

**EDUARD
RHEIN
FOUNDATION
2024**

**EDUARD
RHEIN
STIFTUNG
2024**



Table of Contents:

The Foundation and its Committees	4
Statutes	6
Foundation Assets and Amount of Awards	8
Nominations	10
Award Winners	11-25
The Eduard Rhein Ring of Honor	27
The Founder	28
Managing Chairman from 1990 until 2015.....	30
→ Eduard Rhein Award Winners 2023	32–

This brochure contains a number of photographs related to Eduard Rhein's life and to his Foundation.
The history of the Foundation on the Internet: **www.Eduard-Rhein-Foundation.de**

Inhaltsverzeichnis:

Die Stiftung und ihre Gremien	5
Satzung	7
Stiftungsvermögen und Preishöhe.....	9
Nominierungen	10
Preisträger	11-25
Der Eduard-Rhein-Ehrenring	27
Der Stifter	29
Geschäftsführender Vorstand von 1990 bis 2015	31
→ Eduard-Rhein-Preisträger 2023	32–

Diese Broschüre enthält einige Fotos zum Leben Eduard Rheins und zu seiner Stiftung.
Die Geschichte der Stiftung im Internet: **www.Eduard-Rhein-Stiftung.de**

The Foundation and its Committees

Founded in	1976
Legal Seat	Free and Hanseatic City of Hamburg
Foundation goals according to the statutory revision of 1989	The promotion of scientific research and of learning, the arts, and culture at home and abroad through monetary awards
Management Headquarters	Tannenfleckstraße 30 82194 Groebenzell, Germany www.eduard-rhein-stiftung.de
Executive Board	Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Grallert (Managing Chairman) Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang M. Heckl, Deutsches Museum and Technical University of Munich Werner Reuß, ARD-alpha Educational and Learning Channel Bayerischer Rundfunk
Board of Curators	Prof. Dr. Elisabeth André, University of Augsburg Prof. Dr. Norbert Frühauf (Chairman), University of Stuttgart Prof. Dr. Christoph Günther, Technical University of Munich Prof. Dr. Gerhard Kramer, Technical University of Munich Prof. Dr. Christoph Kutter, Fraunhofer Research Institution EMFT and Bundeswehr University, Munich Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. med. Dr. h. c. Steffen Leonhardt, RWTH Aachen University, Aachen
Evaluation Committee	Dr. habil. Ulrich Bleyer, director retired Urania Berlin e.V., Berlin Dr. Norbert Lossau (Chairman), Die Welt-Welt am Sonntag, WeltN24 GmbH, Berlin Prof. Dr. Beatriz Roldán Cuenya, Fritz Haber Institute of the Max Planck Society, Berlin
Corporate Memberships	Max Planck Society for the Advancement of Sciences Fraunhofer Society for Applied Research Association of German Engineers Association for Electrical, Electronic & Information Technologies Deutsches Museum Munich German Technion Society

Die Stiftung und ihre Gremien

Gründungsjahr	1976
Sitz der Stiftung	Freie und Hansestadt Hamburg
Stiftungszweck nach Neufassung der Satzung 1989	Förderung der wissenschaftlichen Forschung sowie der Bildung, Kunst und Kultur im In- und Ausland durch Vergabe von Geldpreisen
Geschäftsführung der Stiftung	Tannenfleckstraße 30 82194 Groebenzell www.eduard-rhein-stiftung.de
Stiftungsvorstand	Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Grallert (Geschäftsführender Vorstand) Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang M. Heckl, Deutsches Museum und Technische Universität München Werner Reuß, ARD-alpha Bildungskanal Bayerischer Rundfunk
Kuratorium	Prof. Dr. Elisabeth André, Universität Augsburg Prof. Dr. Norbert Frühauf (Vorsitzender), Universität Stuttgart Prof. Dr. Christoph Günther, Technische Universität München Prof. Dr. Gerhard Kramer, TU München Prof. Dr. Christoph Kutter, Fraunhofer Einrichtung EMFT und Universität der Bundeswehr, München Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. med. Dr. h. c. Steffen Leonhardt, RWTH Aachen Universität, Aachen
Jury	Dr. habil. Ulrich Bleyer, Direktor a. D. Urania Berlin e.V., Berlin Dr. Norbert Lossau (Vorsitzender), Die Welt-Welt am Sonntag, WeltN24 GmbH, Berlin Prof. Dr. Beatriz Roldán Cuenya, Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Ges., Berlin
Korporative Mitgliedschaften	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (MPG) Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FhG) Verein Deutscher Ingenieure (VDI) Verband der Elektronik, Elektrotechnik, Informationstechnik (VDE) Deutsches Museum München Deutsche Technion Gesellschaft

Statutes

The following excerpts from the statutes explain the Foundation’s goals and the process of selecting Eduard Rhein Award winners.

§ 2, Note 2

The Foundation expresses its support by granting monetary awards

- a) for outstanding achievements in research and/or development in the areas of radio, television and information technology,
- b) for outstanding artistic and/or journalistic achievements in radio and television broadcasts which can be received in Germany or in the form of publications.

§ 2, Note 3

Awards as defined in § 2 Note 2b are not to exceed 25 % of the total amount granted in accordance with § 2 in the year concerned.

§ 2, Note 4

The Foundation awards the Eduard Rhein Ring of Honor for outstanding work which has been accomplished over many years in an area related to the promotion of scientific research and of the arts, and culture at home and/or abroad.

The number of living bearers of these rings is limited to ten. The Executive Board decides by a simple majority who is nominated and who will receive the Ring of Honor.

§ 2, Note 5

The awards may be granted to individual persons only.

§ 2, Note 7

The Foundation may bestow monetary grants or donations in kind upon other non-profit corporate bodies or upon public corporations for the promotion of scientific aims and of learning and education, especially in the areas of radio, television, and information technology.

For the promotion of said aims the Foundation may also make use of the services of corporations, provided that the activity of such corporations can be considered equivalent to that of the Foundation itself.

The forms of support designated in this note (7) are not to exceed the amount of EURO 15,000 – adjusted to the real value of the sum in 1994 – in any individual case, and they may be granted only on the basis of unanimous decisions made by the Executive Board.

§ 9 and § 10, Notes 1 to 4 and 7

A Board of Curators or an Evaluation Committee, respectively, will review achievements falling under the definitions of § 2 Notes 2a and 2b and will suggest to the Executive Board those candidates whose work they feel is deserving of the award.

Both the Board of Curators and the Evaluation Committee are composed of at least three members, all experts in the fields of work they are to review.

The Executive Board appoints curators and committee members, following a hearing of the acting Board of Curators and Evaluation Committee.

Individual members of the Board of Curators and the Evaluation Committee are appointed for two full business years. Appointments may be renewed.

The Board of Curators and the Evaluation Committee adopt their resolutions by simple majority. These resolutions must be submitted to the Executive Board in writing.

§ 14

The Foundation is subject to government control, in accordance with the legal regulations in effect for foundations. The supervisory authority is the Senatorial Administration Office of the Senate of the Free and Hanseatic City of Hamburg.

Remark: This English translation of the Foundation brochure is for the convenience of the reader. The German version is binding.

Satzung

Die nachstehenden Auszüge aus der Satzung sollen den Stiftungszweck erläutern sowie Hinweise auf den Vergabemodus des Eduard-Rhein-Preises geben.

§ 2 Absatz 2

Die Förderung soll insbesondere durch Vergabe von Geldpreisen erfolgen, und zwar

- a) für herausragende Forschungs- und/oder Entwicklungsleistungen auf den Gebieten der Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik.
- b) für herausragende künstlerische und/oder journalistische Leistungen in Rundfunk- und Fernsehsendungen, die in Deutschland zu empfangen sind, sowie schriftlichen Veröffentlichungen.

§ 2 Absatz 3

Preise im Sinne von Absatz 2b sollen 25 % der in dem betreffenden Jahr insgesamt gemäß Absatz 2 vergebenen Preise nicht übersteigen.

§ 2 Absatz 4

Die Stiftung verleiht den Eduard-Rhein-Ehrenring für herausragende Leistungen, die über Jahre hinweg in einem der Förderung der wissenschaftlichen Forschung, sowie der Bildung, Kunst und Kultur verwandten Gebiet im In- und/oder Ausland erbracht worden sind.

Die Zahl der lebenden Träger dieses Ehrenringes ist auf zehn beschränkt.

Über Auswahl und Vergabe des Ehrenringes entscheidet ausschließlich der Vorstand mit einfacher Mehrheit.

§ 2 Absatz 5

Die Preise dürfen nur an natürliche Personen vergeben werden.

§ 2 Absatz 7

Die Stiftung kann finanzielle Zuwendungen und Sachspenden an andere, ebenfalls steuerbegünstigte Körperschaften oder Körperschaften des öffentlichen Rechts zur Förderung wissenschaftlicher Zwecke sowie der Bildung und Erziehung, insbesondere auf den Gebieten der Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik, leisten.

Für Förderungen der vorgenannten Zwecke kann sich die Stiftung auch Hilfspersonen bedienen, wenn das Wirken der Hilfspersonen wie eigenes Wirken der Stiftung anzusehen ist.

Die in diesem Absatz (7) genannten Förderungen sollen – nach den Wertverhältnissen von 1994 – eine Größenordnung von 15.000 EURO im Einzelfall nicht übersteigen und bedürfen einstimmiger Beschlüsse des Vorstands.

§ 9 und § 10, Absätze 1 bis 4 und 7

Die Leistungen im Sinne von § 2 Absatz 2a bzw. 2b werden von einem Kuratorium bzw. einer Jury beurteilt, die dem Vorstand die förderungswürdigen Personen vorschlagen.

Kuratorium bzw. Jury bestehen aus mindestens je drei Mitgliedern, die auf den zu beurteilenden Gebieten erfahren sein müssen.

Kuratoriums-/Jury-Mitglieder werden vom Stiftungsvorstand bestellt, der Kuratorium bzw. Jury vorher anhören soll.

Die Bestellung von Kuratoriums-/Jury-Mitgliedern erfolgt jeweils für zwei volle Geschäftsjahre. Wiederbestellung ist zulässig.

Die Kuratoriums-/Jury-Mitglieder fassen ihre Beschlüsse mit einfacher Stimmenmehrheit. Beschlüsse haben schriftlich zu erfolgen und sind dem Vorstand zuzuleiten.

§ 14

Die Stiftung untersteht der Staatsaufsicht nach Maßgabe des für Stiftungen geltenden Rechts. Aufsichtsbehörde ist die Senatskanzlei des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg.

Foundation Assets and Amount of Awards

The Eduard Rhein Foundation is an academically and politically independent, non-profit foundation administered according to civil law. Its exclusive interest is to present direct monetary rewards to individuals for achievements promoting the public welfare. Its activities are not limited to the Federal Republic of Germany.

The Foundation currently has assets of about EURO 10 million. The real value of these assets is maintained by an annual reinvestment of the legally required proportion of the profits as stipulated by the Statutes.

The amount of the funds available for awards depends on the net proceeds of the preceding business year. The Foundation intends to confer annual awards averaging EURO 50,000.

In accordance with the natural subdivision of the subject matter, the Technology Award for radio, television and information technology may be split into a basic research award and an award for specific technological developments, but the division is not obligatory.

The Cultural Award for outstanding artistic and/or journalistic achievement or for publications is limited by the Statutes to 25 % of the total amount allocated for all awards in the year concerned.

The individual awards may be split among selected recipients. Since 1990, however, in accordance with the wishes of the founder, not more than two, or in exceptional cases three, Technology or Cultural Awards have been granted.

If in a given year the Curators and Executive Board decide that the achievements then under consideration do not warrant granting an award, the funds earmarked for that year will be carried forward to the next year.

Award recipients have no legal claim to a specific monetary grant. After hearing the suggestions of the Curators or Evaluation Committee, the Executive Board decides upon the distribution of the funds. It is not bound by such suggestions, however, and its decision is final.

The recipients may use the funds as they wish; they have no obligations to the Foundation. In particular, they need not use the funds for further work in the area of their award-winning achievements.

Stiftungsvermögen und Preishöhe

Die Eduard-Rhein-Stiftung ist eine wissenschaftlich und politisch unabhängige Stiftung bürgerlichen Rechts. Sie verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Ihr Tätigkeitsfeld ist nicht auf die Bundesrepublik Deutschland begrenzt.

Das Stiftungsvermögen beträgt z.Z. ca. 10 Millionen EURO. Es wird in seinem Bestand erhalten; hierfür werden nach den gesetzlichen Bestimmungen jährliche Leistungserhaltungsrücklagen gebildet.

Die Höhe der ausgezahlten Preissumme hängt von den jeweils erzielten Nettoerträgen des vergangenen Jahres ab. Es ist vorgesehen, jährlich Preise von durchschnittlich 50.000 EURO zu vergeben.

Der Technologiepreis für Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik kann aus fachdidaktischen Gründen in einen Grundlagen- und einen Technikpreis aufgeteilt werden; eine Verpflichtung zu dieser Aufteilung besteht jedoch nicht.

Der Kulturpreis für herausragende künstlerische und/oder journalistische Leistungen sowie schriftlichen Veröffentlichungen soll der Satzung entsprechend 25 % der in dem betreffenden Jahr vergebenen Gesamtpreissumme nicht übersteigen.

Eine Teilung der einzelnen Preise ist zulässig. Nach dem Willen des Stifters werden aber seit 1990 nicht mehr als je zwei (in besonders begründeten Ausnahmefällen je drei) Technik- und Kulturpreise verliehen.

Kommen Kuratorium und Vorstand zu der Auffassung, daß die Qualität der eingereichten Nominierungen in einem Jahr keine Preisvergaben rechtfertigt, wird die Preissumme für das nächste Jahr vorgetragen.

Preisträger haben keinen Rechtsanspruch auf die Auszahlung einer bestimmten Preissumme; die Aufteilung wird vom Vorstand der Stiftung auf Vorschlag des Kuratoriums bzw. der Jury vorgenommen. Der Vorstand ist in seinen Entscheidungen aber nicht an die Empfehlungen dieser Gremien gebunden. Die Entscheidung ist endgültig.

Über die Preissumme kann der Preisträger frei verfügen, es bestehen gegenüber der Stiftung keinerlei Verpflichtungen. Insbesondere wird nicht vorausgesetzt, daß die Preissumme zur Fortführung der preisgekrönten Arbeiten verwendet wird.

Nominations / Nominierungen

Recognized experts in the field of activity of the Foundation are invited to nominate individuals or groups of up to three persons. Self-nominations will not be accepted. All nominations and the content of the submissions will be treated confidentially by the Foundation. The nominations – in German or English – should be sent to the Foundation's Managing Chairperson by eMail.

Criteria for selection:

- ✎ Outstanding research and/or development work that is of fundamental nature with high impact in information technology;
- ✎ Highly innovative, market success or at least with clear potential for market success;
- ✎ Product or at least a prototype available;
- ✎ International submissions are welcome.

Following information is required:

- ✎ Name and address of the nominee, occupation, work history;
- ✎ Name and address of the nominator, occupation;
- ✎ Title of the nominated work;
- ✎ Short description (about 40 lines) of the work and the technical field;
- ✎ Short justification (about 40 lines) of the work’s prize worthiness.
Publications, patents, lab reports may be attached.

Nominations must be submitted by July 31st to the Foundation's Managing Chairperson in order to be considered for the following year. The members of the Foundation’s Board of Trustees may propose additional eligible candidates. The Executive Bourd decides on the award winners. Legal recourse is excluded.

Anerkannte Experten auf dem Arbeitsgebiet der Stiftung sind eingeladen, Einzelpersonen oder Gruppen von bis zu drei Personen zu nominieren. Selbstnominierungen sind ausgeschlossen. Alle Nominierungen sowie die Inhalte der eingereichten Arbeiten werden von der Stiftung vertraulich behandelt. Die Nominierungen – in deutscher oder englischer Sprache – sind in elektronischer Form an den Stiftungsvorstand zu richten.

Kriterien für die Auswahl:

- ✎ Herausragende Forschungs- und/oder Entwicklungsleistungen, welche für ein Gebiet in der Informationstechnik grundlegenden Charakter mit hohem Impact haben;
- ✎ Hochinnovativ, erfolgreich im Markt oder zumindest mit klar absehbarem Markterfolg;
- ✎ Produkt oder zumindest Prototyp vorhanden;
- ✎ Internationale Einreichungen sind willkommen.

Folgende Angaben sind erforderlich:

- ✎ Name und Anschrift der nominierten Persönlichkeit, berufliche Tätigkeit, beruflicher Werdegang;
- ✎ Name und Anschrift des Vorschlagenden, berufliche Tätigkeit;
- ✎ Titel der vorgeschlagenen Arbeit;
- ✎ Kurze Beschreibung (ca. 40 Zeilen) der Arbeit und des technischen Umfelds;
- ✎ Kurze Begründung (ca. 40 Zeilen) der Preiswürdigkeit der Arbeit.
Zur Unterstützung können Veröffentlichungen, Patente, Laborberichte beigelegt werden.

Nominierungen müssen bis zum 31. Juli beim Stiftungsvorstand eingegangen sein, um für das Folgejahr in Betracht gezogen zu werden. Das Kuratorium kann nach eigener Recherche förderungswürdige weitere Kandidaten in Betracht ziehen. Der Vorstand entscheidet über die Preisträger. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Award Winners / Die Preisträger

1979

Nobutoshi Kihara	Compact magnetic video recording Extrem dichte Bildaufzeichnung auf Magnetband
Yuma Shiraishi	Basic development of VHS system Grundlagenarbeiten für das VHS-System
Johannes H. Wessels	Contributions to magnetic video recording Beiträge zur magnetischen Bildaufzeichnung

1980

Prof. Dr. B. Wendland, Dr. G. Broussard, Dr. K. Compaan, Dr. Jon K. Clemens, Prof. Dr. G. Dickopp, Eugene O. Keizer, Prof. Piet Kramer	Alternative TV systems Alternativen künftiger TV-Systeme
Horst Redlich	Development of video disc system Entwicklung des Bildplattensystems

1981

Günter Joschko, Werner Scholz	Mini disc Mini-Disk
Minoru Morio, Shigeyuki Ochi	Videomovie Videomovie
Katsuo Mori, Dr. Masaharu Kubo	MAG camera MAG-Kamera
Lodewijk F. Ottens, Dr. Toshitada Doi	Compact Disc (CD) Compact Disc
Dr. Dalton D. Pritchard	Dynamic processing system Dynamic Processing System

1982

Max Aigner, Siegfried Dinsel, Herbert Hopf, Rudolf Kaiser	Stereo sound TV in Germany Stereoton-Fernsehen in Deutschland
Hans-Jürgen Kluth	VCR stereo sound recording Stereoton-Schrägsपुरaufzeichnung beim VCR
Hiroki Sato	First flat TV display ready for production Erster produktionsreifer Flachbildschirm

Award Winners / Die Preisträger

1983

Technology Award / Technologiepreis

Ljubumir Micic, Hermannus Schat, Dr. Daniel J. Mlynek	DIGIVISION, digital TV signal processing DIGIVISION, digitale TV-Signalverarbeitung
Etsuro Saito	MAVICA, electronic still picture camera MAVICA – elektronische Einzelbildkamera
Horst Redlich	Direct metal mastering (DMM) for LPs DMM-Verfahren für Langspielplatten

Cultural Award / Kulturpreis

Ulrich Kienzle	“Blutiger Sommer – Wiedersehen mit Beirut”
Marlene Linke	“Das Erlanger Wunschkind”

1984

Technology Award / Technologiepreis

Dr. A. Schauer, W. Geffcken, B. Littwin, Dr. W. Veith, Dr. K. Weingang, Dr. R. Wengert	First flat color TV display developed in Germany Erster farbiger Flachbildschirm aus Deutschland
Robert Suhrmann, Eckart Pech	Color coding for digital HDTV processor Farbcodierung für digitalen HDTV-Videoprozessor

Cultural Award / Kulturpreis

Klaus Juhnke, F. Müller, H.von Barnekow	“Der Fall K.”
G. Friedel, M. Gregor-Dellin	“Ich bin wie Othello”
ARD-Team Warschau	TV coverage and commentary on events in Poland Polenberichterstattung
H. Giersberg, W. Trapp	“Der vergessene Krieg”

1985

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Walter Bruch	Time sequential luminance/crominance coding Zeitsequentielle Luminanz/Crominanz-Codierung
Thomas S. Robson	MAC system for satellite TV MAC-System für Satellitenfernsehen
Takashi Okada, Masayuki Hongo	Flicker-free TV color system Flimmerfreies TV-Farbsystem

Award Winners / Die Preisträger

1985 continued / fortgesetzt

Shinji Morozumi	Portable TV set with flat LC display Tragbares TV-Gerät mit flachem LC-Bildschirm
Dr. Eckhard Krüger, A. Heller, Dr. U. Kraus	Video Program System (VPS) Video-Programm-System
Dr. F. Schröder, Dr. F. Stollenwerk	Publication on enhanced TV systems Fachbeitrag: „Fernsehen mit erhöhter Bildqualität“

Cultural Award / Kulturpreis

Eberhard Fechner	“Der Prozess”
Christoph Maria Fröhder	“Polizeiagenten – Lockspitzel im Zwielicht”
Peter Hajek	“Helwein” – Film Portrait of a Painter „Helwein“ – Filmportrait eines Malers
Roland Schraut, Joachim Meßner	“Ewig leben – Portrait einer Hundertjährigen”
Werner Klett	“Ein fauler Bauer”

1986

Technology Award / Technologiepreis

K. Beckmann, D. Krahé	Coding method for audio signals Codierverfahren für Audio-Signale
Wolf-Peter Buchwald	Enhanced pixel resolution for TV color cameras Erhöhte Bildauflösung für TV-Farbkameras
Stanley C. Fralick, Andrew Tescher	Video telephone Bildtelefon
Otto Klank, Heinz Röbel, Peter Treytl	Digital sound broadcasting via satellite Digitalhörfunk über Satellit
Kenzo Agakiri, Kenji Nakano	DAT multi track PCM cassette recording DAT Multitrack PCM Kasette
Charles Schepers	DIGICONTROL system for TV sets Digicontrol-System für TV-Geräte

Cultural Award / Kulturpreis

Georg Stefan Troller	“Stan Rivkin”
Hans Peter Stadler	“Leiden der Besiegten”
Volker Arzt	“Fahrplan ins Chaos”
Hans-Dieter Grabe	“Hiroshima – Nagasaki”
Ray Müller	“Nacht der Indios”

Award Winners / Die Preisträger

1987

Technology Award / Technologiepreis

Robert R. Bathelt	Flat and square picture tube Flat & Square-Bildröhre
Richard R. Taylor	Quantel Box, special effects processing of TV pictures Quantel Box, Trickverarbeitung von TV-Bildern
Robert Suhrmann	TV converter with CCD memory TV-Konverter mit CCD-Bildspeicher
Dr. Yasuro Hori, Kentaro Hanma	Color video printer Colour Video Drucker
Dr. Rudolf Vollmer	Book: “D2-MAC Satellite Technology” Buch: Satellitentechnik mit D2-MAC

Cultural Award / Kulturpreis

Hans-Dieter Grabe	“Warum habe ich meine Tochter getötet?”
Anke Ritter	“Wo Taxifahrer Tolstoi lesen”
Irene Disch	“Zacharias – ein Lebensbild”

Special Award / Sonderpreis

Joachim Friedrichs	TV news moderation Moderation der Tagesereignisse im Fernsehen
--------------------	---

1988

Technology Award / Technologiepreis

Dr. T. Peter Brody	Basic development of TFT liquid crystal display Grundlagen der TFT-Flüssigkeitsdisplays
Dr. D.E. Castleberry, William W. Piper	High resolution color liquid crystal display Hochauflösendes farbiges LCD
Dr. Shigeo Mikoshiba, Shinichi Shinada	Improved plasma display Verbesserte Plasma-Bildschirme

Cultural Award / Kulturpreis

Peter Leippe	“Stille Tage in Sommeres”
Michael Schmomers, Peter Kleinert	“giftig, ätzend, explosiv”
Ch. Berg, Michael Geyer, Jürgen Koch	“Eine Queen wird geliftet”

Special Award / Sonderpreis

Hans Abich	for his work in the development of radio and TV in Germany after 1945 für seine Bemühungen um den Aufbau von Rundfunk und Fernsehen in Deutschland nach 1945
------------	--

Award Winners / Die Preisträger

1988 continued / fortgesetzt

Honorary Award / Ehrenpreis

EUREKA-Directorate (P.W. Bögels, G. Bolle, M. Hareng, R.W. Young)	HD-MAC standard HD-MAC-Standard
---	------------------------------------

1989

Technology Award / Technologiepreis

Akira Hirota	Euro S-VHS video system Euro-S-VHS-Videosystem
Dr. Rainer Lüder, Dr. Gerhard Weil	“Featurebox” chipset for TV sets Featurebox-Chipsatz für TV-Geräte

Cultural Award / Kulturpreis

Gabriel Heim	“Da ist kein Schall von Siegesrufen”
Heike Mundzeck	“Chronik einer Wiedergeburt”
Dr. Rolf Pflücke	“... und abends ins Gefängnis”

Special Award / Sonderpreis

Hans Joachim Kulenkampff	TV quizmaster and entertainer TV-Quizmaster und Entertainer
--------------------------	--

New Statutes / Neue Satzung

1990

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Manfred Börner	Fundamental engineering research on optical communications Grundlagen für die optische Nachrichtentechnik
--------------------------	--

Technology Award / Technologiepreis

Isamu Washizuka, Kozo Yano, Hiroshi Take	14" liquid crystal flat color display Flacher 14-Zoll-LCD-Farbbildschirm
---	---

1991

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Claude E. Shannon	Fundamental research on information theory Grundlagen der modernen Informationstheorie
-----------------------------	---

Award Winners / Die Preisträger

1991 continued / fortgesetzt

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Bernhard Strebel et alii	Basic developments in optical frequency multiplexing with heterodyne reception Technologische Grundlagen der optischen Frequenzmultiplex-Verfahren mit Überlagerungsempfang
---------------------------------------	--

Cultural Award / Kulturpreis

Bernard Shaw	Outstanding journalism of exemplary character Vorbildliche journalistische Berichterstattung in richtungsweisendem Stil
--------------	--

1992

Technology Award / Technologiepreis

Scott A. Brownstein, Stephen S. Stepnes	Analog/digital image processing network Analog/digitales Bildverarbeitungsnetzwerk
Abraham Hoogendoorn et alii	Digital Compact Cassette (DCC) system Digitales Compact Cassetten (DCC) System

1993

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Dr.h.c. Alfred Fettweis, Prof. Dr. Dr.h.c. Hans-Wilhelm Schüssler	Fundamental research in digital signal processing Grundlagenarbeiten zur digitalen Signalverarbeitung
--	--

Technology Award / Technologiepreis

Masao Tomioka, Shuhei Yasuda	LC-TV projector with ultra high resolution for HDTV LC-TV-Projektion mit ultrahoher Auflösung für HDTV
---------------------------------	---

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Ernst W. Bauer, Gero von Boehm	Outstanding journalistic TV features Herausragende journalistische Fernsehbeiträge
---	---

1994

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Dr.h.c. Andrew J. Viterbi	Concept of decoding convolutional codes (“Viterbi Algorithm”) Decodierungskonzept für Faltungscodes („Viterbi Algorithmus“)
-------------------------------------	--

Dr. Dr.h.c. Gottfried Ungerböck	Basic concept of trelliscoded modulation Konzept der trelliscodierten Modulation
---------------------------------	---

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Marcian E. Hoff, Jr.	Invention of the microcomputer Erfindung des Mikrocomputers
--------------------------	--

Award Winners / Die Preisträger

1995

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr.h.c. mult. Konrad Zuse	Development of the first freely programmable binary computers using floating-point operations Entwicklung der ersten frei programmierbaren und in binärer Gleitkommaarithmetik arbeitenden Rechenanlagen
---------------------------------	---

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Larry Hornbeck	Digital Micromirror Device Digitale Mikrospiegel-Matrix
--------------------	--

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Dr.h.c. Heinz Bethge, Dr. Anthony Michaelis	Long-standing engagement for academic freedom Jahrzehntelanges Wirken für die Freiheit der Wissenschaft
--	--

1996

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Richard W. Hamming	Fundamental research in error correcting coding (Hamming Distance/Hamming Codes) Grundlagen der fehlerkorrigierenden Codierung (Hamming Distanz/Hamming Codes)
------------------------------	---

Technology Award / Technologiepreis

Jürgen Dethloff, Roland Moreno	Invention and development of chip card technologies Erfindung und Entwicklung von Chipkartentechnologien
-----------------------------------	---

Honorary Award / Ehrenpreis

Sonja Countess Bernadotte af Wisborg	The meetings of the Nobel Prizewinners in Lindau/Lake Constance Tagungen der Nobelpreisträger in Lindau/Bodensee
---	---

1997

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Yasuharu Suematsu	Semiconductor lasers and integrated optics for application in optical communication systems Halbleiterlaser und integrierte Optik für Anwendungen in optischen Kommunikationssystemen
--	--

Technology Award / Technologiepreis

Thomas Haug, Heikki Huttunen, Dr. Dr.h.c. Jan Uddenfeldt	Development of the digital cellular telephone system (GSM) Entwicklung des digitalen Mobiltelefonsystems (GSM)
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Dr.h.c.mult. Sir John Maddox	Long-standing editorship of the scientific periodical <i>Nature</i> Langjähriger Chefredakteur der wissenschaftlichen Zeitschrift <i>Nature</i>
------------------------------	--

Award Winners / Die Preisträger

1998

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Jacob Ziv	Contributions to information and coding theory Beiträge zur Informations- und Codierungstheorie
---------------------	--

Technology Award / Technologiepreis

Tim Berners-Lee	Creation and development of the “World Wide Web” Schöpfung und Entwicklung des „World Wide Web“
-----------------	--

1999

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Vladimir A. Kotelnikov	First theoretically exact formulation of the sampling theorem Erste theoretisch exakte Formulierung des Abtasttheorems
--	---

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Leonardo Chiariglione	Conceiving and gaining acceptance for the MPEG standards to jointly encode moving pictures and associated audio signals Konzeption und Durchsetzung der MPEG-Standards zur Kodierung von Bewegtbild- und Tonsignalen
---------------------------	---

Prof. Dr. Fabio Rocca	Invention of motion compensation in the framework of coding concepts for moving pictures Erfindung der Bewegtbildkompensation bei der Kodierung von Bewegtbildsignalen
-----------------------	---

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr.h.c. Joachim Fest	Broad spectrum of outstanding academic and journalistic publications Herausragende wissenschaftliche und publizistische Arbeiten
----------------------------	---

2000

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Dr.h.c. Ingrid Daubechies	WAVELETS – The basis of digital image coding WAVELETS – Die Grundlage der digitalen Bildcodierung
-------------------------------------	--

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Norman Abramson	ALOHANET – The first radio network for wireless Internet access ALOHANET – Das erste Funknetz für den drahtlosen Internetzugang
---------------------------	--

Cultural Award / Kulturpreis

Dipl.-Phys. Ranga Yogeshwar	Popular science programs in German Television Populärwissenschaftliche Beiträge im Deutschen Fernsehen
-----------------------------	---

Award Winners / Die Preisträger

2001

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. David N. Payne	Invention of the erbium-doped fibre amplifier (EDFA) Erfindung des Erbium-dotierten Faserverstärkers (EDFA)
--------------------------	--

Technology Award / Technologiepreis

Prof. mult. Dr.-Ing. Dr.h.c. Dr. E.h. José Luis Moreira da Encarnação	Fundamentals of Graphic Data Processing Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Dr. Gerold Lingnau	Informative newspaper reports on technological developments Informative Zeitungsberichte zur technologischen Entwicklung
--------------------	---

2002

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Robert G. Gallager	Fundamental contributions to Information Theory and computer networks Grundlegende Beiträge zur Informationstheorie und zur Theorie der Rechnernetze
------------------------------	---

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Niklaus Wirth	Development of PASCAL, the first structured programming language Entwicklung von PASCAL, der ersten strukturierten Programmiersprache
--------------------------------------	--

Cultural Award / Kulturpreis

Armin Maiwald	Decades of achievement in presenting technical information for children on television Jahrzehntelanges Bemühen technische Sachverhalte kindgerecht im Fernsehen darzustellen
---------------	---

International Honorary Award / Internationaler Ehrenpreis

Yuli Vorontsov, Alexander Khariton, Vladimir Gratshev, Alexej Tichomirov, Alexander Sviridov	of the Executive Committee of the EDUARD RHEIN FOUNDATION on the Chairmanship of the “ <i>International Informatization Academy</i> ” in (UN) for superior achievements in the use of the latest technologies information, serving the preservation of world peace and stability, promoting free and democratic institutions, and enforcing human rights. des Vorstandes der EDUARD-RHEIN-STIFTUNG an das Präsidium der „ <i>International Informatization Academy</i> “ (UN) für die herausragenden Leistungen im Einsatz von Informationstechnologien, die der Erhaltung des Weltfriedens und der Stabilität, der Förderung demokratischer und freiheitlicher Institutionen und der Durchsetzung der Menschenrechte dienen
--	---

Award Winners / Die Preisträger

2003

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Paul J. Kühn	Fundamental contributions to Traffic Theory and pioneering work in the definition of protocols for packet-switched telecommunications networks Grundlegende Beiträge zur Verkehrstheorie und Pionierarbeit bei der Definition von Protokollen für paketvermittelnde Telekommunikationsnetze
-------------------------------------	--

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Paul C. Lauterbur	Invention of magnetic resonance imaging Erfindung der Magnetresonanz-Tomographie
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Ernst Peter Fischer	German Book: (Title translated into English) “The other Culture – what you should know from the Natural Sciences” Buch: „Die andere Bildung – was man von den Naturwissenschaften wissen sollte“
-------------------------------	--

2004

Technology Award / Technologiepreis

Prof.Dr.rer.nat. Manfred Robert Schroeder	Fundamental contributions to room- and psychoacoustics, and the invention of linear predictive coding and codebook exited coding of speech Grundlegende Beiträge zur Raum- und Psychoakustik sowie die Erfindung des Linear Predictive Coding und des Codebook exited Coding von Sprache
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Prof.Dr.rer.nat. Dr.phil. Gerhard Vollmer	Evolutionary Epistemology – Philisophy in the age of science and technology Evolutionäre Erkenntnistheorie – Philosophie im wissenschaftlichtechnischen Zeitalter
--	--

2005

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Hisashi Kobayashi, Dr. François Dolivo, Dr. Evangelos S. Eleftheriou	Key contributions to the data recording technology of modern hard disk drives Maßgebende Beiträge zur Datenaufzeichnungstechnik moderner Festplattenspeicher
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Andreas Sentker et al.	Sustained excellence in reporting about modern developments in natural and medical sciences and technology Herausragende Berichte zu aktuellen Entwicklungen in den Naturwissenschaften, Medizin und Technik
-------------------------------	---

Award Winners / Die Preisträger

2006

Basic Research Award / Grundlagenpreis

Prof. Dr. Stephen B. Weinstein	OFDM – A vision that became reality OFDM – Von der Vision zum weltweiten Erfolg
--------------------------------	--

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Ulrich Reimers	Development, standardization, and technical implementation of Digital Video Broadcasting (DVB) technology Entwicklung, Standardisierung und Implementierung des Digitalen Fernsehens (DVB)
--------------------------	---

Cultural Award / Kulturpreis

Rolf Becker et al.	Popular science contributions of the APOTHEKEN UMSCHAU Populärwissenschaftliche Beiträge der APOTHEKEN UMSCHAU
---------------------------	---

2007

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Dr.h.c. Gerhard M. Sessler	Outstanding contributions to the design of electret transducers and, most notably, the co-inventorship of the foil electret microphone and of the silicon condenser microphone Hervorragende Beiträge zur Entwicklung von Elektret-Schallwandlern sowie insbesondere die Miterfindung des Elektretmikrofons und des Silizium-Kondensatormikrofons
---	--

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Paul Dobrinski	Publication of scientific and technical works of young scientists in the magazine JUNGE WISSENSCHAFT (YOUNG SCIENCE) Publikation von naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten Jugendlicher in der Zeitschrift JUNGE WISSENSCHAFT
--------------------------	---

2008

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Siegfried Dais, Prof. Dr. Uwe Kiencke	Invention, international standardisation and propagation of the “Controller Area Network” (CAN), which today dominates the world market Erfindung, internationale Standardisierung und Verbreitung des „Controller Area Network“ (CAN), das heute weltweit marktbeherrschend ist
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Dr. Norbert Lossau	Brilliantly written science and technology related articles in newspapers Ausgezeichnete naturwissenschaft- und technologiebezogene Artikel in Tageszeitungen
--------------------	--

Award Winners / Die Preisträger

2009

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Martin Schadt	Electro-optical core technologies for flat panel displays Elektro-optische Basistechnologien für Flachbildschirme
-------------------	--

Cultural Award / Kulturpreis

Dr. Klaus Rehfeld	Outstanding yet comprehensible reports on an impressive variety of topics in the natural sciences Herausragende populärwissenschaftliche Berichterstattung naturwissenschaftlicher Themen
-------------------	--

2010

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Jens-Rainer Ohm, Prof. Dr. Thomas Wiegand	Contributions to video coding and to the development of the H.264/AVC standard Beiträge zur Videocodierung und zur Entwicklung des Standards H.264/AVC
--	---

Cultural Award / Kulturpreis

Jimmy D. Wales	Free and international Encyclopedia WIKIPEDIA Freie und internationale Enzyklopaedie WIKIPEDIA
----------------	---

2011

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Wolfgang Hilberg	Invention of the radio clock Erfindung der Funkuhr
----------------------------	---

Cultural Award / Kulturpreis

Raymond S. Tomlinson	Invention of the today so-called e-mail Erfindung der heute sogenannten E-Mail
----------------------	---

2012

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Bradford Parkinson	Development of the Global Positioning System (GPS) Entwicklung des globalen Ortungssystems (GPS)
------------------------------	---

Cultural Award / Kulturpreis

Dov Moran	Invention of a standardized portable data memory stick, today known as USB-Stick Erfindung eines standardisierten tragbaren Datenspeichersticks, den man heute USB-Stick nennt
-----------	---

Award Winners / Die Preisträger

2013

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Ching W. Tang	Invention of highly efficient organic semiconductor devices Erfindung hocheffizienter organischer Halbleiterbauelemente
-------------------------	--

Cultural Award / Kulturpreis

Jugend forscht	The Jugend forscht Contest is a Unique Way of Assisting Talented People Der Wettbewerb Jugend forscht – eine einzigartige Talentschmiede
----------------	---

2014

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Dr.h.c. Ir. Kees A. Schouhamer Immink	Codes enabling digital optical recording technology including the CD, DVD, and Blu-Ray Disc Kodierung, die digitale optische Aufzeichnungstechnik ermöglicht, wie beispielsweise CD, DVD und Blu-Ray Disc
--	--

Cultural Award / Kulturpreis

Dr.h.c.mult. Dava Sobel	Merging facts and fiction in order to give the history of science a human face Verschmelzung von Fakten und Fiktionen um der Wissenschaft ein menschliches Antlitz zu geben
-------------------------	--

2015

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Karlheinz Brandenburg, Dr. Bernhard Grill, Prof. Dr. Jürgen Herre	Development of the mp3 audio coding technique Entwicklung des mp3-Audiocodierungsverfahrens
---	--

2016

Technology Award / Technologiepreis

Univ. Doz. Dipl.-Ing. DDr. techn. Dr. med. h.c. Ingeborg J. Hochmair-Desoyer, Prof. Dr. techn. Erwin Hochmair	For the development and commercialization of the world’s first multi-channel microelectronic cochlear implant Für die Entwicklung und kommerzielle Umsetzung des ersten mehrkanaligen Cochlea-Implantats
--	---

Prof. Blake S. Wilson, Ph.D., D.Sc., D.Eng., Dr. med. h.c. (mult.)	For research and development of an auditory coding strategy for cochlear implants named “Continuous Interleaved Sampling” (CIS) in the late 1980’s, which has dramatically improved speech recognition without visual cues in these patients Für die Entwicklung eines Sprachcodierungsverfahrens für Cochlea-Implantate namens “Continuous Interleaved Sampling” (CIS), das seit der Einführung Ende der 1980er Jahre zu einer signifikanten Verbesserung des Sprachverständnisses von Patienten mit diesem Implantat führte
---	--

Award Winners / Die Preisträger

2017

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Dr.-Ing. Ernst D. Dickmanns

For pioneering contributions to autonomous driving
Für bahnbrechende Beiträge zum autonomen Fahren

2018

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Rajiv Laroia

For Pioneering work on Flash OFDM as a Forerunner of
Fourth-Generation Mobile Communications (4G)
Für bedeutende Beiträge zu Flash OFDM als Vorläufer
der 4. Generation Mobilfunk (4G)

Cultural Award / Kulturpreis

Jean Pütz

For his life’s work as a scientific journalist, in particular for his
popular television show “Hobbythek” in the public broadcaster WDR,
as well as for his engagement in the German Journalists’
Association (WPK)
Für sein Lebenswerk als Wissenschaftsjournalist, insbesondere für
seine populäre TV-Sendung „Hobbythek“ im WDR, sowie
für sein Engagement für die Wissenschaftspressekonferenz (WPK)

2019

Technology Award / Technologiepreis

Dr. Franz Laermer
Andrea Urban

For the invention of the deep reactive ion etching process
(Bosch Process), a key process for manufacturing
semiconductor sensors
Für die Erfindung des reaktiven Ionentiefenätzens (Bosch Prozess),
ein Schlüsselprozess zur Herstellung von Halbleitersensoren

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Robert Schlögl

For his outstanding scientific achievements and his exceptional
expertise in communicating scientific findings to the broader public
as well as into the policy arena
Für seine exzellenten Leistungen als herausragender Wissenschaftler,
der Forschungsergebnisse sowohl an ein breites Publikum vermittelt
als auch in den politischen Raum einbringt

Award Winners / Die Preisträger

2020

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Neal Koblitz, Ph. D.
Victor S. Miller, Ph. D.

For the Invention of Elliptic-Curve Cryptography
Für die Erfindung der auf elliptischen Kurven
basierenden Kryptographie

Cultural Award / Kulturpreis

Dr. Eckart von Hirschhausen

For his excellent achievements and great success in breaking new
ground in science communication as a journalist, cabaret artist and
TV presenter
Für seine exzellenten Leistungen und großen Erfolge beim
Beschreiten neuer Wege der Wissenschaftskommunikation
als Journalist, Kabarettist und TV-Moderator

2021

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Denis Le Bihan, Ph. D.
Peter Basser, Ph. D.

For the development of diffusion tensor MRI, which has implications
in surgical and radiotherpay planning, the characterization of brain
disorders and the visualization of nerve fiber pathways (tractography)
Für die Entwicklung der MRT-Diffusions-Tensor-Bildgebung,
die zur Operations- und Bestrahlungs-Planung, zur Erforschung
von neurologischen Krankheiten, und zur Rekonstruktion von
Nervenbahnen im Gehirn (Traktografie) verwendet wird

Cultural Award / Kulturpreis

Volker Stollorz

For his great merits for founding and leading the
Science Media Center Germany
Für seine großen Verdienste bei der Gründung und der Leitung
des Science Media Center Germany

2022

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Hideo Hosono, Ph. D.

For the invention of Metal Oxide Thin Film Transistors
for Display Applications
Für die Erfindung von Metalloxid-Dünnschichttransistoren
für Display-Anwendungen

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Lesch

For his excellent achievements in combining scientific research,
popularisation of science and social commitment
Für seine ausgezeichneten Leistungen in der Verbindung von
wissenschaftlicher Forschung, Popularisierung der Wissenschaft
und gesellschaftlichem Engagement

Award Winners / Die Preisträger

2023

Technology Award / Technologiepreis

Prof. Gilles Brassard, Ph.D.
Charles Bennett, Ph.D.

For the conception of the first key agreement protocol whose security is derived from the validity of quantum physics
Für die Konzeption des ersten Schlüsselveinbarungsprotokolls, dessen Sicherheit aus der Gültigkeit der Quantenphysik abgeleitet ist

Cultural Award / Kulturpreis

Prof. Dr. Antje Boetius

For achievements in academic research and teaching, her commitment to communicating policy and science, and her outstanding role in communicating science to the general public
Für die Leistungen in der akademischen Forschung und Lehre, ihr Engagement in der Kommunikation von Politik und Wissenschaft und ihre herausragende Rolle bei der Vermittlung von Wissenschaft an eine breite Öffentlichkeit

The Eduard Rhein Ring of Honor / Der Eduard-Rhein-Ehrenring

The Foundation awards the Eduard Rhein Ring of Honor for outstanding work which has been accomplished over a long period of years in an area related to the promotion of scientific research and of learning, the arts, and culture at home and/or abroad. The number of living bearers of these rings is limited to ten.

Die Stiftung verleiht den Eduard-Rhein-Ehrenring für herausragende Leistungen, die über Jahre hinweg in einem der Förderung der wissenschaftlichen Forschung, sowie der Bildung, Kunst und Kultur verwandten Gebiet im In- und/oder Ausland erbracht worden sind. Die Zahl der lebenden Träger dieses Ehrenringes ist auf zehn beschränkt.

The Eduard Rhein Ring of Honor Recipients / Empfänger des Eduard-Rhein-Ringes:

1980	Dr. Vladimir Zworykin	U.S.A.
1981	Prof. Dr.-Ing. E.h. Walter Bruch	Germany
1982	Max Grundig	Germany
1983	Prof. Dr. Karl Holzamer	Germany
1984	Herbert von Karajan	Austria
1985	Sir Hugh Greene	Great Britain
1986	Masaru Ibuka	Japan
1987	Werner Höfer	Germany
1988	Ray Dolby	U.S.A.
1992	Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. Rudolf Hell	Germany
1994	Prof. Ernst von Khuon-Wildegg	Germany
1996	Prof. Dr.h.c.mult. Lennart Count Bernadotte af Wisborg	Sweden
1998	Prof. Dr. Dr.h.c.mult. Heinz Zemanek	Austria
2000	Dr. Dr. E.h. Dr.h.c. Heinrich von Pierer	Germany
2001	Prof. Dr. Dr.h.c. Ernst-Ludwig Winnacker	Germany
2002	Prof. mult. Dr.-Ing. Dr. E.h. Dr.h.c.mult. Hans-Jürgen Warnecke	Germany
2004	Prof. Dr. rer. nat. Dr.h.c.mult. Hubert S. Markl	Germany
2007	Dr. Dr.h.c.mult. Valentina V. Tereschkova	Russia
2008	Prof. Dr. Dr. Herbert F. Mataré	Germany
2012	Michael Sohlman	Sweden
2015	Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl	Germany
2020	Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger	Germany
2023	Univ.-Prof. Prof. h.c. Prof. cs. Dr. rer. nat. Dr. h.c. Ulrich Walter	Germany

The Founder

Eduard Rudolph Rhein

* August 23, 1900, Königswinter † April 15, 1993, Cannes

Studies of electrical engineering and physics; further studies in biology and medicine

Ullstein Publishing House (1930 – 1945): author of numerous non-fictional articles and books
Creator and Editor in Chief of “HörZu” (1946 – 1964), circulation in 1964: 4.25 million copies weekly

Inventions

- Quick starter for radio and television (1942)
- Radar apparatus FK 1 (1944)
- LP padding method (1944 – 48)

Popular Science Publications

- Normung im Rundfunk (1927)
- Wunder der Wellen (1937)
- Du und die Elektrizität (1940)
- 100 Jahre Schallplatte (1987)

Novels (some under the pseudonyms Hans Ulrich Horster, Klaus Hellborn, or Adrian Hülsen)

- Das mechanische Hirn (1928)
- Die Jagd nach der Stimme (1938)
- Ein Herz spielt falsch (1950), adapted for the screen
- Die Toteninsel / Insel ohne Wiederkehr (1951), adapted for the screen
- Der Rote Rausch (1952), adapted for the screen
- Der Engel mit dem Flammenschwert (1953), adapted for the screen
- Wie ein Sturmwind (1954), adapted for the screen
- Suchkind 312 (1955/2008), twice adapted for the screen
- Verlorene Träume (1956)
- Herz ohne Gnade (1957), adapted for the screen
- Robinson schläft 50 Jahre / Ein Augenblick der Ewigkeit (1958)
- Ein Student ging vorbei (1959), adapted for the screen
- Eine Frau für tot erklärt / Verschattete Heimkehr (1960)
- Eheinstitut Aurora (1961), adapted for the screen
- Karussell der Liebe (1964)
- Ein Sohn nach seinem Ebenbild / Klonkind Uli (1981)
- Haus der Hoffnung (1985)
- Briefe aus dem Jenseits (1986)
- Ein Jahrhundertmann (“A Man of the Century”), Autobiography (1990, 2nd edition 1992)

Further Literary Works

- Libretto and songs for Eduard Künneke’s operetta “Traumland” (1941)
- fourteen Mecki children’s books

Honors received

- Commander’s Cross of the Order of Merit of the Federal Republic of Germany (1958)
- Cross of Honor of the German Red Cross (1965)
- Hans Bredow Medal for outstanding services to German broadcasting (1973)
- Knight Commander’s Cross of the Order of Merit of the Federal Republic of Germany (1985)
- Prof. h.c. by appointment of the Senate of Berlin (1986)
- Honorary Citizenship of the town of Königswinter (1990)
- Medal of Arts and Sciences awarded by the Senate of the Free and Hanseatic City of Hamburg (1990)
- Street names in: Hamburg, Königswinter, Mayen

Der Stifter

Eduard Rudolph Rhein

* 23. August 1900, Königswinter † 15. April 1993, Cannes

Studium der Elektrotechnik und Physik, z. T. auch Biologie und Medizin

Redakteur im Ullstein-Verlag (1930 – 1945): Autor einer Vielzahl wissenschaftlicher Artikel und Bücher
Schöpfer und Chefredakteur von HörZu (1946 – 1964), Auflage 1964: 4,25 Mio. Exemplare/Woche

Erfindungen

- Schnellstarter für Radio (1942), später auch im Fernsehen benutzt
- Radargerät FK 1 (1944)
- Füllschriftverfahren für die Langspielplatte (1944 – 48)

Populärwissenschaftliche Werke

- Normung im Rundfunk (1927)
- Wunder der Wellen (1937)
- Du und die Elektrizität (1940)
- 100 Jahre Schallplatte (1987)

Romane (teilweise unter Pseudonym: Hans Ulrich Horster, Klaus Hellborn, Adrian Hülsen)

- Das mechanische Hirn (1928)
- Die Jagd nach der Stimme (1938)
- Ein Herz spielt falsch (1950), verfilmt
- Die Toteninsel / Insel ohne Wiederkehr (1951), verfilmt
- Der Rote Rausch (1952), verfilmt
- Der Engel mit dem Flammenschwert (1953), verfilmt
- Wie ein Sturmwind (1954), verfilmt
- Suchkind 312 (1955/2008), 2 x verfilmt
- Verlorene Träume (1956)
- Herz ohne Gnade (1957), verfilmt
- Robinson schläft 50 Jahre / Ein Augenblick der Ewigkeit (1958)
- Ein Student ging vorbei (1959), verfilmt
- Eine Frau für tot erklärt / Verschattete Heimkehr (1960)
- Eheinstitut Aurora (1961), verfilmt
- Karussell der Liebe (1964)
- Ein Sohn nach seinem Ebenbild / Klonkind Uli (1981)
- Haus der Hoffnung (1985)
- Briefe aus dem Jenseits (1986)
- Ein Jahrhundertmann, Autobiographie (1990, Neuauflage 1992)

Weitere schriftstellerische Arbeiten

- Libretto und Liedertexte zu Eduard Künnekes Operette „Traumland“ (1941)
- 14 Mecki-Kinderbücher

Ehrungen

- Großes Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland (1958)
- Ehrenkreuz des Deutschen Roten Kreuzes (1965)
- Hans-Bredow-Medaille für Verdienste um den Rundfunk (1973)
- Großes Verdienstkreuz mit Stern des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland (1985)
- Prof. h.c. nach Ernennung durch den Senat der Stadt Berlin (1986)
- Ehrenbürger der Stadt Königswinter (1990)
- Medaille für Kunst und Wissenschaft der Hansestadt Hamburg (1990)
- Straßennamen in: Hamburg, Königswinter, Mayen

Managing Chairman from 1990 until 2015 _____

Eduard Rhein appointed his nephew Rolf Gartz as his successor as managing chairman of the EDUARD RHEIN FOUNDATION.

Rolf Gartz held this position from 1990 until 2015.



Prof. Dr. Dr.h.c. Rolf Gartz

* 23 December 1940, Bonn/Rhein

Studied physics (atomic physics), chemistry (biochemistry) und biology (cell biology) at the universities Bonn and Cologne

1969 Doctor of cell biology / biochemistry (Dr. rer. nat.) at the Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

Government director in Rhineland-Palatinate (Germany) until 1990

Since 2008 member of the managing board of the German Technion Association

Honors received (selection)

- Prof. h.c. mult. Dr. Dr. h.c.
- Cross of the Order of Merit of the Federal Republic of Germany
- Sputnik Médaille of the Russian Federation for Cosmonautics
- Commander’s Cross of the United Nations
- Officer’s Cross of the Order of Merit of the Federal Republic of Germany
- Jurij Gagarin médaille of the Russian Federation for Cosmonautics

Geschäftsführender Vorstand von 1990 bis 2015 ____

Eduard Rhein bestimmte seinen Neffen Rolf Gartz zu seinem Nachfolger als Geschäftsführender Vorstand der EDUARD-RHEIN-STIFTUNG.

Rolf Gartz bekleidete dieses Amt von 1990 bis 2015.



Prof. Dr. Dr.h.c. Rolf Gartz

* 23. Dezember 1940, Bonn/Rhein

Studium der Physik (Atomphysik), Chemie (Biochemie) und Biologie (Zellbiologie) an den Universitäten Bonn und Köln

1969 Promotion zum Dr. rer. nat. in Zellbiologie/Biochemie an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

Regierungsdirektor in Rheinland-Pfalz bis 1990

Seit 2008 Vorstand der Deutschen Technion Gesellschaft

Ehrungen (Auswahl)

- Prof. h.c. mult. Dr. Dr. h.c.
- Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland
- Sputnikmedaille der Russischen Föderation für Kosmonautik
- Verdienstorden der Vereinten Nationen
- Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland
- Jurij-Gagarin-Medaille der Russischen Föderation für Kosmonautik

Eduard Rhein Award Winners 2023

In its board meeting, the Executive Board of the **EDUARD RHEIN FOUNDATION** came to the decision to confer this year's Eduard Rhein Awards on the scholars whose work is portrayed on the following pages.

The Technology Award is endowed with Euro 40,000, the Cultural Award with Euro 10,000.

The official presentation of the awards will take place in Munich on June, 8, 2024.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Grallert
Managing Chairman

Eduard-Rhein-Preisträger 2023

Der Vorstand der **EDUARD-RHEIN-STIFTUNG** hat in seiner Vorstandssitzung beschlossen, die diesjährigen Preise an die auf den folgenden Seiten genannten Wissenschaftler zu vergeben.

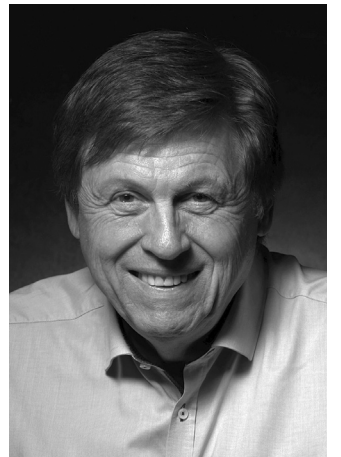
Der Technologiepreis ist mit 40.000 Euro dotiert, der Kulturpreis mit 10.000 Euro.

Die offizielle Preisvergabe ist am Samstag, den 8. Juni 2024, in München.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Grallert
Geschäftsführender Vorstand

Ring of Honor · Ehrenring 2023

Univ.-Prof. Prof. h.c. Prof. cs. Dr. rer. nat. Dr. h.c. Ulrich Walter



- For his tireless commitment as an astronaut and holder of the Chair of Astronautics at the TU Munich to awaken the fascination for scientific and technical knowledge in the society
- *Für sein unermüdliches Engagement als Astronaut und Inhaber des Lehrstuhls für Raumfahrttechnik an der TU München, die Faszination für naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse in der Gesellschaft zu wecken*

Curriculum Vitae:

Univ.-Prof. Prof. h.c. Prof. cs. Dr. rer. nat. Dr. h.c. Ulrich Walter

Current Position:

Herr Dr. Ulrich Walter, Jahrgang 1954, ist seit 2003 Ordinarius für Raumfahrttechnik an der Technischen Universität München.

Professional Experience:

Walter ist Autor von zehn populärwissenschaftlichen Büchern

1. *In 90 Minuten um die Erde*, Stürtz Verlag, 1997
2. *Zivilisationen im All*, Spektrum Verlag, 1999
3. *Außerirdische und Astronauten*, Spektrum Akademischer Verlag, 2001
4. *Zu Hause im Universum*, Rowohlt Verlag, 2002
5. *Im Schwarzen Loch ist der Teufel los*, Komplex Media Verlag, 2016, Spiegel-Bestseller
6. *Höllenritt durch Raum und Zeit*, Komplex Media Verlag, 2017, Spiegel-Bestseller
7. *Eine andere Sicht auf die Welt*, Komplex Media Verlag, 2018
8. *Die verrückte Welt der Physik*, Komplex Media Verlag, 2022, Spiegel-Bestseller
9. *Reiseziel Weltraum*, Gräfe + Unzer Verlag, März 2023
10. *ORIGINS: Der Ursprung des Lebens*, Gräfe + Unzer Verlag, Oktober 2023

und dem englischsprachigen Lehrbuch

- Astronautics: *The Physics of Space Flight*, 3rd edition, Springer Verlag, 2018
Wegen der universitären Bedeutung weltweit frei herunterladbar für Studenten mit bisher insgesamt 2,81 Millionen Downloads

Moderator folgender populärwissenschaftlicher Sendungen

1998 – 2003	Wissenschafts-Sendung <i>MaxQ</i> im Bayerischen Fernsehen
2011	Dokureihe <i>Unterwegs durchs All mit Ulrich Walter</i> mit 6 Folgen und andere wissenschaftlich-technische Sondersendungen auf dem National Geographic Channel.
2013 – 2014	Dokureihe <i>Hubble Mission Universum</i> auf ServusTV mit 8 Folgen
2013 – 2016	wöchentliche (insgesamt 192) populärwissenschaftliche Kolumnen auf www.N24.de jetzt www.Welt.de
2014	<u>Vorlesungsreihe „Sterne und Kosmos“ mit 9 Folgen</u> für die Öffentlichkeit auf Youtube
2016 – heute	Dokureihe <i>Spacetime</i> auf WeltTV mit bisher 36 Folgen als deutsche und englische Folgen abrufbar auf Youtube mit <u>bis zu 3,4 Mio Aufrufe pro Sendung</u>
2022 – heute	offizieller WeltTV-Moderator für Weltraumnachrichtensendungen
2022 – heute	mit verschiedenen Artikeln Wissensexperte auf Focus Online

Honors and Awards:

1985 – 1987	DFG Postdoc Stipendium für die University of California, Berkeley
1987	Auswahl zum Deutschen Astronauten
1993	Träger des Verdienstkreuzes erster Klasse der Bundesrepublik Deutschland
seit 1999	Mitglied des Kuratoriums des Deutschen Museums
2003	Träger der Goldenen Wernher-von-Braun-Medaille
2005 – 2018	Mitglied des Wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Museums
seit 2010	Schulpate der gleichnamigen Ulrich-Walter-Schule in Stuttgart
seit 2010	MINT-Botschafter
2012	Ehrendoktorwürde der Nationalen Technischen Universität der Ukraine, Kiew
seit 2012	Präsident des Hermann-Oberth-Museums in Feucht
2013	Ehrenprofessur der Nationalen Pädagogischen Dragomanov Universität der Ukraine
2018	Consultant Professor der Northwestern Polytechnical University in Xi’an, China
2019	Verleihung des Bayerischen Verdienstordens
seit 2020	Mitglied des Bayerischen Ethikrates

Astronaut, Scientist and Communicator

Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Walter is awarded the Ring of Honour of the Eduard Rhein Foundation for his tireless commitment in the field of space sciences as an astronaut on the D2 mission and as holder of the Chair of Space Technology at the Technical University of Munich.

He puts his qualifications and creative energy at the service of the idea of awakening a fascination for scientific and technical knowledge in society. He has a special talent for communicating science to a wide audience in an entertaining and exciting way in print, radio and TV.

Ulrich Walter is the author of eleven books, including the illustrated book about his shuttle mission “In 90 Minuten um die Erde” and the three Spiegel non-fiction bestsellers “Im Schwarzen Loch ist der Teufel los” (2016), "Höllenritt durch Raum und Zeit" (2017) and “Eine andere Sicht auf die Welt” (2018). He has published over 100 specialist articles in international journals, published space articles and wrote weekly columns on www.N24.de (now [Welt.de](http://www.Welt.de)) from 2013-2016. From 1998 to 2003, he moderated the science programme MaxQ on Bavarian television, from 2011-2012 the programme “Unterwegs durchs All mit Ulrich Walter” and various special programmes on the National Geographic Channel. In 2013, he hosted the programme “Hubble Mission Universum” on ServusTV. Since September 2016, he has hosted the popular science documentary series “Spacetimes” on the WeltTV evening programme, which can also be viewed on YouTube.

Since March 2003, Prof. Dr Ulrich Walter is heading the Chair of Space Technology at the Technical University of Munich. He teaches and researches in the field of applied space technology and systems engineering. He specialises in real-time and service robotics using AI, in particular robotic assistance for the elderly (geriatrics). He researches and teaches systems engineering, the empirical science of developing and optimising complex products and processes in companies. As a qualified project manager, he advises companies worldwide, particularly in the field of quality and risk management.

Prof. Wolfgang M. Heckl

Astronaut, Wissenschaftler und Kommunikator

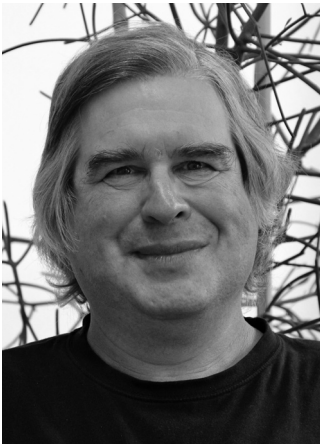
Herr Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Walter wird mit dem Ehrenring der Eduard Rhein Stiftung für sein unermüdliches Engagement auf dem Gebiet der Raumfahrtwissenschaften als Astronaut der D2 Mission und als Inhaber des Lehrstuhls für Raumfahrttechnik an der TU München ausgezeichnet. Er stellt seine Qualifikation und Schaffenskraft in den Dienst der Idee die Faszination für naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse in der Gesellschaft zu wecken. Er besitzt die besondere Gabe Wissenschaft für ein breites Publikum auf unterhaltsame und spannende Weise in Print, Rundfunk und TV zu kommunizieren.

Ulrich Walter ist Autor von elf Büchern, darunter der Bildband über seine Shuttle-Mission „In 90 Minuten um die Erde“ und der drei Spiegel-Sachbuch-Bestseller „Im Schwarzen Loch ist der Teufel los“ (2016), „Höllentritt durch Raum und Zeit“ (2017) und „Eine andere Sicht auf die Welt“ (2018). Er veröffentlichte über 100 Fachartikel in internationalen Zeitschriften, ist Publizist von Raumfahrtartikeln und schrieb von 2013-2016 wöchentliche Kolumnen auf www.N24.de jetzt Welt.de. Von 1998 bis 2003 moderierte er die Wissenschaftssendung MaxQ beim Bayerischen Fernsehen, von 2011-2012 die Sendung „Unterwegs durchs All mit Ulrich Walter“ und verschiedene Sonder-sendungen auf dem National Geographic Channel. 2013 moderierte er die Sendung „Hubble Mission Universum“ auf ServusTV. Seit September 2016 moderiert er die populärwissenschaftliche Dokumentationsreihe „Spacetimes“ im WeltTV-Abendprogramm, die auch auf Youtube zu sehen ist.

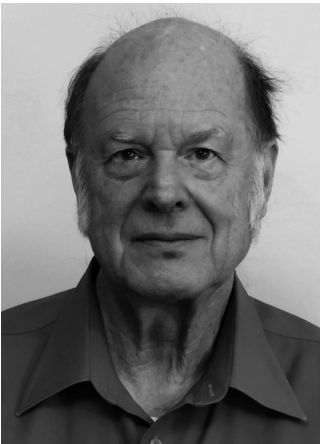
Seit März 2003 leitet Prof. Dr. Ulrich Walter den Lehrstuhl für Raumfahrttechnik an der Technischen Universität München und lehrt und forscht im Bereich angewandte Raumfahrttechnologie und Systemtechnik. Seine Schwerpunkte sind Echtzeit- und Service-Robotik unter Anwendung von KI, insbesondere Robotikassistenz für ältere Menschen (Geriatronik). Er forscht und lehrt Systems Engineering, die Erfahrungswissenschaft der Entwicklung und Optimierung komplexer Produkte und Prozesse in Unternehmen. Als ausgebildeter Project Manager berät er darin Unternehmen welt-weit, insbesondere im Bereich Qualitäts- und Risikomanagement.

Prof. Wolfgang M. Heckl

Technology Award · Technologiepreis 2023



Prof. Gilles Brassard, Ph.D.



Charles Bennett, Ph.D.

- For the conception of the first key agreement protocol whose security is derived from the validity of quantum physics
- Für die Konzeption des ersten Schlüsselvereinbarungsprotokolls, dessen Sicherheit aus der Gültigkeit der Quantenphysik abgeleitet ist

Curriculum Vitae:

Prof. Gilles Brassard FRS, O.C, O.Q., Ph. D.

Education:

1972	B.Sc. Université de Montréal
1975	M.Sc. Université de Montréal
1979	Ph.D. Cornell University

Professional Experience:

1988-today	Professor, Université de Montréal
2024	Senior Fellow, Institute for Theoretical Studies, ETH Zürich
2022	Inaugural Turing Chair, QuSoft, Amsterdam
2001-2021	Canada Research Chair in Quantum Information Science
2019	Senior Fellow, Institute for Theoretical Studies, ETH Zürich
2019	Invited Researcher, QuSoft, Amsterdam
2014	Senior Fellow, Institute for Theoretical Studies, ETH Zürich
1995	Visiting Professorial Fellow, University of Wollongong (Australia)
1994	Directeur de recherche associé du CRNS, École Normale Supérieure, Paris
1988	Invited Professor, École Polytechnique Fédérale, Lausanne
1988	Invited Researcher, Philips Research Laboratory, Brussels
1987	Invited Researcher, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam

1984-1985	Visiting Associate Professor, University of California, Berkeley
1983-1988	Associate Professor, Université de Montréal
1979-1983	Assistant Professor, Université de Montréal

Honors and Awards:

2023	Technology Award, Eduard Rhein Foundation
2023	Breakthrough Prize in Fundamental Physics
2022	C&C Prize, NEC C&C Foundation
2021	International Member, National Academy of Sciences of the United States
2019	Frontiers of Knowledge Award in Basic Sciences, BBVA Foundation
2019	Micius Quantum Prize
2019	Chaire du Québec inaugurale, Académie royale de Belgique
2018	Wolf Prize in Physics
2017	Officer, Ordre national du Québec
2016	Lifetime Achievement Award in Computer Science, CS-Can/Info-Can
2015	Doctorate Honoris Causa, Università della Svizzera italiana, Lugano
2014	Doctorate Honoris Causa, University of Ottawa
2013	Officer, Order of Canada
2013	Fellow, Royal Society of London
2013	Prix d'excellence, Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies
2012	Creation of the Gilles Brassard Doctoral Prize for Interdisciplinary Research, NSERC
2012	Citation Laureate, Thomson Reuters
2011	Foreign Member, Academia Europaea
2011	Killam Prize in Natural Sciences, Canada Council
2010	Doctorate Honoris Causa, ETH Zürich
2009	Gerhard Herzberg Canada Gold Medal for Science and Engineering, NSERC
2008	Distinguished Lecturer, International Association for Cryptologic Research
2008	Personality of the year 2007 in information technology, Réseau Action TI
2006	Award of Excellence, NSERC
2006	Fellow, International Association for Cryptologic Research
2006	Rank Prize in Opto-Electronics
2006	ISI Highly Cited Researcher, Thomson Reuters
2002-2019	Senior Fellow, Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR)
2000	Prix Marie-Victorin, Gouvernement du Québec
1998	Foreign Member, Latvian Academy of Sciences
1997	Killam Research Fellow, Canada Council
1996	Fellow, Royal Society of Canada
1995	Scientist of the Year, La Presse (a major daily newspaper in Montréal)
1994	Stacie Prize, National Research Council of Canada
1993	Teaching Prize, Université de Montréal
1993	Grand Débrouillard, Les Débrouillards (science magazine for children)
1992	Prix Urgel-Archambault, ACFAS
1992	E.W.R. Stacie Memorial Fellowship, NSERC
1991	Teaching Prize, Faculty of Arts and Sciences, Université deMontréal

Professional Service:

2020	Member of Weyl Prize Selection Committee
2019-today	Member of Advisory Board, Quantum Information Science, CIFAR

2006 today	Founder and Scientific Director, Institut transdisciplinaire d'information quantique
2017-today	Member of Scientific Advisory Committee, QuSoft, Amsterdam
2014-2018	Member of IACR Fellow Selection Committee (Chair in 2016)
2009	Member of Selection Committee, John Stuart Bell Prize for Research on Fundamental Issues in Quantum Mechanics and their Applications
1998-2003	Membre du Bureau de direction, Centre de recherches mathématiques
1998-2000	Membre du Conseil d'administration, Association francophone pour le savoir
1997-1999	Director, International Association for Cryptologic Research

Editorial Duties:

2008-2017	Editor, Communications of the ACM
1999-2001	Editor, Journal of Cryptology
1991-1998	Editor-in-Chief, Journal of Cryptology

Program Committees:

2017	Sixth International Conference on the Theory and Practice of Natural Computing, Prague
2016	Eleventh Conference on the Theory of Quantum Computation, Communication and Cryptography, Berlin
2013	Program Co-Chair , Thirteenth Asian Conference on Quantum Information Science, Chennai
2013	Sixteenth Workshop on Quantum Information Processing, Beijing
2012	Twelfth Asian Conference on Quantum Information Science, Suzhou
2010	Fifth International Conference on Risks and Security of Internet and Systems, Montréal
2010	Third International Workshop on Post-Quantum Cryptography, Darmstadt
2009	Second International Conference on Quantum, Nano, and Micro Technologies, Sainte-Luce, Martinique
2007	International Conference on Information Theoretic Security, Madrid
2006	International Conference on Communication, Network and Information Security, Massachusetts Institute of Technology
2006	Ninth Workshop on Quantum Information Processing, Paris
2005	Eighth Workshop on Algorithms and Data Structures, Waterloo
2000	Fifth International Conference on Quantum Communication, Measurement & Computing, Capri
1999	Co-Chair and Co-organizer , Third Workshop on Quantum Information Processing, Montréal
1999	Second Workshop on Algorithms in Quantum Information Processing, Chicago
1998	First NASA International Conference in Quantum Computing and Quantum Communications, Palm Springs
1998	First Workshop on Algorithms in Quantum Information Processing, Aarhus
1997	Crypto ’97, Santa Barbara
1992	Seventh Annual IEEE Structure in Complexity Theory Conference, Boston
1989	Program Chair, Crypto ’89, Santa Barbara
1988	Crypto ’88, Santa Barbara

Books Written:

- 1996
- Fundamentals of Algorithmics* (with Paul Bratley), Prentice Hall
- 1988
- Modern Cryptology: A Tutorial*, Springer-Verlag
- 1987
- Algorithmique: Conception et analyse* (with Paul Bratley), Masson

Significant Publications:

Alexandre Bibeau-Delisle and Gilles Brassard, “Probability and consequences of living inside a computer simulation”, *Proceedings of the Royal Society A* **477**(2247), 2021.

Gilles Brassard and Paul Raymond-Robichaud, “Parallel Lives: A local-realistic interpretation of `nonlocal' boxes”, *Entropy* **21**(1):87, 2019.

Gilles Brassard, “Is information the key?”, *Nature Physics* **1**(1):2–4, 2005.

Charles H. Bennett, Gilles Brassard, Sandu Popescu, Benjamin Schumacher, John A. Smolin and William K. Wootters, “Purification of noisy entanglement and faithful teleportation via noisy channels”, *Physical Review Letters* **76**(5):722–725, 1996.

Charles H. Bennett, Gilles Brassard, Claude Crépeau, Richard Jozsa, Asher Peres and William K. Wootters, “Teleporting an unknown quantum state via dual classical and Einstein-Podolsky-Rosen channels”, *Physical Review Letters* **70**(13):1895–1899, 1993.

Charles H. Bennett and Gilles Brassard, “Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing”, Proceedings of International Conference on Computers, Systems & Signal Processing, Bangalore, India, pp. 175 – 179, 1984. Reprinted in *Theoretical Computer Science* **560**(Part 1):7–11, 2014.

Curriculum Vitae:

Charles H. Bennett

Education:

- Ph.D., Chemical Physics, Harvard University (1971)
- BA, Brandeis University, summa cum laude (1964)

Employment:

- 1973-present

Research Staff and IBM Fellow, IBM Research Division
- 1991

Fairchild Scholar at California Inst. of Technology
- 1986-1987

Visiting Scientist at MIT Lab for Computer Science
- 1984-1986

Visiting Professor, Boston U. CS Department
- 1972-1973

Postdoctoral Fellow, IBM Watson Research Center
- 1971-1972

Postdoctoral Fellow, Argonne National Laboratory

Honours and awards:

- 2006

Rank Prize
- 2009

Harvey Prize
- 2011

Okawa Prize,
- 2017

International Center for Theoretical Physics Dirac Medal
- 2018

Wolf Prize
- 2019

Micius Quantum Prize
- 2020

Shannon Lecture
- 2020

BBVA Frontiers of Knowledge Award
- 2022

NEC C&C Award
- 2023

Breakthrough Physics Prize
- 2022

Royal Society of London (Foreign Member)
- 1997

National Academy of Sciences
- 1998

American Physical Society Fellow
- 1995

IBM Fellow
- 1992

IBM Academy of Technology

Honorary doctorates:

Masaryk U., U. of Gdansk, U. of Bristol, ETH-Zurich, U. of Copenhagen

Research Interests:

- Physics of information processing, including:
- Thermodynamics of computation, error-correction and fault-tolerance
- Theory of entanglement, quantum channels and quantum cryptography;
- Physically-based cryptography and authentication;
- Algorithmic information theory and computational complexity in physics
- Decoherence and emergence of classical world from quantum laws
- Quantum and algorithmic approaches to fundamental questions in cosmology

Professional Activities:

Divisional Associate Editor of Physical Review Letters for quantum information (1999-2003)
Steering committee of annual Quantum Information Processing (QIP) conference (2002-3),
and Asian Quantum Information Science (AQIS) conference (ca 2004-present)
Co-organizer of Isaac Newton Institute program on Quantum Information (Cambridge, UK, 2004)
Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR) Advisory committee on Quantum Information
processing 2007-2018
Offices in US National Academy of Sciences (NAS) 2006-2009, Secretary of Engineering and
Applied Physical Sciences (Class III) in NAS 2012-2014 and 2017b-present, Chair of Class III,
2014-2017
American Physical Society Council Representative for Division of Quantum Information and
Council Steering Committee (2019-21)

International Outreach and Workshops:

Gave tutorial lecture series at first major quantum information conference in India at Tata Institute
for Fundamental Research (TIFR) Mumbai 2002 and a similar early lecture series at Pan American
Studies Institute, Buzios, Brazil 2003.

Longtime service on steering committee of AQIS (Asian Quantum Information Science), Program
Committee co-chair 2012

Lectures at Indian Institute of Technology (IIT) campuses in Mumbai, Kanpur, Kharagpur, Madras,
and at Institute of Physics (Bhubaneswar), Indian Statistical Institute (Kolkata), and C.V. Raman
Institute (Bangalore), Techfest 2011, an India-wide event organized by students at IIT, Bombay
and Harish-Chandra Research Institute (Allahabad)

Visits to IBM Laboratories in Zurich, Tokyo, Pune, Bangalore, Delhi, Santiago Chile. Many other
international scientific visits and lectures in Japan, South Korea, China, Canada, Denmark,
UK, France, Germany, Belgium, Italy, Israel, Austria, Spain, Sweden, Poland, Czech Republic,
Switzerland, Brazil, Chile, Hong Kong, Singapore, South Africa, Malaysia, and Egypt

Co-organized workshop Quantum Origins of a Classical Universe at IBM Research Yorktown
Heights NY, 2014

Taught course on Physics of Oblivion at Chautauqua Institution, NY, 2015

Co-organized Simons workshop Quantum Information in Cosmology at Niels Bohr International
Academy April 8-12, 2018

Talk on “What math and physics can do to combat fake videos” at NIST Gaithersburg workshop
on Special Topics on Privacy and Public Auditability: Fake news, Census Data, Differential Privacy,
and Public Randomness. Jan 27, 2020.

2023 Chey Institute lecture, Seoul, South Korea, “What math & physics can do to combat fake
news even in wartime, and How science and scientists can stabilize liberal democracy”.

Pioneers of Quantum Cryptography

Writing is a very powerful means for the distribution of information to many people and over large
distances, and for preserving the knowledge over time. Creating a network of potential readers was
a primary challenge at the beginning. As literacy increased, the need to limit the access to information
to selected readers developed.

Julius Cesar protected orders to his troops by permuting the letters of the alphabet in his messages.
He specifically shifted the letters by three positions to the left, i.e., he substituted D by A, E by
B and so on. This cipher had no explicit key. The associated transformation became known over
time and lost its protective power. Thus, more complex substitutions were developed. The Arab
scientist Al Kindi applied statistical analysis to break ciphers in the 9th century already. Letter-by-
letter substitutions were thus not secure anymore. More complex transformations were needed, and
they had to be controlled by keys from a space large enough to prevent exhaustive search. These
keys had to be agreed beforehand, which is not very practical.

Public key cryptography opened a new approach with everyone being able to encrypt a message
using a recipient’s public key. Only the recipient, who knows the corresponding secret key, would
be able to decrypt it. So, there would be two keys one for encryption, which is public, and one
for decryption, which is kept secret by its owner. The public key cryptosystems most widely used
today are RSA, Diffie-Hellman, and elliptic curves. Koblitz and Miller received the Eduard Rhein
Technology Award 2020 for conceiving elliptic curve public key cryptography. At the present, these
schemes enable our digital society. They rely on the expected complexity of inverting the encryption
function without knowledge of the secret key. In the long term these schemes are threatened by
future capabilities of quantum computers. New post-quantum schemes are thus being developed.
They depend on the difficulty of inverting certain functions both on classical and on quantum
computers. Currently, there is no theoretical basis to derive bounds on the associated complexity
and thus the security of such schemes.

The conception of the first quantum key distribution (QKD) protocol by Bennett and Brassard –
this year’s recipients of the Eduard Rhein Technology Award - stands out in this respect. Their
scheme is secure due to specific properties of quantum mechanics rather than due to an expected
computational complexity. Quantum mechanics is one of the best-established physical theories. If
it holds and if the scheme is implemented correctly, QKD is provably secure. This is a qualitative
difference – there is no classical equivalence.

Let us develop this somewhat: in classical physics every observable quantity can take any value,
independent of any other observables. Furthermore, a sufficiently careful measurement was
believed not to change the value of the observable. In quantum physics, this is no more the case.
Observables often take discrete values and measurements typically impact the states themselves.
The measurement of a photon’s polarization may be horizontal or vertical. This can be represented
by states, i.e., vectors in a two-dimensional plane – the Hilbert space. In that plane, the vector
associated with the horizontal polarization points in the x-direction and the vector associated with
the vertical polarization points in the y-direction. Every single photon can be in either of the states
as well as in a superposition of the two states, with its state vector pointing anywhere in that plane.
A measurement of the horizontal/vertical polarization for such a single photon state provides
the result “horizontal” or “vertical”. The information about the superposition itself is lost. No eaves-
dropper can thus reconstruct the state itself. The rigorous “no cloning theorem” prevents the
generation of copies of states in general. This is the basis for QKD, typically described with
Alice preparing single-photon states that are transmitted to Bob, who analyzes them. Both use two

arrangements of their apparatuses: the horizontal/vertical arrangement described already as well as an arrangement rotated by 45 degrees (in counter-clock direction). The projections of the states produced by the latter systems on those produced by the former system have equal lengths. If Alice prepares her state in the original system, with the horizontal state representing a 0 and the vertical state representing a 1 and if Bob measures using the rotated system, he will obtain a result that does not depend on the values transmitted by Alice. If he used the same orientation, he obtains identical values.

The protocol is as follows: Alice and Bob randomly choose their bases, i.e. the orientation of their apparatus (non-rotated or rotated) and perform a sequence of prepare and measure steps. In a subsequent classical and public discussion, they identify the instances in which they used the same setting and for which Bob received a photon. As long as Alice does not transmit multiple copies of her photons, the disturbances introduced by Eve will ultimately disclose her presence. This ensures that Alice and Bob share a key string that provably no-one else can know, except by chance. Alice and Bob must, however, prove to each other who they are. Charles H. Bennett and Gilles Brassard used the provably secure Wegman-Carter authentication for that purpose. Their protocol – called BB84 – in the meantime has opened the completely new possibility of agreeing on keys in a provably secure manner.

Frank Miller in 1882 and Gilbert Vernam in 1917 had proposed to XOR the message bits with key bits. Joseph Oswald Mauborgne understood that this scheme was secure if every key bit was obtained from an independent coin flip experiment. Claude Shannon published a proof for the perfect security of that scheme in 1949. The present BB84 protocol provides a bit sequence with the required statistics and thus enables perfect secrecy.

In applications BB84 and most other QKD-protocol implementations use optical transmission, due to the capability of reliably detecting single photons in the optical domain. The state of these photons is not much perturbed in optical fibers as long as there are no amplifiers or repeaters. Bennett and Brassard incidentally performed a demonstration of principles over a distance of 30 centimeters. Today, fibers are used in selected applications for governments, banks as well as in data centers. The distances involved are typically rather short. Attenuation limits the distances to a few 100 km. Some key rates have been shown up to 1000 km with an intermediate receiver. In general, maintaining security over larger distances requires genuine quantum repeaters. They create a chain of quantum entanglements, which permits the teleportation of photonic states from Alice to Bob with a similar observability of eavesdropping as with single hop systems. Building quantum repeaters in practice is difficult and still subject to further research.

Low Earth Orbiting (LEO) satellites provide an alternative to fiber optical links. Free-space propagation is associated with a much lower attenuation and enables QKD with reasonable apertures on the satellites and on the ground. China demonstrated QKD over satellites with its Micius mission launched in 2016. Several other missions are in preparation, also in Europe. The most prominent one is Eagle-1, which aims at substantial key rates using a LEO satellite. Other missions consider satellites down to the size of CubeSats, e.g., the German QUBE2 project. A network of such satellites could provide a key distribution service between distant nodes. Efficiency considerations typically make the satellite a trusted node. This is seen as acceptable for dedicated satellites in trusted hands, since they can be very well protected against cyber-attacks. Besides satellite payload developments, several projects aim at extending terrestrial links by developing quantum repeaters.

Achieving security in networked QKD systems is another important task. It is addressed by all interested parties. China runs a network of QKD-secured systems with metropolitan networks in Beijing, Shanghai as well as Jinan and Hefei, which are all connected. The latter network spans a

distance of 2000 km. It is successively expanded to include additional cities. Furthermore, two satellite links allow for the integration of terminals separated by as much as 7600 km. The EuroQ-CI-Initiative also comprises a terrestrial network and a space segment (SAGA). Furthermore, a number of regional QKD network initiatives in Europe are in various states of planning and initial operations. Initiatives focused on technologies and their application, like OPENQKD at European Level and QuNET in Germany promote the development and industrialization of QKD technologies, as well as their adoption by governments, infrastructures and in the financial, industrial and medical sector.

In view of the dependency of modern society on information technology in governmental, infrastructural, medical, industrial and many other application areas, the capability of establishing provably secure keys is vital to our society. This was our motivation to award the Eduard Rhein Technology Award 2023 to Dr. Charles H. Bennett and Prof. Gilles Brassard.

Dr. Bennett studied in Harvard. He is an IBM fellow at IBM Research. Besides his seminal work on quantum cryptography, he is a co-inventor of quantum teleportation and significantly contributed to the use of entanglement in information theory. He has co-founded and significantly shaped quantum information theory. Charles H. Bennett is a Fellow of the National Academy of Sciences and of the American Physical Society. In 2022, he became a member of the Royal Society. He is the recipient of the Harvey Prize (Technion, 2008), of the Dirac Medal (International Center for Theoretical Physics, 2017), of the Wolf Prize in Physics (Israel, 2018), of the “BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Basic Science” (Banco Bilbao Viscaya Argentaria, 2019), of the Micius Quantum Prize in 2019, and of the Claude E. Shannon Award (IEEE, 2020). In parallel to the Eduard Rhein Technology Award in 2023, he received the prestigious “Breakthrough Prize in Fundamental Physics.”

Prof. Gilles Brassard studied computer science at Cornell University. He is a full Professor at the University of Montreal since 1988. He was a Canada Research Chair from 2001 to 2021. He is a fellow of the Royal Society of Canada and of the Royal Society in London. He won the Prix Marie-Victorin and was elected Fellow of the “International Association of Cryptologic Research”. He also became an officer of the order of Canada. Since Gilles Brassard and Charles H. Bennett worked closely together, they share the merits of shaping quantum information theory and also share some of the awards, including in particular the Wolf Prize in Physics (2018), the “BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Basic Science” and the Micius Quantum Prize as well as the “Breakthrough Prize in Fundamental Physics” as well as the Eduard Rhein Technology Award in 2023.

Prof. Christoph Günther

Pioniere der Quantenkryptographie

Die Schrift ist ein sehr wirksames Mittel, um Informationen an viele Menschen und über große Entfernungen hinweg zu verbreiten und das Wissen über die Zeit zu bewahren. Die Schaffung eines Netzes von potenziellen Lesern war zu Beginn eine der größten Herausforderungen. Mit zunehmender Alphabetisierung entstand die Notwendigkeit, den Zugang zu Informationen auf ausgewählte Leser zu beschränken.

Julius Cäsar schützte Befehle an seine Truppen, indem er die Buchstaben des Alphabets in seinen Botschaften vertauschte. Konkret verschob er die Buchstaben um drei Positionen nach links, d. h. er ersetzte D durch A, E durch B und so weiter. Diese Chiffre hatte keinen expliziten Schlüssel. Die zugehörige Transformation wurde mit der Zeit bekannt und verlor ihre Schutzwirkung. So wurden komplexere Substitutionen entwickelt. Der arabische Wissenschaftler Al Kindi wandte bereits im 9th Jahrhundert statistische Analysen an, um Chiffren zu knacken. Buchstabenweise Substitutionen waren also nicht mehr sicher. Es wurden komplexere Umwandlungen benötigt, die durch Schlüssel aus einem ausreichend großen Raum kontrolliert werden mussten, um eine erschöpfende Suche zu verhindern. Diese Schlüssel mussten im Voraus vereinbart werden, was nicht sehr praktisch ist.

Die Kryptographie mit öffentlichem Schlüssel eröffnete einen neuen Ansatz, bei dem jeder in der Lage ist, eine Nachricht mit dem öffentlichen Schlüssel eines Empfängers zu verschlüsseln. Nur der Empfänger, der den entsprechenden geheimen Schlüssel kennt, kann sie entschlüsseln. Es gäbe also zwei Schlüssel, einen für die Verschlüsselung, der öffentlich ist, und einen für die Entschlüsselung, der von seinem Besitzer geheim gehalten wird. Die heute am häufigsten verwendeten Kryptosysteme mit öffentlichem Schlüssel sind RSA, Diffie-Hellman und elliptische Kurven. Koblitz und Miller erhielten den Eduard-Rhein-Technologiepreis 2020 für die Entwicklung der Kryptographie mit elliptischen Kurven für öffentliche Schlüssel. Gegenwärtig ermöglichen diese Verfahren unsere digitale Gesellschaft. Sie beruhen auf der erwarteten Komplexität der Invertierung der Verschlüsselungsfunktion ohne Kenntnis des geheimen Schlüssels. Langfristig sind diese Verfahren durch die zukünftigen Fähigkeiten von Quantencomputern bedroht. Daher werden neue Post-Quantum-Verfahren entwickelt. Sie hängen von der Schwierigkeit ab, bestimmte Funktionen sowohl auf klassischen als auch auf Quantencomputern zu invertieren. Derzeit gibt es keine theoretische Grundlage, um Grenzen für die damit verbundene Komplexität und damit für die Sicherheit solcher Verfahren abzuleiten.

Die Konzeption des ersten Quantenschlüsselverteilungsprotokolls (QKD) von Bennett und Brassard – den diesjährigen Trägern des Eduard-Rhein-Technologiepreises – sticht in dieser Hinsicht hervor. Ihr Verfahren ist aufgrund spezifischer Eigenschaften der Quantenmechanik sicher und nicht aufgrund einer erwarteten Rechenkomplexität. Die Quantenmechanik ist eine der bestgeprüften physikalischen Theorien. Wenn sie gilt und das Verfahren korrekt implementiert wird, ist QKD nachweislich sicher. Dies ist ein qualitativer Unterschied – es gibt keine klassische Äquivalenz.

In der klassischen Physik kann jede beobachtbare Größe jeden beliebigen Wert annehmen, unabhängig von allen anderen Beobachtungsgrößen. Außerdem glaubte man, dass eine ausreichend sorgfältige Messung den Wert der Beobachtungsgröße nicht verändert. In der Quantenphysik ist dies nicht mehr der Fall. Beobachtungsgrößen nehmen häufig diskrete Werte an, und Messungen wirken sich in der Regel auf die Zustände selbst aus. Die Messung der Polarisierung eines Photons kann horizontal oder vertikal erfolgen. Dies kann durch Zustände dargestellt werden, d. h. durch Vektoren in einer zweidimensionalen Ebene – dem Hilbert-Raum. In dieser Ebene zeigt der Vektor, der der horizontalen Polarisierung zugeordnet ist, in die x-Richtung und der Vektor, der der vertikalen Polarisierung zugeordnet ist, in die y-Richtung. Jedes einzelne Photon kann sich sowohl in einem der beiden Zustände als auch in einer Überlagerung der beiden Zustände befinden, wobei sein

Zustandsvektor irgendwo in dieser Ebene liegt. Eine Messung der horizontalen/vertikalen Polarisierung für einen solchen Einzelphotonenzustand liefert das Ergebnis „horizontal“ oder „vertikal“. Die Information über die Überlagerung selbst geht dabei verloren. Kein Abhörer kann also den Zustand selbst rekonstruieren. Das strenge „No-Cloning-Theorem“ verhindert die Erzeugung von Kopien von Zuständen im Allgemeinen. Dies ist die Grundlage für QKD, bei dem Alice typischerweise Ein-Photonen-Zustände vorbereitet, die an Bob übertragen werden, der sie analysiert. Beide verwenden zwei Anordnungen ihrer Apparate: die bereits beschriebene horizontal/vertikale Anordnung sowie eine um 45 Grad gedrehte Anordnung (in Gegentaktrichtung). Die Projektionen der Zustände, die von den letzteren Systemen erzeugt werden, auf die Zustände, die von dem ersten System erzeugt werden, sind gleich lang. Wenn Alice ihren Zustand im ursprünglichen System vorbereitet, wobei der horizontale Zustand eine 0 und der vertikale Zustand eine 1 darstellt, und wenn Bob mit dem gedrehten System misst, erhält er ein Ergebnis, das nicht von den von Alice übermittelten Werten abhängt. Wenn er die gleiche Ausrichtung verwendet, erhält er identische Werte.

Das Protokoll sieht folgendermaßen aus: Alice und Bob wählen zufällig ihre Basis, d. h. die Ausrichtung ihres Geräts (nicht gedreht oder gedreht), und führen eine Folge von Vorbereitungs- und Messschritten durch. In einer anschließenden klassischen und öffentlichen Diskussion ermitteln sie die Fälle, in denen sie dieselbe Einstellung verwendet haben und in denen Bob ein Photon empfangen hat. Solange Alice nicht mehrere Kopien ihrer Photonen sendet, werden die von Eve verursachten Störungen schließlich ihre Anwesenheit aufdecken. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Alice und Bob einen Schlüsselstring teilen, den nachweislich niemand sonst kennen kann, es sei denn durch Zufall. Alice und Bob müssen sich jedoch gegenseitig beweisen, wer sie sind. Charles H. Bennett und Gilles Brassard verwendeten zu diesem Zweck die nachweislich sichere Wegman-Carter-Authentifizierung. Ihr Protokoll - BB84 genannt – hat inzwischen die völlig neue Möglichkeit eröffnet, sich auf beweisbar sichere Weise auf Schlüssel zu einigen.

Frank Miller (1882) und Gilbert Vernam (1917) schlugen vor, die Nachrichtenbits mit den Schlüsselbits durch XOR zu verknüpfen. Joseph Oswald Mauborgne verstand, dass dieses Verfahren sicher war, wenn jedes Schlüsselbit durch ein unabhängiges Münzwurfexperiment gewonnen wurde. Claude Shannon veröffentlichte 1949 einen Beweis für die perfekte Sicherheit dieses Verfahrens. Das gegenwärtige BB84-Protokoll liefert eine Bitfolge mit der erforderlichen Statistik und ermöglicht somit eine perfekte Geheimhaltung.

BB84 und die meisten anderen QKD-Protokolle verwenden optische Übertragungen, da sie einzelne Photonen im optischen Bereich zuverlässig erfassen können. Der Zustand dieser Photonen wird in optischen Fasern nicht wesentlich gestört, solange es keine Verstärker oder Repeater gibt. Bennett und Brassard führten übrigens eine Demonstration der Prinzipien über eine Entfernung von 30 Zentimetern durch. Heute werden Glasfasern in ausgewählten Anwendungen für Regierungen, Banken sowie in Rechenzentren eingesetzt. Die Entfernungen sind in der Regel recht kurz. Die Dämpfung begrenzt die Entfernungen auf einige 100 km. Einige Schlüsselraten wurden bis zu 1000 km mit einem Zwischenempfänger nachgewiesen. Um die Sicherheit über größere Entfernungen aufrechtzuerhalten, sind im Allgemeinen echte Quanten-Repeater erforderlich. Sie erzeugen eine Kette von Quantenverschränkungen, die die Teleportation von photonischen Zuständen von Alice zu Bob mit einer ähnlichen Abhörsicherheit wie bei Single-Hop-Systemen ermöglicht. Der Bau von QuantenRepeatern in der Praxis ist schwierig und noch Gegenstand weiterer Forschung.

Satelliten im erdnahen Orbit (LEO) bieten eine Alternative zu Glasfaserverbindungen. Die Ausbreitung im freien Raum ist mit einer viel geringeren Dämpfung verbunden und ermöglicht QKD mit angemessenen Aperturen auf den Satelliten und am Boden. China hat mit seiner 2016 gestarteten Micius-Mission QKD über Satelliten demonstriert. Mehrere andere Missionen sind in Vorbereitung, auch in Europa. Die bekannteste ist Eagle-1, die mit Hilfe eines LEO-Satelliten beträchtliche Schlüs-

selraten erzielen soll. Andere Missionen sehen Satelliten bis zur Größe von CubeSats vor, z. B. das deutsche Projekt QUBE2. Ein Netz solcher Satelliten könnte einen Schlüsselverteilungsdienst zwischen weit entfernten Knotenpunkten anbieten. Aus Effizienzgründen ist der Satellit in der Regel ein vertrauenswürdiger Knoten. Dies wird für dedizierte Satelliten in vertrauenswürdigen Händen als akzeptabel angesehen, da sie sehr gut gegen Cyberangriffe geschützt werden können. Neben der Entwicklung von Satellitennutzlasten zielen mehrere Projekte darauf ab, terrestrische Verbindungen durch die Entwicklung von Quanten-Repeatern zu erweitern.

Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Gewährleistung der Sicherheit in vernetzten QKD-Systemen. Sie wird von allen interessierten Parteien angegangen. China betreibt ein Netz von QKD-gesicherten Systemen mit Großstadtnetzen in Peking, Shanghai sowie Jinan und Hefei, die alle miteinander verbunden sind. Das letztgenannte Netz erstreckt sich über eine Strecke von 2000 km. Es wird sukzessive um weitere Städte erweitert. Darüber hinaus ermöglichen zwei Satellitenverbindungen die Integration von Terminals, die bis zu 7600 km voneinander entfernt sind. Die EuroQCI-Initiative umfasst auch ein terrestrisches Netz und ein Weltraumsegment (SAGA). Darüber hinaus befindet sich eine Reihe regionaler QKD-Netzinitiativen in Europa in verschiedenen Stadien der Planung und Inbetriebnahme. Initiativen, die sich auf Technologien und deren Anwendung konzentrieren, wie OPENQKD auf europäischer Ebene und QuNET in Deutschland, fördern die Entwicklung und Industrialisierung von QKD-Technologien sowie deren Einsatz durch Regierungen, Infrastrukturen und im Finanz-, Industrie- und Medizinsektor.

Angesichts der Abhängigkeit der modernen Gesellschaft von der Informationstechnologie in staatlichen, infrastrukturellen, medizinischen, industriellen und vielen anderen Anwendungsbereichen ist die Fähigkeit, beweisbar sichere Schlüssel zu erstellen, für unsere Gesellschaft lebenswichtig. Dies war unsere Motivation, den Eduard-Rhein-Technologiepreis 2023 an Dr. Charles H. Bennett und Prof. Gilles Brassard zu verleihen.

Dr. Bennett studierte in Harvard. Er ist IBM-Stipendiat bei IBM Research. Neben seiner bahnbrechenden Arbeit zur Quantenkryptographie ist er Miterfinder der Quantenteleportation und hat maßgeblich zur Verwendung der Verschränkung in der Informationstheorie beigetragen. Er hat die Quanteninformatiktheorie mitbegründet und maßgeblich geprägt. Charles H. Bennett ist Fellow der Nationalen Akademie der Wissenschaften und der American Physical Society. Im Jahr 2022 wurde er Mitglied der Royal Society. Er ist Träger des Harvey-Preises (Technion, 2008), der Dirac-Medaille (International Center for Theoretical Physics, 2017), des Wolf-Preises in Physik (Israel, 2018), des „BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Basic Science“ (Banco Bilbao Viscaya Argentaria, 2019), des Micius Quantum Prize 2019 und des Claude E. Shannon Award (IEEE, 2020). Parallel zum Eduard-Rhein-Technologiepreis im Jahr 2023 erhielt er den renommierten „Breakthrough Prize in Fundamental Physics“.

Prof. Gilles Brassard studierte Informatik an der Cornell University. Seit 1988 ist er ordentlicher Professor an der Universität von Montreal. Von 2001 bis 2021 war er Inhaber eines kanadischen Forschungslehrstuhls. Er ist ein Fellow der Royal Society of Canada und der Royal Society in London. Er erhielt den Prix Marie-Victorin und wurde zum Fellow der „International Association of Cryptologic Research“ gewählt. Außerdem wurde er zum Offizier des kanadischen Ordens ernannt. Da Gilles Brassard und Charles H. Bennett eng zusammengearbeitet haben, teilen sie sich die Verdienste um die Gestaltung der Quanteninformatiktheorie und auch einige der Auszeichnungen, darunter insbesondere den Wolf Prize in Physics (2018), den „BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award in Basic Science“ und den Micius Quantum Prize sowie den „Breakthrough Prize in Fundamental Physics“ und den Eduard Rhein Technology Award im Jahr 2023.

Prof. Christoph Günther

Cultural Award · Kulturpreis 2023

Prof. Dr. Antje Boetius

- For achievements in academic research and teaching, her commitment to communicating policy and science, and her outstanding role in communicating science to the general public
- Für die Leistungen in der akademischen Forschung und Lehre, ihr Engagement in der Kommunikation von Politik und Wissenschaft und ihre herausragende Rolle bei der Vermittlung von Wissenschaft an eine breite Öffentlichkeit



Alfred-Wegener-Institut/
Kerstin Rolfes

Curriculum Vitae:

Aktuelle Position: Direktorin, Alfred-Wegener-Institut
seit 2017 Helmholtz-Zentrum für Polar und Meeresforschung

Wissenschaftliche Schwerpunkte:

Ökologie der Polarmeere, Tiefseeforschung, Biogeochemie, Marine Mikrobiologie; Wissenschaftskommunikation und Politikberatung zu Mensch-Ozean, Klima, Biodiversität, Nachhaltigkeit u.a. als Mitglied der Nationalakademie Leopoldina

Beruflicher Werdegang:

2012-2018	Vizedirektorin des MARUM Exzellenzclusters, Universität Bremen
Seit 2010	Externes Wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft
seit 2009	Professorin für Geomikrobiologie an der Universität Bremen
seit 2008	Leiterin Helmholtz-Max-Planck Brückengruppe Tiefsee-Ökologie
2001-2008	Professorin für Mikrobiologie, Jacobs University Bremen
2001-2003	Senior Wissenschaftlerin, Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven
1999-2001	Postdoc, Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen
1996-1999	Postdoc, Institut für Ostseeforschung, Warnemünde
1993-1996	Promotion, Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven und Universität Bremen

Preise (Auswahl):

2023	Hochschullehrerin des Jahres, Deutscher Hochschulverband (DHV)
2022	Carl-Friedrich-von-Weizsäcker-Preis, Stifterverband und Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
2022	Johannes Gutenberg-Stiftungsprofessur Mainz
2019	Träger des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse
2018	Deutscher Umweltpreis
2018	Communicator-Preis 2018 der Deutschen Forschungsgemeinschaft
2014	Hector Fellowship
2009	Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der DFG

Outstanding marine researcher with social commitment

Antje Boetius studied biology at the University of Hamburg and the Scripps Institution of Oceanography in California. In her diploma thesis, she focussed on deep-sea bacteria and spent three months on research vessels in the Atlantic and Pacific. Boetius wrote her doctoral thesis in 1996 at the University of Bremen – on “Microbial metabolism in the deep sea of the Arctic“. Her scientific career took off. After three years at the Institute for Baltic Sea Research and two years at the Max Planck Institute for Marine Microbiology in Bremen, she became a professor at Jacobs University in Bremen in 2001. Boetius received the Gottfried Wilhelm Leibniz Prize of the German Research Foundation, one of the most prestigious scientific awards, in 2009, and her scientific excellence is documented by numerous other awards and appointments. She has been a member of the German National Academy of Sciences (Leopoldina) since 2009, the German Council of Science and Humanities since 2010 and the European Molecular Biology Organisation (EMBO) since 2014.

However, Boetius is not only an excellent scientist and, as Director of the Alfred Wegener Institute in Bremerhaven, also a successful science manager – she is also committed to communicating science, particularly in the context of climate change and species conservation. Her diverse activities and contribution of scientific knowledge to society were recognised in 2018 with the Communicator Award from the German Research Foundation. And in 2019, Boetius received the Federal Cross of Merit 1st Class. Despite her social commitment, Boetius does not neglect her work as a scientist and university lecturer. In 2023, she was named “University Lecturer of the Year“ by the German University Association.

Boetius has been emphasising her social commitment with a fellowship from the Konrad Adenauer Foundation since January 2023. The Chairman of the Foundation, Professor Norbert Lammert, commented that Antje Boetius is an “outstanding academic personality who will support the Foundation in formulating new political answers to key questions about the future and highlighting the importance of science for a democratic society.“

In 2019, Boetius was involved in a statement by the National Academy of Sciences entitled “Climate Targets 2030: Pathways to a sustainable reduction in CO2 emissions“. Boetius was involved in the film adaptation of Frank Schätzing's novel “The Swarm“ as a scientific advisor. In particular, she also promotes dialogue between science and the media and contributes her expertise to the Science Press Conference (WPK).

As a successful scientist, Boetius is also an important role model for young women who are interested in studying science. On the occasion of International Women's Day 2023, Boetius was honoured as one of seven female STEM leaders from around the world with a Barbie doll designed in her likeness.

Norbert Lossau

Herausragende Meeresforscherin mit gesellschaftlichem Engagement

Antje Boetius studierte Biologie an der Universität Hamburg und der Scripps Institution of Oceanography in Kalifornien. In ihrer Diplomarbeit beschäftigte sie sich mit Tiefseebakterien und verbrachte drei Monate auf Forschungsschiffen im Atlantik und Pazifik. Ihre Doktorarbeit schrieb Boetius 1996 an der Universität Bremen – über „Mikrobielle Stoffumsätze in der Tiefsee der Arktis“. Die wissenschaftliche Karriere war steil. Nach drei Jahren am Institut für Ostseeforschung und zwei Jahren am Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie in Bremen wurde sie bereits 2001 Professorin an der Jacobs University in Bremen. Den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft, eine der renommiertesten Wissenschafts-auszeichnungen, erhielt Boetius 2009. Ihre wissenschaftliche Exzellenz wird durch eine Vielzahl weiterer Auszeichnungen und Berufungen dokumentiert. Seit 2009 ist sie Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften (Leopoldina), seit 2010 des Wissenschaftsrates und seit 2014 der European Molecular Biology Organization (EMBO).

Doch Boetius ist eben nicht nur eine exzellente Wissenschaftlerin und als Leiterin des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven auch erfolgreiche Wissenschaftsmanagerin – sie engagiert sich zudem um die Kommunikation von Wissenschaft, insbesondere im Kontext der Themen Klimawandel und Artenschutz. Ihre vielfältigen Aktivitäten und das Einbringen von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Gesellschaft wurden 2018 mit dem Communicator-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft gewürdigt. Und 2019 erhielt Boetius des Bundesverdienstkreuz 1. Klasse. Bei allem gesellschaftlichen Engagement vernachlässigt Boetius nicht ihre Arbeit als Wissenschaftlerin und Hochschullehrerin. Im Jahr 2023 wurde sie vom Deutschen Hochschulverband zur „Hochschullehrerin des Jahres“ gekürt.

Ihr gesellschaftliches Engagement unterstreicht Boetius seit Januar 2023 mit einem Fellowship der Konrad-Adenauer-Stiftung. Der Vorsitzende der Stiftung, Professor Norbert Lammert, kommentierte, dass mit Antje Boetius eine „herausragende wissenschaftliche Persönlichkeit gewonnen werden konnte, die die Stiftung dabei unterstützt, neue politische Antworten auf zentrale Zukunftsfragen zu formulieren und die Bedeutung von Wissenschaft für eine demokratische Gesellschaft herauszustellen.“

Boetius war 2019 an einer Stellungnahme der Nationalen Akademie der Wissenschaften mit dem Titel „Klimaziele 2030 beteiligt: Wege zu einer nachhaltigen Reduktion der CO2-Emissionen“. Bei der Verfilmung von Frank Schätzings Roman „Der Schwarm“ brachte sich Boetius als wissenschaftliche Beraterin ein. Sie fördert insbesondere auch den Dialog zwischen Wissenschaft und Medien und bringt sich mit ihrer Expertise bei der Wissenschaftspressekonferenz (WPK) ein.

Boetius ist als erfolgreiche Wissenschaftlerin auch ein wichtiges role model für junge Frauen, die sich für ein naturwissenschaftliches Studium interessieren. Anlässlich des Internationalen Frauentages 2023 wurde Boetius als eine von sieben weiblichen MINT-Führungskräften aus aller Welt mit einer nach ihrem Vorbild gestalteten Barbie-Puppe geehrt.

Norbert Lossau

**Gewinner des EDUARD-RHEIN-JUGENDPREISES 2023
für Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik
im Rahmen des Bundeswettbewerbs JUGEND FORSCHT**

Matthias Fuchs
Waldkraiburg
(1.500 EURO)



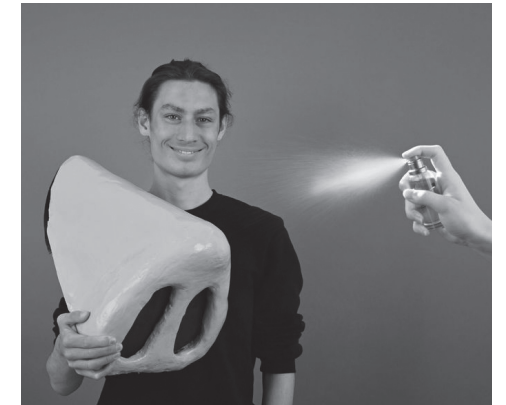
Software untersucht Gehbewegung
Ganganalyse im Eigenbau

In manchen Kliniken und Sanitätshäusern gibt es ein sogenanntes Ganglabor. Darin läuft man über eine spezielle Matte, während Sensoren und Kameras die individuelle Gehbewegung aufzeichnen. Anschließend analysiert eine Software den Gang und gibt Hinweise etwa für eine passende Schuheinlage. Allerdings sind solche Ganglabore teuer, weshalb sich Matthias Fuchs dazu entschloss, in seinem Forschungsprojekt ein deutlich günstigeres Konzept zu entwickeln. Die Basis bilden ein Mikrocomputer sowie zwei kleine Kameras zur Aufzeichnung der Gehbewegung. Den Rechner programmierte der Jungforscher so, dass er vor allem die Bewegungen der Gelenke beim Gehen analysiert. Der Vergleich mit einem professionellen Ganglabor ergab, dass auch der kostengünstige Eigenbau brauchbare Ergebnisse liefert.

Text und Bild: Jugend forscht

**Gewinner des KONRAD-ZUSE-JUGENDPREISES 2023
für Informatik der EDUARD-RHEIN-STIFTUNG
im Rahmen des Bundeswettbewerbs JUGEND FORSCHT**

Jakob Zöphel
Königs Wusterhausen
(1.500 EURO)



Elektronische Nase
Entwicklung eines Sensor-Arrays zur automatischen Geruchserkennung

Die menschliche Nase ist ein Wunderwerk der Natur. Fachleute schätzen, dass sie Abermilliarden Düfte auseinanderhalten kann. Nicht alle Gerüche und Gase jedoch vermag sie zu riechen. Hier setzte das Forschungsprojekt von Jakob Zöphel an. Er entwickelte eine Art elektronische Nase, indem er 17 verschiedene Gassensoren zusammenschaltete und in ein Gehäuse integrierte. Dabei schicken die Messfühler ihre Signale an einen Rechner, in dem eine selbst geschriebene Software die Daten auswertet, auch mithilfe von KI-Algorithmen. Im Ergebnis kann die „E-Nase“ verschiedenste Gerüche zuverlässig erkennen, darunter Essig, Nagellackentferner oder Whiskey. Im Prinzip könnte man die innovative Geruchserkennung in der Industrie einsetzen, etwa zur Qualitätskontrolle in der Lebensmittelproduktion.

Text und Bild: Jugend forscht



EDUARD-RHEIN-STIFTUNG

Address / Anschrift:

Tannenfleckstraße 30
82194 Gröbenzell
www.eduard-rhein-stiftung.de

Ausgabe Juni 2024 / June 2024 edition

*Reproduction allowed if original source quoted; remittance of a specimen copy requested.
Nachdruck mit Quellenangabe erlaubt; um ein Belegexemplar wird gebeten.*

Satz: Werbeagentur Liane Schäfer · Sabergstraße 41 · 56729 Langenfeld • Druck: Görres-Druckerei · Niederbieberer Straße 124 · 56567 Neuwied