

Kongress Cluster-Offensive Bayern der Bayerischen Staatsregierung 2. Februar 2006, München

Prof. Dr. Wolfgang A. Herrmann, Präsident der Technischen Universität München
Begrüßungsansprache

Ein guter bayerischer Tag

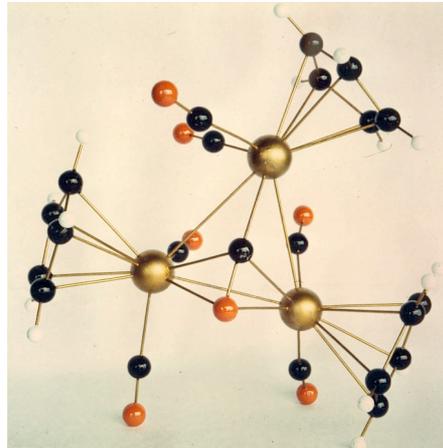
Als Deutschland zum Ende des 19. Jahrhunderts als „Apotheke der Welt“ berühmt wurde, standen die jungen Technischen Hochschulen im lebendigen Austausch mit den aufstrebenden Industrien. Keiner charakterisierte die Erfolge treffender als der englische Chemiker Meldola (1886): „*Die Stärke unserer Konkurrenten lag in ihren Laboratorien und nicht, wie hier, auf den Börsen.*“ Es war die Allianz von Wissenschaft und Wirtschaft, die aus Steinkohlenteer leuchtende Farbstoffe und Arzneimittel, aus Dampfkesseln rasende Lokomotiven machte. Der Weg von der Invention zur Innovation war oft erstaunlich kurz, das marktgängige Produkt folgte der genialen Erfindung auf den Fuß. Carl von Linde, der an unserer Hochschule den Kühlschrank und die Luftverflüssigung erfand und von hier aus das heutige Weltunternehmen gründete, mag uns als Hochschulprofessor mit Unternehmergeist gelten, ein Pionier der heutigen „Unternehmerischen Universität“.

Kulturell ist in Bayern die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft gut vorbereitet. Die Bayerische Forschungstiftung hat oft zusammengeführt, was sich vorher nicht kannte. Auch sei erlaubt, die enormen Wissenschaftsinvestitionen aus Privatisierungserlösen hervorzuheben, wie sie kein anderes Bundesland vorzeigen kann. Ein aktuelles Beispiel ist das neue Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in Garching: Mit dieser für ganz Bayern wirksamen Einrichtung können wir uns für das europäische Supercomputer-Zentrum qualifizieren, das die Leistungsfähigkeit des neuen Garchinger SGI-Tornado-Rechners nochmals um den Faktor 10 übertrifft. In Bayern lohnt es sich also, die unternehmerischen Kräfte in Wissenschaft und Wirtschaft in der Cluster-Initiative zusammenzuführen.

Der Clusterbegriff entstammt nicht, wie man denken mag, dem Dialekt der Unternehmensberater. Tatsächlich haben Cluster einen wissenschaftlichen Hintergrund, und sie sind von *unterschiedlichster Art*.



In der *Biophysik* kennt man nanostrukturierte Anhäufungen von Metallatomen (1 bis 3 Nanometer), die sich über DNA-Stränge verständigen. Aus solchen Modellen leitet die Wissenschaft neue Erkenntnisse über die biomolekulare Kommunikation ab, die ihrerseits den Biotechnologien neue Perspektiven verspricht.



In der *Chemie* sind Aggregate aus Metallatomen als winzigste zwei- oder dreidimensionale Ausschnitte aus Metallstrukturen zu verstehen. Solche „molekularen Cluster“ zeigen oft sprunghaft neue Eigenschaften, die man für chemische Umwandlungsprozesse nutzt. Das hier gezeigte Beispiel aus unserem Laboratorium aktiviert das Kohlenmonoxid-Molekül so stark, dass es gespalten und zum Aufbau höherer Kohlenwasserstoffe genutzt wird.

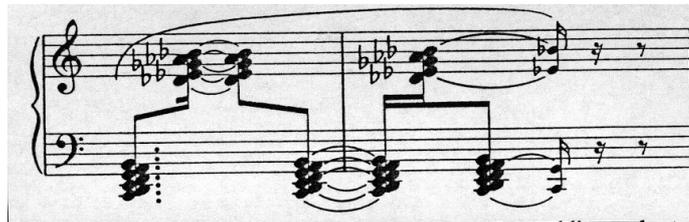


Kooperative Effekte sind also ein Signum des Clusterbegriffs. Sie zeigen sich auch in der Funktionsweise moderner *Hochleistungsrechner*. Das sind parallele Systemkonfigurationen, in denen fünftausend bis hunderttausend Einzelrechner von ganz gewöhnlicher Standardqualität zusammenwirken. Es ist also die gute Vernetzung der arbeitsamen Ameisen, und nicht der hochgezüchtete Virtuose, was die schier unvorstellbare Leistung heutiger Rechner ausmacht. Der neue Bundes-Höchstleistungsrechner beherrscht mit sechstausend Prozessoren an die sechzig Billionen Befehle pro Sekunde! Strukturell kommt man damit immer näher an die neuronalen Systeme des menschlichen Gehirns heran, das bekanntermaßen hervorragend im Parallelrechnen ist (Bilderfassung!), kläglich langsam hingegen beim Konsekutivrechnen. Die meisten Rechnersysteme in der TOP-500-Liga der

Welt sind sog. Clusterkonfigurationen. In der *Graphentheorie* gibt es den Cluster-Koeffizienten, der den Verlinkungsgrad in einem Graphen charakterisiert.



Über die *Astronomie* führt der Clusterbegriff hinaus in die großen Dimensionen des Weltalls: Sternensysteme sind Systemhäufungen, die sich aus der Kohärenz kleinerer Sterne mit großen Sternensystemen (u.a. Galaxien) erklären.



Ein völlig neues Tonempfinden haben die Cluster in der *Musik* geschaffen: Mit Sekundton-Akkordsequenzen hat Alban Berg in seiner „Lulu“, einem zugegebenermaßen sinnlich-lasziven Stück, die Atonalität des Schönbergschen 12-Ton-Ansatzes über Akkordcluster neu strukturiert. In der Notenschrift sieht der Cluster wie eine Weintraube aus, deshalb das Synonym *Cluster = Traube*. Ein bedeutender Vertreter dieser sog. Klangflächen-Kompositionen war György Ligeti (z.B. *Atmosphères*, 1961).

Ausgesprochen kreatürlich wirkt der Clusterbegriff in der *Biologie*: Viele Fledermausarten bilden im Winterquartier Cluster, um sich gegenseitig zu wärmen.

Clusterbildung steht also synonym für Kooperation, Netzwerkbildung, funktionsspezifische Arbeitsteilung unter Ungleichen, Kräftebündeln, Kräfteverstärken, Interdisziplinarität. Immer sind es *Kohärenzkräfte*, die aus einer strukturierten Wechselwirkung freigesetzt werden. Die Voraussetzung hierfür ist die Kommunikationsfähigkeit, die deshalb eines der neuen Ausbildungsziele der Universität „zwischen den Kulturen“ werden muss. Beispiele haben wir an der TU München mit der UnternehmerTUM GmbH: Dort entwickelt sich junger Unternehmergeist. Die starke und erfolgreiche Beteiligung am Münchner

Businessplan-Wettbewerb zeigt erste Resultate. Es ist eine neue Kultur des unternehmerischen Denkens, mit dem wir die Naturwissenschaftler und Ingenieure von morgen anstecken wollen.

Wenngleich Cluster in aller Regel dreidimensional funktionieren, so haben sie nach Art und Wirkung doch sehr viel von *Seilschaften*. Anspruchsvolle Berg- und Gletschertouren schafft man bekanntermaßen am besten in der Seilschaft, wo ganz ungleiche Teilnehmer für den zielgerichteten Erfolg gleichermaßen wichtig sind. Seilschaften sind gut, anders als Flaschenzüge, in denen sich einige unentwegt nach oben ziehen lassen, um immer wieder träge nach unten zu fallen, weil sie sich selbst nicht anstrengen.

Heute ist ein guter bayerischer Tag, weil Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam Seilschaften zusammenstellen. Naturwissenschaft und Technik sind unsere Zukunft. Lassen Sie uns in diesem Bewusstsein dankbar für jeden jungen begabten Menschen sein, der sich den Anstrengungen in unseren Seilschaften stellt. Lassen Sie uns nicht fragen, woher wir das Geld nehmen, um es in die junge Intelligenz zu investieren, lassen Sie uns vielmehr dankbar für jeden Euro sein, den wir in *diese* Zukunft investieren dürfen!