

Plädoyer für eine auf Interdisziplinarität ausgerichtete Einführung in die Statistische Physik

von Christos Christou

Eine Vorlesung zur „Statistische Physik“ ist an den meisten Universitäten im Bachelor-Studiengang etabliert. Diese Tatsache trägt nicht nur der wichtigen Rolle der Thermodynamik in der Entwicklung der modernen Physik Rechnung, sondern auch der Relevanz der Methoden der statistischen Physik für die Entwicklung von künftigen interdisziplinären Forschungsgebieten. Diese Interdisziplinarität ist hochgradig erstrebenswert für die Entwicklung der Wissenschaft in den kommenden Jahren und stellt eine große Herausforderung an der Gestaltung des Studienfachs „Statistische-Physik“ im Bachelorstudiengang dar.

Meistens findet im Rahmen des Studiengangs „Bachelor Physik“ eine historische Einführung in die statistischen Physik statt. Diese Herangehensweise hat natürlich einen didaktischen Mehrwert, ist aber ungeeignet, wenn man den Nutzen der Methoden der Statistischen Physik für andere Fachbereiche aufzeigen und erklären möchte. So wird zum Beispiel aus einer historischen Betrachtung nicht ersichtlich, wieso ein kanonischer Ensemble-Formalismus nicht nur für die Beschreibung von zwei Systemen, die Energie miteinander austauschen können, sondern auch bei der Beschreibung von ökonomischen Modellen relevant wäre. Eine Erklärung dafür findet sich in den Erkenntnissen, die Mitte des 20. Jahrhunderts gewonnen wurden und zur Entstehung der Informationstheorie führten. Zugegeben, dieser Zusammenhang wird nicht verschwiegen, aber größtenteils erst in den Master-Vorlesungen aufgegriffen. Diese verspätete Einführung des Informationsbegriffes stellt ein großes Hindernis für das Verständnis von Statistischer Physik für Bachelor-Studierende dar.

Viele Lehrende haben dieses Problem aufgegriffen und beantworten es inzwischen durch eine Erweiterung des Lehrstoffes der Bachelor-Vorlesungen: So beginnen sie mit einer kurzen historischen Einführung über die Thermodynamik, entwickeln entscheidende Begriffe wie die Entropie anschließend aber an Hand der Wahrscheinlichkeits- und Informationstheorie. Dieser Lösungsansatz ist im Prinzip sehr richtig, führt aber zu einer erheblichen Erweiterung des Lehrstoffes. Dadurch entsteht für Lehrende wie für Studierende ein erheblicher Zeitdruck.

Um den Zeitdruck aus diesem erweiterten Curriculum zu nehmen, ist eine zusätzliche Einführungsveranstaltung zur Statistischer Physik nötig. Diese würde Studierenden, die Möglichkeit geben, sich wirklich mit den Begrifflichkeiten der Statistischen Physik auseinander zu setzen und einen Sinn für deren Nutzen zu entwickeln. Sie würde zudem den Raum geben, weitere essenzielle Fragen zu thematisieren, die auch in den erweiterten Curricula zu kurz kommen. Dies sind vor allem die Theorie der Markov-Prozesse und die der Indikatorfunktionen. Bei alledem sollte man sich nicht auf rein mathematische Einführungen beschränken, sondern auch philosophische Diskussionen führen, die beim Verlassen einer deterministischen Sichtweise entstehen.

Gerade wegen der Bedeutung solcher philosophischer Diskussionen ist zu erwägen, ob die Einführungsveranstaltung nicht als Vorlesung, sondern als Seminar zu gestalten.