

Kolumne von Prof. Günter Koch

Kompliziert oder komplex?

Ein früherer österreichischer Bundeskanzler wird noch heute mit dem Ausspruch zitiert, dass die Politik so kompliziert sei, dabei zu unrecht unterstellend, dass ihm alles über den Kopf gewachsen war. Tatsächlich meint man mit kompliziert nicht, dass ein Problem nicht zu lösen wäre, sondern dass es halt überdurchschnittlich viel Aufwand, Zeit und Ressourcen kostet, die Lösung herbeizuführen.

Im täglichen Sprachgebrauch wird ‚kompliziert‘ oft mit ‚komplex‘ verwechselt. Selbst fachkundige „Systemwissenschaftler“ tun sich mit der Antwort schwer, was Komplexität wirklich meint. Ein in Wien lebender „Fellow“ des in Komplexitätsfragen weltweit führenden Santa-Fé-Instituts, John Casti, umschreibt Komplexität durch mehrere Kriterien: Komplexe Systeme haben eine mittelgroße aber doch große Zahl von verschiedenen Elementen, die in einer gemeinsamen Geschichte „irgendwie“ dynamisch aufeinander ein- und zusammenwirken und deren Verhalten weder klar zielorientiert, wie auch nicht determiniert und damit schwer zu durchschauen sind.

Wenn eine Situation aus den Fugen gerät

Schnell bei der Hand ist man mit dem Spruch, dass man komplexe Sachverhalte vereinfachen müsse, damit sie eben nicht mehr komplex sind. Nun, die in einem System innewohnende Komplexität lässt sich nicht so einfach wegdefinieren. In der Praxis geht es eher darum, komplexe Systeme dadurch zu „beherrschen“, dass man die beste unter sehr vielen möglichen Entscheidungen in komplexen Situationen trifft, weil andernfalls das zu beherrschende System ein unkontrollierbares Eigenleben entwickelt, das für den Menschen zum tödlichen Risiko werden kann. Aus den Fugen geratene Kriege oder der Tschernobyl-Atomreaktor sind Beispiele für solche eigenmächtigen Prozesse.

Die beiden Bamberger Psychologen Dieter Dörner und Franz Reither haben sich des Problems des menschlichen Umgangs mit Komplexität wissenschaftlich angenommen. Sie vergleichen ein zu beherrschendes System mit einem Spinnennetz, in dem der Akteur sich befindet, und nun wird an irgendeinem Ende gezupft, das Netz bewegt sich, man registriert die Veränderung, weiß aber nicht genau, was da vor sich geht und wie man sich verhalten soll. Franz Reither führt seine Klienten mittels eines Simulationsprogramms in oft verzweifelte Entscheidungssituationen, um ihnen vor allem ein Gefühl (!) dafür zu geben, wann es komplex wird und bis zu welchem Punkt man komplexe Situationen noch mit seinem Hausverstand bewältigen kann. Abstrakt gesagt, verliert man die Kontrolle dann, wenn die Zusammenhänge nicht

mehr einfach ursachen-wirkungsbezogen sind, sondern so genannte „nichtlineare“ Effekte auftreten.

Mit dem Computer und Mathematik der Komplexität an den Kragen

Kein Pilot eines Flugzeugs wie dem Airbus 380 könnte das Gerät noch beherrschen, wenn ihm nicht hunderte von Mikrocomputern die Millionen Einzelentscheidungen abnähmen und ihm am Ende das Gefühl geben, dass er irgendwie immer noch einen Steuerknüppel in der Hand hat, den es längst nicht mehr gibt.

Damit bin ich beim rein-wissenschaftlich spannendsten Punkt: Es mag ja sein, dass der Mensch Komplexität nicht mehr beherrscht, aber der Computer wird's doch wohl schaffen? Tatsächlich konzentrieren sich Disziplinen wie die Physik, die Mathematik und die Informatik auf die noch schwer zu knakenden Fragen der Definition und Analyse von Komplexität. Es würde zu weit führen, hier nun auf das wenigen Zeitgenossen verständliche Thema der „computational complexity“ einzugehen, aber tatsächlich ist das der zurzeit handfesteste Ansatz, der letztlich auch Lösungsstrategien zu entwickeln ermöglicht, die ein Computer benötigt, um z. B. erfolgreich ein so „komplexes“ Spiel wie Schach zu spielen.

Die beiden Grundüberlegungen bestehen in der Annahme, dass a) der Rechenaufwand eines Computers, um eine Lösung

für ein Problem zu finden, ein Maß für Komplexität ist und b) dass die Struktur und Länge eines Computerprogramm zur Lösung des Problems einen Hinweis gibt, ob das zu lösende Problem einfach oder komplex ist. Es wird hier der Versuch unternommen, die Frage der Definition von Komplexität auf mathematisch-algorithmische Grundlagen zurück zu führen. In diesem mathematischen Gebäude kann man nun nämlich sehr konkret untersuchen, wie sich nachweislich komplexe „Konstruktionen“ in tatsächlich weniger komplexe überführen lassen. Womit mal wieder bewiesen wäre, dass am Ende die Mathematik halt doch die Disziplin aller Disziplinen ist und wir von ihr die wesentlichsten Beiträge zur „De-Komplexifizierung“ bis hin zu Strategien der echten Beherrschung von Komplexität erwarten dürfen.

CURRICULUM VITAE



PROF. GÜNTER KOCH

wurde am 4. August 1947 geboren. Er gründete 1981 die „Biomatic GmbH“. 1993 gründete er das European Software Institute (ESI) in Bilbao, Spanien. Er war von 1998 bis 2003 Direktor des Austrian Research Centers in Seibersdorf und ist seit 2006 Managing Director des „Central European Institute of Technology“ in Schwechat. Zudem ist er Mitglied der europäischen „High Expert Group on Intellectual Capital Reporting“ und seit 2001 Präsident der „Austrian Association for Research in IT“ (AARIT). Prof. Koch ist verheiratet und hat zwei erwachsene Kinder.

bersdorf und ist seit 2006 Managing Director des „Central European Institute of Technology“ in Schwechat. Zudem ist er Mitglied der europäischen „High Expert Group on Intellectual Capital Reporting“ und seit 2001 Präsident der „Austrian Association for Research in IT“ (AARIT). Prof. Koch ist verheiratet und hat zwei erwachsene Kinder.