



## Kybernetik - oder was eine Fabrik und eine Zelle gemeinsam haben



Foto: Shell

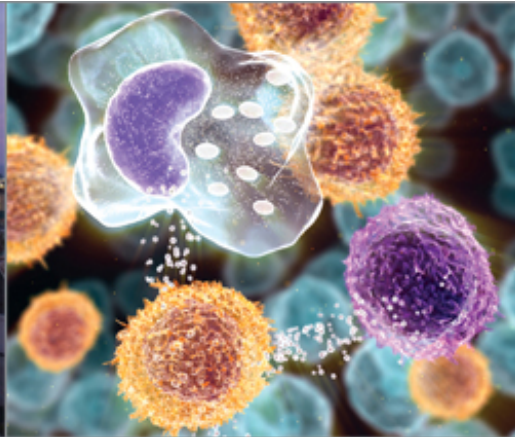


Foto: Roche

Auf den ersten Blick, gar nichts. Eine Zelle ist ein lebender Organismus und eine Fabrik eine vom Menschen geschaffene Organisationsform. Doch der Blick der Kybernetik dringt tiefer. Sie fragt beispielsweise: Wie reagiert ein System (eine Zelle, eine Fabrik, ...) auf Veränderungen seiner Umwelt? Wie werden Informationen aufgenommen, verarbeitet und weitergegeben? Wie kann das System in geeigneter Art und Weise beeinflusst werden?

Die Kybernetik ist eine interdisziplinäre Wissenschaft. Sie ermöglicht es, komplexe Probleme aus unterschiedlichsten Anwendungsbereichen mit denselben mathematischen Methoden zu lösen. Kybernetische Methoden können beispielsweise zur Verbesserung von Produktionsprozessen in einer Fabrik aber auch zum Verständnis und zur Verhinderung von Fehlfunktionen in Organismen beitragen.

### Von der realen Welt in die Welt der Mathematik

Um komplexe Probleme aus verschiedenen Anwendungsbereichen mit denselben mathematischen Methoden lösen zu können, wird als erstes ein konkretes Problem in die Sprache der Mathematik übersetzt. Gesucht wird ein **mathematisches Modell**, so der Fachausdruck in kybernetischer Terminologie. Gemeint ist eine mathematische Entsprechung des jeweiligen Anwendungsproblems.

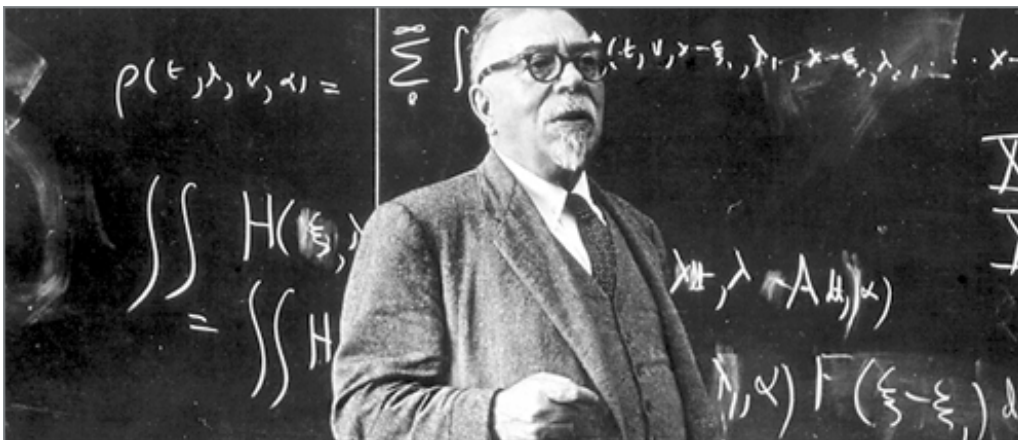


Foto: Research Laboratory of Electronics, MIT

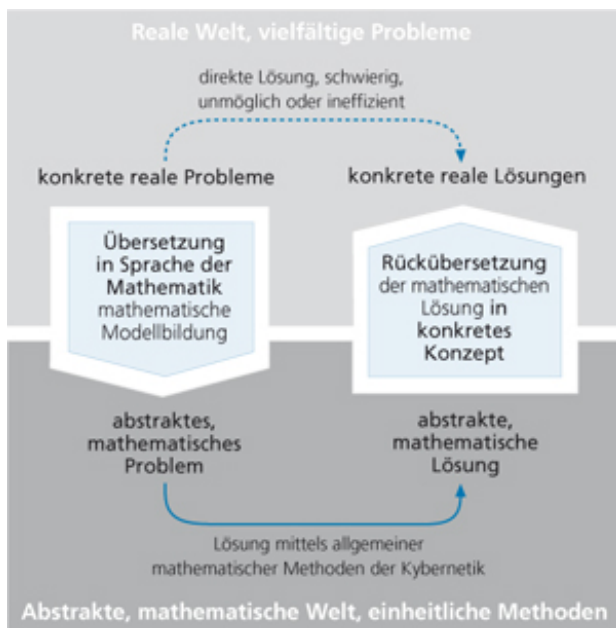
### Kybernetische Methoden

Hat man ein solches mathematisches Modell gefunden, so kann man sein Verhalten in einem nächsten Schritt mit Hilfe kybernetischer Methoden untersuchen. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer **Analyse**. Genauso wichtig ist der Einsatz kybernetischer Methoden, um das Verhalten in gewünschter Art und Weise zu verändern. Kybernetiker nennen diesen Schritt eine **Synthese**. Da die genannten Methoden – Analyse und Synthese – auf der

mathematischen Ebene eingesetzt werden, sind sie vom konkreten Anwendungsproblem weitgehend unabhängig. Die Kybernetik ermöglicht also die Lösung unterschiedlichster Probleme mit den gleichen Methoden und ist deshalb eine besonders effiziente Wissenschaft.

### Von der Mathematik zurück in die reale Welt

Als letzter Schritt müssen die Ergebnisse der Analyse und Synthese wieder in die reale Welt "zurückübersetzt" werden. Man kann dann unter anderem das Verhalten einer Zelle, einer Anlage zur Produktion von Kunststoff oder die Auslastung einer Fabrik voraussagen, wenn sich beispielsweise bestimmte Umweltbedingungen ändern. Unerwünschtes Verhalten, z.B. ein defizitärer Betrieb einer Fabrik oder eine Explosion in einer Kunststoffproduktionsanlage, können somit verhindert werden. Oft ermöglichen die entwickelten Lösungen darüber einen, aus Sicht des Anwenders, **optimalen Betrieb**.



### Kybernetik ist in vielen Bereichen gefragt

Aufgrund ihres interdisziplinären Ansatzes wird die Kybernetik in ganz verschiedenen Bereichen eingesetzt: Technik, Biologie, Ökonomie, Ökologie, u.a. Besonders weit verbreitet ist die Anwendung kybernetischer Methoden in der Technik; dort werden sie in den unterschiedlichsten Branchen verwendet:

- ▶ Robotik und Maschinenbau
- ▶ Luft- und Raumfahrttechnik
- ▶ Automobilindustrie
- ▶ Chemische und pharmazeutische Industrie
- ▶ Medizintechnik
- ▶ Energietechnik
- ▶ Anlagentechnik
- ▶ Biotechnologie



Foto: Bosch

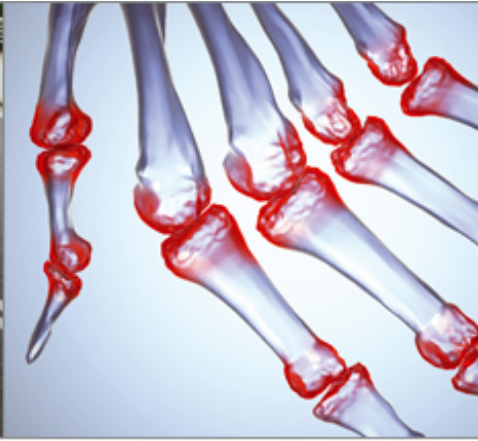


Foto: Roche

### Das Kybernetikstudium in Magdeburg

Der Bachelor-/Masterstudiengang "Systemtechnik und Technische Kybernetik" in Magdeburg konzentriert sich auf technische Anwendungen und führt im ersten Schritt zum Abschluss als **Bachelor of Science**. Darauf aufbauend kann im zweiten Schritt auch der Abschluss als **Master of Science** erworben werden.

Die Ausbildung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit anderen universitären sowie mit außeruniversitären Einrichtungen, z.B. mit dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg. Dort besteht die Möglichkeit die Methoden der Kybernetik nicht nur auf technische sondern auch auf verfahrenstechnische und biologische System anzuwenden.