

ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN

# Technikwissenschaften

VOM POLYTECHNISCHEN KABINETT DES 19. JAHRHUNDERTS ZUM „BADW FORUM TECHNOLOGIE“: DIE TECHNIKWISSENSCHAFTEN AN DER AKADEMIE.

VON GOTTFRIED SACHS

Die Naturwissenschaften spielten in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften von Anfang an eine Rolle. Stellungnahmen zu technischen Fragestellungen waren in den ersten Jahrzehnten nach der Gründung der Akademie 1759 recht häufig. Die Technikwissenschaften erlebten im Laufe der Zeit Höhen und Tiefen: Phasen, in denen natur- und technikwissenschaftliche Fragen ein stärkeres Gewicht hatten, folgten solche mit reduzierten Aktivitäten. So nahmen die Naturwissenschaften in der Zeit von 1807 bis 1827 einen großen Aufschwung an der Akademie. Demgegenüber verschob sich zwischen 1827 und 1945 der Schwerpunkt der Forschungen zu den Geisteswissenschaften.

## Projekte des 19. Jahrhunderts

Naturwissenschaftliche Fragen wurden von einzelnen Personen, in Arbeitsgruppen und in Einrichtungen, die in Verbindung zur Akademie standen, behandelt. Projekte entstanden aus der Akademie heraus oder wurden vom Staat an sie herangetragen. Bereits seit ihrer Gründung sammelte die Akademie selbst technische Instrumente zu Anschauungs- und Lehrzwecken, im Jahr 1807 wurde ihr auch das Polytechnische Kabinett des Staates unterstellt. 1851 entstand als erste Akademiekommission überhaupt die Naturwissenschaftlich-technische Kommission. Für diese Einrichtungen wirkten so bekannte Personen wie Baader, Fraunhofer, Imhof und Reichenbach bzw. Kobell, Liebig, Ohm und

Pettenkofer. Mit den genannten Akademiemitgliedern sind auch bedeutsame Entwicklungen und Erfindungen verbunden. In diesem Zusammenhang ist ferner die Einrichtung einer Polytechnischen Sektion in der Akademie, die über die Gründung einer technischen Lehranstalt beraten sollte, sowie die 1827 erfolgte Gründung eines Polytechnischen Zentralinstituts in München erwähnenswert, aus dem die heutige Technische Universität hervorging. Eine ausführlichere Darstellung zu diesen Themen findet sich in dem Ausstellungskatalog „Wissenswelten“, der zum 250-jährigen Jubiläum der Akademie erschienen ist.

## Heutige Aktivitäten

Heute sind die Technikwissenschaften institutionell in unterschiedlicher Weise an der Akademie verankert. Sie haben entsprechend dem generell zunehmenden Gewicht dieses Fächerbereichs insbesondere in jüngster Zeit auch hier an Bedeutung gewonnen.

## Das Forum Technologie

Einen Schwerpunkt technikwissenschaftlicher Art bildet der Ständige Ausschuss Ingenieur- und Angewandte Naturwissenschaften mit der Bezeichnung „BadW Forum Technologie“, der im Jahre 2003 gegründet wurde. Wie in der Beschreibung des Forums ausgeführt, werden die Technikwissenschaften in der Bayerischen Akademie als fächerübergreifend angesehen und sind daher nicht durch eine eigenständige Klasse vertreten. Sie werden vielmehr durch den multidisziplinär ausgerichteten Ausschuss „Forum Technologie“ repräsentiert, dem Physiker, Mathematiker, Chemiker, Informatiker und Ingenieure sowie Mediziner und Sozialpsychologen angehören.

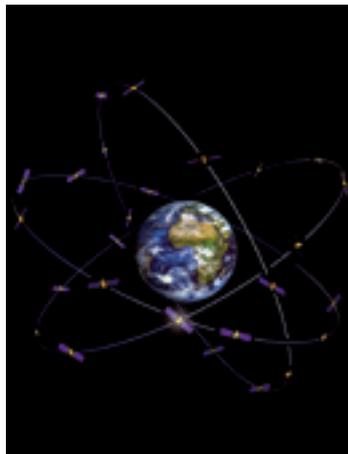
Das Forum sieht es als eine wichtige Aufgabe an, den in der Akademie vorhandenen Sachverstand zu nutzen, um die Gesellschaft über aktuelle Themen der Technik zu informieren. Mit dieser Art von aufklärenden Veranstaltungen nimmt die Akademie – wie in ihrer Satzung festgelegt – eine öffentliche Aufgabe wahr, die sie auch in den ersten Jahren nach ihrer Gründung betrieben hat, als sie zu den praktisch-technologischen Problemen Bayerns in der damaligen Zeit Stellung nahm.

Der Ausschuss veranstaltet in der Akademie öffentliche Informations- und Diskussionsforen über Themen von gleichermaßen wissenschaftlichem wie allgemeinem Interesse. Beispiele für bisherige Symposien, die einen großen Anklang fanden,



Apparat zur Demonstration des Reflexionsgesetzes beim Stoß nach Nollet; das Objekt war Teil des Polytechnischen Kabinetts. Die umfangreiche Instrumentensammlung von mehr als 2.000 Objekten schenkte die Akademie 1903 dem neu gegründeten Deutschen Museum für dessen Dauerausstellung.

Die Navigation (im Bild das Europäische Satellitennavigationssystem GALILEO) war Thema des letzten Symposiums im BadW Forum Technologie im Mai 2009.



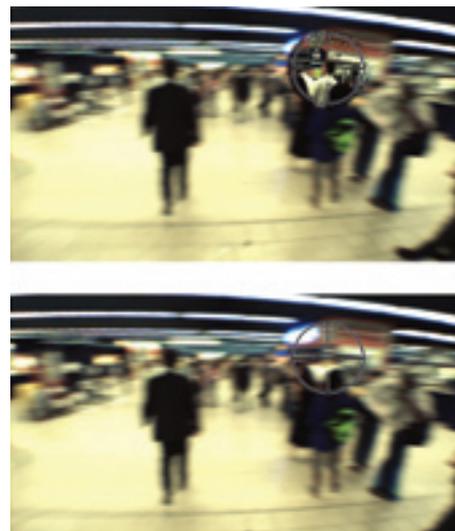
sind „Mobilfunk: Fakten, Nutzen, Ängste“, „Perspektiven der Energiewirtschaft“ oder „Medizintechnik – Möglichkeiten und Grenzen“.

Mit diesen Symposien und ähnlichen Veranstaltungen verfolgt das BAdW Forum Technologie mehrere Ziele: Technik und angewandten Naturwissenschaften in den Grundlagen verständlich zu vermitteln, das Technikvertrauen zu stärken und zugleich Technikfeindlichkeit abzubauen, Technikgrenzen aufzuzeichnen, Kunden und Nutzern Technik verständlich zu machen, Technikberatung für Ministerien und Abgeordnete – soweit gewünscht – durchzuführen und das Technikverständnis bei Multiplikatoren wie Medienvertretern, Gymnasiallehrern und Dozenten der Erwachsenenbildung zu stärken.

Das Forum Technologie ist auch bestrebt, junge Menschen gezielt an die behandelten Themen heranzuführen. Mit externer finanzieller Unterstützung werden regelmäßig ausgewählte Oberstufenschüler aus ganz Bayern zu den Symposien des Forums eingeladen. Im Rahmen eines größeren Besuchsprogramms können sie auch weitere wissenschaftliche Einrichtungen in München und Umgebung besuchen, die für sie von Interesse sind.

### Neurowissenschaften und Sensomotorik

Eine weitere Einrichtung, in der die Technikwissenschaften an der Akademie institutionell eine Rolle spielen, ist die Kommission „Neurowissenschaften: Sensomotorik bei Mensch und Maschine“, die 2001 gegründet wurde. Für die Sensomotorik ist es von zentraler Bedeutung, wie Sinnesinformationen von Augen, Gleichgewicht, Haut und Muskeln detektiert, interpretiert sowie aufgaben- und zielgerichtet in motorische Aktivität umgesetzt werden. Im Hinblick auf die sensomotorische Steuerung biologischer und technischer Systeme



me zeigt sich, dass eng verwandte Gesetzmäßigkeiten bestehen. Biologische Prinzipien inspirieren technische Konzeptionen wie auch mathematische bzw. systemtheoretische Modellbildungen essenziell für das Verständnis biologischer Funktionen sind. Daher kann ein interdisziplinärer Ansatz, bei dem Technik, Medizin und Industrie zusammenwirken, Brücken zwischen Struktur und Funktion, Biologie und Modell, Medizin und Technik schlagen. Die Kommission hat sich zum Ziel gesetzt, die vorhandenen Forschungskräfte zusammenzuführen und zu fördern.

Erste Aktion der Kommission war eine öffentliche Vortragsveranstaltung mit Demonstration und Ausstellung im Jahr 2002 in den Räumen der Residenz. Außerdem begleitete sie den Antrag bei der Bayerischen Forschungsstiftung auf den Forschungsverbund FORBIAS „Bioanaloge Sensomotorische Assistenz“. Der Forschungsverbund leitet aus der genauen Analyse des biologischen Systems neue Prinzipien für technische Anwendungen ab. Thematische Anwendungsszenarien sind die Entwicklung einer blickgesteuerten Kopfkamera und einer Fahrzeugkamera mit technischem Gleichgewichtssensor.

Die Kommission trug 2006 ferner zum Aufbau eines bayerischen Forschungszentrums für Neurowissenschaften bei: Im Rahmen der Förderung LMU Innovativ entstand das „Munich Center for Neuroscience –

Brain and Mind“ in Großhadern/ Martinsried, das darauf abzielt, die Neurowissenschaften im Raum München zu vernetzen und die traditionellen Grenzen zwischen Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften zu überwinden.

### Höchstleistungsrechnen

Ein weiterer Bereich der Akademie ist für die Technikwissenschaften von Bedeutung: die Kommission für Informatik und das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ). Das LRZ (s. S. 50–51), eines der bedeutendsten technisch-wissenschaftlichen Rechenzentren europaweit, ist Kompetenzzentrum für technisch-wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen. Es ist nationales „Supercomputing Centre“ und Teil des „Gauss Centre for Supercomputing“. Der Höchstleistungsrechner bietet hervorragende Möglichkeiten, anspruchsvolle Aufgaben in den Technikwissenschaften zu lösen. Dementsprechend groß ist auch seine Nutzung, insbesondere auf den Gebieten der Fluidodynamik, der Hochenergie-, Festkörper- und Astrophysik sowie der Chemie.



*Der Autor ist Sekretar der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Vorsitzender der Kommission für Geowissenschaftliche Hochdruckforschung und Mitglied des BAdW Forums Technologie. Er ist ehem. Ordinarius für Flugmechanik und Flugregelung an der TU München.*

**EyeSeeCam (links) ist eine blickgesteuerte Kamera aus vier einzelnen Kameras. Die zwei seitlichen Hochgeschwindigkeitskameras messen die Augenbewegungen. Das sensomotorische Signal nutzt EyeSeeCam, um die obere mittlere Kamera exakt auf das Blickziel auszurichten. Dieses Blickbild erscheint wie mit einer Lupe im Bild der unteren Kamera eingeblendet. Diese vierte Kamera ist nicht beweglich. Sie bildet die gesamte Szene ab. Rechts ist das Ergebnis zu sehen: Das Blickziel bleibt selbst bei einer Kopfbewegung scharf abgebildet (oben), während das kopffeste Bild der Szenenkamera verwackelt ist (unten).**

### Literaturhinweise

Dietmar Willoweit (Hrsg.), *Wissenswelten. Die Bayerische Akademie der Wissenschaften und die wissenschaftlichen Sammlungen Bayerns*, München 2009, 351 S., zahlr. Abb., 1 DVD, 19,80 Euro.

Mehrere Katalogbeiträge behandeln die Technikwissenschaften. Der Katalog ist in der Akademieverwaltung erhältlich.