

Überlebende von Frontalzusammenstößen berichten

Daniel Primetzhofer

Institut für Experimentalphysik, Abteilung Atom- u. Oberflächenphysik

Die Oberfläche eines Gegenstands bestimmt bei einer Vielzahl von Objekten ihre für uns wichtigen Eigenschaften: Allgemein bekannte Beispiele aus dem täglichen Gebrauch sind die Antihaft-Beschichtung einer Bratpfanne ebenso wie der Katalysator im Auto. Auch das in neuerer Zeit immer öfter gehörte Schlagwort „Nanotechnologie“ bezieht sich in der Regel auf Oberflächenmodifikationen in der Größe von Nanometern (Millionstel Millimetern). Zielgerichtete Forschung auf diesem Gebiet erfordert höchst oberflächenempfindliche Messmethoden. Nur wenige, oft sehr aufwändige Methoden ermöglichen es, Information ausschließlich aus den obersten Atomlagen einer Probe zu erhalten.

Als besonders geeignet erweist sich die Niederenergie-Ionenstreuung: Sie erlaubt eine gleichzeitige Bestimmung der atomaren Zusammensetzung sowie der geometrischen Struktur des untersuchten Materials. In dieser Technik werden geladene Atome oder Moleküle in einem elektrischen Feld beschleunigt, auf eine Probe gelenkt und von deren Atomkernen teilweise wieder zurückgestreut. Dabei und durch Wechselwirkung mit den Elektronen verlieren sie Energie. Teilchen, die die Probe wieder verlassen, werden auf ihre Energie und ihren Ladungszustand untersucht, was Rückschlüsse auf die Prozesse erlaubt, an denen sie beteiligt waren.

In seiner Diplomarbeit beschäftigte sich Daniel Primetzhofer auf verschiedenste Weise mit dieser Technologie. Ein wesentlicher Aspekt seiner Arbeit lag in der Untersuchung der Neutralisation von Ionen in Kupfer- und Goldeinkristallen. Hierbei konnten überraschende, für die Messgenauigkeit der industriellen Anwendung hochrelevante neue Effekte gemessen und erklärt werden, die mit den kristallinen Eigenschaften der Probe zusammenhängen.

Durch Vergleich von Computersimulationen und Messungen wurden neue Erkenntnisse über die wirkende Kraft zwischen den Atomen der Probe und den beschleunigten Teilchen gewonnen und Diskrepanzen zwischen früheren Ergebnissen anderer Forschungsgruppen erklärt.

Als neuartige Anwendung der Niederenergie-Ionenstreuung wurde zudem ein Verfahren entwickelt, mit dem Eigenschaften wie Form und Größe von selbst hergestellten Gold-Nanostrukturen während der Herstellung bestimmt werden können.