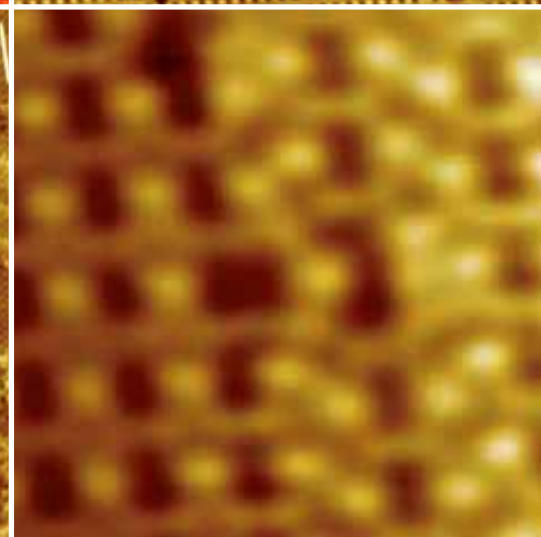
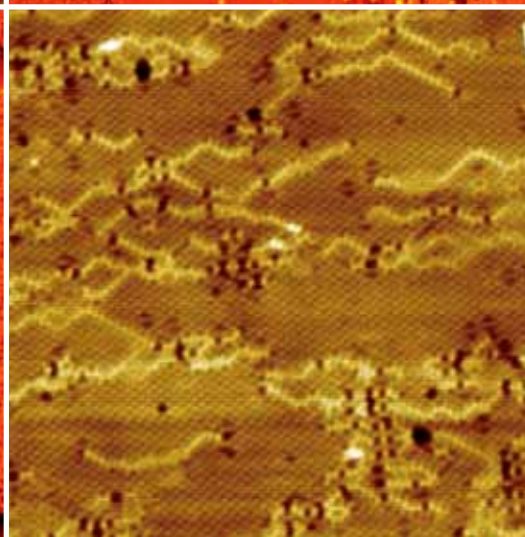
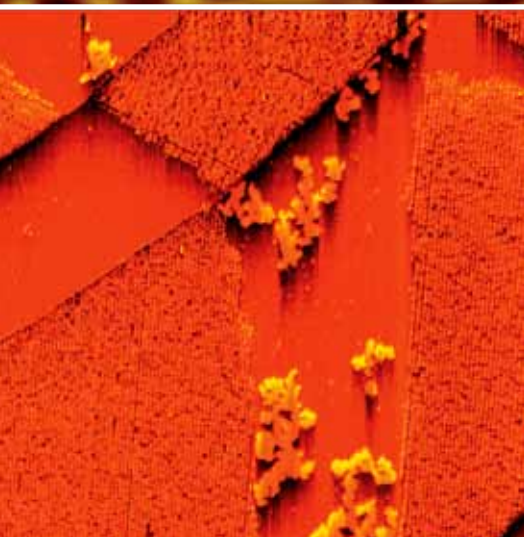
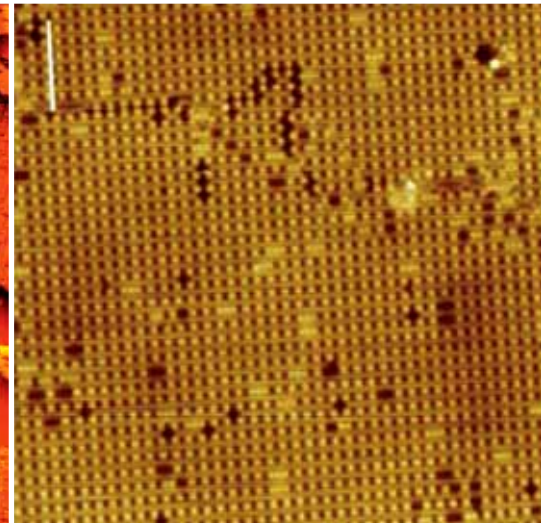
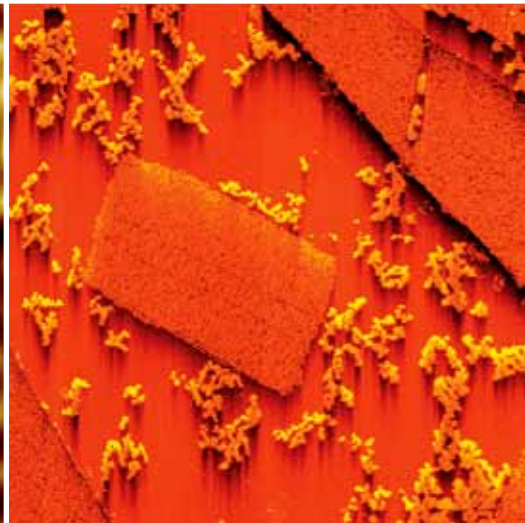
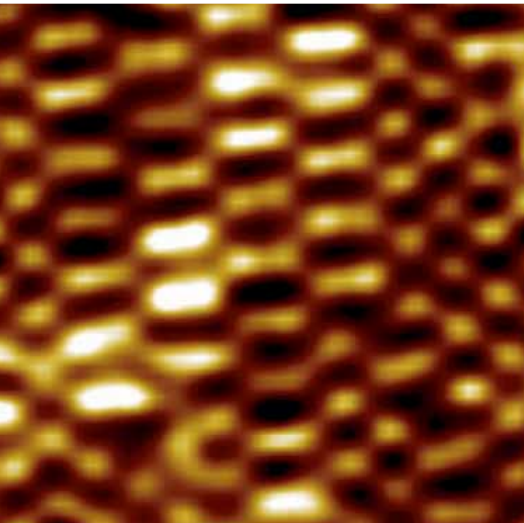


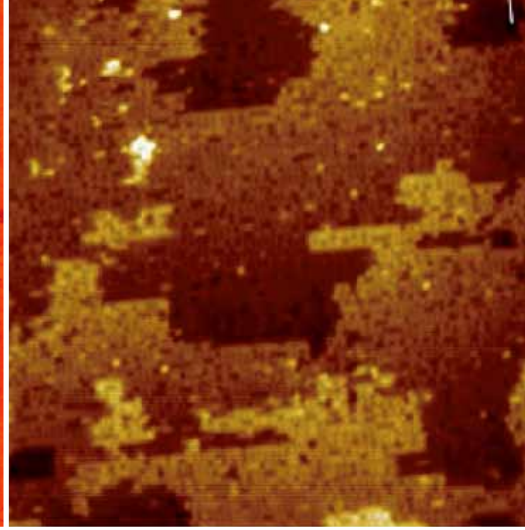
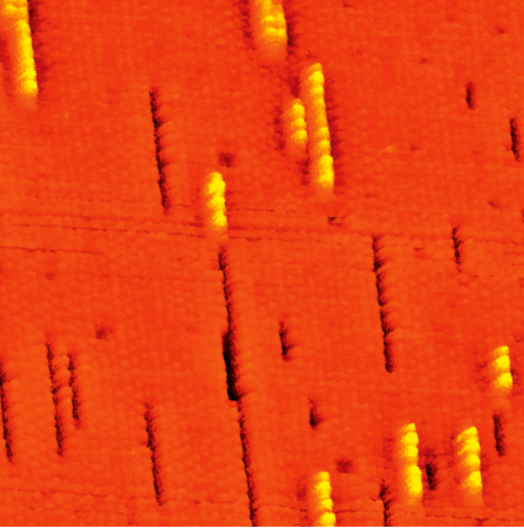
UNPERFEKTE OBERFLÄCHEN

Geordnete Strukturen, die immer wieder von Stufen, Rissen oder Löchern durchbrochen werden – die Bilder zeigen das Verhalten von Atomen an der Oberfläche von Festkörpern und wurden von Erminald Bertel und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vom Institut für Physikalische Chemie mithilfe eines Rastertunnelmikroskops aufgenommen.

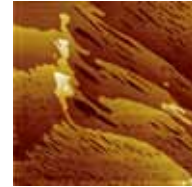
Die Forscher bringen dazu Halogene wie Iod oder Brom auf Metallen wie Platin und Palladium auf. Dabei setzt sich ein Atom neben dem anderen auf die Oberfläche des homogenen Festkörpers ab. So entsteht an der Oberfläche eine zweidimensionale, mehr oder weniger geordnete Struktur. Es können sich zum Beispiel Schachbrettmuster bilden, aber auch mehrere unterschiedliche, geordnete Zustände werden auf einer Oberfläche beobachtet. Je nach den Verhältnissen gehen diese Zustände ineinander über, bilden also einen Phasenübergang.

Den Wissenschaftlern geht es bei den Untersuchungen zum einen um sehr grundlegende Fragen. So vermuten die Forscher um Erminald Bertel zum Beispiel, dass die Koexistenz von mehreren geordneten Phasen in dem untersuchten zweidimensionalen System mit der Existenz von sogenannten Ladungsdichtewellen an der Oberfläche zusammenhängt. Die Wissenschaftler haben vorgeschlagen, dass solche Ladungsdichtewellen eine wesentliche Rolle beim Mechanismus der Hochtemperatursupraleitung spielen könnten. Es geht bei diesen Untersuchungen aber auch um sehr praktische Dinge, werden doch Halogene in der industriellen Produktion vielfach eingesetzt, zum Beispiel bei der Herstellung von Halbleiterelementen oder zur Steuerung von chemischen Prozessen mittels Katalyse.

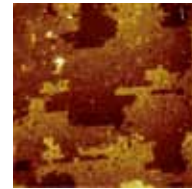
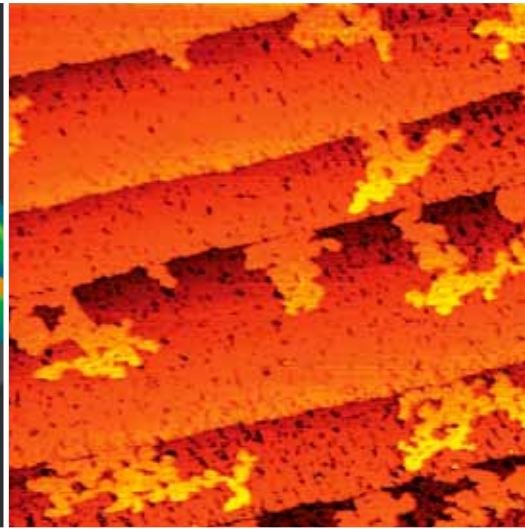
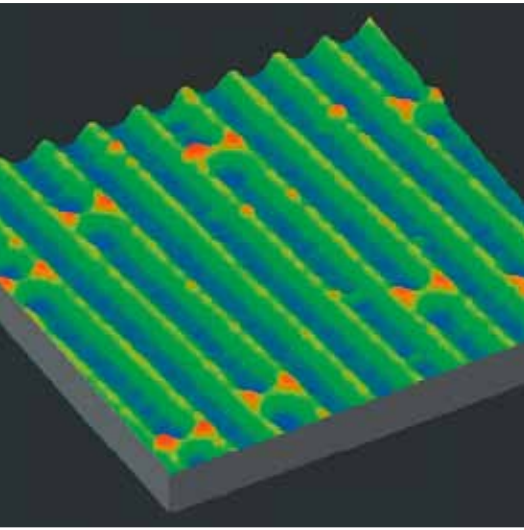




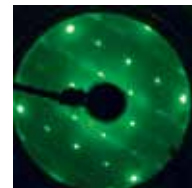
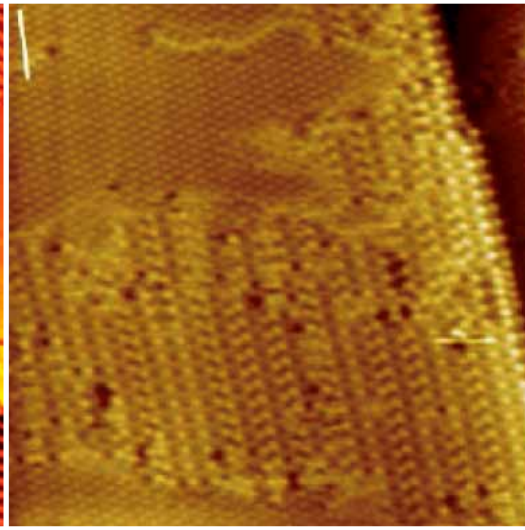
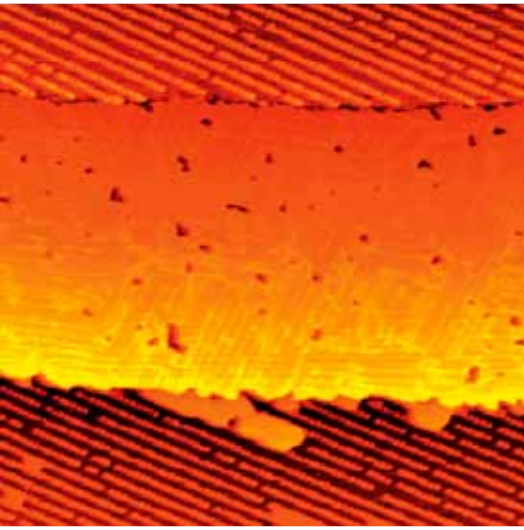
IM ZOOM



Wird auf die Oberfläche eines Palladium-Einkristalls Brom aufgebracht, bildet sich eine instabile Oberfläche. Auf dem einheitlichen, durchgehend homogenen Kristallgitter des Palladium-Substrats bilden sich spontan Inseln aus Brom- und Palladium-Atomen. Bei Raumtemperatur sind sie ständig in Bewegung, es bilden sich Stufen, Risse und Löcher, die fortlaufend auch wieder verschwinden. Die Wissenschaftler nennen dies einen Rauigkeitsübergang.



Wie Brom stammt auch Iod aus der chemischen Gruppe der Halogene, die sehr reaktionsfreudig sind. Bringt man Iod-Atome auf eine Platinoberfläche auf, kann ebenfalls ein Übergang zu einer rauheren Oberfläche beobachtet werden. Diese Strukturen sind aber stabil, es gibt keine Fluktuationen.



Die Kristallstruktur von Festkörpern kann mithilfe der Röntgenbeugung ermittelt werden. Will man die Anordnung der Atome an der Oberfläche ermitteln, nutzt man die Elektronenbeugung. Die Oberfläche wird mit Elektronen beschossen (Elektronenquelle in der Bildmitte) und das Reflexmuster der rückgestreuten Elektronen aufgezeichnet. Die Verteilung der leuchtenden Punkte zeigt hier eine schachbrettartige Anordnung der Atome.

