

Grenzen des Fortschritts

Fragen an den Physiker Prof. Claudius Gros zu Komplexitätsbarrieren in der Wissenschaft

Herr Professor Gros, warum beschäftigen Sie sich als Physiker mit Komplexitätsbarrieren in der Wissenschaft?

Ich erforsche in der Theoretischen Physik komplexe Systeme. In diesem Rahmen interessiere ich mich dafür, wie die Entwicklung von Technik und Wissenschaft in den nächsten 50–100 Jahren weitergeht. Ich habe mich im Unterschied zu manchem Fortschrittsoptimisten gefragt, ob es nicht eine zunehmende Diskrepanz gibt zwischen der Beschleunigung von wissenschaftlichen Entdeckungen einerseits und dem Wachstum von Komplexitätsbarrieren andererseits.

Können Sie ein Beispiel für eine Komplexitätsbarriere nennen?

Wenn man sich beispielsweise die stetige Verlängerung der Lebenserwartung in den letzten 150 Jahren anschaut, dann sieht man am Anfang die Verbesserung der Hygiene, dann die Erfindung von Antibiotika, den Fortschritt in der Pharmakologie und Genomik und vieles mehr. Diese technisch-wissenschaftlichen Revolutionen haben eine unglaubliche Wirkung gehabt, waren andererseits aber auch notwendig, um ein einfaches stetiges Wachstum der Lebenserwartung aufrecht zu erhalten.

Man wäre also irgendwann an eine Grenze gestoßen, an der es keinen wissenschaftlichen Fortschritt mehr gegeben hätte?

Ja, man braucht also nicht nur eine inkrementelle, also schrittweise Entwicklung, um das stetige Wachstum zu erzielen, sondern Revolutionen, d.h. bahnbrechende neue Erkenntnisse. Das grundsätzliche Problem im Bereich der Lebensverlängerung ist, dass alle Prozesse, die zum Tod führen, prinzipiell zwar gestoppt werden könnten, dafür aber ein exponentiell wachsender Aufwand nötig sein wird. Es gibt gewissermaßen keine Grenze, nur wird der Aufwand mit der Zeit einfach unglaublich groß.

Sind nicht aber auch die Ansprüche an Wissenschaft immer größer geworden?

Ja, diese Erwartungen werden aber auch geweckt. Bei der Meteorologie ist das so, dass ständig gemessen und auch überprüft wird, wie genau die Vorhersage-Genauigkeit ist. Natürlich kann man bei stabilen Verhältnissen auch längerfristige Vorhersagen treffen. Aber im Mittel sind die Verhältnisse nicht stabil. So kennt man den so genannten Schmetterlings-Effekt der Chaos-Theorie. Dann wird es exponentiell schwieriger, das Wetter genau vorherzusagen. Möglicherweise werden allein schon aus ökonomischen Gründen genaue Drei-Wochen-Vorhersagen nie zu realisieren sein.

Sie plädieren dafür, bei der Forschungsförderung die Sinnhaftigkeit von Großprojekten zu überprüfen.

Die Bedeutung von Großprojekten und strukturierter Forschungsförderung haben in den letzten 50 Jahren zugenommen. Bestimmte Entdeckungen wie beispielsweise die Higgs-Teilchen kann man sicherlich nur mit Großprojekten erforschen. Oftmals sind kleinere Projekte aber



„Oftmals sind kleinere Projekte effizienter.“ Foto: Tobias Koch

effizienter – also pro investiertem Euro kommt mehr heraus. In Deutschland sind viele Forschergruppen sehr groß, obwohl viele berühmte Wissenschaftler z.B. in den USA in relativ kleinen Gruppen gearbeitet haben. Großprojekte sind einfach sichtbarer und können daher auch politisch besser verkauft werden.

Sie beklagen, dass gerade derjenige Forscher, der seine Forschung mit besonders hohem Aufwand an Drittmitteln betreibt, vom System auch noch belohnt wird.

Nehmen Sie die Situation in einer Berufungskommission: Zwei Kandidaten mit vergleichbarem wissenschaftlichen Renommee. Dann wird im Normalfall immer derjenige berufen, der dasselbe Ergebnis mit mehr Drittmitteln erzeugt hat. Eine Uni muss natürlich an Drittmitteln

und Overheads interessiert sein. Aus Sicht des Steuerzahlers ist das aber nicht unbedingt positiv zu sehen. *Wird denn das Verhältnis von Drittmittelressourcen und Forschungsertrag nicht abgeglichen?* Nein, in der Regel geht man vom absoluten Ertrag aus, nicht vom relativen. Drittmittel und Output werden getrennt voneinander

betrachtet. Nur selten findet nach meiner Erfahrung ein Abgleich statt. Es wird relativ wenig nach dem Womit, also nach der Höhe der verwendeten Mittel, gefragt.

Ein weiterer Punkt Ihrer Kritik bezieht sich auf die Heterogenität der Ziele bei geförderten Projekten.

Ja, wenn man z.B. mit einem Projekt gleichzeitig ein wissenschaftliches Problem lösen, Nachwuchsförderung betreiben und zudem noch Forschungsstrukturen etablieren möchte. Derart heterogene Förderprogramme, wie sie heutzutage im großen Stil betrieben werden, sind nach Abschluss aufgrund ihrer Heterogenität nur sehr schwer zu evaluieren. Allgemein funktioniert die Forschungsförderung in Deutschland allerdings sehr gut, was nicht ausschließt, sie an manchen Stellen noch zu verbessern. Deutschland ist in einem anderen System, nämlich dem der Wirtschaft, auch sehr erfolgreich, aber selbst da müssen ständig ja Veränderungen vorgenommen werden.

Die Fragen stellte Dirk Frank.

Mehr zum Thema: Claudius Gros, Forschungsförderung quo vadis? Effizienz und Komplexitätsbarrieren in den Wissenschaften, in: *Forschung & Lehre* 4/2013.

➤ www2.uni-frankfurt.de/46076662/ForschungUndLehre.pdf
