

## ■ Nachruf auf Leo P. Kadanoff

Am 26. Oktober 2015 verstarb Leo P. Kadanoff in Chicago/Illinois. Mit ihm hat uns ein wahrer Gigant der theoretischen Physik verlassen, der eine enorme Lücke hinterlässt.

Leo wurde am 14. Januar 1937 in New York geboren. Bereits mit 23 Jahren war er promoviert – in theoretischer Physik und Mathematik. Anschließend ging er als Postdoc an das Niels-Bohr-Institute in Kopenhagen. Dort entstand seine berühmte Arbeit mit Gordon Baym zu Korrelationsfunktionen in Transportprozessen. 1962 wurde Leo mit nur 25 Jahren zum Professor in Urbana-Champaign ernannt. Nur drei Jahre später war er „full professor“.

In Urbana entstand auch Leos Meisterwerk: die Theorie der Phasenübergänge. Dazu erfand er das Blockspin-Modell, ein zweidimensionales Gitter von Spins mit lokaler Wechselwirkung, ähnlich dem Ising-Modell. Die zentrale Idee bestand darin, das Spin-Gitter in Blöcke von  $2 \times 2$  einzelnen Spins einzuteilen, zu mitteln und diesen Prozess auf jeder Hierarchie der Blöcke zu wiederholen. Mit Hilfe dieser Renormierungsgruppentransformation lässt sich das kritische Verhalten des Systems berechnen: Der Fixpunkt der Renormierungsgruppentransformation ist der kritische Punkt des Systems, an dem der Phasenübergang stattfindet. Diese Idee erwies sich als so weitreichend, dass sie zu einer allgemeinen Theorie der Phasenübergänge führte. Leo „erfand“ in diesem Kontext auch den Begriff der „Universality“ – in einer Wodkabar in Moskau, wie er gerne erzählte.

Seine Leidenschaft galt der Platonischen Idee hinter einer phänomenologischen Beobachtung, und er verstand es wie kein anderer, physikalische Phänomene auf das Wesentliche zurückzuführen, dazu einfache Modelle zu entwickeln und dann mathematisch zu lösen.

1980 erhielt Leo für seine Arbeiten zum Phasenübergang und zur Renormierungsgruppe gemeinsam mit Kenneth Wilson und Michael Fisher den Wolf-Preis für Physik. Die Arbeit, für die Wilson 1982 den



Leo Kadanoff

Nobelpreis erhielt, trägt den Titel: Renormalization group and critical phenomena: 1. Renormalization group and the Kadanoff scaling picture. Darüber, dass dieser Preis – unseres Erachtens zu Unrecht – nicht auch an Leo ging, ist viel geschrieben und spekuliert worden. Außer dem Nobelpreis bekam er jedenfalls praktisch jeden anderen möglichen Preis: den Oliver-Buckley-Preis (1986), die Boltzmann-Medaille (1989), den Lars-Onsager-Preis (1998), die Lorentz-Medaille (2006) und die Newton-Medaille (2011), um nur einige wichtige zu nennen.

Von 1969 bis 78 wirkte Leo an der Brown University, bevor er an das James-Franck-Institute an der University of Chicago ging. Er hat dieses Institut wie kein anderer geprägt und dort seine „Schule“ begründet, die gekennzeichnet ist von einer engen Wechselwirkung zwischen Theorie, Experiment und Numerik, von einer offenen Arbeitsatmosphäre für Physiker aus aller Welt und von einer breiten und modernen Sicht auf die Physik, die weit über die klassische Physik der kondensierten Materie oder die klassische Statistische Physik hinausgeht.

In den 80er-Jahren arbeitete Leo an Fraktalen und wie man sie charakterisiert sowie am Übergang von Ordnung zu Chaos. Das führte ihn zur Physik der Fluide und zur Turbulenz. Seine besondere Liebe galt der thermisch getriebenen Konvektion, insbesondere dem Rayleigh-

Bénard-System. Seine Arbeiten zusammen mit dem kongenialen Experimentator Albert Libchaber zum Skalierungsverhalten des Wärmeflusses sind Meilensteine in unserem Verständnis der Turbulenz. Leo betonte immer wieder die Kraft von „guten“ numerischen Simulationen, und sein Vortrag „Computer Simulations of Dynamical Systems: The Good, the Bad, and the Awful“ – illustriert mit Beispielen aus jeder dieser Kategorien – war legendär.

In den 90er-Jahren arbeitete Leo über Singularitäten in hydrodynamischen Systemen und an der Dynamik freier Oberflächen wie Tropfen, Blasen und Jets. Auch hier gingen Theorie, Experiment und Numerik Hand in Hand. Ein weiteres Thema, das ihm sehr am Herzen lag, waren die granularen Materialien und ihre Dynamik. Wie die Turbulenz ist die granulare Dynamik fern vom Gleichgewicht interessant und überraschend. Auch dieses Thema mit seinen wunderbaren und oft nicht intuitiven Phänomenen hat Leo in die Physikergemeinde eingebracht, wie so oft durch einen tiefsinnigen und anregenden Review-Artikel. Leo verfasste fünf Artikel für Reviews of Modern Physics, viele andere Reviews und mehrere Bücher – allesamt ein Geschenk an die nächste Generation von Physikern, deren Ausbildung ihm so wichtig war.

Leo hatte einen wunderbaren „taste of problems“, mit dem er eine ganze Generation junger Physiker geprägt hat. Er verband sein kritisches Urteil und seine überragende intellektuelle Kraft mit tiefer menschlicher Wärme für seine „Lehrlinge“, die immer wieder ans James Franck Institute zurück kamen – gespannt auf das Urteil des „Meisters“ und dankbar für die Inspiration, die diese Besuche brachten. Leo hat es verstanden, diese einmalige Atmosphäre so in Chicago und durch seine Schüler auch an vielen anderen Universitäten und Instituten der Welt zu verankern, dass er in der Physik-Community weiter leben wird.

Siegfried Großmann und Detlef Lohse