

# Über Modelle und deren Nützlichkeit

(2006). Modellierung von Prozessen unterschiedlichster Art aus Natur und Gesellschaft ist eine zutiefst menschliche Tätigkeit. Um sich untereinander zu verständigen, muss sich der Mensch eine Vorstellung von der ihn umgebenden Wirklichkeit machen; eine solche Vorstellung nennt man Weltbild. Ein Weltbild wird durch verschiedene Einflüsse geprägt. Zunächst ist der wohl wichtigste Einfluss das persönliche, aktive Wissen. Theoretisch sollte die Differenziertheit des Weltbildes mit dem individuellen Wissen wachsen. Dem stehen aber andere Einflüsse entgegen bzw. befördern das Weltbild: Das soziale und materielle Umfeld, soziale und materielle Abhängigkeiten. Die Weltbilder regionaler Gruppen von Menschen prägen wesentlich die von diesen Menschen verwendete Sprache, insbesondere ihren Wortschatz und die Bedeutung von Wörtern. So gibt es z. B. keine einheitliche plattdeutsche Sprache. In Mecklenburg unterscheidet sich die gesprochene Sprache sogar in Nachbardörfern. Sehr schön beobachtet man diese Tatsache bei den Eskimo-Völkern: Sie verwenden mehr als 100 verschiedene Wörter für die Farbe weiß. Der Grund dürfte klar sein. Erst mit dem Aufkommen weißer Automobile differenzierte sich auch bei uns der Wortschatz. In dem Maße, wie die weltweite Kommunikation zwischen den Menschen aufgrund materieller Notwendigkeiten zunimmt, ändern sich auch ihre Weltbilder, ihr Wortschatz, ihre Sprache usw. Die Globalisierung des menschlichen Daseins verändert die Weltbilder der Menschen grundlegend und erfordert daher eine einheitliche Sprache. Viele Menschen bedauern diese Entwicklung, sehen darin den Verlust eigener und nationaler Identität. Doch dieser Prozess ist nicht aufzuhalten; man kann ihn höchstens verzögern, so dass er für das eigene Leben nicht so bedeutsam ist. Heute erscheinen praktisch alle wichtigen wissenschaftlichen Zeitschriften in englischer Sprache; noch vor wenigen Jahrzehnten war dem nicht so. Es gibt Länder, die sich per Sprachengesetz gegen diese Entwicklung stemmen, so z. B. Frankreich. In Frankreich muss bei jeder wissenschaftlichen Konferenz die französische Sprache offizielle Konferenz-Sprache sein. Auch dieses Gesetz kann nicht nachhaltig verhindern, dass sich die englische Sprache als Weltsprache durchsetzen wird. Doch wo bleiben die regionalen Besonderheiten? Es ist weder möglich noch notwendig, die Lebenswirklichkeit jedes Ortes unserer Erde in einer einheitlichen Sprache abzubilden. Wird es daher Regionalwissenschaften geben? Zu den wesentlichen regionalen Besonderheiten gehören insbesondere jene Wissenschaftsdiziplinen, deren Inhalte eng mit der jeweiligen Sprache verbunden sind. Dazu gehören z. B. juristische Disziplinen und große Teile der Sozialwissenschaften. Im englischen Sprachraum ist eine Rechtskultur entstanden, deren Widerspiegelung in der Sprache mit der entsprechenden im deutschen Sprachraum schwerlich vergleichbar ist. Grob gesagt lässt sich feststellen: Jene Wissenschaften, deren Anwendungen vorwiegend auf den materiell-technischen Bereich menschlichen Daseins abzielen, sind Vorreiter der Globalisierung des Englischen. Jene Wissenschaften, die vorwiegend im immatriellen Bereich angesiedelt sind, werden diese Entwicklung bremsen bzw. zu stoppen versuchen. Bemerkenswerterweise korreliert die Mathematisierung einer Einzelwissenschaft mit der Globalisierung des Englischen.

Weltbilder sind Modelle der Wirklichkeit; auf ihrer Basis entwickeln die Menschen abstraktere Modelle und daraus weitere. Dieser hierarchische Modellaufbau endet mit den mathematischen Modellen. Ein Modell ist erst dann mathematisch, wenn seine Widerspruchsfreiheit mit mathematischen Methoden untersucht und gegebenenfalls bewiesen werden kann. Um aus einem mathematischen Modell Aussagen über die Wirklichkeit zu gewinnen, müssen die mittels der Modelle erzielten abstrakten Aussagen interpretiert werden. Es ist wichtig zu bemerken: Nicht der Weg, mit dem die abstrakten Aussagen gewonnen wurden, ist zu interpretieren; es sind mittels der Modelle und dem mathematischen Kalkül bewiesene Sätze zu interpretieren. Wenn die Interpretationen zu solchen Aussagen über die Wirklichkeit führen, die der praktischen Erfahrung widersprechen bzw. nicht mittels praktischer Experimente näherungsweise verifizierbar sind, so können die Ursachen dafür offenbar nur darin liegen, dass bei der Modellierung we-

sentliche Aspekte vernachlässigt wurden. Am Beispiel der Atomkraftwerke lässt sich dies veranschaulichen. Hier spricht man z. B. von der Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines ungewollten Zustandes. Doch die ermittelten bzw. angenommenen Wahrscheinlichkeiten wurden stets weit übertroffen. Ein Mathematiker weiß aber, dass man nur dann über Wahrscheinlichkeiten sprechen darf, wenn man alle Elementarereignisse kennt und in die Modellierung einbezieht. Dabei ist selbst ein Ereignis, dem man die Wahrscheinlichkeit 0 zugewiesen hat, nicht zwingend ein unmögliches Ereignis. Es hat den Anschein, dass a priori eine korrekte Modellierung aus wirtschaftlichen oder politischen Gründen hintertrieben wird. Wegen der großen Halbwertszeit des radioaktiven Restmaterials müsste ein Atomkraftwerk nach der Nutzungszeit von einem strahlungssicheren Bauwerk umschlossen werden, das mindestens 35000 Jahre überdauert. Ein solches Gebäude gab es noch nie; es steht dafür kein geeignetes Material in ausreichender Menge bereit. Es gibt auch keinen Ort auf der Erde, der sich hinreichend lange nicht auf natürliche Weise grundlegend verändern würde. Selbst wenn es gelänge, alle hiermit verbundenen Probleme zu lösen, bleibt ein letztes: Wie übermitteln wir unseren, in über 30000 Jahren lebenden Nachkommen die Information, dass sie das Bauwerk nicht antasten dürfen? Diese Aufgabe ist unlösbar, wie die menschliche Geschichte der vergangenen 35000 Jahre in eindrucksvoller Weise zeigt. Gegenwärtig entwickeln und benutzen wir Informationsträger, die nach etwa 30 Jahren nicht mehr lesbar sind. Kurzum: Es ist prinzipiell unmöglich, ein Endlager für den radioaktiven Abfall von Atomkraftwerken zu bauen oder zu finden. Wie behelfen sich nun die verantwortlichen Menschen? Sie ignorieren das Problem und streichen es aus ihren Modellansätzen. Dies ist gleichbedeutend damit, dass man annimmt, die Menschen sind nur eine hinreichend kleine Zeitspanne auf der Erde. Diese Tatsache wird bei zahllosen anderen Modellierungen deutlich: Es gibt eigentlich nur eine Modellierung von Symptomen; es werden die Folgen von Prozessen modelliert: Ärzte behandeln die Folgen von Allergien, behaupten aber, sie würden Allergien behandeln. Das Schließen von Symptomen auf die wahren Ursachen gelingt kaum im normalen menschlichen Leben. Wie kann es dann bei globalen Prozessen erfolgreich sein? Das kann erst recht nicht gelingen, wenn man zusätzlich noch wichtigste Einfluss-Parameter nicht in die Modelle aufnimmt, sei es aus menschlichen, wirtschaftlichen oder politischen Gründen. Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts vergibt die amerikanische Regierung regelmäßig Forschungsaufträge zur Untersuchung der Wirkungen menschlichen Tuns auf die Natur, Menschheit und ihre Ressourcen. Die erarbeiteten Modelle widerspiegelten nicht die wahren Verhältnisse, wie man durch eine Rückrechnung um 20 Jahre erfahren musste. Dies belegt nachdrücklich, wie schwierig es ist, die richtigen Einfluss-Parameter für die Modellierung zu finden. Wenn man z. B. vermutet, dass vom Tun der Menschen ein wesentlicher Einfluss auf das Erdklima ausgeht, so sollte die Anzahl der Menschen ein wichtiger Einfluss-Parameter sein. Denn nicht das Tun weniger Menschen hat einen messbaren Einfluss auf eventuelle Klima-Veränderungen, sondern das einheitliche Tun sehr vieler Menschen. Wenn jeder Chinese nur 10% unseres aktuellen Energiebedarfes pro Kopf der Bevölkerung für sein Leben in Anspruch nehmen würde, käme es zu einem gewaltigen Klimawandel. Je mehr Energie sich die Menschen in den reichen Ländern aneignen, um so weniger Energie darf den Armen dieser Welt überlassen bleiben. Daraus folgt: Ihr Anteil an persönlicher Arbeitszeit für ihre einfache Reproduktion, der gegenwärtig bei über 60% liegt, muss weiter erhöht werden. Kurzum: Wir wollen noch besser leben als bisher; das geht offenbar nur mit erhöhter Energie-Aneignung, was zu einer relativen Verarmung für die meisten Menschen führen muss. Aber das wussten schon die Wissenschaftler des Club of Rome im Jahre 1974. Vielleicht sollte man die Entwicklung des Energie-Indexes beobachten. Darunter soll der Energieverbrauch pro Jahr und Einwohner eines Landes, einer Region oder auf der Erde verstanden sein. Dabei geht es nicht nur um seinen nominalen Wert in den verschiedenen Ländern unserer Erde, sondern vor allem um seine Entwicklung in den letzten Jahrzehnten, in denen zuverlässige Daten vorliegen. Einen Energie-Index lässt sich für jedes lebende Objekt definieren. Möglicherweise bestätigen wir damit den Satz: Wachstum jeglicher Art ist nur mittels Erhöhung des Energie-Indexes möglich. Wahrscheinlich gilt eine

schärfere Formulierung: Der Energie-Index ist eine mindestens exponentiell wachsende Funktion des Lebensniveaus.

Eine weitere, ininteressante Größe ist der Reproduktionsindex; darunter soll der prozentuale Zeit-Anteil verstanden sein, den ein Mensch für seine einfache Reproduktion benötigt. Wenn man z. B. berücksichtigt, dass in einem Großunternehmen wöchentlich nur 27 Stunden gearbeitet wird, das auch nur ca. 220 Tage im Jahr und vom Verdienst ca. 3 Menschen leben, so erhält man einen Reproduktionsindex von unter 0,04. Also: Nur 4% seiner Lebenszeit benötigt ein Arbeiter eines solchen Unternehmens für seine einfache Reproduktion! In den armen Ländern dieser Erde beträgt dieser Wert über 60%! Sehr interessant ist sicher die Entwicklung des Reproduktionsindex in den letzten Jahrzehnten. Möglicherweise bestätigen wir damit den Satz: Ein fallender Reproduktionsindex in einem Lande ist nur durch steigenden Reproduktionsindex in einem anderen Lande möglich. Oder anders ausgedrückt: Der mittlere Reproduktionsindex ist konstant. Wir sind auch Meister im Verstecken der Energie-Aneignung. Ein gutes Mittel dafür ist die Arbeitsteilung. Die Energie-Einsparung erfolgt über eine Gerätetechnik, deren Amortisationsrate einen quasi unendlichen Zeithorizont hat: Etwa 80% der Glühlampen in einem Haushalt müssen nie ausgetauscht werden, da ihre reale Gesamtbrenndauer zu gering ist. Trotzdem sollen alle Glühlampen durch teure, sich im Mittel nicht amortisierende Energie-Sparlampen ersetzt werden.

Politiker und andere Wissende sprechen oft darüber, dass es darauf ankommt, die grundlegenden Probleme der Menschheit zu lösen; dazu zählen sie Krankheit, Hunger und Krieg. Aber dies sind keine Probleme der Menschheit; es sind Probleme von Menschen und nicht einmal von allen. Kinder lernen bei uns in der Schule, dass das Ganze mehr ist als seine Teile. Also ist die Menschheit etwas prinzipiell anderes als die Menschen. Die gewaltigen Fortschritte der Medizin sind kein Segen für die Menschheit, sondern ein Segen für immer weniger Menschen; dies betrifft zunehmend auch Menschen in den reichsten Ländern der Erde. Die Erfolge der Anwendungen von wissenschaftlichen Resultaten dienen nicht immer dem Wohl der Menschheit; im Gegenteil: Sie dienen relativ zur Gesamtheit immer weniger Menschen, nämlich meist nur denen, die die Machtmittel zur Aneignung und Ausbeutung der Ressourcen dieser Erde haben. Ein heute gebauter Mega-Supertanker hat sich bereits nach dreimaliger Fahrt zwischen Saudi-Arabien und dem Golf von Mexiko amortisiert.

An dieser Stelle – und auch anderen – höre ich Gegenargumente, etwa von der Art: Aber das stimmt doch gar nicht! Sieh' doch nur 'mal Indien. Innerhalb von 50 Jahren hat sich dort die Lebenserwartung verdoppelt! Es geht vielen Menschen heute dort sehr viel besser als früher. Daran haben nicht zuletzt die Segnungen der Medizin einen wesentlichen Anteil. Meine Antwort: Ohne diese Tatsache ginge es uns schlechter. Andernfalls müßten wir ein mehrfaches für die Sicherung unseres Reichtums aufwenden. Der Sicherheitsindex ist auch eine interessante Größe; damit soll der finanzielle Aufwand pro Kopf der Bevölkerung gemeint sein, der für die gesellschaftliche und materielle Sicherheit betrieben wird. In diesen Index muss natürlich der Waffenexport einfließen. Gegenwärtig beobachten wir ein sehr starkes Wachstum des Sicherheitsindex, was man auch an der sich rasant entwickelnden Sicherheitstechnik sehen kann. Hier gilt wohl der Satz: Der Sicherheitsindex ist direkt proportional zum Energieindex.

Den Menschen in armen Ländern werden zunehmend stärker ihre Lebensgrundlagen entzogen, um unseren Energie-Bedarf zu decken. Getreide aus Südamerika wird zu Alkohol veredelt oder bei uns als Nahrung in der Mast-Tierhaltung verwendet, wodurch sich die Energie-Effizienz der Rohstoffe für den Menschen weiter erniedrigt. Warum gibt es keine Untergrenzen für die Energie-Effizienz? Ein Heer von indischen Informatikern arbeitet für die amerikanische Software-Industrie. Dafür müssen diese Menschen nicht einmal ihren Heimatort verlassen; es reicht ihnen ein Rechner vor ihrem Bett und Milliarden Dollars fließen in fremde Taschen.

Die relative Verbesserung der Lebensbedingungen in den armen Ländern der Erde ist für die Reichen eine wichtige, politische Frage. Die Schere muss groß sein, aber nicht zu groß. Reiche

Länder führen Kriege, um sich die Verfügung über die Rohstoffe unserer Erde zu sichern. Die Mächtigen in den armen Ländern benutzen ihre Religion, um ihre Landeskinder vom blutigen Kampf gegen die Reichen dieser Erde zu überzeugen. Der Krieg zwischen den Armen und den Reichen wird die künftige menschliche Geschichte mehr prägen, als die Menschen es bisher erlebt haben. Was man hat, gibt man freiwillig nicht her; dafür haben wir Gesetze und auch Begriffe, wie z. B. Besitzstandswahrung. Die Armen dieser Welt haben nichts zu verlieren, also muss unbedingt verhindert werden, dass sie sich erfolgreich gegen die Reichen auflehnen können. Insbesondere dürfen sie nicht in den Besitz von Atomwaffen kommen, da man sich gegen die Folgen ihres Einsatzes grundsätzlich nicht schützen kann. Es ist leichter, die Symptome zu bekämpfen als an der Beseitigung ihrer Ursachen zu arbeiten. Und die Wissenschaft macht mit.