



## Forschung: Neugier und Notwendigkeit

### *Research: Curiosity and Necessity*

„Cui bono?“ – eine oft strapazierte Frage, vor allem in Zeiten budgetärer Engpässe, verordneter Schlankheitskuren und der Redimensionierung von Unternehmen. „Cui bono?“ – eine Provokation für die Grundlagenwissenschaft. „Cui bono?“ – ein legitimes Hinterfragen für die angewandte Forschung. Fragen wie diesen werden sich vermehrt auch die zukünftig autonomen Universitäten stellen müssen, und die Gesellschaft erwartet verständliche Antworten.

Forschung beginnt meist mit Neugier, mit dem Bedürfnis, das Funktionieren der Welt besser verstehen zu lernen und so auch einen kurzen Blick in die Zukunft werfen zu können. Die beobachtete Realität wird mathematisch modelliert, und das Modell aufgrund neuer Beobachtungen durch zyklische Verbesserung sukzessive an die Realität herangeführt. Die Mathematik nennt diesen Prozess Kalman-Filterung, für Normalsterbliche ist es schlicht ein „aus Erfahrung lernen“.

Und nach hinreichendem Durchwandern dieser Zyklen stellt man mitunter fest, dass gewonnene Erkenntnisse auch praktischen Nutzen haben. Ein neues Marktsegment beginnt sich zu entwickeln, neben der wissenschaftlichen Neugier nimmt die wirtschaftliche Notwendigkeit Platz und wird selbst zum treibenden Element weiterer Verbesserungen. Neugier und Notwendigkeit sind die Wegbereiter der Grundlagenforschung einerseits und der angewandten Forschung andererseits.

Eine moderne Universität, die der Lehre und Forschung verpflichtet ist, eine Universität, deren Aufgabe es ist, zukünftige Entwicklungen zu erkennen und auch mitzugestalten, tut gut daran, beiden Elementen Heimat zu bieten: der Neugier und der Notwendigkeit. Und die Politik ist gut beraten, auch Grundlagenforschung in angemessenem Umfang zu fördern. Denn wer nichts grundlegend Neues erforscht, der wird sehr bald auch nichts mehr anzuwenden haben.

Die Komplexität unserer Welt in Verbindung mit höchsten Genauigkeitsansprüchen bedingt ein hohes Maß an interdisziplinärem Arbeiten im gesamten Forschungsbereich. Das komplementäre Zusammenspiel unterschiedlicher Sensoren wird zum „sine qua non“, die Verarbeitung riesiger Datenmengen auf der Basis paralleler Rechnerarchitekturen zur täglichen Übung, und der Handschlag von Experten unterschiedlicher Provenienz zur Selbstverständlichkeit. Und alsbald wird das Rauschen im eigenen Fachbereich als Signal in der benachbarten Disziplin erkannt.

Gerade einer Technischen Universität kommt die Rolle des Brückenbauers zwischen Theorie und Anwendung zu. Und die Tragfähigkeit der Brücke wird durch Lehr- und Forschungsleistungen unter Beweis gestellt. Die jüngsten Forschungsberichte der Technischen Universität Graz geben ein eindrucksvolles Beispiel ihrer Leistungsfähigkeit, und die Beiträge in der vorliegenden Ausgabe dieses Forschungsjournals stehen stellvertretend für das Forschungspotential unserer Universität.

Die gegenwärtige Umgestaltung der universitären Landschaft erfolgt auch durch die stärkere Akzentuierung ihres jeweiligen Forschungsprofils. Unter dem Motto „Stärken stärken“ läuft derzeit auch an unserer Technischen Universität Graz der Prozess der Profilbildung ab. Im Bereich der Forschung werden voraussichtlich acht Forschungsschwerpunkte unser Profil darstellen, das sich selbstverständlich dynamisch entwickeln soll und auch entwickeln wird. Diese Forschungsschwerpunkte werden das zentrale Thema der nächsten Ausgabe des Forschungsjournals sein.

Neben den Forschungsschwerpunkten als thematisch zusammenhängenden Bereichen mit ausgeprägter Kompetenz und Relevanz wird selbstverständlich auch Individualforschung, die nicht notwendigerweise einem Forschungsschwerpunkt zuzuordnen ist, stattfinden. Und an einer stabilen Universität sollten selbst „crazy ideas“ als bereicherndes Element verstanden werden.

In diesem Sinne danke ich allen Mitwirkenden bei der Herstellung dieses Heftes herzlich: unseren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die den Stoff liefern, aus dem die Bücher sind, und dem

Redaktionsteam, das für den appetitanregenden Transport der Nachricht Sorge trägt. Ihnen allen wünsche ich spannende Momente beim interessierten Lesen dieses Forschungsjournals, und uns allen eine weiterhin so prosperierende Forschungskultur.

### *Research: Curiosity and Necessity*

„Cui bono?“ – a frequently asked question, particularly when facing budgetary constraints, imposed slimness treatment, and the re-dimensioning of enterprises. „Cui bono?“ – a provocative question for basic science. „Cui bono?“ – a legitimate question for applied research. Questions such as this one will be increasingly asked to autonomous universities, and the society expects clear answers.

The driving element of research is generally curiosity, and therefore the wish to better understand how the world works, and based on its understanding, to predict future developments. The observed reality is being modelled mathematically, and the model, successively improved by new observations, is brought closer and closer to reality in cyclic steps. In mathematics this process is called Kalman filtering, plane mortals simply call it learning by doing.

And after a sufficient number of cycles have been passed, one realizes that obtained results and perceptions may also become practically useful. A new market segment begins to develop, scientific curiosity is being accompanied by commercial necessity and the latter one finally becomes the driving element for improvement. Curiosity and necessity pave the way for basic and applied research alike.

A modern university which is devoted to research and teaching, a university which aims at recognizing and also shaping future developments, such an institution is well advised to give home to both: to curiosity and to necessity. And politics is equally well advised to provide adequate support to basic research. Because if nothing basically new is invented, there will quickly be not much left to develop.

The complexity of our world combined with highest quality standards requires a high degree of interdisciplinarity in all research segments. Sensor fusion as the complementary functioning of sophisticated dedicated devices becomes a „sine qua non“. The processing of huge data sets using parallel computer architectures becomes the daily practise. And the fair handshake between experts from various disciplines becomes a natural thing. And often the noise in our own field of research is being recognized as a useful signal in a neighboring field.

A University of Technology suggests itself particularly as a bridge-builder between theory and application. And the bridge's carrying-power is being judged on the basis of achievements in research and teaching. The latest research reports of the Graz University of Technology are impressive examples of its performance, and the articles in this journal are representatives for the very research potential at our University.

The ongoing transformation of the Austrian university system is also accompanied by profile shaping. Following the motto „strengthen the strength“, we are currently developing our research profile which will most likely be represented by eight research areas in which our University of Technology has developed particularly pronounced expertise. These research areas will be the focus of attention in the forthcoming issue of this Research Journal.

Apart from these focal areas of research, which represent thematically connected areas of high competence and relevance at our University, there will naturally be ample room for individual research with little or no affinity to one of the focal research areas. And a stable university system should be able to accommodate and should be willing to appreciate even somewhat „crazy ideas“.

In this sense I would like to thank all colleagues who contributed to this issue of our Research Journal: the scientists who kindly provided the intellectual material, and the editorial team that helped to conveniently transport the good news from research. May I wish you interesting moments when reading the articles. And may I furthermore wish all of us a prosperous research culture in the years to come.