

## Falsifiziert

WO DIE WISSENSCHAFT  
GEIRRT HAT

Dass Bakterien krank machen, war lange unbekannt – und umstritten: Der Arzt Max von Pettenkofer wollte 1892 noch im Selbstversuch beweisen, dass Choleraerkrankungen harmlos sind.

VON JÜRGEN LANGENBACH

Im Jahr 1840 postulierte der deutsche Pathologe Josef Henle die Existenz von „contagia animalia“, lebenden Krankheitsüberträgern. Er wollte die seit Hippokrates von Kos (um 460-375 v. Chr.) herrschende Meinung widerlegen, Krankheiten kämen von „Miasmen“, giftigen Ausdünstungen des Bodens. Henles „Kontagien“ heißen heute „Bakterien“, aber 1840 war die Zeit noch nicht reif. Erst Louis Pasteur und Robert Koch konnten in den 1870er-Jahren Bakterien nachweisen.

Aber einer wollte sie nicht zur Kenntnis nehmen, der Arzt Max von Pettenkofer, ausgerechnet er, der die Hygiene als eigenes Feld der Medizin etabliert und in München für eine öffentliche Wasserversorgung gesorgt hatte, durch die die Stadt 1892 von einer Choleraepidemie verschont blieb, die in Hamburg 8000 Opfer forderte. Pettenkofer hing den Miasmen an – er nannte das für Cholera „Faktor X“, er stand auch in persönlicher Konkurrenz mit Koch. Dem und der Welt wollte er beweisen, dass die Cholera nicht von den Bakterien stammt, die Koch 1884 isoliert hatte – *Vibrio cholerae* –, er wollte es drastisch tun. „Ich will nach dem alten ärztlichen Grundsatz handeln: fiat experimentum in corpore vili“, schrieb er 1892: „Ich habe das Recht, mich als einen Corpus vili (als einen zu nichts mehr taugenden Körper) zu betrachten. Ich bin 74 Jahre alt, habe keinen Zahn mehr im Munde.“ Koch schrieb er das nicht, von ihm erbat er unter einem Vorwand Choleraerkrankungen und schluckte sie.

Leichter Durchfall war die Folge, mehr nicht. Aber Pettenkofer triumphierte nicht von Dauer, sein Assistent, der den Selbstversuch wiederholte, erkrankte ernsthafter. Damit waren die Miasmen aus der Welt, Infektionen kamen von lebenden Überträgern, Bakterien und Viren. (Bei Letzteren ist strittig, ob sie leben; außer Streit steht, dass sie töten können.) Und nicht nur Infektionen kommen von Bakterien, das zeigte ein weiterer legendärer Selbstversuch: 1984 schluckte Barry Marshall, australischer Arzt, *Helicobacter pylori*. Er wollte beweisen, dass dieses Bakterium Gastritis (und Magengeschwüre und Krebs) auslöst. Er bekam Gastritis (und vertrieb sie mit Antibiotika), der Beweis war geführt.

Bei den Infektionsregern kam auch noch eine Überraschung, Krankheiten übertragen kann nur, was lebendig ist, das war nun das Dogma. Aber 1982 meldete sich ein Ketzler, ein Nachfahr Henles: US-Arzt Stanley Prusiner postulierte, dass auch Proteine – schlechte Proteine, ohne Leben, ohne DNA, „protein only“ – erkrankten (sich falsch falten) und die Krankheit weitergeben können, er nannte diese Proteine „Prionen“. Er wurde verlacht, doch nicht lange: Anfang der 90er-Jahre kamen Prionenkrankheiten, Rinderwahn und Creutzfeld-Jakob. 1997 wurde es anerkannt, mit dem Nobelpreis.

juergen.langenbach@diepresse.com diepresse.com/falsifiziert

In Zukunft könnten **Roboter** auch als Haushaltshilfe eingesetzt werden, wenn sie nicht nur Objekte, sondern auch deren Funktion erkennen können. An den Grundlagen für persönliche Assistenzsysteme forscht ein nationales Netzwerk.

VON VERONIKA SCHMIDT

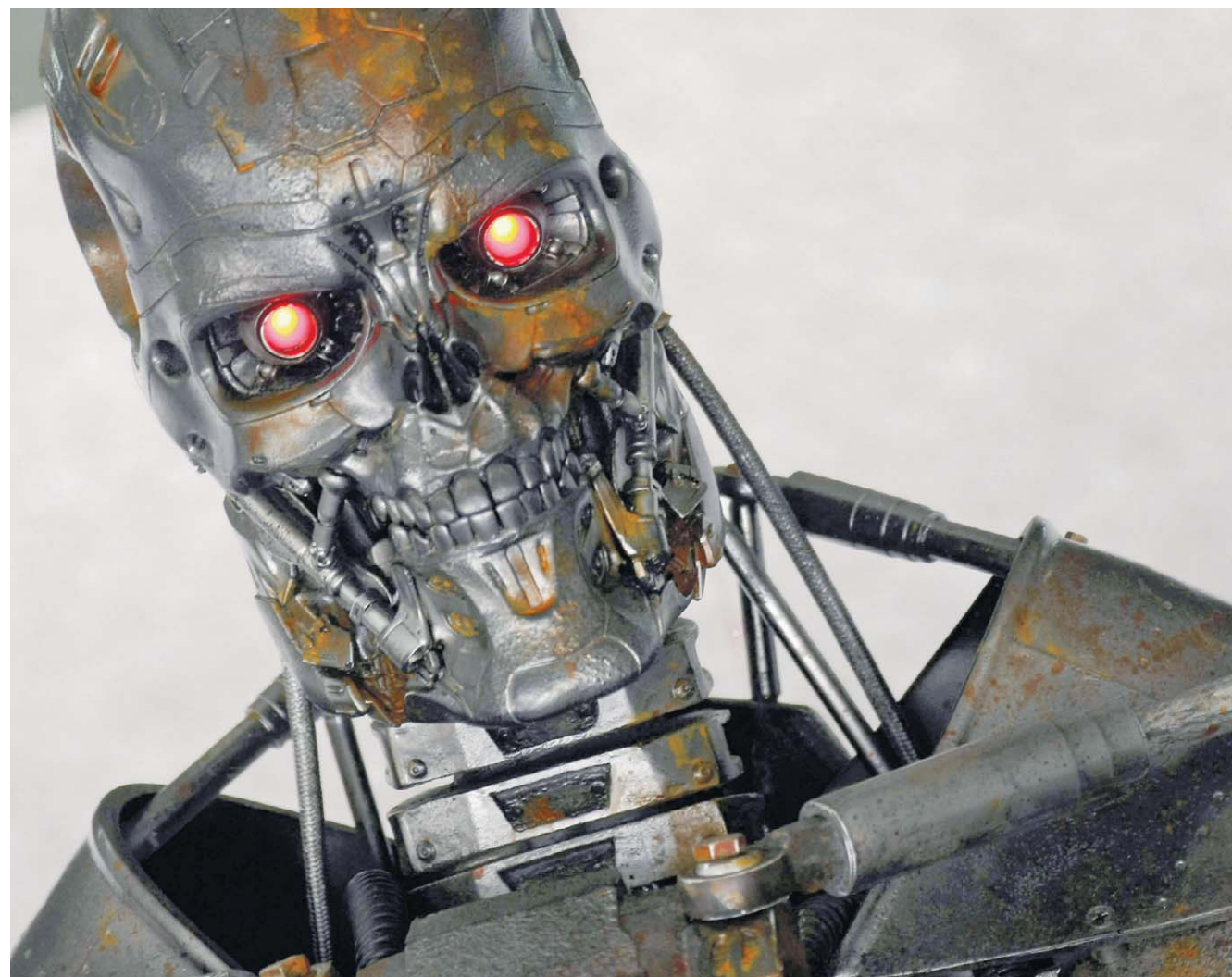
## James, bitte bring mir mein Häferl!

Gerade war das Kaffeehäferl noch da. Jetzt findet man es nicht mehr am Schreibtisch. In der hektischen Suche bitet man einen Kollegen um Hilfe, der wirft einen Blick her und meint: „Aber da steht es eh.“ Wer kennt diese Situation nicht? Wo mancher einen Riss im Raum-Zeit-Kontinuum vermutet („Es war wirklich nicht da, als ich vorher hingeschaut habe...“) erklärt Markus Vincze vom Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik (ACIN) der TU Wien: „Es liegt an der mangelnden Aufmerksamkeit, dass man viele Dinge einfach nicht findet. Der Mensch sieht nur im Zentrum des Blickfeldes scharf. Bei der Suche blickt man auf zwei bis drei Plätze pro Sekunde. Wenn das Häferl nicht auf einem angepeilten Platz steht, sieht man es eben nicht.“ Vincze ist Koordinator des nationalen Forschungsnetzwerks „Kognitives Sehen“ (finanziert vom FWF), das an technischen Lösungen für ähnliche Situationen arbeitet.

Jede Gruppe konzentriert sich dabei auf ihr Spezialgebiet wie die theore-

tische Informatik (TU Graz), die Neurowissenschaften (Max-Planck-Institut Tübingen) oder das maschinelle Lernen (Montanuni Leoben). In Vinczes Team lautet der Spezialbereich „James, bitte bring mir mein Häferl!“ James wäre in dem Fall ein Roboter, der still, aber aufmerksam beobachtet, wo man verschiedene Dinge ablegt, und einem diese zeigen oder bringen kann, sobald Häferl, Brille oder Handtasche unauffindbar scheinen.

**Zusammenhänge erlernen.** „Wir Menschen verwenden bei der Suche nach Dingen viel Hintergrundwissen und logische Schlussfolgerungen“, sagt Vincze. Oder suchen Sie das Häferl im Papierkorb oder die Brille im Külschrank? Ein Roboter muss solche Zusammenhänge erst erlernen. Ein Zukunftsraum der Ingenieure ist, dass der Roboter auch den Befehl „Räum bitte den Tisch ab“ befolgt. Das Kognitive dabei: James muss erkennen, welches Geschirr in den Geschirrspüler gehört und dass die Blumenvase am Tisch stehen bleibt. „Das Problem beginnt, wenn



Roboter müssen nicht immer böse schauen – wie hier bei „Terminator“. Sinnvoller sind wohl Forschungen an Robotern als aufmerksame Helfer.

/// Gsp

Ebenso beim Thema „Greifen“: Der Blickwinkel auf das gesuchte Objekt kann Probleme machen. Wie erklärt man einem Roboter, dass bei einer zylindrischen Vorderseite eines Kaffeehäfers auf der Rückseite ein Henkel das Zupacken erschweren könnte? Beim Thema „Interaktion mit dem Menschen“ ist die Zukunftsvision, dass man dem Roboter mündlich Anweisungen geben kann oder ihm Dinge einfach zeigt: „Wenn ich den Roboter einmal frage, wo mein Kaffeehäferl steht, dann weiß er, dass er immer drauf schauen muss, wo ich das Ding gerade abstelle.“ So geht es darum, die Aufmerksamkeit, die uns – trotz perfekt ausgebildeten sensorischen Systems – manchmal fehlt, durch den Roboter auszugleichen. „Denn wir wollen nicht ein Spielzeug schaffen, das der Mensch mit einem Joystick lenken muss, sondern eine wirkliche Hilfe im Haushalt“, erklärt Vincze.

**Intelligente Überwachung.** Nicht nur der Haushalt ist Fokus des Forschungsnetzwerkes: Obwohl man der Grundlagenforschung dienen will, kennt man auch Anwendungen im Sicherheitsbereich. Etwa Überwachungskameras, die „intelligent“ funktionieren und außergewöhnliche Dinge melden wie eine Bewegung außerhalb der Öffnungszeiten einer Bank oder eine gefährliche Situation im Straßenverkehr. Denn auch dort spielen grundlegende Parameter eine Rolle, zum Beispiel die Geschwindigkeit, in der das kognitive System reagieren soll. „Wenn der Roboter bei meinen Erklärungen und Tätigkeiten nicht mit meiner Geschwindigkeit mithalten kann, ist er wohl keine Hilfe“, erklärt Vincze. Solche technischen „Feinheiten“ müssen in Zukunft noch ausgefeilt werden.

man ein technisches Gerät lehren muss, was ein Häferl ist – egal welche Form und Farbe es hat und welche Lichtbedingungen herrschen“, so Vincze. Denn unser sensorisches System erkennt einen Gegenstand unabhängig davon, ob er gegen das Licht dunkel erscheint oder durch Lichtreflexe hell leuchtet. Das Anlernen der Roboter erfolgt unter anderem über Datenbanken, die derzeit an der TU Graz und der TU Wien für spezifische Aufgaben erstellt werden. Dabei geht es um Kategorisierung und Klassifizierung. „Es können leicht tausend ganz bestimmte Objekte erlernt werden“, sagt Vincze. Aber viel wichtiger ist es, dass der Roboter die Kategorie „Häferl“ von der Kategorie „Vase“ unterscheiden kann, denn das würde ermöglichen, auch noch nicht gesehene Objekte einzuordnen. Dazu muss er ler-



nen, die Funktion der Dinge aus ihrer Form abzuleiten.

Die Basis der Forschung am „Kognitives Sehen“ bildet freilich das „Roboter-Sehen“ an sich. Dabei muss eine Kamera als „Roboterauge“ die Umgebung erkennen und bestimmte Sachen suchen, woraus sich drei Aufgabengebiete ergeben, an denen weltweit geforscht wird: die Navigation des Roboters, das Greifen verschiedener Dinge und die Mensch-Roboter-Interaktion.

„Bei allen drei Aufgaben stößt man auf Probleme in der technischen Umsetzung“, berichtet Vincze. Bei der Navigation scheitert etwa das Anpeilen verschiedener Tische daran, dass der Roboter nicht jeden Tisch erkennen kann. So ist etwa eine Fragestellung des EU-Projekts „robots@home“ des ACIN-Instituts, Plätze und Möbel zu

erkennen. „In Möbelhäusern konnten wir unseren TU-Roboter testen. Dort klappte es bei vielen Tischen, aber bei weitem nicht immer“, erzählt Vincze. Wenn man Biedermeiertische vor den Roboter stellt, erkennt dessen sensorisches System nicht, dass das geschwungene Möbelstück die Funktion eines Tisches hat.

„Der Roboter erkennt Linien in den drei Raumachsen und errechnet daraus Flächen, Neigungswinkel und Orientierung.“ Wenn es darum geht, die Fläche einer einfachen Türe von einer Külschrantüre zu unterscheiden, muss das Gerät schon „kognitives Sehen“ beherrschen, also verschiedene Aspekte von Wissen heranziehen, um eine Unterscheidung zu treffen – zum Beispiel auch die nähere Umgebung der Türe betrachten.

## DISSERTATION DER WOCHE

WIR LESEN ABSCHLUSSARBEITEN JUNGER WISSENSCHAFTLER

## Erzählen, bevor es zu spät ist

Philipp Mettauert hat in Argentinien überlebende jüdische Emigranten nach ihrer Geschichte befragt und diese in seiner Dissertation niedergeschrieben.

VON VERONIKA SCHMIDT

Subtropischer Regen, zerbrochene Fenster und Taubendreck. Mit solchen Problemen haben Forscher zu kämpfen, die in argentinischen Archiven nach Dokumenten der Vergangenheit suchen. Viele davon sind zersetzelt und für immer verloren. „Das war nur ein Grund, warum ich nach der Oral-History-Methode gearbeitet habe“, erklärt Philipp Mettauert. Er hat seine Dissertation (Zivildienst) zu absolvieren. Die Begegnung mit noch lebenden jüdischen Emigranten brachte ein kleines Team auf ein von Österreich finanziertes Projekt. „Nach dem Endbericht wollte ich weitermachen“, sagt Mettauert. So entstand seine Dissertation.

Bei den Interviews wurde ihm erst bewusst, wie ungewöhnlich es ist, dass

senschaftler erfolgreich waren: Deren Geschichte wurde niedergeschrieben. „Dabei blieben aber alltags-, sozial- und geschlechtergeschichtliche Aspekte marginalisiert“, schreibt Mettauert in seiner Dissertation, die den Doc-Award (Stadt und Uni Wien) erhielt.

Mettauert zog schon im Jahr 2001 nach Buenos Aires, um dort seinen Gedenkdienst (Zivildienst) an Holocaust-Gedenkstätten zu absolvieren. Die Begegnung mit noch lebenden jüdischen Emigranten brachte ein kleines Team auf ein von Österreich finanziertes Projekt. „Nach dem Endbericht wollte ich weitermachen“, sagt Mettauert. So entstand seine Dissertation.

Bei den Interviews wurde ihm erst bewusst, wie ungewöhnlich es ist, dass

er als großer, blonder, nichtjüdischer Mann die Geschichten aufschreibt, die sonst für immer verloren wären. „Am auffallendsten war die Ambivalenz: Viele verheerlichen Österreich, sind aber auch verbittert, dass man sie hinausgeworfen hat.“ Einige der Interviewten sind bis zur Fertigstellung der Arbeit verstorben. „Auch Lisli Klein, der ich meine Arbeit gewidmet habe“, bedauert Mettauert. Doch dank ihm ist die Geschichte der über 90-jährigen Wienerin, die dem jungen Österreicher in Buenos Aires ans Herz gewachsen ist, gemeinsam mit 80 weiteren „Oral Histories“ festgehalten. Die Arbeit, die die spannenden Interviews oft in direkter Rede wiedergibt, wird im Herbst auch als Buch erscheinen.



Philipp Mettauert lebte und arbeitete viele Jahre in Buenos Aires.

/// Barbara Reischl

## TERMINE

**Frau Professor!**  
Die Enquete „Frauen und Professur“ präsentiert strategische Förderkonzepte.  
→ Di, 9. 6., ab 13.30 Uhr  
BMWf, Freyung 3, 1010 Wien

**Globaler Umbruch – auch in Österreich**  
Bei der Buchpräsentation „Die österreichische Medienlandschaft im Umbruch“ wird am Podium diskutiert.  
→ Di, 9. 6., 18.00 Uhr  
Concordia, Bankgasse 8, 1010 Wien

**Kunst und Wissenschaft**  
Die Sieger des „Art(s) & Science“-Programms des WWTF werden bei einem Fest präsentiert.  
→ Di, 9. 6., 19.00 Uhr  
Rathaus, Lichtenfelsgasse 2, 1010 Wien

FWF  
Der Wissenschaftsfonds  
BMWf  
Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

Mehr Wissen  
DIEPRESSE.COM/INNOVATION

## ELEMENTE

**Frankreich/Österreich:** Technische und wissenschaftliche Zusammenarbeit.

Das österreichische und französische Wissenschaftsministerium fördern über das WTZ-Programm (wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit) „Amadée“, die bilaterale Mobilität von Wissenschaftlern. Die Einreichfrist für die Periode 2010/2011 endet am 22. Juni 2009.

**Energieeffizienz: Staatspreis**  
Tourismus 2009 ist ausgeschrieben.

Bis 10. Juni können bereits realisierte Projekte und Initiativen für den Staatspreis Tourismus des Wirtschaftsministeriums (BMWf) eingereicht werden. Das Thema: „Energieeffizienz in Hotellerie und Gastronomie“.

**Forschungszentrum: Umbenennung**  
zu Ehren von Victor Franz Hess.

Das Grazer ÖAW-Zentrum, in dem die Institute für Weltforschung, für Biophysik und Nanosystemforschung und vier geisteswissenschaftliche Gruppen beheimatet sind, wurde nach dem steirischen Physiker und Nobelpreisträger (1936) Viktor F. Hess benannt.

## Evolution als Abfolge von Katastrophen

Die **Wirtschaft** verhindert ihre Entwicklung in der Krise mit künstlichen Verträgen. VON MATTHIAS AUER

Fressen und gefressen werden am freien Markt. Wo hat das Recht des Stärkeren heute mehr Gewicht als im modernen Wirtschaftsleben? Haben die Wirtschaftstreibenden Darwins Evolutionstheorie also erfolgreich in die Ökonomie übersetzt? Mitnichten, lautet das Urteil von Biologen und Wirtschaftswissenschaftlern am Symposium „Evolution – Ware – Ökonomie“ in Wien.

Die größte Gefahr sei es, biologische Entwicklungsmodelle eins zu eins auf soziale Systeme umzulegen, warnt der Biologe Franz Wuketits vor einem Aufleben des Sozialdarwinismus. Der „Wettbewerb ums Dasein“ sei zwar vorprogrammiert, jedoch stehe nirgends geschrieben, dass immer der „Stärkere“ diesen für sich entscheiden müsse. Auch der größte Dinosaurier hat die Zeit nicht überdauert. Im Gegenzug ist jene Pflanze, die gelernt hat, wenig Wasser auszukommen, Gewinnerin eines gänzlich unblutigen

Überlebenskampfes. So hätte eine korrekte Umlegung des Paradigmas von „Survival of the Fittest“ auf die Wirtschaft zur Folge, dass nicht die finanzkräftigsten Unternehmen reüssieren, sondern jene, die sich am besten an ihre Umgebung anpassen.

Derzeit herrsche in der Ökonomie statt des Evolutionsgedankens das „Schweineprinzip“ vor, sagt der Philosoph Erhard Oeser. Frei nach dem Motto „Wenn etwas gut ist, ist mehr davon besser“ habe sich der Kreislauf der freien Marktwirtschaft von Adam Smiths „unsichtbarer Hand“ befreit und zu einer Spirale entwickelt, in der die Bedürfnisse der Menschen nach Nahrung, Licht und Wärme ins Maßlose gestiegen seien. Die Wirtschaft beschreibet Oeser als „mechanisches System“, das nur auf wenige Reize reagiert. Nur so könne die Illusion von der Ökonomie als planbares und überschaubares System erhalten bleiben. Er

plädiert für einen Paradigmenwechsel hin zu einem biologischen Wirtschaftsverständnis, getragen vom Grundgedanken der Evolution.

Dennoch finden sich schon in der Wirtschaft von heute deutliche Parallelen zur Evolutionstheorie. Am anschaulichsten wohl in der aktuellen Finanzkrise. „Evolution ist eine Abfolge von Katastrophen“, erklärt Oeser. Fortschritt könne es nur „am Rande des Chaos“ geben. Umbrüche, wie die Finanzkrise, sind aus einem evolutionären Verständnis von Wirtschaft also nichts Ungewöhnliches. In der Natur werden sie vielmehr als Regulativ betrachtet, mit dem „unangepasste Monster ihrer Zeit“ vertrieben werden. Dass die Wirtschaftskrise ähnlichen Erfolg haben wird, bezweifelt Oeser. Denn solange überlebensfähige Industrien existieren, am Leben erhalten werden, „verhindern künstliche Verträge die Evolution“.