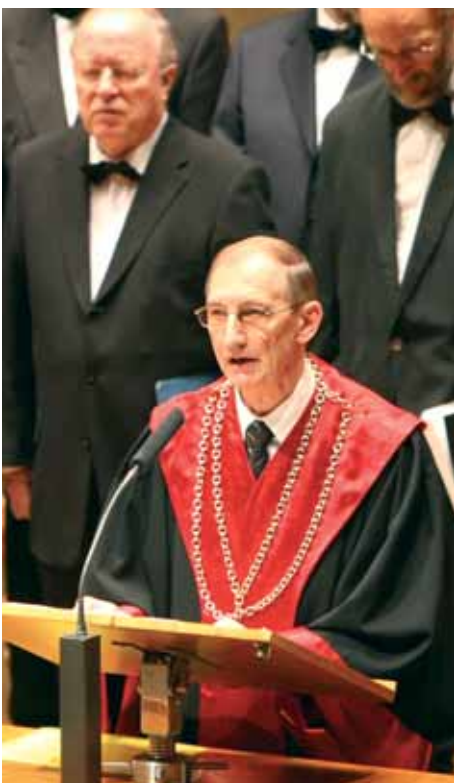
Le Dies academicus cru 2007 a vu l'annonce, par la Présidente du Conseil d'Etat fribourgeois et Directrice de l'instruction publique Isabelle Chassot, de la création de la Fondation pour la recherche et le développement du plurilinguisme. Son but : mettre sur pied l'Institut de recherche en plurilinguisme et d'éducation plurilingue, rassemblant l'Alma Mater et la Haute Ecole Pédagogique de Fribourg.

La constitution de la Fondation pour la recherche et le développement du plurilinguisme, lors de la 118<sup>ème</sup> édition du Dies academicus, est un événement d'importance pour l'Université de Fribourg. Dotée d'un capital initial de 2,5 millions de francs versé par le canton de Fribourg, cette fondation soutiendra la mise sur pied d'un Institut de recherche en plurilinguisme et d'éducation plurilingue, tout en lui offrant une identité propre.

## L'Institut de la complémentarité

L'Institut en question s'arc-boutera sur les contreforts que sont l'Université de Fribourg et la Haute Ecole Pédagogique fribourgeoise (HEP), dans une volonté d'aller au-delà de ces institutions et de leurs disciplines. Ce nouveau

centre de compétences conduira et coordonnera la recherche dans le domaine du plurilinguisme et de la pluriculturalité, contribuera à l'enseignement et jouera le rôle d'interface entre la société et le monde de l'éducation. Son originalité et sa force résideront dans la complémentarité entre l'Université et la HEP, dans leur capacité à marier la recherche académique et ses implications empiriques. Quant à la Fondation, elle confèrera un statut légal à l'Institut, non sans lui permettre de recevoir d'autres aides et sources de financement. Enfin, l'Institut pourra compter sur une double conduite : stratégique et scientifique avec un directeur de professeurs, et opérationnelle avec un directeur ou une directrice plus orienté(e) vers la coordination et la communication.



## Après le déluge...

Lors du Dies academicus, le recteur Guido Vergauwen a tenu un discours intitulé «Wenn die Arche Schiffbruch erleidet... La tâche de l'université face aux limites du savoir», dont voici un extrait :

(...) Descartes proklamierte mit seinem Cogito ergo sum ein Programm reflexiver Selbstsicherung. Der russische Religionsphilosoph Vladimir Solov'ev, ein Zeitgenosse Nietzsches, schlägt vor hinzuzufügen: «Ich bin, weil meine Mutter mich geboren hat». Wissenschaft beansprucht nicht mehr die voraussetzungslose und unbegrenzte Beherrschung der Wirklichkeit. Weil wir mit Freiheit und prinzipieller Unberechenbarkeit zu tun haben, dürfen und müssen wir mit Sokrates beharrlich weiterfragen im Vertrauen auf die Logosförmigkeit unserer Wirklichkeit und unseres Erkenntnisstrebens. Nicht selten werden wir uns dabei zurückgeworfen sehen «auf die Anfänge des Verstehens» (Dietrich Bonhoeffer). Wer sich zu den Grenzen des Wissens bekennt, wird bei aller methodischen Abstraktion das jeweils Ausgeklammerte zumindest in der Form der Abwesenheit mit berücksichtigen: das arme Ich mit seinen Kopfschmerzen und seinem Überdruß, die Kollegen, die Studierenden. Wer sich zu den Grenzen von Wissen und Wissenschaft bekennt, wird die politische und gesellschaftliche Verantwortung nicht verleugnen, in

der wir unsere Arbeit tun, und darauf achten, dass die Diskrepanz zwischen der Hitze des Kopfes und der Kälte des Herzens nicht allzu gross wird.

«Nous sommes embarqués!» Que notre communauté universitaire et le paysage universitaire Suisse ne deviennent pas un radeau de la Méduse sur lequel la lutte pour les meilleures places mènera à la suppression sans égards de l'autre. Notre Université maintient l'espoir que ça vaut la peine de se tourner vers la vie, vers l'autre, vers le monde et vers soi-même avec attention et avec la joie de découvrir ce qui est nouveau. Elle se tourne vers l'avenir que nous avons à préparer et à réaliser ensemble. Il peut y avoir sur cette route des déluges petits et grands pour lesquels la rupture du tuyau d'eau à Miséricorde ne représente qu'un exemple tout à fait anodin. Dans le livre de la Genèse, l'alliance de Dieu avec le monde pour «toutes les générations à venir» suit aux déluges et elle est confirmée par le signe de l'arc-en-ciel qui en soi est fragile et passager. Ce signe est visible au-dessus de notre Université.

*\* Die vollständige Rede wird in Kürze auf dem Internet publiziert.*





Le Prof. Nicolas Michel, secrétaire général adjoint et conseiller juridique auprès des Nations Unies, était le président d'honneur du Dies academicus 2007.

## Un projet fédérateur

A la fois source d'ouverture et de tensions, le bilinguisme est non seulement enraciné dans la vie quotidienne, mais il est également une caractéristique des hautes écoles du canton. Riches de cette longue expérience, ces dernières sont prédestinées à porter le maillot jaune dans la recherche et le développement des pratiques du plurilinguisme en Suisse. Pour sa part, et ce dès son origine, l'Alma mater a accueilli une population estudiantine et un corps professoral multilingues. Elle en a fait l'une de ses principales feuilles de route : actif depuis plusieurs années, le Centre d'enseignement et de recherche en langues étrangères est accompagné, depuis peu, par le Département

du plurilinguisme. Quant à la HEP, qui offre un dispositif de formation bilingue, elle a fait de l'enseignement de la langue partenaire l'une de ses priorités. Toutes ces structures actives formaient donc un terrain fertile à l'implantation d'une institution scientifique de promotion du plurilinguisme, telle que prévue par la Loi fédérale sur les langues récemment votée par le Parlement national. L'annonce faite lors du Dies academicus fait écho à cette loi et témoigne de la volonté du canton de Fribourg de rassembler toutes les forces existantes autour d'un projet fédérateur.

## Die Universität Freiburg hat am diesjährigen Dies academicus fünf Ehrendoktorate verliehen:

### Ulrich Luz

Die Theologische Fakultät ehrte Ulrich Luz, emeritierter Professor am Lehrstuhl für Neues Testament an der Christkatholischen und Evangelischen Fakultät der Universität Bern. Als akademischer Lehrer hat er die befreiende Botschaft des Neuen Testaments in der Sprache des heutigen Menschen weit über die Grenzen der Schweiz hinaus in den europäischen, asiatischen und afrikanischen Raum verbreitet. Mit seinem Kommentar zum Matthäusevangelium setzte er einen epochalen Markstein in der neutestamentlichen Exegese. Luz leistete zudem einen wesentlichen theologischen Beitrag zum interreligiösen Dialog.

### Jean Zermatten

Jean Zermatten, ehemaliger Jugendstrafrichter des Kantons Wallis, erhielt von der Rechtswissenschaftlichen Fakultät die Ehrendoktorwürde. Der

gebürtige Walliser war Präsident der «Association internationale des magistrats de la jeunesse et de la famille». Er ist der erste Schweizer, der im Jahr 2005 Mitglied des UNO-Ausschusses für die Rechte des Kindes wurde, in dem er heute als Vizepräsident wirkt. Seit mehreren Jahren engagiert er sich zudem für die Weiterentwicklung des Jugendstrafrechts und der Kinderrechte. Das internationale Institut für Kinderrechte, das er in Sion gegründet hat, zeichnet gemeinsam mit der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg für das Nachdiplomstudium «Master of advanced studies in children's rights» verantwortlich.

### Aaron Cicourel

Prof. Aaron Cicourel wurde von der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät mit dem Ehrendoktor gewürdigt. Der amerikanische Sozialwissenschaftler ist Professor an der University

of California – San Diego am Department für Soziologie, Pädiatrie und kognitive Wissenschaften. Er erhielt die Auszeichnung für die innovativen Ansätze seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Cicourel's Reflexionen zu sozialen Phänomenen in praktischer Anwendung setzen sich mit grundsätzlichen Fragen der Soziologie auseinander: Die soziale Ordnung, die Sozialisierung, das Fortbestehen und die Veränderung sozialer Strukturen.

### Hélène Ahrweiler

Die Philosophische Fakultät verlieh Hélène Ahrweiler die Doktorwürde in Anerkennung ihrer international herausragenden Verdienste als Professorin und Forscherin. Die griechisch-französische Doppelbürgerin studierte an den Universitäten von Athen und der Sorbonne und arbeitete danach als Forschungsbeauftragte am «Centre national de la recherche scientifique». Im Jahr 1967 wurde sie als Professorin an die Sorbonne berufen und später Präsidentin dieser Institution wie auch Vizepräsidentin der Französischen Konferenz der Universitätspräsidenten. Nach dem Amt als Rektorin der «Académie de Paris» und Vizepräsidentin des «Conseil supérieur de l'éducation nationale» wirkte sie als Präsidentin am «Centre national d'art et culture Georges Pompidou».

### Anne-Marie Schönenberger

Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät ehrte Dr. Anne-Marie Schönenberger, Direktorin des Petté-Spitals in Kamerun, mit der Doktorwürde für ihr menschliches Engagement und ihren aktiven und effizienten Kampf gegen Aids in Afrika. 1938 in Lausanne geboren, studierte sie Medizin an den Universitäten Freiburg und Lausanne. Während 40 Jahren setzt sie sich als Chirurgin für den Zugang von Menschen aus benachteiligten Schichten und in benachteiligten Regionen zu ausreichender medizinischer Basisversorgung ein, durch den Aufbau und Betrieb des Grundversorgungsspitals in Pétte, Kamerun.



V.l.n.r. Aaron Cicourel vor Philippe Gugler, Jean Zermatten vor Nicolas Queloz, Ulrich Luz vor Max Küchler.



# L'art de racheter ses actions

Depuis quelques années, les entreprises cotées en bourse ont une tendance de plus en plus marquée à racheter leurs propres actions et ce pour des montants très importants. IBM a ainsi récemment annoncé son intention de racheter ses actions pour 15 milliards de dollars. La Suisse n'échappe pas au phénomène. En 2006, les entreprises helvétiques ont racheté des actions pour un montant de plus de 12 milliards de francs.

par Dušan Isakov

Il existe différentes techniques pour racheter ses actions, la plus populaire étant celle du rachat sur le marché où les entreprises achètent leurs actions comme n'importe quel investisseur. Elle présente l'avantage d'une certaine flexibilité puisque l'entreprise se donne généralement un délai de un à deux ans pour procéder au rachat du nombre d'actions souhaité. Elle peut donc racheter ses actions au moment qui lui semble le plus favorable, voire même elle peut arrêter le programme si elle se trouve devant un besoin imprévu de liquidités. Toutefois, cette technique présente un désavantage important, tant pour les autorités boursières que pour les investisseurs, puisqu'elle manque de transparence et l'on ne sait pas à quel moment l'entreprise rachète effectivement ses titres.

## Les impacts d'une deuxième ligne de cotation

En Suisse, un rachat sur le marché est pratiquement impossible pour des raisons fiscales. En revanche, les entreprises ont innové en mettant en place un système qui consiste à ouvrir une ligne de négoce séparée où le seul acheteur est l'entreprise. Ceci évite le problème fiscal, permet de garder la flexibilité d'un rachat sur le marché et présente l'avantage d'offrir une transparence complète sur les activités de rachat de l'entreprise. Une étude récente, menée conjointement par des chercheurs de l'Université de Fribourg et de la Simon Fraser University, a exploité ces informations et analysé tous les programmes de rachats d'actions utilisant ce système de rachat depuis sa création en 1997 jusqu'à l'été 2004. La recherche s'est penchée sur trois points essentiels. Le premier est une analyse théorique du problème fiscal. Le deuxième

aspect porte sur le lien entre l'activité de rachat et les prix du titre. En général, l'impact d'une annonce de rachat sur le cours est positif lors de l'annonce du programme. L'étude analyse ensuite si les transactions ont un impact sur les prix, et également si les rachats sont influencés par l'évolution des cours passés. Les résultats montrent que les prix ont tendance à augmenter de façon significative dans les cinq jours suivant le rachat par l'entreprise de ses titres. De même, les entreprises ont tendance à racheter leurs titres après une baisse du cours du titre plutôt qu'après une hausse sur cinq jours. Le troisième volet de l'étude concerne l'impact des rachats sur la liquidité des titres. Il montre que les rachats ont un impact positif sur la liquidité des titres, ce qui n'était pas le cas sur les autres marchés où cet effet a pu être analysé.

Ce système de rachat d'actions représente une innovation financière qui présente des avantages tant du point de vue de l'entreprise (fiscalité) que de la surveillance du marché (transparence). Une preuve de l'attrait de ce système est son adoption toute récente par les Pays-Bas qui connaissent un environnement fiscal semblable à celui de la Suisse. En effet, la société Philips rachète actuellement ses actions pour un montant de 1,63 milliards d'euros en utilisant une deuxième ligne de cotation. ■



Dušan Isakov est professeur ordinaire à la Chaire de gestion financière.  
dusan.isakov@unifr.ch

«Repurchasing shares on a second trading line» par D. Chung, D. Isakov et C. Pérignon paru, dans la *Review of Finance*, (2007), vol. 11, no 2.

# Le Venezuela, au tournant de la démocratie ?

Si Hugo Chávez n'a finalement pas fait goûter quelques bouchées de sa rhétorique désormais reine à l'Université de Fribourg, l'Institut du fédéralisme a souscrit à la demande de la *República Bolivariana de Venezuela* en soumettant à son expertise un projet de loi touchant au référendum. La coopération a été menée à bien, mais qu'en restera-t-il au contact de la sphère politique et de ses mutations complexes et ambiguës ?

par Samuel Jodry

projet

Dirigeant césarien, socio-démocrate, réformateur performant, candidat prometteur à l'Axe du mal, Hugo Chávez a le mérite de faire l'unanimité dans le désaccord quant à ses faits et gestes. Face à ses franches accolades avec des dirigeants peu, diplomatiquement parlant, fréquentables, il y aussi son élection répétée et validée par des observateurs internationaux, ou ses politiques de santé et d'alphabétisation, reconnues comme réussies. Alors démocrate sincère à voisiner, ou histrion démagogue à éviter ? Une question à l'arrière-goût de polémique que l'Institut du fédéralisme, contacté par l'administration vénézuélienne, a dû se poser. «Fallait-il isoler davantage ce pays en leur refusant notre concours, ou au contraire les accompagner vers plus de démocratie ?», demande Claudia Josi, assistante diplômée auprès de la Chaire de droit public du Prof. Thomas Fleiner : «Si nous avons finalement tranché en signant en juillet dernier une convention de travail avec le Conseil National Electoral vénézuélien (CNE), cette question est restée le fil rouge de notre engagement.» Pour éviter la récupération politique en se cantonnant à la seule analyse d'un projet de loi d'application relative au référendum.

## Fribourg-Caracas...

Et si les critiques ont tout de même foisonné, agressives ou interrogatives, à l'encontre de cette main tendue fribourgeoise au CNE, les fonctionnaires de la quatrième branche du pouvoir vénézuélien ont été «des interlocuteurs ouverts et intéressés par un large dialogue sur la démocratie directe». Suite à un déplacement, en mai, au Venezuela, pour s'assurer d'une coopération réelle, l'Institut du fédéralisme a transmis au CNE un rapport sur les différents modes d'expression de la démocratie directe en Suisse, et plus parti-

culièrement sur le référendum. «Nous avons notamment décrit ses mécanismes, en insistant sur la protection des données des référendaires», protection inconnue dans la législation vénézuélienne.

## ...et retour

En écho au rapport fribourgeois, le projet de loi du référendum atterrit sur les bureaux de l'Institut du fédéralisme dont l'appréciation est positive. Commentaires et questions sont rassemblés pour les discuter avec une délégation du CNE gagnant à son tour la Suisse. Entre rencontres avec des représentants politiques du cru et workshops sur le processus électoral helvétique, les Sud-Américains prennent connaissance du travail d'analyse du Prof. Fleiner et de Claudia Josi. Lesquels relèveront notamment la complète adhésion de leurs interlocuteurs à une nécessaire intégration de la protection des données dans leur projet. Les recommandations suisses glissées dans ses bagages, la délégation du CNE retrouve alors sa *Terra de Gracia*, mais aussi les cinq recteurs de sa direction, prologue administratif avant l'examen final du parlement, «qui sera certainement plus critique envers notre travail, parce que reflétant des intérêts politiques», note Claudia Josi : «Nous attendons désormais une copie du projet final qui inclura au moins, nous l'espérons, la notion de protection des données, mais nous sommes déjà heureux que le Venezuela ait fait appel à nos compétences.» Imaginer en effet la Suisse demandant un avis de droit à un pays tiers relève de la fable.

## Porte-voix enroutés ?

L'échange ne s'est cependant pas fait dans le seul sens «*iyioba-joropo*». Nécessaire à leur examen du projet de loi, l'étude de la *Constitución Bolivariana* a révélé aux juricon-



Claudia Josi, plongée dans la lecture de la Constitución Bolivariana.

sultes fribourgeois la prééminence des droits humains sur le droit d'initiative, «une limitation inconnue dans notre Constitution, dans laquelle la seule borne matérielle, et donc bien trop basse, est le respect des normes impératives de droit international public». Une certaine campagne d'affichage, lors de la dernière période électorale en Suisse, a d'ailleurs brillamment démontré ce qu'elle pensait du *jus cogens*. De plus, si fière soit-elle de ses droits populaires, la Suisse fait figure de parent pauvre face aux référendums consultatif, approbatoire, abrogatoire et révocatoire inscrits dans la Constitution vénézuélienne. Emblèmes de la démocratie participative et protagoniste chère – en apparence ? – à Chávez, ces outils sont brandis comme manifestation de la volonté d'éduquer par la participation. Mais pour passer de l'homme au citoyen, une information neutre et complète est nécessaire, «ce que ne connaît pas le Venezuela où la bipolarisation des médias, entre opposition et pouvoir central, est très forte». Et la Constitution doit être placée au-dessus de toute lutte, politique ou sociale. Bien que repoussée le 2 décembre dernier par 50,8% des votants, «la proposition de réforme constitutionnelle, portant sur quelque 70 modifications, a accentué le clivage entre chavistas et opposition», constate Claudia Josi. Parce que tant le fond que la forme de ces inflexions constitutionnelles avaient suscité critiques et manifestations.

### Oui, mais...

«La procédure employée», qui avait soumis à la *vox populi* l'ensemble des modifications en

deux packs insécables, rendant le refus de certaines d'entre elles impossible, «avait dépouillé ce référendum d'une grande partie de sa légitimité populaire». Et les remaniements constitutionnels souhaités, tels que l'augmentation du nombre de signatures nécessaires et du quorum relatifs aux référendums, la révocation des juges par le Parlement par majorité simple ou encore les coups aux droits humains, «révélaient un problème profond de concept de la démocratie directe». Ils étaient et demeurent en effet symptomatiques de la politique gémellaire menée par Hugo Chávez : oui, 50'000 conseils communaux sont mis en place, mais leur capacité d'action dépendra largement de leur allégeance au gouvernement; oui, les moyens d'expression légaux sont légion, mais l'opposition, si son «non» a prévalu le 2 décembre, en est concrètement de plus en plus écartée. Au nom d'une *République socialiste du Venezuela* à venir, Chávez tend à glisser lentement de la démocratie participative à celle, coutumière des pays d'Amérique latine, plébiscitaire et centralisatrice. Dès lors, la pelote déroule toujours son fil rouge, et «seuls l'évolution des événements sur place nous dira si la coopération de l'Institut du fédéralisme a tout de même porté ses fruits», remarque Claudia Josi : «Nous restons toutefois vigilants : si on ne gagne pas toujours quand on s'abstient, surtout quand un changement, si petit soit-il, reste possible, certaines situations, où l'humain est bafoué, ne souffrent d'aucune justification à une collaboration». ■

# La Suisse au cœur de l'ONU : l'heure d'un premier bilan

Figurant parmi les derniers pays non-membres de l'organisation internationale, la Suisse a finalement franchi la porte onusienne il y a cinq ans. Marquant l'anniversaire de cette étape importante de l'ouverture helvétique, l'Association Suisse-ONU a réuni le 6 novembre dernier à Pétrolles 2 plusieurs personnalités, dont le Prof. Joseph Deiss.

interview par Christine Carrard

interview

En organisant une conférence intitulée «Suisse - ONU : 5 ans, quels résultats pour la société civile ?», l'Association Suisse-ONU a donné la parole à plusieurs intervenants, dont le Prof. Joseph Deiss. A l'époque Conseiller fédéral en charge des affaires étrangères, ce défenseur engagé de l'adhésion de la Suisse à l'ONU n'a pas perdu de son enthousiasme pour l'organisation internationale, alors que certains partis politiques continuent à mettre en doute l'efficacité des Nations Unies.

**Universitas : Il y a cinq ans, la Suisse faisait ses premiers pas à l'ONU : que s'est-il passé depuis ?**

**Joseph Deiss :** En adhérant à l'ONU, la Suisse a pu réaliser toute une série d'objectifs. Elle a pu se repositionner sur le plan international, et ce de manière beaucoup plus crédible qu'auparavant. On a notamment mis fin à cette incohérence criante d'héberger le siège européen de l'ONU sans en faire partie : Genève est en effet le deuxième siège onusien après New York, voire le premier si l'on prend en compte le nombre d'organisations présentes et de conférences organisées. L'ONU a ensuite été un instrument d'ouverture de notre politique extérieure, qu'il s'agisse de la défense de nos intérêts ou de la promotion des objectifs de notre politique extérieure, ou plus directement de notre Etat. Seul le droit international protège un Etat de la taille de la Suisse qui, du point de vue et politique et militaire, n'a pas les moyens de s'imposer face aux autres. Je n'ai d'ailleurs jamais compris pourquoi notre pays avait tant de peine à adhérer, puisque tout ce qui est inscrit dans notre Constitution figure aussi dans la Charte des Nations Unies, ou réciproquement : la paix, les droits de l'homme, l'environnement... tous nos grands objectifs nationaux sont couverts. De plus, l'ONU fonctionne sur la base du consen-

sus, une décision ne pouvant aboutir que dans la mesure où les 194 membres sont tous d'accord et en même temps.

**Pourtant le droit de veto permet aux pays les plus puissants de bloquer certaines initiatives...**

Le droit de veto existe parce que certains pays, comme les Etats-Unis, refusent de se voir imposer une décision allant à leur encontre. Le travail qu'accomplit l'ONU ne peut être efficace que dans la mesure où tout le monde y adhère. Prenez par exemple le protocole de Kyoto. Evidemment on peut dire qu'il est imparfait, que certains pays, dont les Etats-Unis, n'y ont pas adhéré, et que par conséquent l'ONU ne sert à rien... Mais d'un autre côté, si l'ONU n'existait pas, le protocole de Kyoto n'aurait pas vu le jour. Je pense en outre qu'il y aura un Kyoto 2, et la pression ne se fera que plus grande, même sur les plus forts. D'ailleurs, aux Etats-Unis, le débat est en train de basculer en ce sens.

**Les résolutions et les sanctions de l'ONU semblent parfois n'être que lettre morte, sans conséquence réelle. Face à cette inertie, avérée ou non, que peut faire la Suisse pour imposer son point de vue ?**

La Suisse est particulièrement active en matière de sanctions, et elle l'était déjà avant d'entrer à l'ONU. En tant que non-membre, il lui était cependant très difficile de se faire entendre. Aujourd'hui, la situation est beaucoup plus claire, notamment en ce qui concerne notre neutralité, et ce contrairement à ce que prétendaient les adversaires à l'adhésion.

**N'est-il pas justement difficile de rester neutre en votant des résolutions et des sanctions ?**



Je vous défie de trouver l'exemple d'un cas qui ait mis notre neutralité à mal; au contraire je peux vous prouver que notre neutralité n'est que plus solide depuis notre adhésion à l'ONU. Même dans le cas difficile de la guerre en Irak, le Conseil fédéral a procédé à une analyse de la situation et a constaté que l'opération menée par les USA n'était pas une mission au nom des Nations Unies, mais qu'il s'agissait d'une guerre bilatérale, entre les États-Unis et l'Irak. Par conséquent, le droit de neutralité de la Suisse s'appliquait. Je me souviens de ce mercredi matin où nous avons décidé de ne pas autoriser les avions militaires américains à survoler notre territoire. Les Américains ne nous ont fait aucun reproche, puisqu'ils connaissaient les règles en vigueur. En tant que membre des Nations Unies, il est plus facile d'être neutre, car nous payons de notre personne, si je puis dire, et aussi de nos moyens pour aider la communauté internationale à trouver des solutions.



***Il y a cinq ans, les adversaires à l'adhésion craignaient la perte de la souveraineté suisse et l'explosion des coûts. Avaient-ils raison ?***

Avez-vous le sentiment que les Suisses n'ont pas pu agir, politiquement parlant, comme ils le souhaitent depuis leur adhésion ? La réponse est négative. En ce qui concerne les coûts, il y a effectivement eu une légère augmentation en raison d'un certain gonflement du poste «Opérations de maintien de la paix», lequel dépend évidemment des situations de conflit. Mais cette évolution est restée tout à fait raisonnable : de 500 à 550 millions de francs auparavant, on est passé à 580 jusqu'à 650 millions. Il n'y a donc pas eu d'explosion des coûts. J'en conclus, n'en déplaise à tous les opposants, que l'adhésion de la Suisse à l'ONU est une histoire à succès.

***L'avenir verra-t-il la Suisse jouer un rôle particulier à l'ONU ?***

L'expérience que j'ai vécue aux Nations-Unies me pousse à affirmer que l'on nous reconnaît un savoir-faire en matière de politique internationale qui dépasse sans doute le poids démographique ou géographique de notre pays. Bien sûr, du point de vue économique, nous appartenons aux grands ou moyens États membres.

Et si je crois que les contributions de notre pays sont toujours très appréciées et prises au sérieux, il faut abandonner l'idée que la Suisse serait le Saint-Bernard du monde qui arrive avec son tonnelet pour résoudre tous les problèmes. Nous sommes un pays parmi les autres. Aspirons à faire notre travail de membre, et non pas à devenir une vedette.

## Assumer ses responsabilités

**Egalement invité à s'exprimer lors de la conférence du 6 novembre, Patrice Meyer-Bisch, coordinateur de l'Institut interdisciplinaire d'éthique et des droits de l'homme (IIEDH) de l'Université de Fribourg, s'est interrogé sur le système des droits de l'homme et sur ses enjeux futurs.**

L'engagement du Département des affaires étrangères, et notamment de la mission suisse auprès des Nations Unies à Genève, est reconnu comme important et très efficace. Notre Institut et sa plate-forme d'ONG à Genève pour le respect de la diversité et des droits culturels peuvent en témoigner amplement. Il est dommage que l'actuel Département fédéral de l'intérieur ne partage pas cette vision réaliste de l'importance du droit international. Si le Prof. Joseph Deiss s'est étonné avec raison, lors de sa conférence, des réticences de nombreux Suisses, et donc de nombreux élus de notre pays, à adhérer aux idéaux et mécanismes de la solidarité internationale, c'est sans doute en partie parce que la formation à la citoyenneté n'est de loin pas assez développée dans nos cantons. Alors que les Suisses sont les citoyens qui, au monde, sont le plus souvent appelés à voter,

il est clair qu'ils ne disposent pas de la formation suffisante pour cela. Il y a en effet un long chemin entre les engagements rationnels officiels et l'adhésion de l'ensemble des citoyens; les droits de l'homme et les principes généraux de la démocratie ne sont pas des grandes idées faciles. Ces principes impliquent des engagements précis et une collaboration internationale dans la lutte contre toutes les formes d'injustice. La souveraineté apparaît à beaucoup comme un droit absolu et inconditionné, alors qu'elle n'est légitime que dans la mesure où elle respecte et développe les principes de respect universel, de plus en plus précis. Pourquoi aussi a-t-on cru devoir critiquer si violemment l'ancienne Commission des droits de l'homme et présenter le nouveau Conseil comme une réforme fondamentale ? Les organes des Nations Unies ne

sont que les instruments des États membres, et c'est à ces États membres que les reproches doivent être faits, à leurs incohérences internes autant qu'au manque de clarté et d'équité de leurs politiques. Si la réforme était, et est toujours, nécessaire, la création du nouveau Conseil des droits de l'homme ne résout pas les problèmes. L'ONU n'est pas une puissance supérieure aux États, et sa valeur dépend entièrement de ce que nous en faisons. C'est pourquoi cette conférence, organisée par l'Association Suisse - ONU, était axée sur la participation des acteurs de la société civile. Parmi ces acteurs, nos universités ont une responsabilité considérable à assumer.

*Patrice Meyer-Bisch,  
coordonnateur de l'Institut interdisciplinaire  
d'éthique et des droits de l'homme (IIEDH)*



Anne-Vaïa Fouradoulas

## La communauté juive à Fribourg et son environnement cantonal (1895-2000)

1895, sous l'ère de la République chrétienne, le canton de Fribourg assiste à la création de la Communauté Israélite de Fribourg (CIF) par un petit nombre de coreligionnaires. C'est l'histoire contemporaine et inédite de cette minorité que retrace l'auteure à partir des sources communautaires, des archives cantonales, ainsi que des événements liés à la vie juive. Construit selon une chronologie thématique, l'ouvrage ne manque pas d'explorer des questions importantes, telles que le rapport à l'Etat d'Israël, le statut de la femme ou les différentes facettes identitaires de la CIF. Il en ressort un portrait vivant et évolutif de cette communauté.



René Pahud de Mortanges  
Schweizerische Rechtsgeschichte.

Dieser Grundriss stellt die Rechtsentwicklung im Gebiet der heutigen Schweiz dar. Bis 1798 bestand die Eidgenossenschaft aus einem Konglomerat von rund 50 Gebietskörperschaften mit unterschiedlichem verfassungsrechtlichem Status. Die Zahl der Träger von Rechtsetzungshoheit war noch viel grösser; jedes noch so kleine Territorium hatte vor 1798 seine eigene Rechtsordnung. Im 19. Jh. wurde Rechtseinheit zunächst im Rahmen des kantonalen Rechts und seit 1848 auf gesamtschweizerischer Ebene geschaffen. Das 20. Jh. wurde u.a. geprägt durch die Gleichstellung von Mann und Frau, die Sozialgesetzgebung und den Einfluss der technologischen Entwicklung. Das Schwergewicht des Buches liegt auf der Verfassungsgeschichte, den Rechtsquellen und der Gesetzgebung, dem Verfahren vor Gericht und der Rechtswissenschaft. Aufgezeigt werden auch die politischen, wirtschaftlichen und sozialen Hintergründe der Rechtsentwicklung. Der Text wird durch zahlreiche Abbildungen illustriert. Das Werk richtet sich an Studierende der Rechtswissenschaft, an Juristinnen und Juristen sowie an alle, die sich für die (Rechts)geschichte der Schweiz interessieren.



Anto Gavric, Grzegorz W. Sienkiewicz (éds)

## Etat et bien commun. Perspectives historiques et enjeux éthico-politiques

La notion d'Etat et celle de bien commun apparaissent aujourd'hui en constante confrontation du point de vue de leur finalité. Certes, le concept d'Etat naît avec la Modernité, alors que celui du bien commun existe déjà dans l'Antiquité. Les rapports qu'ils entretiennent actuellement ne sont toutefois pas sans rappeler les questions éthiques autour de la notion de bonum commune qui se posent depuis la formation de la société publique. Cet ouvrage invite à reprendre cette discussion dans un cadre pluridisciplinaire (philosophie, histoire, théologie, économie, droit, politique, médecine). Il met l'accent sur les questions philosophiques de l'utilisation des doctrines politiques du bien, de l'engagement social, des droits de l'homme, mais aussi de l'appréciation éthique quant aux modifications génétiques de l'être humain.



A. Holderegger, B. Sitter-Liver, C.W. Hess, G. Rager (Hrsg.)

## Hirnforschung und Menschenbild: Beiträge zur interdisziplinären Verständigung

Die rasanten Fortschritte der Neurowissenschaften wecken hohe diagnostische wie therapeutische Erwartungen und wissenschaftliche Begeisterung, aber auch massive Befürchtungen. Viele der Fragen und Thesen berühren zentrale Elemente des Bildes vom Menschen und seiner Stellung und Aufgabe in der Welt. Die These, Willensfreiheit sei nichts als eine Illusion, ist darunter die vielleicht aufregendste. Entsprechend kontrovers werden die Debatten geführt. Dabei belasten unklare Begriffe, fragwürdige Argumente, zuweilen auch mangelndes Wissen diese Diskussion. Ein kritisch-konstruktiver Umgang mit dem Abenteuer Hirnforschung ist unerlässlich. Der vorliegende Band greift dieses Anliegen auf. Er geht zurück auf ein Symposium im Oktober 2006 an der Universität Freiburg mit mehr als dreissig bekannten Fachleuten aus dem Bereich der Neurowissenschaften, der Medizin, der Sozial- und Humanwissenschaften, der Rechtsphilosophie, der philosophischen und theologischen Ethik.





# SCROGGGIN

SWISS STUDENT PACK

Gutschein  
für:

GRATIS

ÜBERRASCHUNGS  
-paket

für DICH\*

\*Versand nur an Studierende

Limitiert

2x  
jährlich

ONLINE  
REGISTRIEREN

[www.scroggin.info](http://www.scroggin.info)





[www.ey.com/ch/careers](http://www.ey.com/ch/careers)

 **ERNST & YOUNG**  
*Quality In Everything We Do*

## Wann darf ich nach dem Lohn fragen?

**Take charge of your career. Now.**

Weitere Informationen finden Sie unter [www.ey.com/ch/careers](http://www.ey.com/ch/careers)  
[careers@ch.ey.com](mailto:careers@ch.ey.com)

**Audit. Tax. Legal. Advisory. Transactions. Accounting.**