

## „Das Unbestimmte und das Bestimmte“

Bevor ich Ihnen mein Buch „Das Unbestimmte und das Bestimmte“ vorstelle, darf ich mich vorzustellen:

### Also zu mir als AUTOR:

Ich bin theoretische Physiker, habe in den USA promoviert, habe dann auf meiner wissenschaftlichen Wanderschaft in Kopenhagen, Paris und Genf gearbeitet, bis ich 1988 in Heidelberg Professor wurde. Mein Fachgebiet ist die Elementarteilchen- und Kernphysik. Bei dieser Vorgeschichte stellen sich natürlich die Fragen: „Wie bin ich in die interdisziplinäre Forschung gekommen? Wie hängt das vorzustellende Buch damit zusammen?“

Meine Geschichte hat ganz philosophisch angefangen. In einer kleinen Arbeitsgruppe zum Begriff „Vagheit“ sollte ich die physikalische Aspekte dieses Begriffs erläutern. Philosophen unterscheiden „sortale“ Begriffe wie „Viereck“ von basalen Begriffen wie „rot“. Ein „Viereck“ ist klar verschieden von einem Dreieck oder Fünfeck, die Farbe „rot“ ist dagegen schwer abzugrenzen gegen orange/gelb auf der einen Seite und violett/blau auf der anderen Seite.

Ich muss zugeben, dass mir diese Herausforderung nicht so dringlich erschien, da wir ja Wellenlängen messen können, aber ich fand den der „Vagheit“ naheliegenden Begriff der „Unbestimmtheit“, der bei uns in der Physik eine wichtige Rolle spielt. Es gibt da die „Unbestimmtheitsrelation“ in der Quantenmechanik, die besagt wie genau man prinzipiell Ort und Impuls eines Teilchens gleichzeitig messen kann. Die Quantenmechanik ist reich an paradoxen Ergebnissen, wie zum Beispiel in folgendem Experiment, wenn wir ein Elektron durch zwei Spalte schicken, dann können wir nicht bestimmen, durch welchen Spalt es gegangen ist. Wollen wir das nachweisen, zerstören wir das Ergebnis der Messung.

### Jetzt also zum BUCH:

2009 habe ich dann mit Herrn Kemmerling und Herrn Schneidmüller ein Projekt „Unbestimmtheit“ im Marsilius Kolleg gestartet, das der Auslöser des Buches geworden ist.

Das Buch ist ein Sachbuch im Bereich „Philosophie der Naturwissenschaften“. Obwohl sich ein paar Formeln eingeschlichen haben, habe ich versucht, es leicht leserlich zu schreiben, so dass auch Nichtphysiker daran Gefallen finden können. Meine Beispiele kommen natürlich oft aus meinem Fachgebiet. Es war großartig aber viele Experten anderer Disziplinen im Kolleg zu haben, so dass ich Fragen aus der benachbarten Naturwissenschaften, der Philosophie, Geschichte oder Ökonomie berühren konnte. Als Wissenschaftler betonen wir natürlich die Klarheit und Prägnanz unserer Ergebnisse, aber am spannendsten sind die Grenzen, wo das Neue sich noch nicht konkretisiert hat, aber das Alte fragwürdig geworden ist. Ich habe so begonnen, mich mit der Rolle des Zufälligen, Unsicheren, Indeterminierten, Unklaren und undefinierten zu befassen.

Es gibt da eine erstaunlich reichhaltige Sammlung. Dies ist nicht so überraschend, wenn man bedenkt, dass mit dem Umfang unseres Wissens auch die Ränder des Wissens anwachsen. Man kann sich das so zweidimensional vorstellen. Das interdisziplinäre Gespräch, das wir jede Woche im Kolleg pflegten, eröffnet zusätzliche Dimensionen, die gerade an den Grenzen einer Disziplin zu anderen Disziplinen beachtenswert werden. Nehmen Sie das Standardmodell der Elementarteilchenphysik, welches die Elementarteilchen in drei Familien organisiert. Sie haben sicher zuletzt die Entdeckung des Higgs Bosons miterlebt, die in der Presse ausführlich gefeiert wird. Im Gespräch mit den Astronomen jedoch ergibt sich, dass diese Teilchen nur 3% der Energie-Massendichte des Universums ausmachen. Also 97% unbestimmt sind. Wir als Naturwissenschaftler haben ja ein naiv gläubiges Verhältnis zur Wirklichkeit, aber dieses Ergebnis erschüttert.

## Das FAZIT:

Wie bei jedem spannenden Buch, kann ich Ihnen natürlich nicht das Ende der Geschichte vor erzählen. Das Buch ist kein weiteres Exemplar zum „Eleganten Universum“ oder zum Thema Abenteuer „Forschung“ . Ist es deswegen ein skeptisches Buch? Ich glaube nein. Zu zwei Dritteln behandelt das Buch Strategien und Methoden, wie wir als Wissenschaftler mit der Unbestimmtheit umgehen können.

Mehr und mehr wird der Fortschritt in den Wissenschaften von Daten getrieben. Das können experimentelle Messdaten, Umfragen oder gespeicherte Börsenkurse sein. Beim Auslesen eines CERN Experiments fallen etwa  $10^{14}$  (Petabytes) an, das entspricht 10 Milliarden Telefonaten gleichzeitig. Ein großer Teil des Buches widmet sich deshalb dem Umgang mit Informationen, die wir analysieren müssen. Ich erläutere, wie Netzwerke konstruiert werden, um ein bestimmtes Signal herauszufischen. Neben die harte Empirie und Analyse-Logik, stelle ich weiche hermeneutische Konzepte wie Metaphern, Zeichen und Szenarien vor. Nehmen sie als Beispiel das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Control). Es hat im Jahre 2000 40 Szenarien beschrieben, wie es mit der globalen CO<sub>2</sub> Entwicklung weitergeht. Szenarien treten an die Stelle von Theorien, wenn deren Fehler nicht abgeschätzt werden können.

Mein Hauptanliegen ist die Offenheit der Wissenschaft. Je nachdem ob der Forscher eine Unbestimmtheit als behebbar oder wesentlich begreift, stellt er sich ihr und begreift die Unbestimmtheit als Herausforderung, die Forschung zu intensivieren, oder er vermeidet das Risiko. Man muss das Bestimmte und Unbestimmte zusammen sehen, damit sich unser Wissen über die etablierten Fachgrenzen hinaus entfaltet.