

Kann die Kunst den Markt überleben?

Der hochdotierte Schweizer Balzan-Preis für Wissenschaften wurde in Bern auch dem Karlsruher Kunsthistoriker Hans Belting verliehen

Der Karlsruher Kunstwissenschaftler Hans Belting ist in Bern für sein Lebenswerk mit dem renommierten Balzan-Preis ausgezeichnet worden. Belting hat mit seinem wissenschaftlichen Werk international richtungweisende Impulse für eine grundlegende Revision von Selbstverständnis und Methoden der Kunstgeschichte gegeben und deren Öffnung zu einer interdisziplinär orientierten Bildwissenschaft eingeleitet.

Der mit 750 000 Schweizer Franken hochdotierte Balzan-Preis gehört zu den bedeutendsten Wissenschaftspreisen. Er wird seit 1961 jährlich an jeweils zwei Geistes- und Naturwissenschaftler verliehen. Die Hälfte des Preisgeldes muss für ein Forschungsvorhaben, möglichst unter Beteiligung des akademischen Nachwuchses, verwendet werden. Stifterin der Auszeichnung ist die Tochter des 1953 verstorbenen Eugenio Balzan, einst Miteigentümer der Mailänder Zeitung *Corriere della Sera*, die dessen beträchtliches Erbe in den Balzan-Fonds überführte. Zu den Preisträgern zählen Geistesgrößen wie der Entwicklungspsychologe

Jean Piaget, der Schriftsteller und Literaturwissenschaftler Jorge Luis Borges und der Philosoph Emmanuel Lévinas. Bemerkenswerterweise wurden in der Geschichte der Balzan-Organisation erst vier Wissenschaftlerinnen geehrt – gegenüber 137 Männern.

Der Preisverleihung im ehrwürdigen Bundeshaus von Bern, dem Sitz des Schweizer Parlaments, der Persönlichkeiten aus Kultur und Wissenschaft bewohnten, ging das „Interdisziplinäre Forum“ voraus. Dort legten die Preisträger – der Wirtschaftswissenschaftler Joel Mokyr, der Ozeanograf David Michael Karl sowie der Astrophysiker Francis Halzen – mit spürbarem Enthusiasmus ihre Forschungsarbeit dar. Hans Belting zeigte sich über die Zuerkennung des Preises völlig überrascht. Er stehe auf den Schultern der Kunstgeschichtskoryphäe Ernst Gombrich, der, so Belting, „Primadonna Assoluta“, dem der Preis 1985 zugedacht wurde. Belting, der im Juli seinen 80. Geburtstag feierte, erhält die Auszeichnung „für seinen außerordentlichen Beitrag zum Studium des Sichtbaren und der



Hans Belting FOTO: PETER MOSIMANN

Funktion von Bildern in der westlichen Welt, für die Originalität seiner interpretatorischen Annäherung an Kunstwerke im Schnittpunkt von Kulturen und Epochen und für seine engagierte Erforschung der Sprachen der Kunst und deren Bedeutung für das moderne Kunstschaffen“, so die Begründung des Komitees.

Belting war 1992 Mitbegründer der Staatlichen Hochschule für Gestaltung Karlsruhe. In dem von ihm eingerichteten Studiengang Kunstgeschichte und Medientheorie lehrte er bis zur Emeritierung im Jahr 2002. Zuvor war er als ordentlicher Professor in Heidelberg, im Anschluss zwölf Jahre lang als Ordinarius an der Ludwig-Maximilians-Universität München tätig. Seine dortige Antrittsvorlesung mit dem Titel „Das Ende der Kunstgeschichte?“ löste 1983 einen Skandal aus. Belting erklärte die Herangehensweisen des Fachs insbesondere an moderne Kunst für erneuerungsbedürftig. Wissenschaftliche Breitenwirkung erzielte seine Schrift „Bild und Kult“ (1990), in der Belting in Verbindung von kirchlichen, theologischen und kunstge-

schichtlichen Argumentationslinien die Entwicklung des Kultbildes zum Kunstbild untersucht. Für den Fortgang der modernen Bildwissenschaft bedeutsam war sein Werk „Bild-Anthropologie“ (2001). Er befasst sich darin mit den kulturgeschichtlichen Ursprüngen des Bildermachens, versucht sich an einer Archäologie des Umgangs mit Bildern, reflektiert aber auch aktuelle Tendenzen der Mediengesellschaft. Beltings neueste Studie „Faces“ (2013) behandelt die Geschichte des Gesichts, beginnend mit den Masken der Steinzeit über die europäische Porträtkunst bis hin zu den Gesichtern, die die heutigen Massenmedien produzieren.

Inzwischen sorgt den Kunstwissenschaftler nicht mehr das Ende der Kunstgeschichte, sondern das Ende der Kunst. Er hoffe, dass diese als eigenständige Form weiterexistieren könne und nicht nur für den Markt. „Das sehen wir ja täglich“, sagte er der BZ, „dass die Kunst als solche keine Rolle mehr spielt. Es geht um ökonomische Bedeutung. Das ist mir zu wenig. Da wird die Kunst auch nicht überleben.“

Katharina Arning

L'INTERVISTA ■■■ HANS BELTING*

«È nella pratica umana creare immagini»

Lo studioso ha ricevuto il Premio Balzan per le sue originali indagini sull'arte europea

A Berna, nell'aula del Parlamento federale, è stato consegnato a Hans Belting il Premio Balzan 2015 per la «Storia dell'arte europea dal 1300 al 1700» (per ciascuno dei 4 premi assegnati ai vincitori dalla Fondazione Internazionale Balzan l'ammontare è di 750.000 franchi svizzeri, la metà dei quali destinati a finanziare ricerche di giovani studiosi). Fra i massimi storici dell'arte del nostro tempo, già docente nelle università di Amburgo, Heidelberg, Monaco di Baviera, Harvard e al Collège de France, Belting è professore emerito alla Staatliche Hochschule für Gestaltung di Karlsruhe. I suoi libri, molti dei quali tradotti in venti lingue (cinese incluso), coprono il territorio della storia dell'arte che va dalle icone bizantine al Rinascimento fino all'arte contemporanea e alle immagini digitali. Sua è la revisione della vecchia teoria della prospettiva rinascimentale, quale forma simbolica, a favore dell'approccio alle nuove tecniche d'indagine. Fra le sue opere tradotte in italiano segnaliamo: *Il culto delle immagini. Storia dell'icona dall'età imperiale al tardo Medioevo*, Carocci; *I canoni dello sguardo. Storia della cultura visiva tra Oriente e Occidente e Facies. Una storia del volto*, entrambi da Bollati Boringhieri. Sono a colloquio con lo studioso, ottantenne dallo sguardo penetrante, baffi a lieve spiovere e affabile sorriso.

SERGIO CAROLI

■■■ Professor Belting, posso chiederle, anzi tutto, dove finisce la funzione liturgica dell'arte europea medioevale e dove comincia la funzione estetica?

«Questa è una grossa domanda! La risposta è facile per un lato e difficile per l'altro. Facile da un punto di vista storico, perché la funzione liturgica finisce con l'immagine privata già nel pieno medioevo. Ma esiste poi la più grande cesura nella storia delle immagini e cioè la genesi del concetto arte in età rinascimentale».

Nel 1985 lei ha pubblicato un saggio sulla basilica superiore di San Francesco ad Assisi. Con quali intendimenti?

«La intendevo non solo come culla dell'arte Rinascimentale, ma anche come un progetto di politica ecclesiastica da parte dei pontefici. I temi dell'arte pubblica nelle città toscane trecentesche, alla vigilia del Rinascimento, mi spinsero a studiare i rapporti tra letteratura e pittura murale. Pensi solo al ciclo degli affreschi del Buon Governo di Ambrogio Lorenzetti a Siena, con l'interpolazione di testi poetici, visti come mezzi di comunicazione pubblici delle città e dello Stato».

Nel libro *Florenz und Bagdad* lei ha presentato una nuova proposta per la comprensione della prospettiva nella Firenze del Quattrocento. In quali termini?

«Consiste nel ritenere la prospettiva, nuova tecnica culturale del Rinasci-

mento, come il frutto di un dialogo con le scienze naturali e la matematica della cultura araba. Ibn al Haitham, inventore della camera oscura, nel suo capolavoro conosciuto nel mondo occidentale col titolo *Prospettiva* ha offerto il primo compendio della teoria della percezione, che si fonda sugli esperimenti delle scienze naturali, ribaltando in un certo senso le antiche teorie dell'ottica. Questa scoperta della storia della scienza fu scarsamente recepita dagli studi sulla cultura. Essa mi ha stimolato a rappresentare due culture visive nella loro differenza e nel loro Blickwechsel (cambio di sguardo). C'era in me il desiderio di vedere la storia dell'immagine e la storia della cultura come una sola cosa. Il libro, uscito nel 2008, ha dato vita a forti e controverse discussioni, ed è stato tradotto anche in turco».

A quale scopo lei aprì nel 1992 a Karlsruhe la «Hochschule für Gestaltung», che fu il motto del vecchio frontespizio del Bauhaus?

«Aveva come oggetto i nuovi media nell'era digitale. Intendevamo superare la pratica delle università tradizionali, e sperimentare nuove forme di insegnamento. La scuola è collegata al Zentrum für Kunst und Medientechnologie, fondato a Karlsruhe come luogo di produzione e ricerca dei media. Nella nuova scuola volevo intraprendere un nuovo curriculum, che traghettasse verso il futuro la materia della storia dell'arte, e che mi consentisse di insegnare contemporaneamente ad artisti e a storici dell'arte».

Lei sostiene che occorre respingere la terminologia concettuale dell'estetica tradizionale e ricorrere, invece, alle nozioni positive di questa o quella scienza umana: semiotica, psicologia, antropologia, sociologia. Non c'è il rischio di cadere in un nuovo contenutismo di carattere positivistico?

«L'antropologia è una componente fondamentale degli uomini. Mi chiedo: che cosa facevano con le immagini i nostri antenati della preistoria? È nella pratica umana il fare immagini e ciò non significa cadere nel positivismo. Io ho fondato tutto il mio discorso sull'antropologia».

Nel suo libro più recente, *Facies. Una storia del volto*, pubblicato nel 2013, lei disegna un panorama del volto umano nello specchio delle sue rappresentazioni? Perché questo tema?

«Esiste una condizione paradossale che vede la storia culturale e la storia dell'evoluzione in forte contraddizione tra loro. Mentre il nostro volto è mutato di poco dai tempi della preistoria, nelle diverse culture esso si manifesta in una quasi incomprensibile molteplicità di interpretazioni. La dinamica di tale fenomeno è dovuta al fatto che l'essere umano ha inteso il proprio volto in modo sempre nuovo, a partire dai culti del neolitico, quando si riteneva che i morti avrebbero ricevuto un nuovo volto attraverso le immagini. Ciò si osserva su una maschera funebre con colori vivaci e occhi finti, che pone in nuova luce la questione dell'immagine».

* storico dell'arte



SPECIALISTA DI IMAGOLOGIA L'ultimo libro tradotto in italiano di Hans Belting (Andernach 1935) è *Facce. Una storia del volto*, edito da Carocci nel 2014. (Foto © Premio Balzan)

INTERVIEW

FRANCIS HALZEN DEELTJESFYSICUS

In het Zwitserse parlement werden gisteren de Balzan-prijzen uitgereikt, een wetenschappelijke onderscheiding met – voorlopig – geringe uitstraling maar met een prijzenpot om u tegen te zeggen.



Francis Halzen - Bruno Peiretti/epa

Belgische neutrinojager ontvangt Italiaans-Zwitserse

SENNE STARCKX

De Belgische fysicus Francis Halzen, sinds jaar en dag woonachtig in de VS, is een van de gelukkigsten die de Balzan-prijzen krijgen, een wetenschappelijke prijs die alvast qua bedrag op Nobel-niveau zit. De 71-jarige Halzen, afkomstig van Tielen en gepromoveerd aan de KU Leuven, geeft toe dat (ook) hij nog nooit had gehoord van de Premio Balzan – genoemd naar de Italiaanse journalist Eugenio Balzan die net als Alfred Nobel met zijn vermogen een prijs in het leven riep. 'Het was een grote verrassing toen ik in september te horen kreeg dat ik deze prijs had gewonnen. Zeker toen ik achteraf opzocht hoeveel prijzengeld ermee gemeoid is (750.000 Zwitserse frank, bijna

700.000 euro, red.). En het leuke is dat je dat bedrag niet hoeft te delen, wat bij de Nobelprijs wel vaak het geval is. Het enige wat ze vragen is dat je de helft aan onderzoek spendeert.' Dat hoeft bij de echte Nobel dan weer niet, al doen veel wetenschappers het spontaan toch. Halzen ontvangt de prijs voor zijn bijdrage aan de zogenaamde neutrino-astronomie. Al klinkt 'bijdrage' hier wellicht te bescheiden. De deeltjesfysicus, die sinds 1971 aan de Amerikaanse University of Wisconsin-Madison werkt, is immers de pionier van dit wetenschapsdomein. Halzen is de bedenker en drijvende kracht achter de enorme IceCube-neutrinodetector op de Zuidpool, die sedert 2011 in gebruik is. Die detector heeft zijn

naam niet gestolen, want hij zit ingebed in een gigantisch 'ijsblokje' van één kubieke kilometer groot. In dat ijs speuren Halzen en z'n collega's – waaronder heel wat Belgische fysici – naar vastgelopen neutrino's, de meest spookachtige deeltjes in het universum. Ze focussen daarbij niet op de 'gewone' neutrino's (afkomstig van de zon of aardatmosfeer), maar op een variëteit met een extreem hoge energie: kosmische neutrino's. Twee collega's van Halzen kregen dit jaar, voor werk met twee andere detectoren, de 'echte' Nobelprijs fysica.

Ongrijpbaar

Neutrino's zijn door hun neutrale lading en verwaarloosbare massa de meest on-

grijpbare deeltjes in het universum. Elke seconde vliegen er miljarden dwars doorheen onze planeet en ons lichaam. Heel af en toe botst er eentje op een atoomkern, wat een lichtflitsje produceert dat verdraait uit welke richting het is komen aangevliegen. IceCube kan voor elk miljoen neutrino's dat op het Zuidpoolijs invalt, er gemiddeld één detecteren. Slechts heel af en toe is dat een hoogenergetisch, kosmisch neutrino. Halzen en co hebben er in vier jaar tijd iets meer dan honderd kunnen vangen.

De hamvraag die de neutrino-astronomie probeert te beantwoorden: waar komen die kosmische neutrino's vandaan? 'Het enige wat we weten, is dat ze onder de meest gewelddadige omstandigheden



Het laboratorium van IceCube op de Zuidpool. epa

'Nobelprijs'

ontstaan', vertelt Halzen. 'Ergens ver weg in het heelal zitten als het ware gigantische deeltjesversnellers verstopt. In de LHC (de cirkelvormige deeltjesversneller in Genève waarmee het Higgsboson werd ontdekt, red.) worden deeltjes versneld tot een paar tera-elektronvolt. Dat vinden wij al heel veel. Wel, om tot de energie van een kosmisch neutrino te komen, heb je een versneller nodig zo groot als de omloopbaan van Mercurius.' Soms wordt het kosmische geweld dat deze mysterieuze neutrino's produceren bij naam genoemd: zwarte gaten, supernova's, botsende neutronsterren. Maar eigenlijk is dat speculatie en kunnen er fenomenen aan de bron liggen waaraan nog geen enkele theoreticus heeft gedacht.

'Het handige van neutrino's is dat ze ongehinderd overal doorheen gaan', zegt Halzen. 'Behalve diegene natuurlijk die we betrapten in het Zuidpoolijs'. Vandaar ook de benaming 'neutrino-astronomie': naarmate het aantal gevangen kosmische neutrino's toeneemt, begint de IceCube-detector op de Zuidpool zich steeds meer als een telescoop te gedragen. Een ruimtekijker die niet het licht van sterren en planeten opvangt (dat door het minste obstakel wordt tegengehouden), maar de 'straling' van neutrino's. Halzen: 'Ons uiteindelijke doel is een hemelkaart te maken van dat geweldadige, vooralsnog onzichtbare heelal. Met elk kosmisch neutrino dat we vangen, kleuren we een nieuwe pixel in.'

Orjaški detektor miniaturnih delcev

Francis Halzen, Balzanov nagrajenec 2015 Vodja projekta IceCube na južnem tečaju, največjega detektorja nevtrinov na svetu

Francis Halzen se je proslavil z »ledeno kocko« – dobesedno. Po njegovi zamisli so ustvarili IceCube, največji detektor nevtrinov na svetu. IceCube zavzema kubični kilometer ledu, ki leži miljo globoko pod ledom na južnem tečaju. Z njim znanavajo interakcije nevtrinov, ki prihajajo iz daljnega vesolja in nastajajo v silovitih jedrskih reakcijah, dogodkih, kot so eksplozije zvezd, preboji sevanja gama ter kataklizmični pojava črnih lukenj in nevtronskih zvezd.

MILAN ILIĆ

IceCube je močna naprava za iskanje temne snovi, saj lahko pripomore k odkrivanju fizikalnih procesov, povezanih z zapletenim naravnim izhodiščem visokoenergijskih delcev. Ko detektor proučuje nevtrine, ki nastajajo v ozračju, lahko pomaga tudi k boljšemu razumevanju samih nevtrinov, katerih energija močno presega tisto, ki jo ustvarjajo največji pospeševalniki delcev, kar jih je naredil človek – denimo tisti v Cernu, poudarja Halzen.

Vesolje vsebuje neizmerno obilje nevtrinov in nešteto milijard jih nenehno prehaja skozi Zemljo (in naše telo), kljub temu pa so bila opazovanja nevtrinov doslej redka, in to iz cele vrste razlogov: ti delci, manjši od atoma (prvi jih je leta 1930 postuliral Wolfgang Pauli, znanstveno ime pa jim je leta 1932 dal Enrico Fermi), so električno nevtralni, imajo izredno majhno maso mirovanja, poleg tega pa je zelo malo verjetno, da bi prišlo do trčenja z normalno materijo. »Te lastnosti, združene v enem delcu, so dovolj, da spravijo ob pamet znanstvenike, ki se ukvarjajo z eksperimentiranjem,« poudarja Jason Koskinen z univerze v Københavnu, eden Halzenovih sodelavcev pri projektu IceCube.

Poleg tega da je glavni raziskovalec pri projektu IceCube, je Francis Halzen tudi redni profesor na ameriški univerzi Wisconsin. Rodil se je leta 1944 v Belgiji, a je danes ameriški državljan. Na začetku 70. let je po končanem študiju in opravljenem doktoratu na univerzi Leuven krajši čas delal v Cernu, leta 1972 pa je odšel na univerzo Wisconsin. Od leta 1987 je sodeloval pri poskusu Amanda, prvi generaciji teleskopov za opazovanje nevtrinov na južnem tečaju. »Opazovanja, ki jih je omogočila Amanda, so bila potrditev zasnove IceCube,« pravi danes Halzen.

Za opazovanje prvih kozmičnih nevtrinov (ki niso iz naše galaksije) je leta 2013 dobil nagrado *breakthrough of the year award*, ki jo podeljuje revija *Physics World*. Leto pozneje mu je fundacija Smithsonian podelila *american ingenuity award*, Ameriško fizikalno društvo pa priznanje *highlights of the year*. »Pravi znanstveniki bi se z nanostjo ukvarjali, tudi če za to ne bi bili plačani in če jim ne bi podeljevali nagrad, kljub temu pa moram priznati, da zelo cenim to nagrado,« je Halzen povedal v zveznem parla-

mentu v Bernu, tik preden so mu novembra letos izročili Balzanovo nagrado za leto 2015. Z njim smo se v Bernu pogovarjali nekaj ur pred slovesno podelitvijo nagrade, vredne 750.000 švicarskih frankov.

Profesor Halzen, če bi mi še pred nekaj leti kdo omenil IceCube, bi naprej pomislil na priljubljenega ameriškega glasbenika in igralca. Da, on je prvi na vrsti, če v Googlu vpišete IceCube; toda zdaj smo tam zanj že postali resna konkurenca.

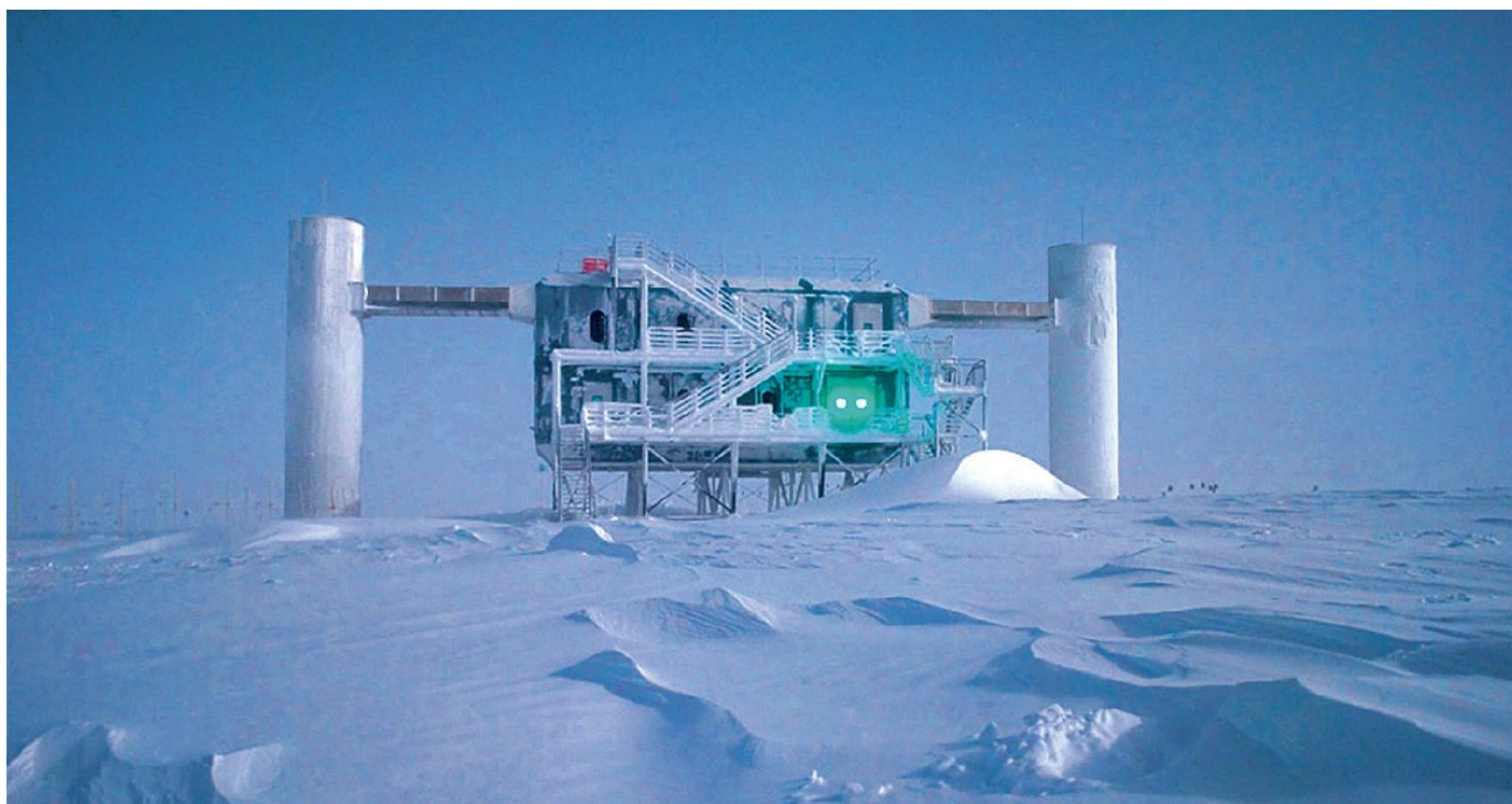
Ste se povezali z njim, da bi vam pomagal pri publiciteti? Ne, nismo, a morda to niti ni tako slaba zamisel. Imamo pa stike z glasbeno skupino The Neutrinos. Z njimi smo si izmenjali majice.

Detektor IceCube ne stane malo, stoji pa dobesedno na koncu sveta. Zdaj bi ga radi močno povečali. Kako potencialnim finančnikom pojasnite pomen takšnega znanstvenega podviga? Preprost odgovor se glasi, da smo z manjšimi detektorji dokazali, da lahko lovimo nevtrine iz virov, ki so od nas bolj oddaljeni kakor Sonce, pri čemer pa je Sonce prav tako vir nevtrinov. Glavna ideja je, da se ukvarjamo z astronomijo na področju, ki se ga ta znanost doslej ni lotevala. Če začnete pri elektromagnetnem spektru, so se astronomi gibal med radijskimi signali in visokoenergijskimi žarki gama. Nato pa pridete do valovnih dolžin, manjših od 10^{-14} centimetra, in ugotovite, da tam ni bilo astronomije. Z nevtrini smo se začeli ukvarjati z namenom, da se razvije astronomija na teh zelo majhnih valovnih dolžinah. Gre za visokoenergijske delce z zelo majhno valovno dolžino.

Že 103 leta vemo za kozmično sevanje, toda astronomije ne morete razvijati na kozmičnih žarkih, ker ne veste, od kod prihajajo. Vedeli smo, da obstajajo v vesolju pospeševalniki, kakršen je veliki hadronski trkalnik, pa tudi veliko večji. Vidimo akcelrirane delce in se sprašujemo: Kako narava ustvarja takšne pospeševalnike? Narava tega verjetno ne počne na enak način kot mi; kot se zdi, se to zgodi v njenih črnih luknjah. Če opazujete nebo na ustrezni valovni dolžini, je to tisto, kar boste videli.

Na kratko povedano, še nikoli mi niso v niti enem odboru dejali, da to, kar počnem, ni zanimivo. Vsi so se vedno strinjali, da moramo to delo nadaljevati. Seveda pa so nas spraševali, ali vemo, kako bomo proučevali delce na tako majhnih valovnih dolžinah.

Ste imeli jasno idejo, da morate kot detektor uporabiti vodo? Ideja o uporabi vode je dokaj stara. To ni bila naša izvirna ideja. Prvi so jo predstavili Rusi, še v času Sovjetske zveze. Z detektorjem so hoteli odkriti nevtrine v Bajkalskem jezeru, a tisto je bil zelo majhen detektor. Tudi vsi preostali manjši detektorji, kakršen je Kamioka [v nekdanjem rudniku na Japonskem], niso odkrili kozmičnih nevtrinov, zato smo se vprašali, kako velik detektor bi potrebovali za njihovo odkrivanje. In smo ugotovili,



Detektor IceCube na južnem tečaju FOTO SCIENCE-NOW.ORG

da jih lahko odkrijemo, če izdelamo detektor v antarktičnem ledu v kocki, veliki en kubični kilometer. Seveda pa v astronomiji in znanosti nasploh potrebujete več rezultatov in več statistike. Zato je naš naslednji logični korak vzpostavitev desetkrat večjega detektorja z desetkrat več instrumenti.

Samo desetkrat večji? Če kocko, veliko kubični kilometer, povečate na deset kubičnih kilometrov ...?

Ne, prav v tem je poanta! Strune z detektorji – vsaka struna ima po 60 detektorjev – smo spuščali v led v razmikih 125 metrov. Zdaj ko nam je jasna izredna optika ledu,

smo ugotovili, da je lahko razmik med detektorji 250, morda celo 300 metrov. Z instrumentarijem, s katerim smo napolnili kilometrsko kocko ledu, lahko napolnimo tudi tisto, ki bo velika deset kubičnih kilometrov. Le instrumente bomo razpostavili nekoliko bolj na široko.

Od kod prihajajo nevtrini, ki jih opazate v IceCubu?

Zdaj vidimo sto tisoč nevtrinov na leto. Torej približno enega vsakih šest minut. Prihajajo na dva načina. Če, denimo, odkrijete delec, ki je prišel skozi Zemljo, je to nevtrin. Drugi način je, da opazujete nevtri-

ne, ki so naredili interakcijo znotraj detektorja. Če pride do njihove interakcije v detektorju, vidite, da so tukaj pustili svojo energijo. In nato lahko izmerimo raven energije. Ozračje lahko prideluje nevtrine zgolj do določene energijske ravni. Če opazite nevtrine, ki imajo stokrat večjo energijo, je jasno, da niso nastali v ozračju. Poleg tega so atmosferski nevtrini komponentni – opazamo jih tudi skupaj z drugimi delci. V nasprotju z njimi so tisti, ki prihajajo z območij zunaj ozračja, popolnoma izolirani in niso ustvarjeni skupaj s kakšno drugo stvarjo v ozračju. Tudi to lahko preverimo.

Kaj nameravate storiti, ko boste imeli večji detektor in boste odkrivali bistveno več nevtrinov?

Trenutno zelo hitro napredujemo. Naša prednostna naloga je zbrati čim več podatkov, da bi imeli čim bolj obsežno statistiko. V igri je tudi proučevanje korelacije fotonov in nevtrinov. Najznamenitjive pa bi bilo ugotoviti, od kod prihajajo nevtrini, tako da bi odkrili njihove pospeševalnike in jih začeli proučevati. Prevladuje mnenje, in takšnega mnenja sem tudi jaz, da je vir nevtrinov in kozmičnega sevanja določena aktivna galaksija. Obstajajo galaksije, ki imajo tisočkrat in milijonkrat večjo maso črne luknje od tiste v naši galaksiji. Takšne luknje imenujemo aktivne luknje. Te ustvarjajo snope delcev. Obstaja cela vrsta takšnih črnih lukenj, iz katerih so ti snopi usmerjeni proti Zemlji. To bi lahko dokazali. Če to ni pravi odgovor, potem je njihovo poreklo *terra incognita*.

Koliko denarja, časa in koliko ljudi potrebujete za postavitev desetkilometrskga IceCuba?

Ne bo stal veliko več kot prvi: od sto do 150 milijonov dolarjev. Po standardih fizike delcev smo poceni. Vrtanje je kompleksen podvig, a ni pretirano drago. Seveda bomo morali premeščati opremo na večje oddaljenosti kot pri prvem IceCubu. Delali bomo z dvema vrstama opremama. Celotno delo bi lahko končali v približno šestih letih. Ne vem natančno, koliko ljudi bi potrebovali za postavitev detektorja. Za sedanjega smo imeli v nekaterih obdobjih na južnem tečaju od 40 do 50 ljudi. Tudi v prihodnje bomo morali delati s približno toliko ljudmi, kajti na južnem tečaju

jih ni mogoče hkrati namestiti na stotine.

Novih mladih sodelavcev vam gotovo ni težko najti.

Ne, to pa res ne! Nikakršnih težav nimamo s pridobivanjem najboljših študentov. Glede tega imamo veliko srečo: neverjetno je, koliko študentov se zanima za naš projekt. Mnogi si seveda želijo, da bi nekaj časa bivali na južnem tečaju, a tako ne gre. Naši poskusi zdaj potekajo podobno kakor poskusi s sateliti – ni potrebna osebna navzočnost na kraju samem. Edini ljudje tam doli so tisti, ki nameščajo računalnike. Ko gre za ljudi, ki jih pošiljamo na južni tečaj, moramo biti zelo selektivni. Kljub vsemu pa so študentje, ki prihajajo, da bi sodelovali pri našem projektu, v resnici fantastični.

Kako bi za sklep na kratko opisali pionirsko vlogo projekta IceCube? IceCube je začetek nevtrinske astronomije. Pogosto omenjam podobnost z Janskym. Karl Jansky je na začetku 30. let prejšnjega stoletja odkril radijske valove iz vesolja in tako odločilno spodbudil razvoj radioastronomije. Ko je izdelal svojo veliko anteno, ni vedel, kaj bo oziroma kaj vse bo odkril. Takrat ni mogel nihče predvideti, da bomo imeli osem desetletij pozneje več sto ogromnih radiodetektorjev po vsem planetu. Potem ko je Jansky objavil svoje delo, ga tri leta ni nihče citiral. Pa poglejte, kaj vse je medtem storila radioastronomija!

Vam zagotovo ni bilo treba tako dolgo čakati, da bi drugi opazili, kaj delate.

Ha, očitno smo bili pri tem veliko bolj uspešni! V dveh letih so nas citirali v tisoč znanstvenih delih.



Francis Halzen FOTO MILAN ILIĆ

DAVID
KARL

Oceanógrafo y
catedrático en la
Universidad de Hawai

«El Mediterráneo será un mar muerto si sigue el calentamiento»



CUMBRE DEL CLIMA

IRENE HDEZ VELASCO

BERNA

ENVIADA ESPECIAL

David Karl (Búfalo, Nueva York, 1950) tenía 10 años cuando su madre le trajo de la biblioteca pública un libro que cambiaría su vida. Era *El desafío del*

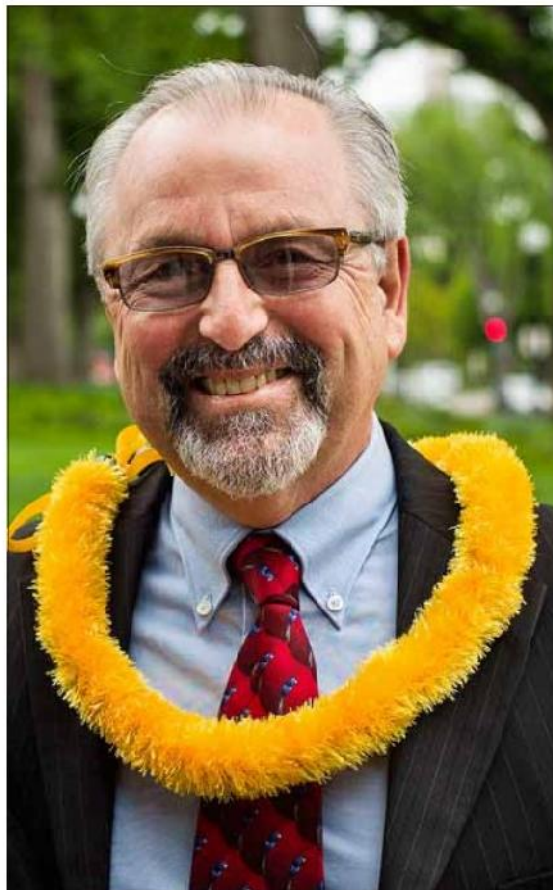
mar, de Arthur C. Clarke. El chaval se devoró aquellas páginas y, automáticamente, decidió que de mayor consagraria su vida al estudio del mar. Y ahí le tienen: Karl es en la actualidad uno de los más reputados oceanógrafos del mundo. Da clases en el Instituto del Océano de la Universidad de Hawai y allí también dirige el Centro Universitario de Oceanografía Microbiológica, especialidad en la que es una auténtica eminencia. Hace unos días, recibió en Berna el premio Balzan —un galardón tan prestigioso a nivel científico como el Nobel aunque menos conocido, a pesar de estar dotado con 750.000 francos suizos— por su fundamental contribución al conocimiento del papel y la importancia de los microorganismos marinos.

Pregunta.— En la tierra se pueden ver de manera muy palmaria los efectos que la contaminación y el cambio climático están produciendo. Sin embargo en el mar no son tan evidentes, ¿verdad?

Respuesta.— Los cambios real-

mente sólo son visibles en las zonas costeras. En la actualidad, por ejemplo, hay zonas en las que no es posible bañarse, practicar la pesca o la navegación porque están excesivamente contaminadas. Eso es algo absolutamente nuevo, de los últimos 50 años, consecuencia de la contaminación de las grandes ciudades y del vertido de aceites, pesticidas y otras sustancias a los mares. Incluso en Honolulu tenemos playas cerradas al público. En muchas ciudades de EEUU vemos más o menos una vez al año, coincidiendo con fuertes lluvias, cómo los mares inundan zonas costeras, algo que no ocurría hace medio siglo. Cuantos más habitantes tenga el planeta, más difícil será para él ajustarse al impacto de tanta gente y de tantos productos de desecho como generamos, ya sea CO₂ o pesticidas. Cuánta más materia orgánica procedente de la tierra entra en el mar, mayor es el consumo de oxígeno en las zonas costeras. Y ese es un gran problema. En Barcelona y otras ciudades de Europa donde hay un gran impacto humano, el océano está perdiendo su oxígeno. Sus plantas mueren, el mar ya no produce oxígeno y sus peces desaparecen. Es lo que los oceanógrafos llamamos zonas muertas, y cada vez son más.

P.— Usted es experto en bacterias marinas, de las que hay un millón en cada gota de agua del mar. ¿Cómo nos informan sobre el estado de salud de los océanos?



UNIVERSITY OF HAWAII

R.— Cuando la mayoría de la gente piensa en bacterias, piensa en infecciones, en enfermedades... El primer gran descubrimiento en lo que a microorganismos se refiere fue detectar que las bacterias y los virus provocaban enfermedades, y eso nos permitió desarrollar antibióticos, antisépticos y otras muchas cosas. Pero después supimos que había bacterias buenas, como por ejemplo las que provocan la fermentación del queso o de la cerveza. Y después descubrimos que hay bacterias que viven naturalmente en el medio ambiente, y que entre esas bacterias las hay buenas y las hay malas y que de lo que se trata es de mantener un equilibrio. Uno de los

peligros del calentamiento global es que hemos roto ese equilibrio, estamos perdiendo a las buenas bacterias en favor de las bacterias malas. El calentamiento del agua está propiciando un boom de determinados microorganismos, y cuando esos microorganismos son buenos está muy bien, porque significa que hay más comida para los peces. Pero cuando los que proliferan con los microorganismos malos, el ecosistema se resiente gravemente y acaba con la muerte de los peces.

P.— Los estudios muestran que, en el último siglo, la temperatura del planeta ha aumentado un grado, muchísimo para tan sólo 100 años. ¿En el mar también se observa?

R.— Sí. El aumento global de un grado es una combinación de la temperatura de la tierra y del mar. Pero el mar absorbe mucho calor. De hecho, una de las principales funciones de los océanos es mover el calor alrededor del planeta, lo que crea los sistemas meteorológicos y, en última instancia, el clima. Si se calienta el planeta y se calientan los océanos, lo que ocurre es que los océanos se estratifican más y más. El océano está formado por capas y, según se desciende a nivel vertical, el agua se va haciendo cada vez más y más densa. De ese modo, el agua que está en lo más profundo es la más fría y la más densa, mientras que la de la superficie es la más caliente y la menos densa. Eso es así en todos los mares excepto en la Antártica y probablemente en el Polo Norte, que tienen una temperatura más o menos constante, y con una temperatura constante el agua del

«El calentamiento hace que proliferen bacterias letales para plantas y peces»

«Detener el cambio climático implica cambiar nuestra forma de vida»

océano se mezcla a nivel vertical. Pero si se tiene una temperatura muy alta en la superficie y muy fría en el fondo, el agua del océano no se mezcla, como ocurre por ejemplo en los trópicos o en zonas del Mediterráneo.

P.— ¿Y el que el agua de los océanos no se mezcla es un problema?

R.— Sí. La mayoría de los nutrientes necesarios para la fotosíntesis está en el agua profunda, donde se acumulan durante largos periodos de tiempo. Para que el ciclo marino se mantenga, esos nutrientes deben subir constantemente a la superficie, así que uno de los grandes problemas del calentamiento

SIGUE EN PAGINA 33

VIENE DE PÁGINA 32

miento global es que cada vez se hace más difícil que las aguas se mezclen. De ese modo, los océanos se estratifican y es necesaria mucha más energía, procedente por ejemplo del viento, para que se mezclen las aguas. Y al ocurrir eso, en la superficie empiezan a escasear los nutrientes, y eso provoca que las plantas marinas dejen de crecer. Es como si en una granja no tuvieras fertilizantes: la cosecha crece más débil y da menos frutos.

P.- Si las temperaturas suben por encima del llamado punto crítico de dos grados, ¿qué escenario prevé?

R.- El Mediterráneo va a ser un lugar muy interesante de observar. En el Atlántico, si las temperaturas aumentan, los peces emigrarán hacia aguas más frías, hacia el Norte. Es algo que, de hecho, ya estamos viendo. Pero en el Mediterráneo los peces no pueden marchar hacia el Norte porque es un mar cerrado, están atrapados en él. Es un caso especial, y si las temperaturas suben más de dos grados y, dado que no pueden emigrar, lo más probable es que mueran, que queden exterminados y el Mediterráneo se convierta en un mar muerto.

P.- ¿Y cómo se logra frenar el calentamiento global?

R.- No tengo ni idea. Lo que sé es que si continuamos como hasta ahora, incrementando las emisiones de dióxido de carbono, incrementando la población, incrementando el producto interior bruto de cada país, no vamos a conseguirlo. Pero la realidad es que nadie quiere rebajar su nivel de vida, nadie quiere tener menos comodidades. Incluso aquellos que se muestran preocupados por el crecimiento sostenible del planeta quieren sus iPhones, sus televisores, su automóvil... Lograr detener el calentamiento global implicaría un cambio radical en nuestra forma de vida. Y eso sin hablar del mundo en vías de desarrollo, que aspira a alcanzar el nivel de vida al que estamos acostumbrados en Occidente, lo que exacerba el problema. Los habitantes del planeta tendríamos que afrontar de manera colectiva este desafío, pero ya le digo que yo no sé cuál es la solución.



El deshielo de los polos es uno de los indicadores del calentamiento global. EFE

„Wir erleben ein goldenes Zeitalter der Mikrobiologie“

Der Meeresforscher und Balzanpreisträger **David Karl** sieht in den kleinsten Lebewesen einen Schlüssel zum Verständnis des Klimawandels. Ihre Relevanz liegt im Zusammenspiel mit ihrem Umfeld.

INTERVIEW: Alois Pumhösel

STANDARD: *Wie helfen Erkenntnisse der Mikrobiologie des Meeres im Kampf gegen den Klimawandel?*

Karl: Wir erleben das zweite goldene Zeitalter der Mikrobiologie. Das erste brachte die Entdeckung von Bakterien und Viren als Krankheitserreger und führte etwa zur Entwicklung von Antibiotika. Es wurde alles im Labor untersucht. Was fehlte, war das Konzept der Ökologie, die Erforschung von Mikroorganismen in ihrem natürlichen Umfeld im Boden oder Wasser. Das neue, wenige Jahrzehnte alte, zweite goldene Zeitalter widmet sich der mikrobiellen Ökologie. Wie ergänzen sich etwa Organismen im Ozean? Wie profitieren wir davon? Durch den Abbau von Schadstoffen, das Aufrechterhalten der Photosynthese, die Produktion von Sauerstoff, den wir atmen – die Hälfte davon kommt von Mikroorganismen im Meer. Auch dieses Konzept ist in der Medizin wichtig geworden.

STANDARD: *Inwiefern?*

Karl: Es gibt mehr bakterielle Zellen im Menschen als menschliche Zellen. Die meisten davon leben im Darm und sind wichtig für unsere Gesundheit. Es wird versucht, die Mikroorganismen im Darm zu beeinflussen. Das ist tatsächlich ein Problem der Ökologie: Warum leben sie dort? Wie wachsen sie? Wie interagieren sie?

STANDARD: *Welche Rolle spielt die Versauerung der Meere?*

Karl: Sie ist eine direkte Folge des Kohlendioxids, das durch die Aktivitäten des Menschen seit der industriellen Revolution in die Atmosphäre gelangt ist. Das CO₂ löst sich, der pH-Wert des Wassers sinkt. Einige Mikroorganismen bilden Schalen aus Kalziumkarbonat, um sich zu schützen. Die Absonderung dieses Stoffs hängt vom pH-Wert des Ozeans ab. Je saurer das Wasser, desto schwerer ist es, Kalziumkarbonat zu bilden. Mit der Zeit können diese Mikroorganismen verschwinden. Korallen, die in vielen Regionen die Küsten stabilisieren, sind davon betroffen. Inseln wie O'ahu, die zu Hawaii gehört, werden anfälliger gegenüber Erosion und der Überflutung durch Meerwasser.

STANDARD: *Einige Mikroorganismen sind besonders wichtig, weil sie CO₂ im Meer speichern.*

Karl: Dabei geht es etwa um Kieselalgen. Sie betreiben Photosynthese und haben ein externes Skelett aus Siliziumdioxid, das im Vergleich zu Meerwasser eine hohe Dichte hat – wie ein Sandkorn. Die Organismen sinken sehr schnell ab und treiben die sogenannte biologische Kohlenstoffpumpe an, die für die Bindung von CO₂ in der Tiefsee verantwortlich ist. Die Frage, welchen Einfluss die Versauerung auf die Kieselalgen hat, wurde bisher kaum erforscht. Das müssen wir aber. Zur gleichen Zeit wird das Meer durch das CO₂ in der Atmosphäre wärmer. Wir müssen den Stickstoffgehalt berücksichtigen, den Methangehalt und so weiter. Es ist fast unmöglich, ein Experiment

mit zehn Variablen im Labor durchzuführen. Darum gehen wir in das natürliche Umfeld und messen dort die Veränderungen.

STANDARD: *Sie waren ein Pionier in der Erforschung heißer Quellen am Meeresboden, sogenannter hydrothermaler Quellen. Wie kam das?*

Karl: Ich war ein Student, als 1976 Geologen diese Quellen am Galapagos-Graben entdeckt haben. In der Tiefsee kann man froh sein, ein Lebewesen auf einem Quadratmeter zu finden. Hier stapelten sich tausende übereinander. Ich wurde zu einer Expedition eingeladen. Die beiden Expeditionsleiter konnten die Quellen bei ihrem ersten Tauchgang nicht finden. Insgesamt hatten wir nur zehn Tauchgänge in dem U-Boot zur Verfügung. Im zweiten schickten sie die Jüngsten, mich und einen Kollegen, hinunter. Als wir am Boden landeten, schalteten wir die Lichter an und waren inmitten einer dieser Quellen. Wir waren die ersten Biologen, die sie mit eigenen Augen sahen.

STANDARD: *Welche Konsequenzen hatte die Entdeckung für die Forschung?*

Karl: Wir zeigten, dass diese Nahrungsnetze von anderen Energiequellen zehren: Sulfate, Wasserstoff, Methan. Wir fanden viele symbiotische Lebensformen: Mikroorganismen siedeln in Muschelschalen oder Kiemen von Tieren und dienen so als Nahrungsquelle. Später fanden wir ähnliche Gemeinschaften an vielen Plätzen der Welt. Es war einer der Anfänge der Erforschung von Symbiosen mit Mikroorganismen, wie sie auch im Menschen bestehen.

STANDARD: *Was sind die nächsten Schritte, um das Ökosystem des Meeres besser zu verstehen?*

Karl: Eine der größten Herausforderungen ist, alle Faktoren von der Versauerung bis zur Stickstoffbelastung im Zusammenspiel zu beobachten und alle Daten in Modellen zusammenzuführen und dabei die besondere Dynamik und Thermodynamik genauso wie biologische Prozesse zu berücksichtigen. Um ein derart komplexes System zu untersuchen, müssen Physiker, Chemiker, Biologen, Mathematiker und Computerwissenschaftler zusammenarbeiten.

STANDARD: *Was sagen Sie zu Menschen, die den menschengemachten Klimawandel infrage stellen?*

Karl: Wir brauchen Bildung. Bildung kommt von Verstehen. Wer die wissenschaftlichen Zusammenhänge versteht, für den gibt es in dieser Hinsicht keine Zweifel.

DAVID KARL wurde 1950 in Buffalo, New York, geboren. Er promovierte 1978 an der University of California in San Diego. Heute ist er Direktor des Centers für Mikrobielle Ozeanographie an der University of Hawaii. Karl war jahrelang mit Expeditionen auf See, allein über 20-mal in der Antarktis. 2015 wurde er mit dem Balzan-Preis ausgezeichnet.

Das Interview erfolgte auf Einladung der Balzan-Stiftung.



Planktonblüte an der Küste Irlands, aufgenommen von einem Spektrometer eines Satelliten: Welche Auswirkungen der Klimawandel auf die Mikrobiologie der Meere hat, ist noch weitgehend unklar.

Foto: Esa



David Karl,
Ozeanograf
der University
of Hawaii.

Foto: Peter Mosimann

ENTREVISTA

NOMBRE: JOEL MOKYR. **EDAD:** 61. **PROFESIÓN:** PROFESOR DE HISTORIA ECONÓMICA EN LA NORTHWESTERN UNIVERSITY EN EVANSTON, ILLINOIS. **SU TESIS:** LA EXPLOSIÓN DE CONOCIMIENTOS Y DE IDEAS QUE TUVO LUGAR DURANTE LA ILUSTRACIÓN DESEMBOCÓ EN LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. **SU CONCLUSIÓN:** INVERTIR EN I+D TIENE EFECTOS ALTAMENTE BENEFICIOSOS EN EL DESARROLLO ECONÓMICO

HISTORIADOR ECONÓMICO. GANADOR DEL PREMIO BALZAN

Nacido en Holanda, crecido en Israel y con la mayor parte de su carrera profesional desarrollada en Estados Unidos, Joel Mokyr es un economista que brilla con la misma voluptuosa y plateada intensidad con que lo hace el mercurio. Es absolutamente pionero en relacionar la economía y su historia con la teoría de la evolución y, sobre todo, en desentrañar los misterios que en su opinión unen el desarrollo económico con el auge del cono-

cimiento. Aunque, más que un economista, por encima de todo se considera un historiador económico. «La historia económica se ocupa del material del que está hecho la vida: trata de cómo los humanos se relacionan con el principio bíblico de que ganarás el pan con el sudor de tu frente, de cómo la gente lucha en un ambiente recalcitrante y adverso por sacar a sus familias adelante y sobrevivir al hambre, al frío, a las enfermedades. Se ocupa de impuestos, rentas y otras formas con las que los fuertes y poderosos obtienen recursos de los pobres y débiles. Pero también de los milagros de la cooperación humana». Con todos ustedes Joel Mokyr, galardonado recientemente con el premio Balzan, uno de los más prestigiosos reconocimientos europeos.

PREGUNTA.- Usted sostiene que el enorme caudal de creatividad y conocimiento que acompañó a la Ilustración fue lo que provocó la aparición de la Revolución Industrial. ¿Es así?

RESPUESTA.- Sí, así es.

P.- ¿Y por qué la Ilustración tuvo lugar en Europa y sólo en Europa?

R.- Sí, sólo Europa ha tenido una

Ilustración. No existe una Ilustración china, ni una Ilustración en el islam, ni una Ilustración india... Sólo existe una Ilustración europea. Los motivos son varios pero uno de ellos, muy importante, es la fragmentación que había en Europa en aquel momento. La fragmentación significa que nadie, ni el rey de España ni ningún dirigente absolutista, podía imponer su voluntad y poner freno a las nuevas ideas que circulaban por entonces en Europa. Es cierto que a algunos, como por ejemplo a Giordano Bruno, les mataron pensando que eso disuadiría a otros y frenaría el avance de las nuevas ideas. Pero no lo lograron: la gente podía huir, moverse, trasladarse a otro sitio donde ese dirigente no tenía autoridad, reunirse con otras personas... y eso es lo que hicieron. Los gobernantes lo sabían, así que la mayoría optó por no hacer nada, que en realidad es lo mejor que podían hacer. Los gobiernos se rindieron, con la única excepción quizás de lo que hoy es el sur de Italia y España, movidos por su fundamentalismo católico, y el resultado es que esos países que antes habían liderado importantes áreas del conocimiento

como la Ciencia y las Matemáticas quedaron atrás.

P.- ¿Esa fragmentación de Europa estimuló asimismo la competición científica y cultural entre los distintos estados, con lo que se fomentó el surgimiento de la Ilustración y de la Revolución Industrial?

R.- Así es. David Hume en el siglo XVIII ya se percató de ello: la proliferación de pequeños estados genera beneficios, como ocurre con la competición entre varias compañías. La eficacia económica es un concepto que básicamente comienza en la Ilustración, y que no creo que nadie ponga en duda.

P.- Sin embargo, la Unión Europea es lo contrario, ¿no? ¿El proyecto común europeo frena entonces el desarrollo?

R.- Lo que ocurre ahora es que la competición es a nivel global, y en ese terreno la UE es sólo uno de los actores. Hay otro que se llama EEUU, un tercero que se llama China, un cuarto que es Rusia, Oriente Medio, África quizás algún día... El partido hoy se juega a nivel global, y Europa hoy compite con Norteamérica y China. Y aun así, dentro de la propia UE existe obviamente competición. De hecho, no creo que

haya mucha gente que se considere primero europea y luego española o alemana o francesa.

P.- Es más: a causa de la crisis, en muchos países europeos no deja de aumentar el número de quienes miran con recelo a la UE...

R.- El euroescepticismo en estos momentos es algo absolutamente normal, algo inevitable. Yo sin embargo soy un gran defensor de la UE, siempre me ha parecido una idea fantástica, sobre todo porque ha conducido a la desmilitarización de Europa. Piense que Europa en 1914 destinaba entre el 10 y el 12% de su PIB a armamento y que todos los países tenían ejércitos inmensos que consumían muchísimos recursos. Lo que esencialmente ha logrado la UE es que la probabilidad de que estalle una guerra en Europa sea prácticamente insignificante. Y eso es increíble. Llevo 50 años estudiando la Historia europea y que se haya logrado eso es asombroso. Cuando ahora se dice que hay un conflicto entre Hollande y Merkel, todos sabemos que no va a desembocar en un ataque armado, pero hasta hace muy poco eso no era así. La otra cosa fantástica de la UE es que las barreras comerciales han desaparecido y el libre comercio, que siempre es muy positivo, se ha logrado. Europa lo ha conseguido, como también EEUU. Es verdad que EEUU defiende el libre comercio desde su Constitución, los estados no pueden imponer barreras al comercio con otros estados, y eso ha funcionado estupendamente en términos económicos. Pero Europa ha dado un paso de gigante para lograr ese sueño económico de hacer del continente una enorme zona de libre comercio. Y para que se logren los enormes beneficios del libre comercio no es necesario que haya una política única, no es necesario que haya un solo estado; lo importante es que los bienes, los servicios y los trabajadores puedan moverse libremente de país a país.

P.- ¿Pero considera usted que el euro funciona?

R.- No. El euro es un absoluto desastre. De hecho, creo que hay un enorme desequilibrio entre la UE y el euro. El euro, para empezar, sólo funciona en 19 de los 28 Estados miembros de la UE, y eso ya es un problema. La verdad es que el euro ya era una mala idea cuando surgió, y eso es algo que piensan todos los economistas americanos que conozco, ya sean de derechas o de izquierdas y que disienten en todo lo demás. Martin Feldstein y Paul Krugman sólo coinciden en que el euro fue una mala idea. El euro sólo está bien si uno es turista y viaja de Holanda a España y se ahorra el tener que cambiar de moneda. Pero el número de turistas que visitan Suiza o Inglaterra, países que no tienen el euro, tampoco ha disminuido por eso. El euro ha sido una muy mala idea desde el principio y el problema ahora es cómo salir de él.

POR IRENE HDEZ. VELASCO

JOEL MOKYR

“EL EURO PUEDE SOBREVIVIR, PERO SERÁ MUY CARO”

“EL EUROESCEPTICISMO EN ESTOS MOMENTOS ES ALGO ABSOLUTAMENTE NORMAL, ALGO INEVITABLE”

“LO QUE HA LOGRADO LA UNIÓN EUROPEA ES QUE LA PROBABILIDAD DE QUE ESTALLE UNA GUERRA EN EUROPA SEA INSIGNIFICANTE”

EL FUTURO DEL EURO

P.- ¿Dentro de 10 años seguirá existiendo el euro?

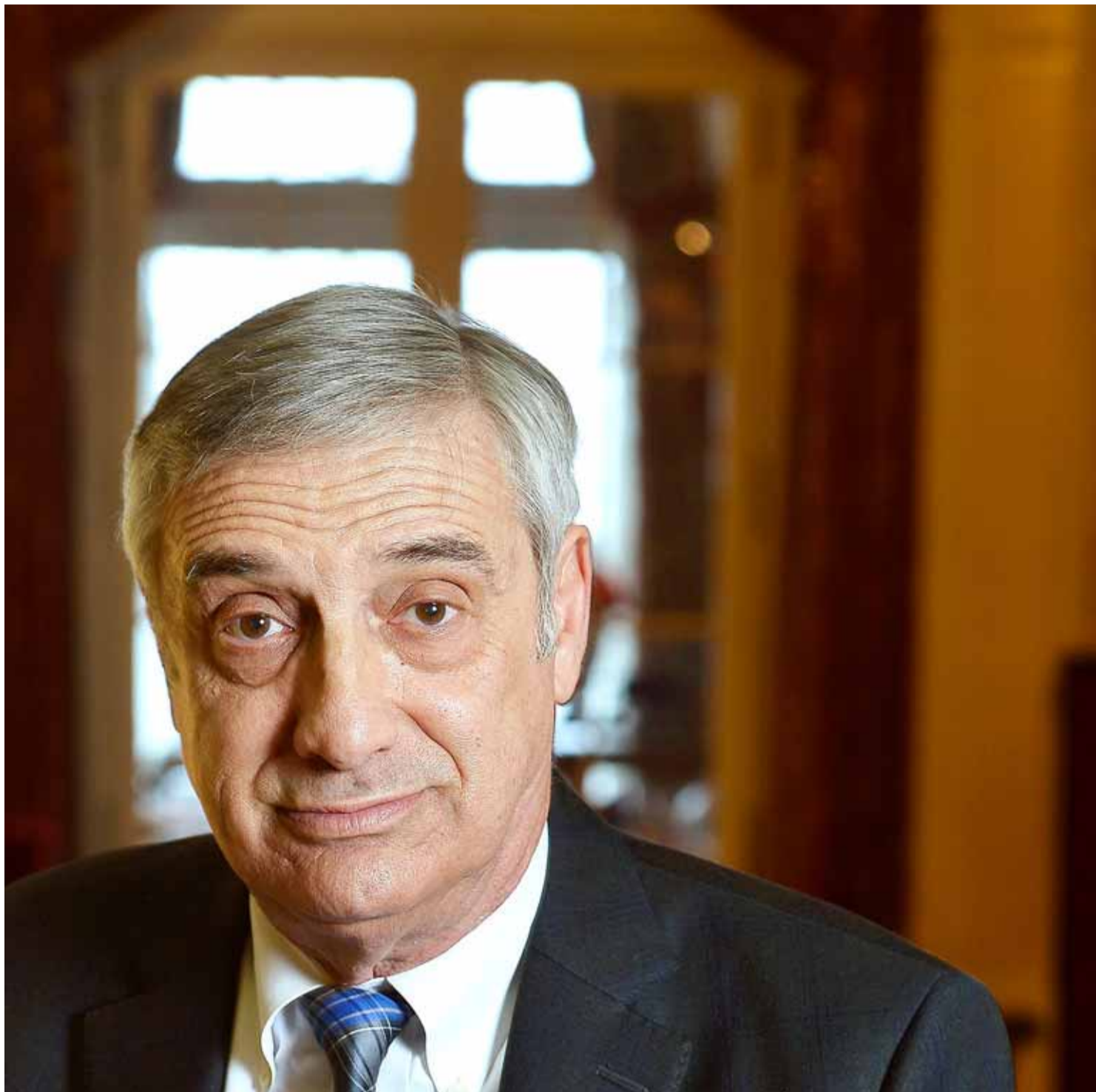
R.- No lo sé. Aunque con grandes dificultades, ha logrado sobrevivir a las últimas crisis. Había bastante gente que pensaba que moriría y no lo ha hecho. La analogía histórica que se me ocurre al respecto, aunque no sea muy buena, es con el patrón oro. Antes de 1914 cada país tenía su propia moneda, pero era plenamente convertible en otra con un cambio fijo en base a sus reservas de oro. Cada país europeo tenía sus reservas de oro, pero cuando estalló la Primera Guerra Mundial todos los países excepto EEUU abandonaron el patrón oro porque no podían mantener sus reservas de oro, y ese sistema colapsó. Volvió a instaurarse sin mucho éxito en los años 20 y murió definitivamente en los años 30. Pero fue necesario algo como la I Guerra Mundial para acabar con el patrón oro. Espero que no ocurra algo parecido que liquide al euro. Si no hay una guerra, el euro puede sobrevivir. Pero será caro, muy caro.

P.- ¿Qué precio habrá que pagar entonces por mantener vivo al euro?

R.- Las fluctuaciones en los cambios entre monedas es el modo fundamental que tienen las economías para equilibrarse internamente, y el euro ha acabado con eso. Y al no existir eso, hay que ofrecer otra cosa a cambio que suele resultar más cara, como el paro. La razón por la que España o Grecia tienen el problema de desempleo que tienen es porque no pueden devaluar su moneda; si pudieran hacerlo, la situación mejoraría rápidamente. La cuestión por la que la economía de Irlanda ha estado en el primer semestre de 2015 al borde del colapso por culpa de la burbuja inmobiliaria es porque no podía devaluar. Incluso países que tienen acuerdos de libre comercio, como EEUU y Canadá, tienen monedas que fluctúan.

P.- ¿Y no tiene arreglo el euro?

R.- El euro ha sido una mala idea, y sólo será una buena idea cuando ocurran dos cosas. La primera es que las políticas fiscales de todos los países del euro funcionen de manera unitaria, cosa que por ahora no ocurre: cada país tiene sus impuestos, su propia fiscalidad. Y segundo, es necesario que los europeos hablen la misma lengua, para que así haya un verdadero mercado libre de trabajo que permita a un griego encontrar un trabajo adaptado a sus capacidades en Alemania. Si en Alemania ahora mismo hay trabajo, ¿por qué no van los griegos que están en paro a trabajar allí? Porque no hablan alemán, y para muchos trabajos es imprescindible saber la lengua. La lengua es, en mi opinión, una de las grandes barreras que están lastrando al euro y la movilidad laboral, y que habría que arreglar con la adopción de una lengua común. EEUU sí tiene una política fiscal común y una lengua común, y



PETER MOSIMANN

eso permite que si en Illinois no hay trabajo y en Los Ángeles sí, la gente de Illinois se traslade allí.

P.- Pero quizás Europa no quiera ser EEUU...

R.- Quizás no quiera y eso está muy bien, pero en ese caso los países deberían volver a sus monedas anteriores al euro: al dracma, a la peseta, al marco, etc. Pero no lo harán, por motivos más políticos que económicos, y pagarán un alto precio.

P.- ¿Y tiene alguna predicción sobre cuándo logrará Europa quitarse definitivamente de encima la crisis y acabar el paro de los países del sur?

R.- No, no tengo respuesta para eso. Lo que sé es que EEUU ha conseguido salir bastante bien de la crisis sin aplicar ninguna política de austeridad y gastando en programa de estimulación económica. El concepto de austeridad que Alemania está imponiendo a los países con una fuerte deuda es completamente

erróneo. Alemania está aplicando unos principios que no funcionan en muchos países europeos, y que yo creo que están más guiados por motivos morales que económicos. Los alemanes quieren que los griegos, los italianos o los españoles sean como ellos, pero son distintos. De hecho, uno de los motivos por los que a Europa le está costando mucho salir de esta crisis es porque las políticas económicas europeas las dicta en gran medida Alemania. Todos sabemos que Alemania pasó en el siglo XX por varios eventos traumáticos, pero el que ha dejado una huella profunda en la psicología alemana no es su derrota en la I Guerra Mundial, ni en la II Guerra Mundial, sino la gran inflación de 1922-1923. Esa inflación fue para Alemania más traumática que las dos guerras mundiales. Y desde entonces, viven mórbidamente aterrados de la inflación.

P.- Volviendo a la Ilustración... Con la crisis, los gobiernos europeos están reduciendo los gastos en educación e I+D ¿Así se sale de la crisis?

R.- No. Algunos gobiernos piensan que cortar en educación e I+D puede ser la solución. Pero todas las evidencias muestran que invertir en estas áreas reporta beneficios multiplicados por cien. El problema con la investigación es que es muy vulnerable por su propia naturaleza, se realizan cien investigaciones y de esas sólo cinco funcionan y nadie tiene idea de cuáles van a ser. Es muy tramposo hablar de ciertas investigaciones como de un despilfarro del dinero público, porque la investigación funciona precisamente así. En EEUU teníamos un senador por Wisconsin que trataba de hacer carrera buscando las investigaciones más ridículas y denunciando el derroche de dinero público que suponían. Es muy difícil encontrar po-

líticos que tengan altura intelectual, tanto en Europa como en EEUU. En EEUU, un político que sea intelectual tiene que ocultar que lo es. John Kerry, cuando se presentó a presidente, fingía que hablaba mal francés, a pesar de que lo habla perfectamente y de ser francófono, porque sabía que eso le restaba votos. Obama, a quien admiro enormemente y a quien he dado clase, habla increíblemente bien, de manera muy lógica, es un placer escucharle... Pues a los americanos les gusta alguien como Bush o Reagan, un idiota que no diga nada como Donald Trump, el último representante de esa categoría. Y en Europa también noto que no hay políticos inteligentes. Y luego, la gente inteligente no quiere entrar en política. En fin: es muy difícil encontrar a políticos que entiendan lo importante que es invertir en I+D.

@IreneHVelasco

“LA FALTA DE UNA LENGUA COMÚN EN EUROPA ES UNA DE LAS GRANDES BARRERAS QUE ESTÁN LASTRANDO AL EURO”

“EL CONCEPTO DE AUSTERIDAD QUE ALEMANIA ESTÁ IMPONINDO A LOS PAÍSES CON UNA FUERTE DEUDA ES COMPLETAMENTE ERRÓNEO”

„Gott hat keine Pudel geschaffen, wir waren es!“

STANDARD: Was können wir aus Ihrer Arbeit für die Gegenwart lernen?

Mokyr: Menschen sind offenbar zu grenzenlosem technologischem Einfallsreichtum fähig und können als Kollektiv eine unglaubliche Menge an Wissen besitzen. Immer wieder tun sich neue Horizonte auf, ähnlich einem Bergsteiger, der einen Gipfel erklimmt und von dort neue, noch höhere Berge sieht. Das ist es, was die Geschichte des Wissens der Menschheit in den letzten 300 Jahren gezeigt hat. Deshalb werden wir als Spezies immer dominanter. Das ist die gute Nachricht. Die schlechte ist, dass mit steigender Macht über die Natur Dinge schiefgehen. Technologie bringt etwas mit sich, was man „bite-back“ nennen kann. Man verbrennt viel Kohle und entdeckt dann, dass man CO₂ in die Atmosphäre entlässt, mit unvorhergesehenen Effekten.

STANDARD: Jede Lösung schafft also neue Probleme?

Mokyr: Im 19. Jahrhundert entdeckten die Europäer zum Beispiel, dass man Zucker nicht aus der Karibik importieren muss, sondern selbst aus Zuckerrüben herstellen kann. Plötzlich verfiel der Preis, jeder hatte Zugang. Dann kam etwas Überraschendes: Zucker macht die Zähne kaputt. Jahrzehnte später entdeckte man,

Balzanpreisträger **Joel Mokyr** untersucht wirtschafts- und kulturgeschichtliche Grundlagen, die die Entwicklung von Technologie möglich machten. Vielbeachtet ist seine Arbeit zur Aufklärung als Wegbereiterin der industriellen Revolution.

INTERVIEW: Alois Pumhösel



STANDARD: Wachstum muss also anders gemessen werden?

Mokyr: Der Output der Wirtschaft – das, was wir mit dem Wirtschaftswachstum messen – beinhaltet zum Beispiel nicht die Freizeit. Wenn jeder zwei Stunden weniger arbeitet, um Opern zu hören oder Videogames zu spielen, ist das für mich eine Art von Wirtschaftswachstum. Freizeit ist ein wertvolles Gut. Eine Wirtschaft kann wachsen, ohne dass sie notwendigerweise mehr Waren produziert. In Zukunft werden viele Menschen noch viel weniger arbeiten. Das passiert schon jetzt.

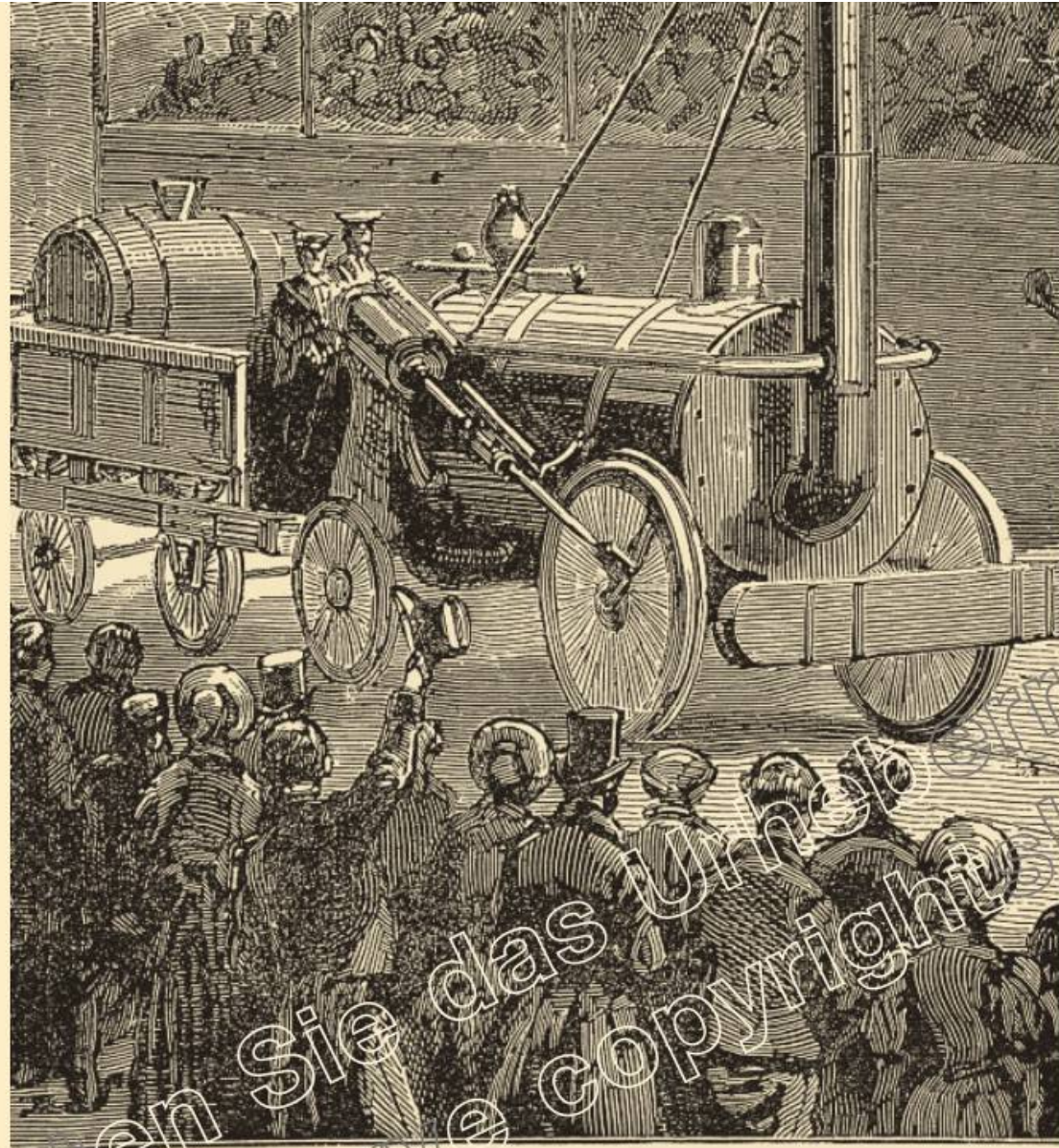
STANDARD: Inwiefern?

Mokyr: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts lag die durchschnittliche Arbeitszeit in der industrialisierten Welt bei 3200 Stunden pro Jahr, heute bei der Hälfte. Das ist eine Form von Wachstum. Wenn Maschinen unsere Nahrung und Kleidung fertigen, werden wir noch viel weniger arbeiten. Ich kann mir eine Welt vorstellen, in der nur noch Menschen arbeiten, die wollen. Langweilige Jobs werden von Maschinen übernommen. Wachstum kann viele Formen annehmen. Es kann heißen, dass wir mehr Stahl oder Öl produzieren. Oder es kann eine Welt sein, wo wir mehr Zeit haben, uns an den Dingen zu erfreuen.

das man die Zähne mit Fluorid schützen kann. Heute sind Trinkwasser oder Lebensmittel in vielen Ländern mit Fluorid versetzt. Dann offenbarte sich, dass die Zuckerversorgung fett macht und die Menschen an Diabetes erkranken. Jedes Mal, wenn man etwas Neues entwickelt, schlägt die Natur zurück. Das heißt, dass man laufen muss, um seine Position zu behaupten. Man muss weitere Erfindungen machen, sonst fällt man zurück. Keine Lösung ist jemals endgültig.

STANDARD: *Zwischen den Bergen sind Täler. Befinden wir uns gerade im Anstieg auf einen Gipfel, oder geht's bergab?*

Mokyr: Wir sind nicht in einem Tal. Wir erklimmen eine Menge an Bergen, deren Gipfel aber noch in den Wolken stecken. Wir befinden uns zum Beispiel in der Robotik dort, wo wir bei Computern in den 1960er-Jahren waren. Damals wussten wir, dass wir Computer haben würden, aber nicht genau, was wir damit tun würden. Auch in der Robotik fangen die Menschen jetzt an, das Potenzial zu erkennen, wissen aber noch nicht genau, in welche Richtung es geht. Roboter werden alle möglichen Formen annehmen und Menschen auf Arten helfen, die wir uns heute noch kaum vorstellen können. Nanoskopische Roboter, die wir in den Körper injizieren und die Krebszellen angreifen – wer weiß? Das ist ein Bereich, in dem wir gerade an der Oberfläche kratzen. Ein anderer ist – und das wird mich in Europa nicht populär machen – die Gentechnik.



Die Europäer schafften zu Beginn der Neuzeit etwas, was kaum einer anderen Kultur gelang: Sie stellten das überlieferte Wissen infrage. Das ebnete letzten Endes den Weg für die industrielle Revolution.

STANDARD: *Warum startete die rapide Technologisierung gerade in Europa und nicht in einer Blütezeit in China, Arabien oder Persien?*

Mokyr: In der frühen Neuzeit – zur Zeit der großen Entdeckungen und von Martin Luther – entstand in Europa etwas, das grundsätzlich anders war als in anderen Kulturen: Man wurde weniger respektvoll gegenüber dem Wissen, das von den Vorfahren stammte. Jede Gesellschaft hat einen gewissen Respekt vor dem Wissen früherer Generationen. Die Chinesen glaubten daran, dass sich die Wahrheit Menschen offenbart hatte, die vor langer Zeit gelebt hatten. Bei den Juden war das ähnlich, ebenso im Islam. Im Mittelalter war das auch in Europa so.

STANDARD: *Was änderte sich?*

Mokyr: Aristoteles und der klassische Kanon hatten die Antwort auf alles. Aber dann begannen sich die Leute in Europa am Kopf zu kratzen. Denn was sie entdeckten, widersprach den alten Schriften. Galileo, Torricelli, Tycho Brahe entdeckten Dinge, die vollkommen inkonsistent mit dem antiken Kanon waren. Man adaptierte also die Sichtweise, dass alles zuerst getestet werden müsse. Und damit starteten die Europäer neu. Sie erkannten, dass sie smarter waren als die Menschen in früheren Generationen. Das zu schaffen ist sehr schwer. Für viele war die Weisheit der Vergangenheit ein Gefängnis, die Europäer fanden den Weg aus diesem Gefängnis.

JOEL MOKYR, geboren 1946 in den Niederlanden, studierte in Jerusalem und

STANDARD: Warum brauchen wir sie?

Mokyr: Wir beschäftigen uns seit Anbeginn der Menschheit damit. Die Pferde, die wir haben, sind keine natürlichen Pferde. Sie entstanden durch menschliche Einflussnahme. Gott hat keine Pudel geschaffen, wir waren es! Die Zuchtmethoden sind aber sehr langsame und grobe Werkzeuge. Durch genetische Modifikationen können wir das viel schneller und genauer machen. Wir können Pflanzen und Tiere designen, die bestimmte Spezifikationen erfüllen. Das wird entscheidend sein, weil sich das Klima der Erde verändert. Die Opfer werden weniger die Menschen, sondern Pflanzen und Tiere sein: Getreide, Fische,

Säugetiere, Pinguine. Es scheint nicht möglich zu sein, den Klimawandel rückgängig zu machen. Die einzige Lösung ist also, die Art zu verändern, wie sich lebende Wesen an den Klimawandel adaptieren. Genetische Modifikation ist meiner Meinung nach der vielversprechendste Weg dafür. Gentechnik ist ein Weg der Zukunft, ob die Europäer das mögen oder nicht. Wenn die Forschung nicht in Europa gemacht wird, dann eben in den USA oder anderswo. Jemand wird es machen, und die Welt wird davon profitieren.

STANDARD: Forschung muss heute im Rahmen der Wirtschaft funktio-

nieren. Wie sehen Sie den Zusammenhang zwischen Innovation und Wirtschaftswachstum?

Mokyr: Ganz klar ist Innovation eine Kraft, die in Richtung Wirtschaftswachstum drängt. Man kann dieselben Produkte mit weniger Input schaffen. Dazu kommen neue Produkte, die davor nicht existiert haben. Das Smartphone gab es vor zehn Jahren nicht. Das ist auch Wirtschaftswachstum, die üblichen Messverfahren tun sich aber schwer damit. Die Produkte werden zudem laufend besser. Das Auto ist heute viel komfortabler und sicherer als in meiner Studentenzeit. Auch diese Qualitätsverbesserungen sollten

Teil des Wirtschaftswachstums sein. Unsere Standardmessverfahren unterschätzen systematisch diesen Einfluss von Innovation auf unsere Lebensqualität. Mein Lieblingsbeispiel ist die Anästhesie, die ab den 1860ern verbreitet war. Niemand würde leugnen, dass das eine riesige Verbesserung der Lebensqualität ist. Es ist aber nicht einmal ein Zacken in einer volkswirtschaftlichen Statistik. Sie taucht nicht als Wirtschaftswachstum auf. Ähnlich ist es bei Antibiotika und vielen weiteren Dingen. Der Rückgang des Wachstums, den wir jetzt sehen, beruht meiner Ansicht nach vor allem auf einer Fehlmessung.

Yale, bevor er Professor für Wirtschaft und Geschichte an der Northwestern University in den USA wurde. Der Wissenschaftler mit US-amerikanischer und israelischer Staatsbürgerschaft war Gastprofessor in Stanford, Harvard und an der Hebrew University of Jerusalem. 2015 erhielt er den renommierten Balzan-Preis.

Das Interview erfolgte auf Einladung der Balzan-Stiftung.



Joel Mokyr verbindet Wirtschaftswissenschaften mit Geschichte und Erkenntnistheorie.

Foto: Peter Mosimann