

Das Verhältnis von Kernphysik und Teilchenphysik

Die sogenannte “Elementarteilchenphysik” hat sich erst in den fünfziger Jahren von der Kernphysik abgespalten. Diese beiden Gebiete haben sich dann ab Mitte der sechziger Jahre stark auseinanderentwickelt; während die Teilchenphysik sich immer mehr der Klassifizierung und dem Verständnis der fundamentalen Wechselwirkungen widmete und dabei die reduktionistische Methodik der Physik immer weiter trieb (“je einfacher die Struktur des untersuchten Objekts, desto besser die Möglichkeiten, seine Eigenschaften zu verstehen”), war die Kernphysik – ähnlich wie die Festkörperphysik – schon aufgrund ihres Gegenstands darauf verwiesen, komplexe Beziehungen zwischen komplexen Systemen zu untersuchen. In dieser Situation kam es darauf an, brauchbare phänomenologische Modellvorstellungen zu entwickeln — es war die Blütezeit der ‘Kernmodelle’.

Einige wenige Kernphysiker – allen voran der 1969 im Alter von 43 Jahren viel zu früh verstorbene Amos de-Shalit – begannen jedoch, den umgekehrten Weg einzuschlagen: nämlich die *Komplexität* kernphysikalischer Strukturen mit den durchsichtigeren Methoden der Teilchenphysik zu untersuchen. Ein charakteristisches Beispiel ist der “doppelte Ladungsaustausch” von Pionen, z.B. die Reaktion $\pi^- + 2p \rightarrow \pi^+$, deren Untersuchung Amos de-Shalit und ich schon 1963 vorgeschlagen hatten und die inzwischen eine Routine-Methode zur direkten ‘Ausmessung’ von Protonen-Korrelationen in Kernen geworden ist.

Solche und ähnliche Fragestellungen entwickelten sich in den folgenden Jahren zu einem zwar interessanten, aber doch eigenartigen Zwittergebiet zwischen Kern- und Teilchenphysik, das in der Fachsystematik bald “intermediate energy physics” genannt wurde und dem, wohl eben wegen seines Zwittercharakters, von beiden Gebieten lange nur eine Randbedeutung zugebilligt wurde.

Neuerdings aber ist der Zwitter ins Rampenlicht der Physik gerückt, weil es gelang, ganz den “Spieß umzudrehen”: gerade durch die Untersuchung *komplexer kernphysikalischer* Phänomene grundlegende Fragen der Teilchenphysik zu stellen (und zu beantworten!). In der in den neunziger Jahren neu entstandenen “Ultrarelativistischen Schwerionenphysik” geht es um die Physik von Stößen schwerer und höchstenergetischer Atomkerne, von der man sich weitreichende Aufschlüsse nicht nur über die Gültigkeit der “Quantenchromodynamik” erwartet, sondern – vielleicht noch wichtiger – für die Kosmologie, für ein genaueres Verständnis der Entstehung des Universums aus dem “Big Bang”. Mit der Ultrarelativistischen Schwerionenphysik erlebt heute die gesamte Kernphysik eine Renaissance, und es ist auch erkenntnistheoretisch faszinierend zu sehen, wie in diesem Gebiet – bei der Untersuchung dessen, was Teilchenphysiker noch vor einigen Jahren vielleicht als ‘Dreckeffekte’ bezeichnet hätten – Kernphysik und Elementarteilchenphysik wieder zusammenwachsen.