

NOVA ACTA LEOPOLDINA

Abhandlungen der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina

Herausgegeben von Jörg HACKER, Präsident der Akademie

NEUE FOLGE

NUMMER 418

Veränderbarkeit des Genoms – Herausforderungen für die Zukunft

Vorträge anlässlich der Jahresversammlung
am 22. und 23. September 2017 in Halle (Saale)

Herausgegeben von:

Jörg HACKER (Halle/Saale)
Präsident der Akademie



**Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina –
Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale) 2019
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart**

Redaktion: Dr. Michael KAASCH und Dr. Joachim KAASCH

Titelbild: fotolia.com – ibreakstock

Die Schriftenreihe Nova Acta Leopoldina erscheint bei der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft Stuttgart, Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart, Bundesrepublik Deutschland.

Die Schriftenreihe wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie das Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt.

Wir danken der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung für die großzügige finanzielle Unterstützung der Veranstaltung.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

Die Abkürzung ML hinter dem Namen der Autoren steht für Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften.

© 2019 Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V. – Nationale Akademie der Wissenschaften

Postadresse: Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale), Postfachadresse: 110543, 06019 Halle (Saale)

Hausadresse der Redaktion: Emil-Abderhalden-Straße 37, 06108 Halle (Saale)

Tel.: +49 345 47239134, Fax: +49 345 47239139

Herausgeber: Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Jörg HACKER, Präsident der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften

Printed in Germany 2019

Gesamtherstellung: Druck-Zuck GmbH Halle (Saale)

ISBN: 978-3-8047-3757-0

ISSN: 0369-5034

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Inhalt

HACKER, Jörg: Vorwort	7
HEUER, Rolf-Dieter: Verantwortung der Wissenschaft gegenüber Politik und Öffentlichkeit	9
FRITSCH, Johannes: <i>Genome Editing</i> – Die Revolution der Biotechnologie und Biomedizin	17
WINNACKER, Ernst-Ludwig: Evolution – Natürlich oder von Menschenhand	27
STROEBE, Wolfgang: Gäbe es in Deutschland einen Markt für genetisch veränderte Nahrungsmittel? Eine sozialpsychologische Analyse	43
TAUPITZ, Jochen, und DEURING, Silvia: <i>Genome Editing</i> an humanen Zellen vor dem Hintergrund des Embryonenschutzgesetzes und des Grundgesetzes	63

Verantwortung der Wissenschaft gegenüber Politik und Öffentlichkeit

Rolf-Dieter HEUER ML (Bad Honnef)

Sehr geehrter Herr Minister,
lieber Herr SCHÜTTE,
lieber Herr HACKER,
meine sehr geehrten Damen und Herren,

ich freue mich sehr, dass ich zu einem so spannenden und hoch aktuellen Thema sprechen darf, und das sogar mit zwei Hüten, nämlich dem des Präsidenten der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) sowie dem des Vorsitzenden der *High Level Group* des *Scientific Advice Mechanism* (SAM) der Europäischen Kommission. Denjenigen unter Ihnen, die den einen oder anderen Hut noch nicht kennen, werde ich diese kurz vorstellen.

- Die DPG: Die im Jahr 1845 gegründete DPG ist mit rund 62000 Mitgliedern die größte physikalische Fachgesellschaft der Welt. Mit den international besuchten Frühjahrstagungen fördert sie den Wissensaustausch. Jährlich treffen sich hier rund 10000 Fachleute aus dem In- und Ausland. Eine dieser DPG-Tagungen ist regelmäßig der größte Physikkongress Europas.
- Der *Scientific Advice Mechanism* (SAM): Die Aufgabe von SAM ist die wissenschaftsbasierte Politikberatung für die Europäische Kommission, nicht Wissenschaftspolitik. SAM besteht aus mehreren Pfeilern: einer davon ist der siebenköpfige Beraterstab aus unabhängigen wissenschaftlichen Expertinnen und Experten (*High Level Group*). Die Mitglieder der Gruppe werden *ad personam* ernannt. Unterstützt wird die *High Level Group* durch ein etwa 20-köpfiges Sekretariat sowie durch andere wissenschaftliche Organisationen, vor allem durch SAPEA (*Science Advice for Policy by the European Academies*), bestehend aus fünf Netzwerken mit mehr als 100 Akademien, u. a. der Leopoldina. SAM ist ein wirklich neues Instrumentarium zur Politikberatung.

Verantwortliche Wissenschaftsberatung, gegenüber wem auch immer, beruht auf (1.) Unabhängigkeit der Beratenden und (2.) Transparenz in allen und für alle Phasen der Faktenfindung und sichert damit Glaubwürdigkeit. Dies sind die Grundlagen unserer Beratung und sollten Grundlagen jeder wissenschaftlichen Beratung sein.

1. Verantwortung der Wissenschaft gegenüber der Öffentlichkeit

Nun als erstes zur Verantwortung der Wissenschaft gegenüber der Öffentlichkeit. Drei Aspekte möchte ich dazu erläutern, nämlich:

- Verantwortung der Wissenschaft für eine faktenbasierte Information der Öffentlichkeit;
- Verantwortung der Wissenschaft für kritisches Denken und für Toleranz;
- Verantwortung für Ausbildung und wissenschaftlichen Nachwuchs.

1.1 Verantwortung für eine faktenbasierte Information der Öffentlichkeit

Hier liegt die besondere Stärke, aber auch die große Verantwortung der Wissenschaft als einem Instrument und Ort der Wissensvermittlung von der Wissenschaft in die Öffentlichkeit: Es gilt, Fakten zu sammeln, sie mit den Methoden der Wissenschaft zu analysieren und daraus weitere Schlüsse abzuleiten – und bei alledem immer den Unterschied zwischen wissenschaftlichem Wissen oder fehlendem Wissen einerseits und gesellschaftlichen oder politisch motivierten Handlungsweisen andererseits zu beachten: ersteres ist Sache der Wissenschaft, letzteres nicht.

Der diesjährige *March for Science* war für mich eine sehr wichtige Aktion der Wissenschaft, um öffentlich für den Wert von Forschung und Wissenschaft und (nebenbei) gegen „alternative Fakten“ auf die Straße zu gehen und einzutreten. Es ist immer besser und akzeptabler, für etwas einzutreten als (nur) gegen etwas zu sein. Auch die DPG hatte ihre Mitglieder ermuntert, sich am *March for Science* am 22. April 2017 zu beteiligen. Zahlreiche Physikerinnen und Physiker haben in Deutschland und darüber hinaus Flagge gezeigt und mehr als 10000 DPG-Buttons mit dem Motto „Physik ist weltoffen“ sowohl bei dem Marsch als auch bei den Frühjahrstagungen der DPG getragen.

Faktenbasierte Information bedeutet auch: Die Wissenschaft muss Bedenken/Ängste der Bevölkerung ernst nehmen und der Öffentlichkeit die möglichen Risiken von z. B. neuen Technologien oder Forschungen, die auf der Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen entstehen, klar kommunizieren – insbesondere auch, dass unwahrscheinliche Ereignisse nicht unmöglich sind. Aber auch: Welche Gefahren in realistischer Weise für die Gesellschaft bestehen und welche nicht. Diese Risikoeinschätzung ist in der Physik alltäglich.

Ein prominentes Beispiel aus der Physik sind die „Schwarze[n] Löcher“, die angeblich am CERN¹ produziert würden. In den Monaten vor dem geplanten Start des *Large Hadron Collider* (LHC), eines neuen Teilchenbeschleunigers, im September 2008, wurden in einigen Medien Stimmen laut, die mit dem LHC gravierende Befürchtungen verknüpften. So wurde zum Beispiel prognostiziert, dass während des Betriebs des LHC kleine Schwarze Löcher entstehen würden, die in der Folge wachsen und schließlich den gesamten Planeten Erde vernichten könnten.

Fakt ist: Die Möglichkeit, dass bei den Teilchenkollisionen am LHC mikroskopische Schwarze Löcher, sogenannte MBHs (*micro black holes*), entstehen könnten, ist zwar unwahrscheinlich, aber nicht völlig ausgeschlossen. Die physikalische Standardtheorie sagt jedoch voraus, dass die Entstehung erst ab einer Mindestenergie, der sogenannten Planck-Energie, möglich ist. In der konventionellen Theorie liegt diese Mindestenergie weit höher als der Energiebereich, in den der LHC vorstoßen kann. Und selbst wenn dies jemals

¹ Europäische Organisation für Kernforschung, Großforschungseinrichtung in Meyrin bei Genf (Schweiz).

gelänge, bestünde dadurch keine Gefahr für die Menschheit, da diese MBHs sofort wieder zerfallen würden, sondern es wäre eine Sensation: Eine künstliche Erzeugung von MBHs mit Beschleunigern hätte wissenschaftlich gesehen den großen Vorteil, dass damit einerseits Schwarze Löcher definitiv als existent nachgewiesen und ihre Eigenschaften erstmals im Labor untersucht werden könnten. Das wäre aufregende neue Physik!

Soweit die Theorie. Viel einleuchtender für Nichtfachleute ist aber die experimentelle Evidenz der Ungefährlichkeit: Das Universum produziert weit höherenergetische Stöße in weit größerer Anzahl seit Milliarden Jahren. ...

Dieses Beispiel ist zugleich paradigmatisch für die unverzichtbare Bedeutung der neutralen und transparenten Analyse der Wissenschaft. Die Wissenschaft muss Bedenken/Ängste der Bevölkerung ernst nehmen und die Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen klar in die Öffentlichkeit kommunizieren – in verständlicher Sprache (*experimentelle Evidenz*), aber untermauert durch wissenschaftliche, geprüfte Veröffentlichungen (*Experiment und Theorie*).

1.2 Verantwortung für kritisches Denken und für Toleranz

Die Wissenschaft ist dafür verantwortlich, für eine „wissenschaftliche Denkweise“ in unserer Gesellschaft einzutreten, also einer Geisteshaltung, die einerseits von empirischen, reproduzierbaren Erfahrungen ausgeht, andererseits dem kritischen Denken und der rationalen Argumentation verpflichtet ist – das muss nachhaltig kultiviert werden.

Im Umkehrschluss erstaunt es nicht, dass totalitäre Systeme meist als Erstes versuchen, die Freiräume des Denkens einzuschränken, Universitäten gleichzuschalten und die Kultur des wissenschaftlichen Austausches zu unterdrücken. Als Wissenschaftler sind wir aufgerufen, unsere Verantwortung zur Stärkung einer offenen, demokratischen und zur Integration bereiten Gesellschaft zu übernehmen. Die Wissenschaften sind nicht nur ein Schlüssel für technologischen Fortschritt und Innovationen, sondern können auch Brücken für ein tolerantes, friedvolles Miteinander von Ländern und Kulturen bauen. Insbesondere in Zeiten von politischen Turbulenzen.

Angesichts der wieder stark gestiegenen Anzahl globaler Krisen hat gerade auch die Physik mit ihren international besetzten Großkollaborationseinrichtungen und Tagungen als einendes und vertrauensbildendes Element für die grenzüberschreitende europäische und internationale Verständigung, Zusammenarbeit und Forschung eine ganz besondere Verantwortung.

Prominente Beispiele dafür sind CERN, der Europäische XFEL²-Röntgenlaser mit Anbindung an das Forschungszentrum DESY,³ mit dem in diesem September in Hamburg eine Forschungsanlage der Superlative ihren Betrieb aufgenommen hat, oder das im Mai diesen Jahres eröffnete Beschleunigerzentrum SESAME⁴ in Jordanien (Mitglieder Pakistan, Türkei, Zypern, Ägypten, Jordanien, Irak, Palästina und Israel).

Forschung ist international, naturwissenschaftliche Gesetze sind global, die Herausforderungen heute sind global! Deshalb habe ich als Präsident der DPG auch öffentlich deutlich gemacht, was ich von der Entscheidung halte, dass sich der Präsident der USA nicht

2 XFEL – X-Ray Free Electron Laser.

3 Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY in der Helmholtz-Gemeinschaft.

4 Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East.

mehr an das Pariser Klimaschutzabkommen gebunden fühlt. Diese Entscheidung zeugt von unverantwortlicher Ignoranz gegenüber wissenschaftlichen Erkenntnissen und von inakzeptabler Verantwortungslosigkeit gegenüber kommenden Generationen. Im Namen der DPG habe ich deshalb an die Bundesregierung und an die Staaten appelliert, die das Pariser Abkommen unterzeichnet haben, in ihren Bemühungen um den Klimaschutz gerade jetzt nicht nachzulassen, sondern diese im Gegenteil energisch zu forcieren.

1.3 Verantwortung für Ausbildung und wissenschaftlichen Nachwuchs

Zu der Verantwortung der Wissenschaft gegenüber der Öffentlichkeit zählt auch, dass wir genügend Nachwuchs mit entsprechenden Qualitäten ausbilden, einen Nachwuchs, der den unverzichtbaren Wert von faktenbasierten Erkenntnissen kennt. Das kann mit Fug und Recht als eine der großen gesellschaftlichen Herausforderungen bezeichnet werden.

Aber wie erreichen wir das? Dafür braucht es aus meiner Sicht vor allem eins: Begeisterung für die Wissenschaft. Nur derjenige, bei dem diese Begeisterung geweckt wurde, wird sich auch zutrauen, eine Reise ins Unbekannte anzutreten. Warum ist Begeisterung so wichtig? Ganz einfach: Wirkliche Neuerungen in der Wissenschaft oder gar „disruptive Innovationen“, wie das *World Wide Web*, das die Welt verändert hat und übrigens am CERN geboren wurde, lassen sich nicht planen. Eben weil sie den Raum des bisher Denkbaren sprengen, entziehen sie sich der Plan- und Vorhersehbarkeit. Forschung ist vielmehr immer erst ein Aufbruch zu neuen, oftmals unbekanntem Ufern. Nur so hat man die Chance, wirklich Neues zu finden.

Dafür ein weiteres berühmtes Beispiel: KOLUMBUS hätte auch die portugiesische Küste vermessen können. Das wäre nützlich und unmittelbar verwertbar gewesen. Einen Seeweg nach Indien zu suchen, war verrückt und riskant! Und es ist ja auch schiefgegangen: Denn KOLUMBUS hat keinen Seeweg nach Indien gefunden. Er hat dafür aber Amerika entdeckt. Den Seeweg nach Indien nicht zu finden, war mit Blick auf die ursprüngliche Planung ein Misserfolg, aber die ungeplante Entdeckung Amerikas war auch ein Erfolg, sogar ein viel größerer, der die Welt verändert hat. Nur: Damit hatte vorab niemand rechnen können, eher mit dem Gegenteil: dass es auch schiefgehen kann.

Aber ganz egal womit man rechnet: Zum einen darf man nicht zu viel versprechen, zum anderen muss eine Sache im Vorfeld so gut als möglich geplant werden: die Reisevorbereitung. Dazu braucht es primär zwei Dinge: (1.) Vorräte, Kleidung, Gepäck und Schiffe, um im obigen Beispiel zu bleiben. Mit Blick auf die Physik entsprechend die technischen Geräte vom Laser bis zum Teilchenbeschleuniger. Das ist aber nicht das Wichtigste! (2.) Das Wichtigste ist die Begeisterung als stete Triebfeder im Gepäck zu haben: Nur damit traut man sich auch zu, die berühmten „unendliche[n] Weiten“ mit ungewissem Ausgang zu bereisen.

Es liegt deshalb auch in der Verantwortung der Wissenschaft, sich für die Schaffung und den Erhalt eines gesellschaftlichen „Klimas“ einzusetzen, in dem ungewöhnliche Ideen sprießen und Gedanken uneingeschränkt gedeihen können. Zu diesem „Klima“ zähle ich besonders:

- Junge Menschen zu ermutigen, kritische Fragen zu stellen;
- junge Menschen so früh wie möglich für die Wissenschaft begeistern;
- junge Menschen zu ermutigen, ein Studium aufzunehmen;
- die vertrauensvolle (globale) Zusammenarbeit in Wissenschaft und (Aus-) Bildung;
- den wissenschaftlichen Dialog und Austausch auch über Grenzen hinweg zu fördern.

An dieser Stelle hat die Wissenschaft die ureigene und große Verantwortung, die eigene Begeisterung in die Öffentlichkeit zu tragen. Das bedeutet echte „Kärnerarbeit“, wenn man erfolgreich sein möchte. Als Präsident der DPG erlauben Sie mir, dass ich dafür ein konkretes Beispiel aus der Physik gebe, wie wir bundesweit daran arbeiten. Und zwar aus aktuellem Anlass die „Highlights der Physik“, die diese Woche in Münster stattfinden.

Die „Highlights der Physik“ wurden 2001 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der DPG ins Leben gerufen. Das Wissenschaftsfestival lockt jährlich mehrere 10 000 Besucherinnen und Besucher an, im letzten Jahr mehr als 60 000. Es tourt mit wechselnder Thematik bundesweit von Stadt zu Stadt: Münster ist in diesem Jahr die 17. Station. Das Wissenschaftsfestival wurde wie jedes Jahr von ARD-Moderator Ranga YOGESHWAR mit einer großen „Highlights-Show“ unter Teilnahme von Bundesministerin Johanna WANKA eröffnet. Die „Highlights Show“ hat jedes Jahr einen so großen Besucherandrang, dass sie in kürzester Zeit ausgebucht ist. Eine Mitmach-Ausstellung für Groß und Klein auf dem Markplatz oder zentralen Orten in der Stadt ist jedes Jahr das Herzstück des Festivals. An jedem der dort gezeigten Exponate stehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem gesamten Bundesgebiet für Fragen, Erklärungen und Diskussionen bereit, um direkte Begegnungen zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu erreichen, und die Menschen bei ihrem jeweiligen Kenntnisstand abzuholen. Zu der Reichweite der Highlights der Physik ist zu sagen: Ich erwähnte gerade die Zahl 60 000 Besucherinnen und Besucher allein im letzten Jahr. Wenn man bedenkt, dass es in Deutschland „nur“ rund 140 000 Physikerinnen und Physiker⁵ gibt, dann kann man erkennen, welche große Bedeutung dieses Festival für die Physik spielt, um junge Menschen zu erreichen und für die Physik bzw. natürlich den MINT⁶-Bereich insgesamt zu interessieren und hoffentlich nachhaltig zu begeistern. Und das jedes Jahr in einer anderen Stadt, bundesweit.

Neben dieser Arbeit der DPG sind natürlich gerade im MINT-Bereich insgesamt in den letzten Jahren große Anstrengungen durch eine Vielzahl sehr unterschiedlicher großer und kleiner Projekte von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik unternommen oder gefördert worden. Dass nun der aktuelle OECD-Bericht⁷ Deutschland einen Spitzenplatz im MINT-Bereich bescheinigt, wonach Deutschland im internationalen Vergleich sowohl die höchste Studienanfänger- als auch Absolventenquote in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) hat, freut mich natürlich sehr.

Dennoch gilt: Ein solcher Erfolg ist natürlich nur eine schöne Momentaufnahme. Die Begeisterung für die Wissenschaft zu wecken, zu pflegen und zu fördern, ist weiterhin extrem wichtig und muss dauerhaft sein. Jeder Gärtner weiß das: Es hilft nichts, an jungen Trieben zu ziehen. Stattdessen gilt es, den Boden zu bereiten und zu gießen, dann wachsen die Pflanzen fast von selbst. Die *Exzellenz-Strategie* ist ein gutes „Gießwasser“ hierfür, aber: Wir müssen auch an die Infrastruktur der Universitäten und Schulen denken, dies ist der Boden, der bereitet werden muss!

5 Quelle: Mikrozensus.

6 Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik.

7 *Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD Bildung auf einen Blick 2017: OECD-Indikatoren. <http://www.oecd.org/berlin/publikationen/bildung-auf-einen-blick.htm>.

2. Verantwortung gegenüber der Politik

Zu dieser Verantwortung der Wissenschaft gilt die Botschaft, die ich auch in Form einer „These“ für ein laufendes ARD-Projekt im Reformationsjahr aufgestellt habe:

„Die Verantwortung der Wissenschaft gegenüber der Politik ist auch, klarzustellen, wo wissenschaftliche Resultate fehlen oder mit großen Unsicherheiten belegt sind – insbesondere in Zeiten, in denen wissenschaftliche Fakten und Erkenntnisse oder Warnungen aus der Wissenschaft nicht opportun erscheinen, der Politik nicht ‚schmecken‘ oder versucht wird, die Freiräume des Denkens und der Meinungsäußerung einzuschränken.“⁸

Diese Verantwortung der Wissenschaft ist auch ganz im Geiste der sogenannten Göttinger Erklärung aus dem Jahr 1957 gegen die Bewaffnung der Bundesrepublik Deutschland mit Atomwaffen. Auf Anregung von Carl Friedrich VON WEIZSÄCKER, der auch der Hauptverfasser der Erklärung war, verabschiedete der Ausschuss „Kernphysik“ der DPG eine Erklärung, die zunächst von 18 Atomwissenschaftlern – neben WEIZSÄCKER u. a. Max BORN, Otto HAHN, Werner HEISENBERG, Max VON LAUE und Wolfgang PAUL – unterzeichnet wurde. Aufgrund ihres Fachwissens wiesen sie die verharmlosende Darstellung der Bundesregierung zurück und forderten eine umfassende Aufklärung der Bevölkerung über die Gefahren von Atomwaffen. Die Unterzeichner sagten zu ihrer Verantwortung als Wissenschaftler:

„Wir wissen, wie schwer es ist, aus diesen Tatsachen die politischen Konsequenzen zu ziehen. Uns als Nichtpolitiker wird man die Berechtigung dazu abstreiten wollen. Unsere Tätigkeit, die der reinen Wissenschaft und ihrer Anwendung gilt und bei der wir viele junge Menschen unserem Gebiet zu führen, belädt uns aber mit einer Verantwortung für die möglichen Folgen dieser Tätigkeit. Deshalb können wir nicht zu allen politischen Fragen schweigen.“⁹

Die zeitlose Gültigkeit dieser historischen Erklärung möchte ich unterstreichen, insbesondere mit Blick auf die Lage in Nordkorea. Die Folgen radioaktiver Strahlung sind eine globale Bedrohung, die im Falle eines eskalierenden Konflikts an keinen Ländergrenzen haltmacht.

Nun ein sehr aktuelles Beispiel, das sowohl im deutschen Bundeswahlkampf als auch auf europäischer Ebene eine große Rolle spielt, nämlich der Bereich Digitalisierung und Cyber-Sicherheit: Wir wissen alle, dass jegliche Technologie Auswirkung auf unser Alltags- und Arbeitsleben hat, dass sie beherrscht werden muss, aber auch missbraucht werden kann. Ein technologisches Lieblingsthema der Parteienlandschaft für die kommende Bundestagswahl ist derzeit die Digitalisierung, insbesondere zum Einsatz in Schulen. Zum Thema Digitalisierung nehmen praktisch alle Parteien im Bundeswahlkampf programmatisch Stellung: Die Frage nach der Digitalisierung schaffte es in der sogenannten Fünfferrunde der Kleinen Parteien im September nach Angabe des Deutschlandfunks sogar auf Platz eins. Eine Partei bringt ihr Vertrauen in die Digitalisierung sogar mit dem Wahlspruch zum Ausdruck: „Digitalisierung first. Bedenken second“; naja ...

Verbunden mit dem Prozess der Digitalisierung sind insbesondere die Themen von künstlicher Intelligenz, die von intelligenten Sensoren bis zur Entwicklung von Quantencomputern reicht, bis zur Cyber-Sicherheit – mit gewaltigen Möglichkeiten, aber auch Problemen für Politik und Öffentlichkeit:

- Stichwort intelligente Sensoren: Diese sind Alltag in den modernen Produktionsprozessen in der Industrie (seien es Produktionslinien oder Gasturbinen), in der Infrastruktur für Züge und natürlich in Großforschungsanlagen wie CERN. Millionen Sensoren überwa-

8 HEUER, Rolf: Wissenschaft braucht Freiheit. In: These im ARD-Video-Text, 17. 8. 2017.

9 „Göttinger Erklärung“ (auch „Göttinger Manifest“), 12. 4. 1957.

chen, ob alles richtig läuft. Solche Entscheidungen müssen sehr schnell getroffen werden, man kann sich dabei nicht mehr nur auf den Menschen verlassen, er ist zu langsam. Nur die Schwelle des Abschaltens richtet der Mensch ein, und er kann sie auch verändern. Das kann die Maschine nicht allein. Bisher kann der Mensch die Maschine überschreiben. Aber sie ist schon jetzt auf jeden Fall schneller – aber ob sie eines Tages auch cleverer ist? Es liegt in der Verantwortung der gesamten Gesellschaft abzuwägen, ob eine Gefahr besteht oder nicht – und zwar basierend auf richtiger, faktenbezogener Information.¹⁰

- Stichwort Cyber-Security: Die Information und Bildung der Bevölkerung für einen sicheren Umgang mit der Digitalisierung ist elementar. Denn die Schwachstelle bei der digitalen Vernetzung ist der Mensch, seine Sorglosigkeit im Umgang mit den digitalen Medien. Und ein sorgloser Umgang wird den Nutzern verführerisch leichtgemacht – dafür sorgen die zahllosen „hilfreichen“ Programme, Apps etc. Information und Bildung gilt dabei nicht nur für die Nutzung an Schulen oder im privaten Bereich. Sie gilt insbesondere für Regierungen und deren Verantwortung, mit den Herausforderungen der Digitalisierung und den Fortschritten der künstlichen Intelligenz Schritt zu halten. Dazu nenne ich nur sich wandelnde Sicherheitsanforderungen z. B. zur Steuerung von Kraftwerken.

Was ist die Verantwortung der Wissenschaft gegenüber der Politik?

- Expertise auf Basis von wissenschaftlichen Fakten anzubieten und auch vor den Risiken zu warnen;
- Bereitschaft für eine gut funktionierende Kommunikation mit einem transparenten und klar geregelten Mechanismus für den Dialog zwischen Wissenschaft und Politik;
- eine verständliche Sprache der Wissenschaft gegenüber Politik und Öffentlichkeit;
- die Politik zu unterstützen, aber keine Wissenschaftspolitik zu machen.

Ende März dieses Jahres wurde der Bericht zur Cyber-Sicherheit für die EU-Kommission veröffentlicht. Für diesen Report hat SAM wissenschaftliche Literatur zusammengetragen und andere EU-Beratungsgremien befragt, wie z. B. das *Joint Research Centre*. Anschließend haben wir als Basis für unsere Empfehlungen an die EU-Kommission noch einen Workshop mit rund 50 Expertinnen und Experten abgehalten. Ein sehr aufwendiges Verfahren, das über ein Jahr dauerte, aber nötig war, um Transparenz für das Verfahren zu schaffen und zu wissenschaftlich fundierten Aussagen zu kommen.

Das bringt mich zum letzten Punkt meines Vortrags: Es bedarf einer „angepassten Sprache“, die verständlich ist für alle Beteiligten aus Öffentlichkeit, Politik oder Wissenschaft. Komplexe wissenschaftliche Erkenntnisse in wenige und gar einfache Worte zu fassen, ist in der politischen Praxis oftmals eine große Herausforderung, aber unabdingbar. Der Redenschreiber des vormaligen US-Präsidenten Barack OBAMA hat dazu einmal pointiert etwa Folgendes bemerkt:

„Politicians / policy makers often say things like: ‚The argument for government subsidisation of infant childcare is justified by the long term macroeconomic benefit accrued from the maintenance of skills in the maternal cohort.‘ Whereas what they should say is: ‚Subsidising childcare pays for itself because working mums pay taxes.‘“

¹⁰ Quelle: Rolf HEUER im Interview für die Sonderausgabe des Siemens-Innovationsmagazins *Pictures of the Future* (2017): „Software kann intelligent sein. Aber den Menschen kann sie nicht ersetzen“ (<https://pofmag.com/heuer-interview-ki-317a065bb95d>).

Rolf-Dieter Heuer

Wissenschaft sollte also dazu beitragen, die Politik in die Lage zu versetzen, die Bevölkerung zu wissenschaftlichen Themen in klaren Worten zu informieren. Das ermöglicht einer breiten Öffentlichkeit die Teilhabe an politischen und gesellschaftlichen Diskussions- und Entscheidungsbildungsprozessen. Zugespitzt gesagt: Idealerweise sollten Wissenschaftler und Politiker Zusammenhänge so erklären, als müssten sie diese den Besuchern in einer Bar erläutern. ... Eine solch klare und verständliche Sprache ist vielleicht „der“ Schlüssel für eine informierte Zivilgesellschaft.

Als Anreiz noch ein anderer Vorschlag: Vielleicht sollte ein unabhängiges Komitee jedes Jahr eine Auszeichnung an den „most scientifically literate“ Politiker vergeben.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Rolf-Dieter HEUER
Vizepräsident
Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V.
Hauptstraße 5
53604 Bad Honnef
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 2224 923225
Fax: +49 2224 923250
E-Mail: heuer@dpg-physik.de