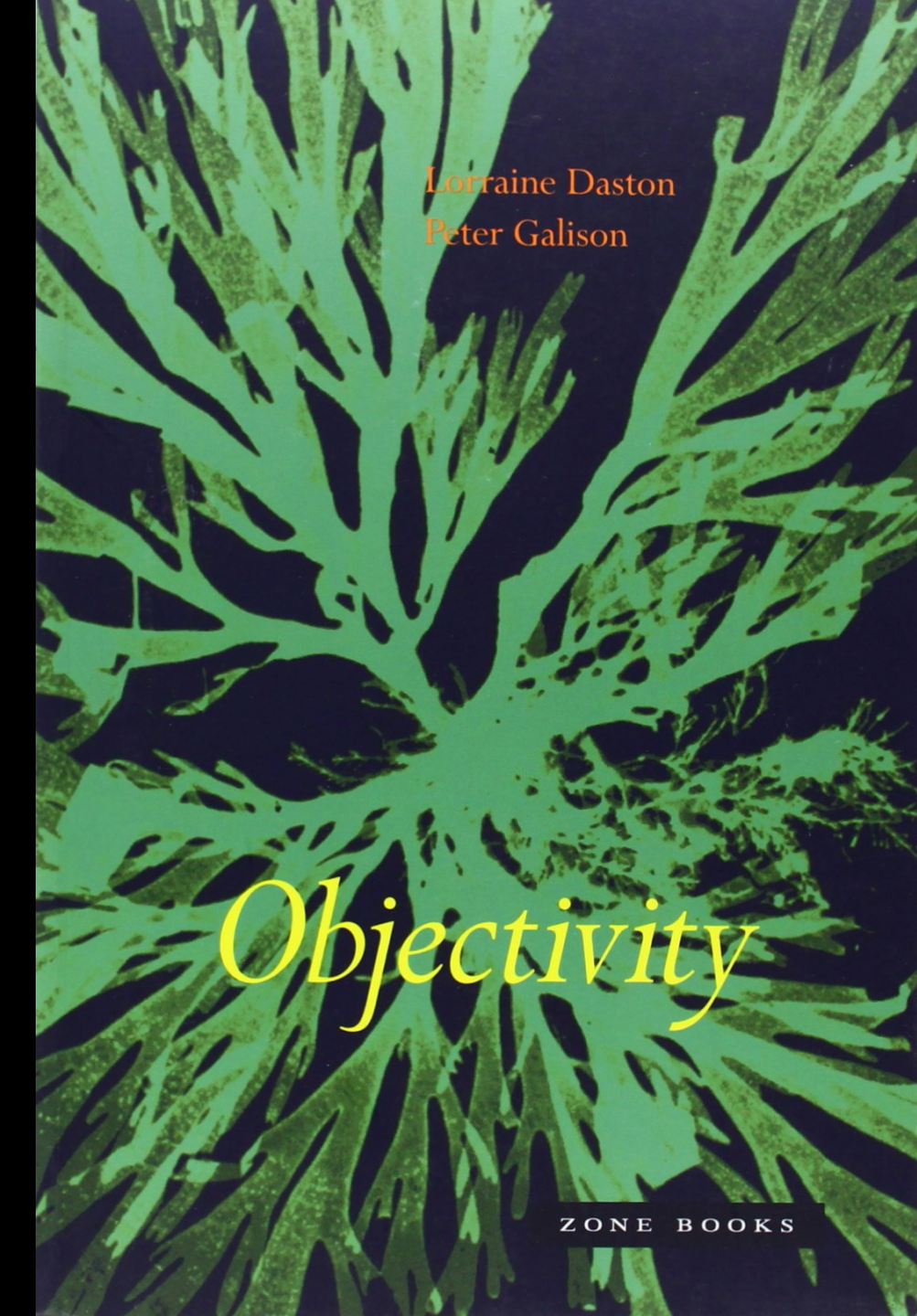


# DET USYNLIGE I VIDENSKAB, TEKNOLOGI OG KUNST



Lorraine Daston  
Peter Galison

# *Objectivity*

ZONE BOOKS

## **Den sande natur**

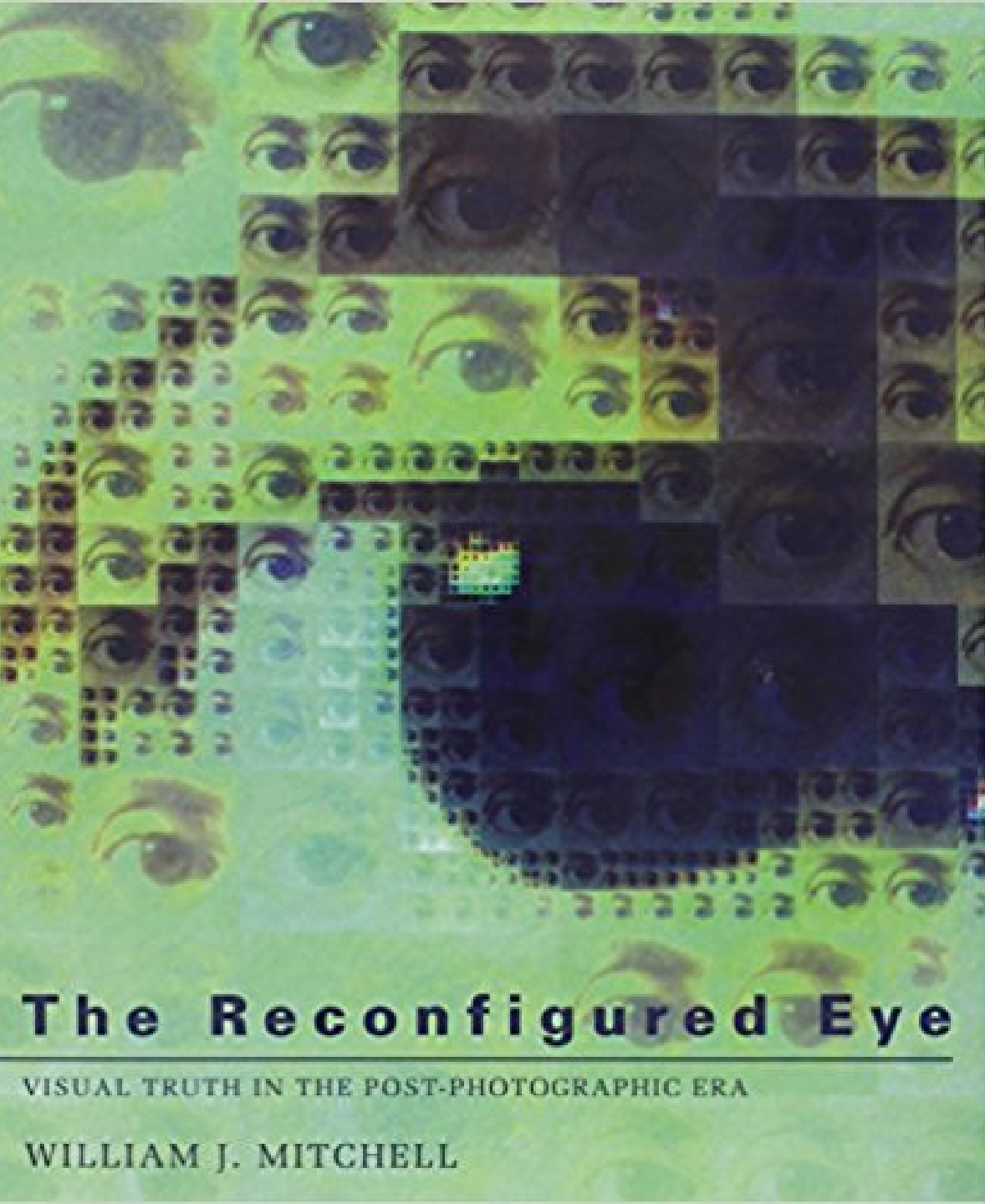
- Sandhed gennem skønhed

## **Mekanisk objektivitet**

- Automatiseret reproduktion

## **Trænet erkendelse**

- Opøvet fortolkningsevne

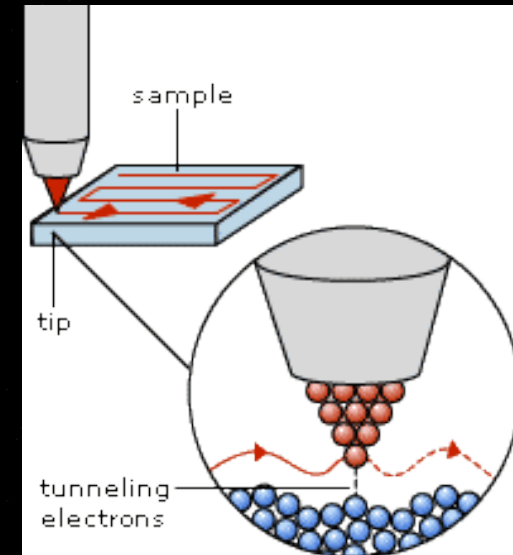
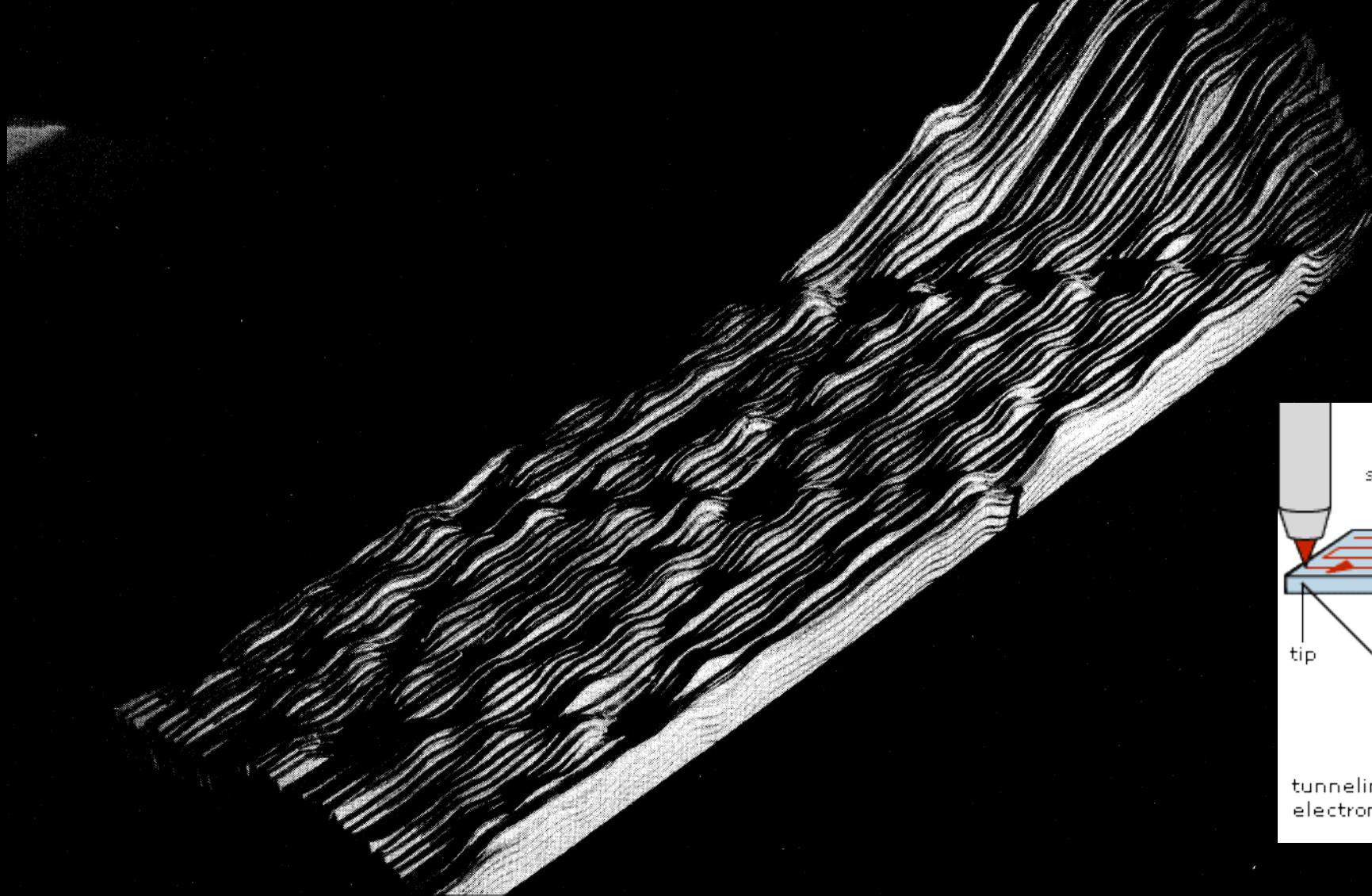


## Fotografisk realisme

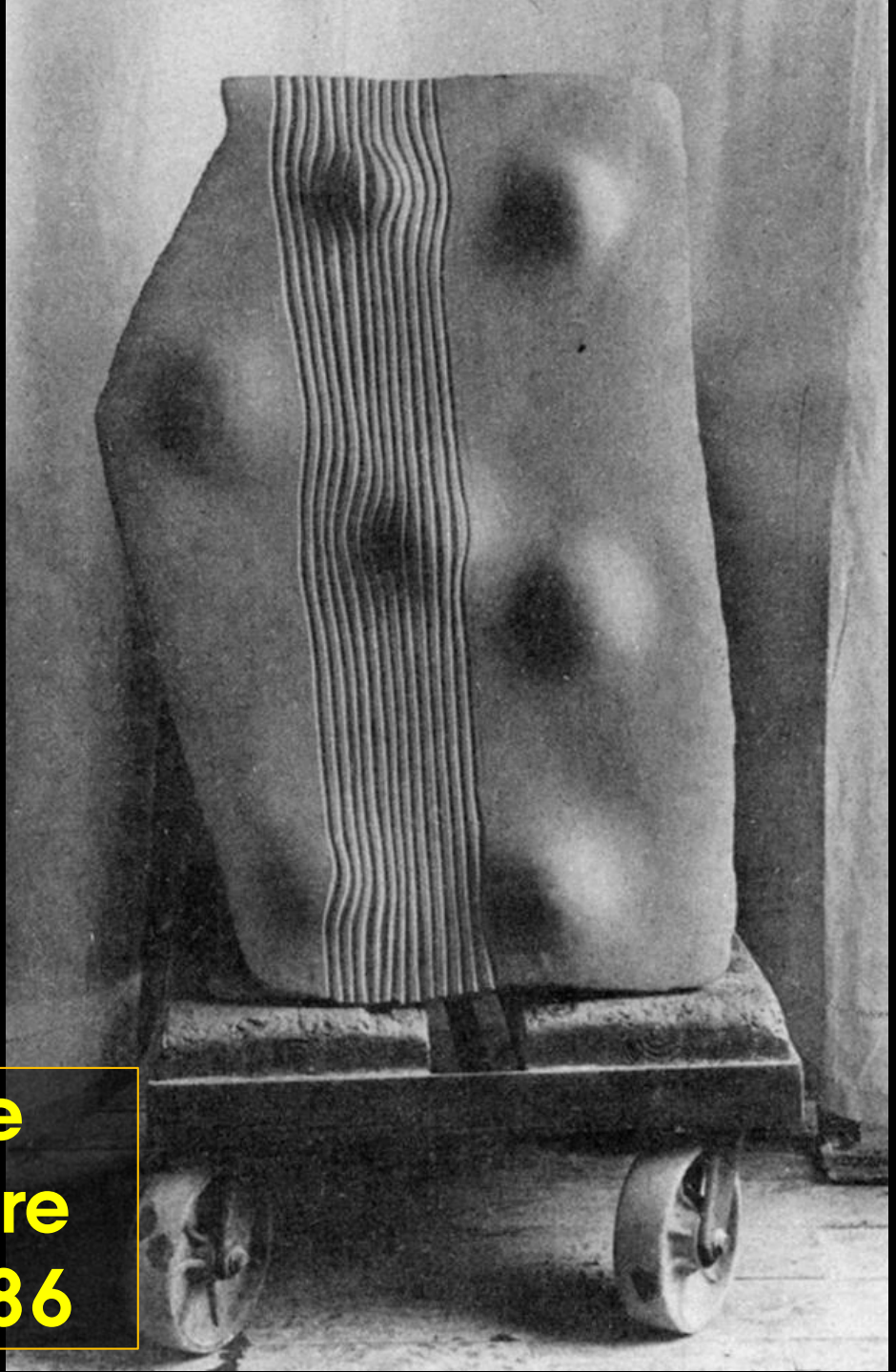
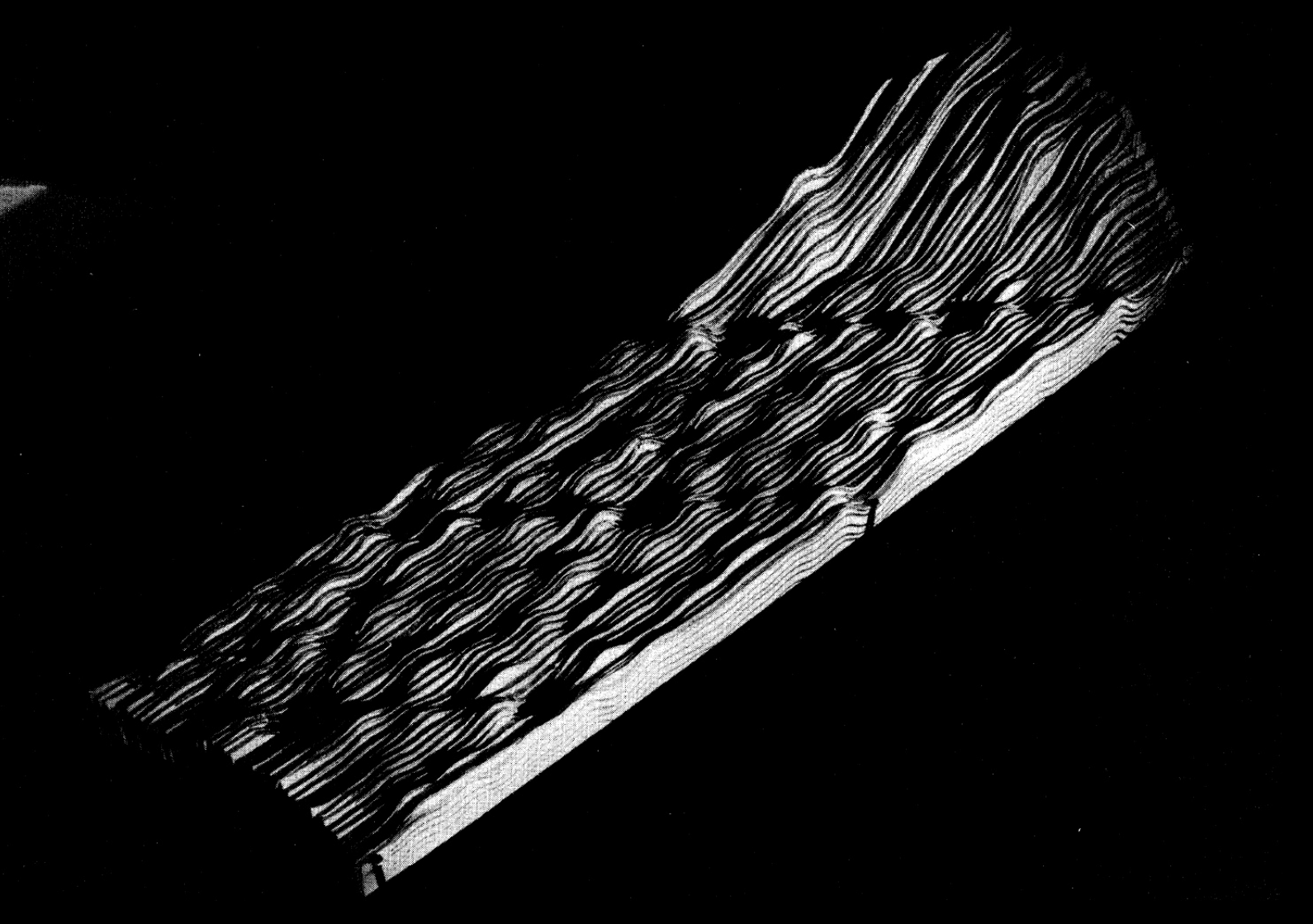
- Historisk tradition
- Mekanisk gengivelse

## ”Efter” fotografiet

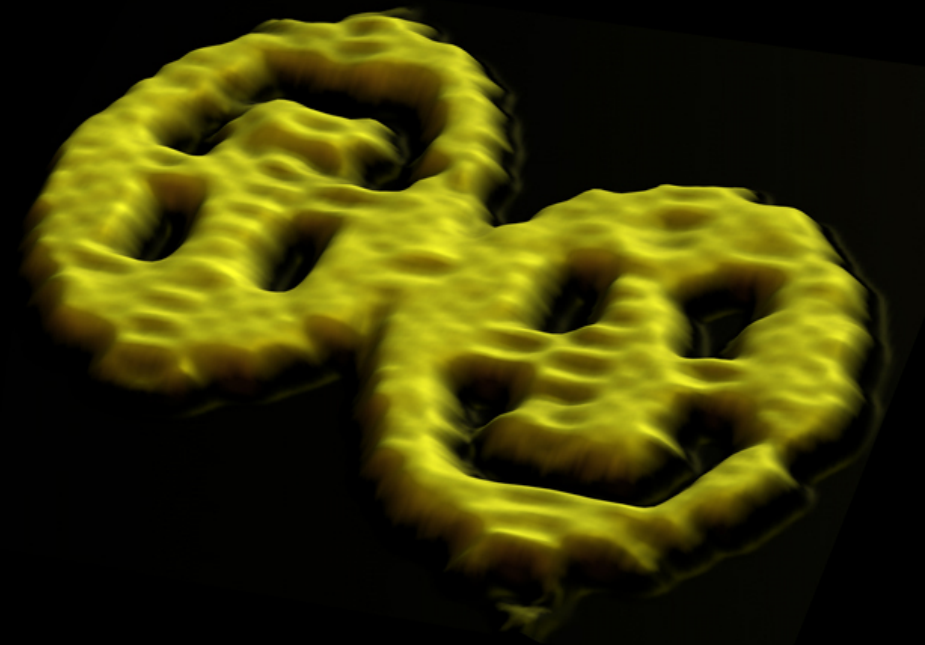
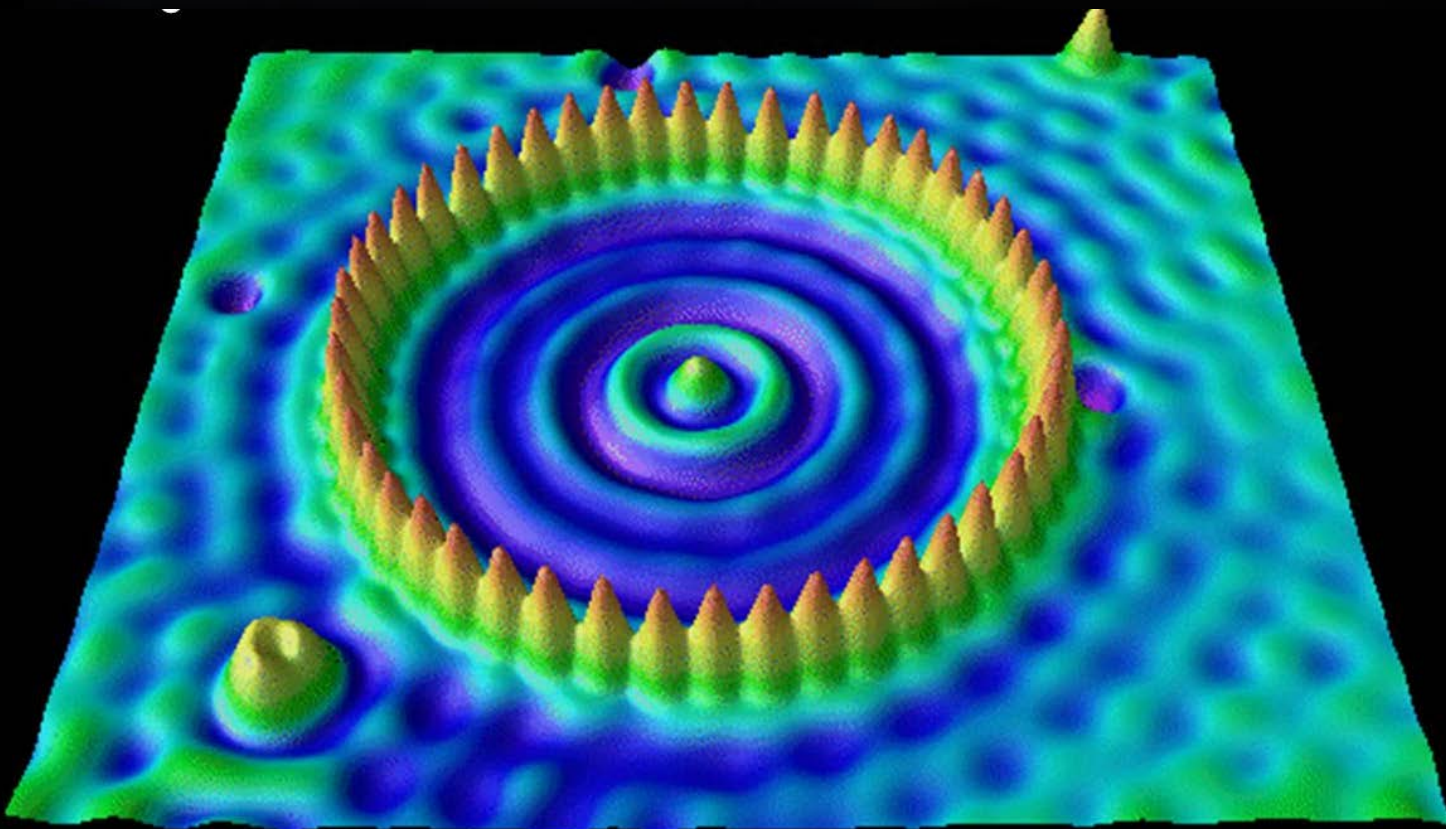
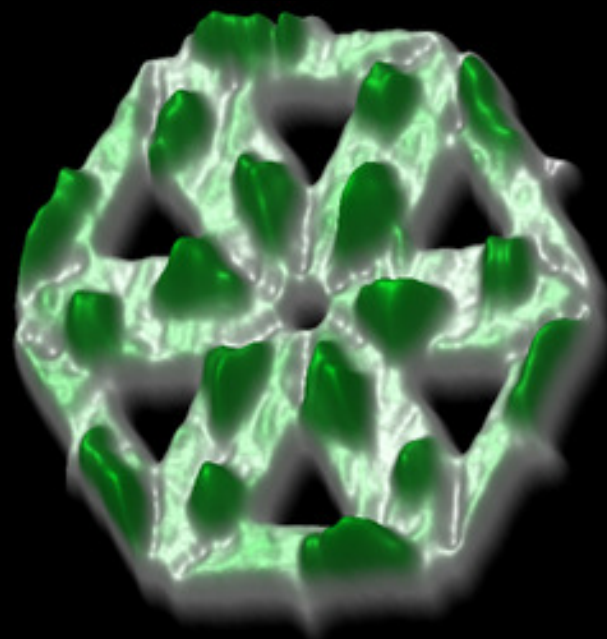
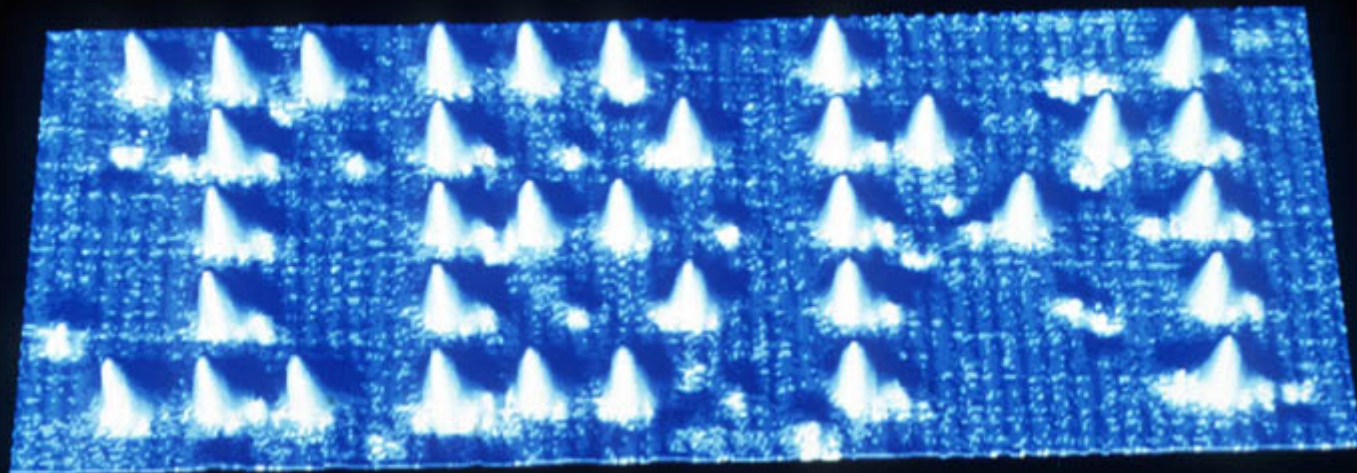
- Digital billedbehandling
- Trænet manipulation
- Trænede beskuere

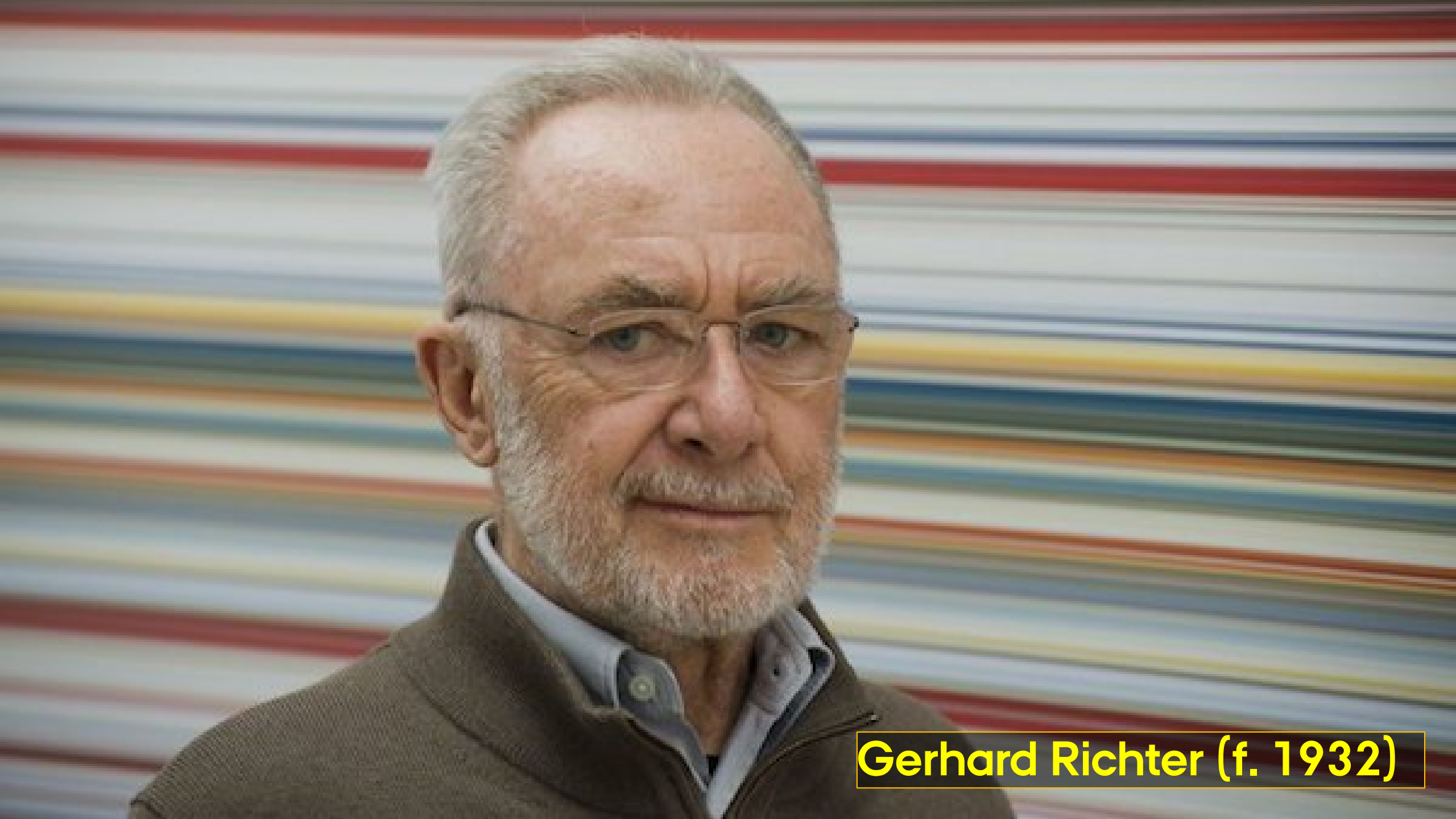


**Scanning-tunneling-microscope (STM)**  
**Opfundet 1981 af G. Binning og H. Rohrer**



**"Art and Science are both products of the creativity of Man, and the beauty of nature is reflected in both." Binning & Rohrer 1986**





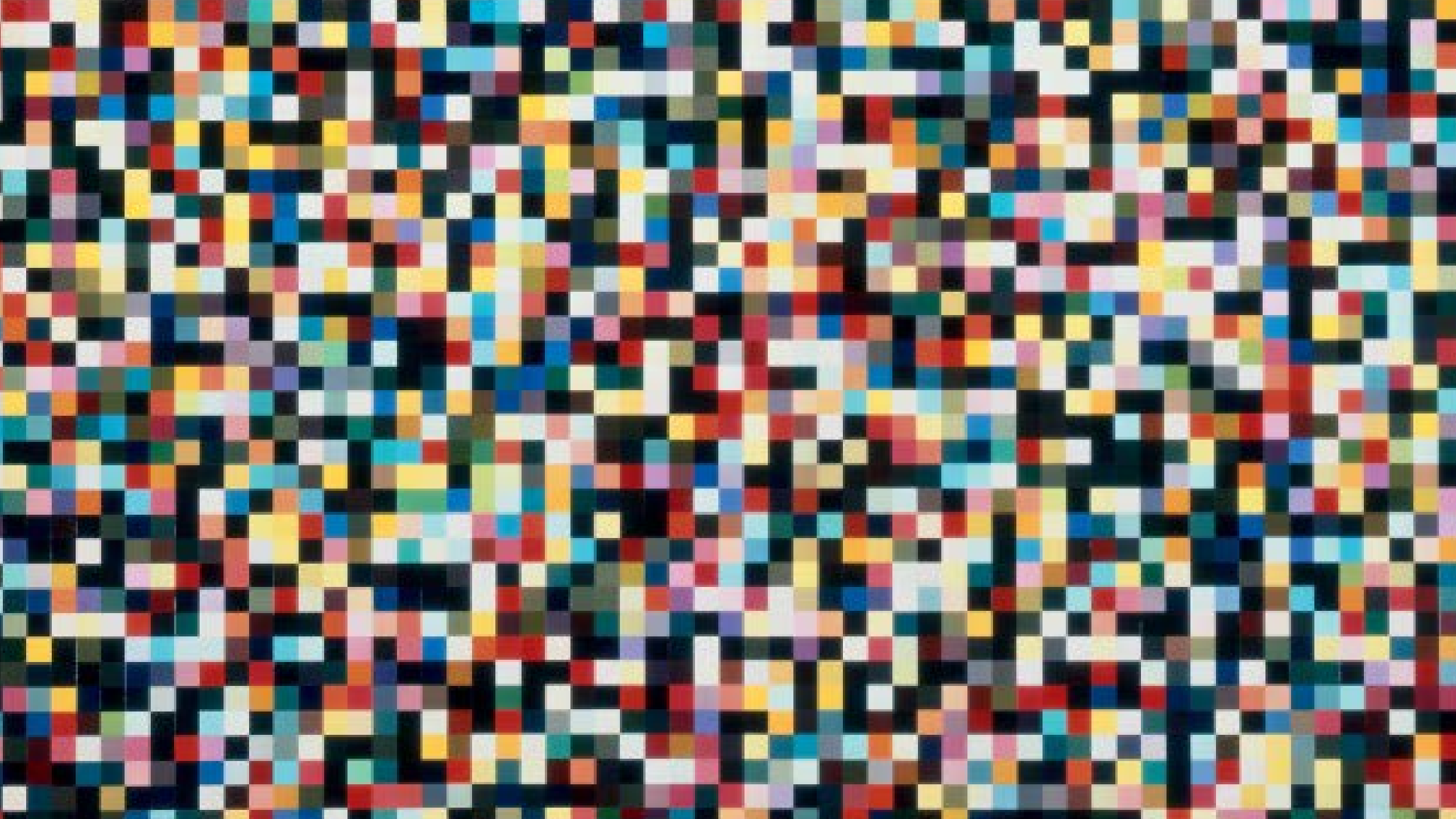
**Gerhard Richter (f. 1932)**













14/100

14/100



Foto Universität Augsburg

# Erster Blick in das Innere eines Atoms

Mit einem Rastertunnelmikroskop konnten jetzt erstmals Details innerhalb eines einzelnen Atoms sichtbar gemacht werden. Auf diesem Bild sind die Elektronenwolken eines Siliziumatoms zu erkennen. Vom Halbleiter Silizium ist bekannt, dass an seiner Oberfläche einige Atome hervor-

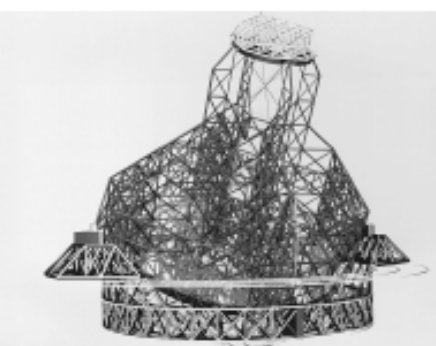
stiel haben, erklären die Physiker als Artefakt, das durch die Technik des Abbildens entsteht („Science“, Bd. 289, S. 422).

Die höhere Auflösung erreichten die Forscher, indem sie einen verbesserten Sensor verwendeten. Er besteht aus einer „Stimmgabel“ aus einkristallinem Quarz,

## Erdachse von Meeren beeinflusst

Druckbelastungen für die Chandler'sche Periode verantwortlich

Bei früheren Berechnungen der Chandler'schen Periode wurde die Erdatmosphäre als homogenes Fluid betrachtet. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.



Das Konzept einer 1000 km dicken Erdatmosphäre ist ein zentraler Bestandteil der neuen Studie. Die Erdatmosphäre ist als ein homogenes Fluid betrachtet, das die Chandler'sche Periode verkürzt.

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Gigantische Helfer der Astronomie

Konzept für 30-Meter-Teleskope / Zwei- oder Vierer- / Kleinsten Fernrohr weiterhin naheliegend

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## BK-Viren gefährden Nieren

Entzündung (nephritische) Organe / Nierenschaden

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Magnitische Keramik

schichtförmig

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Das Siechtum der Schlüsselblume

Populationsrückgang inner Jährer / Schwache Übertragung des Neides

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Min-Platz-Geschicht

für „öffentliche Forschung“

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Bakterien verursachen Heroin-Insidiale

Die Insidiale Heroin-Insidiale sind durch Bakterien verursacht. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Mischung von Fisch- und Tierarten

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Magnitische Keramik

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Erster Blick in das Innere eines Atoms

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Das Siechtum der Schlüsselblume

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

## Min-Platz-Geschicht

Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen. Die neue Studie zeigt, dass die Druckbelastungen durch die Meeresoberfläche die Erdatmosphäre beeinflussen und die Chandler'sche Periode verkürzen.

Di. 11.11.14

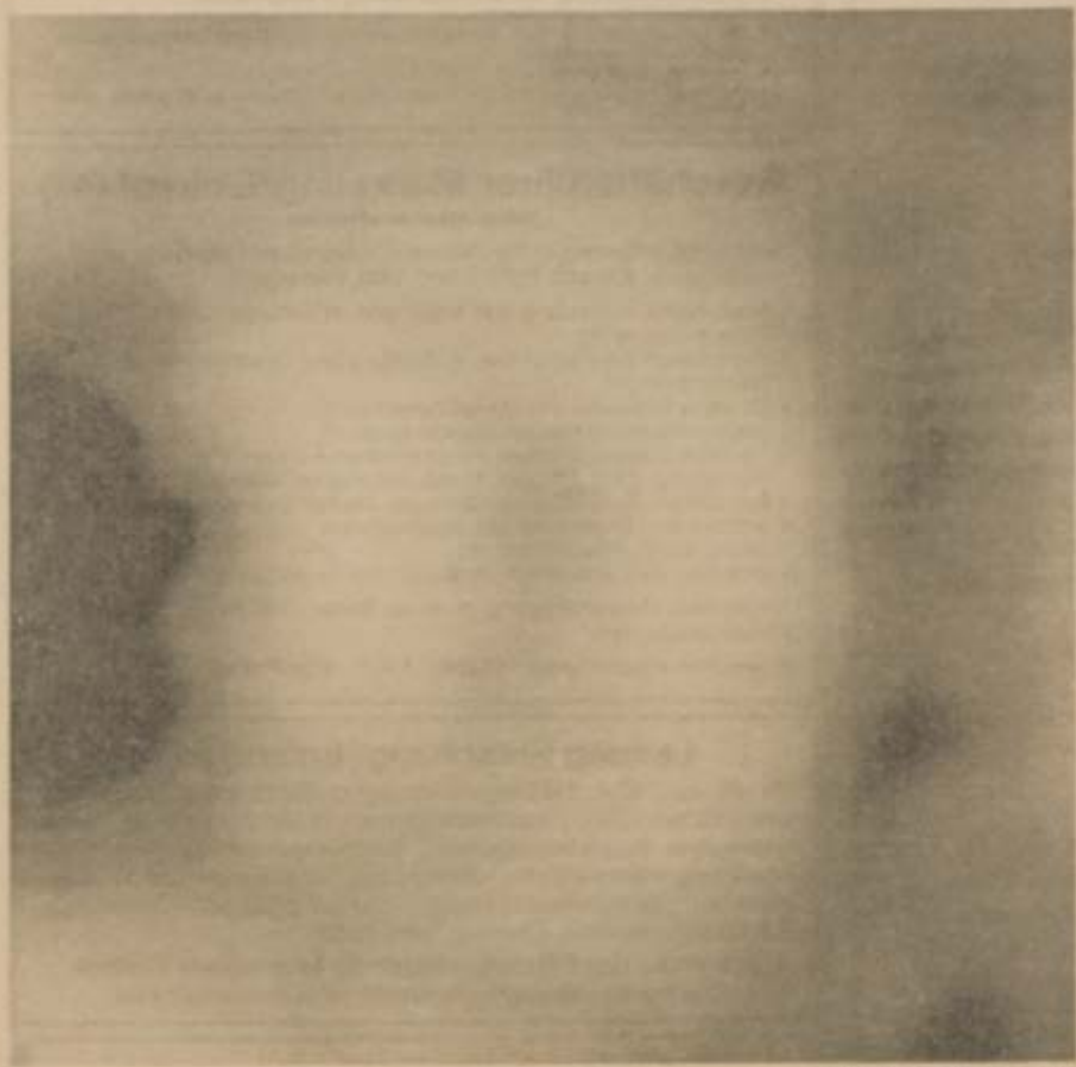


Foto Universität Augsburg

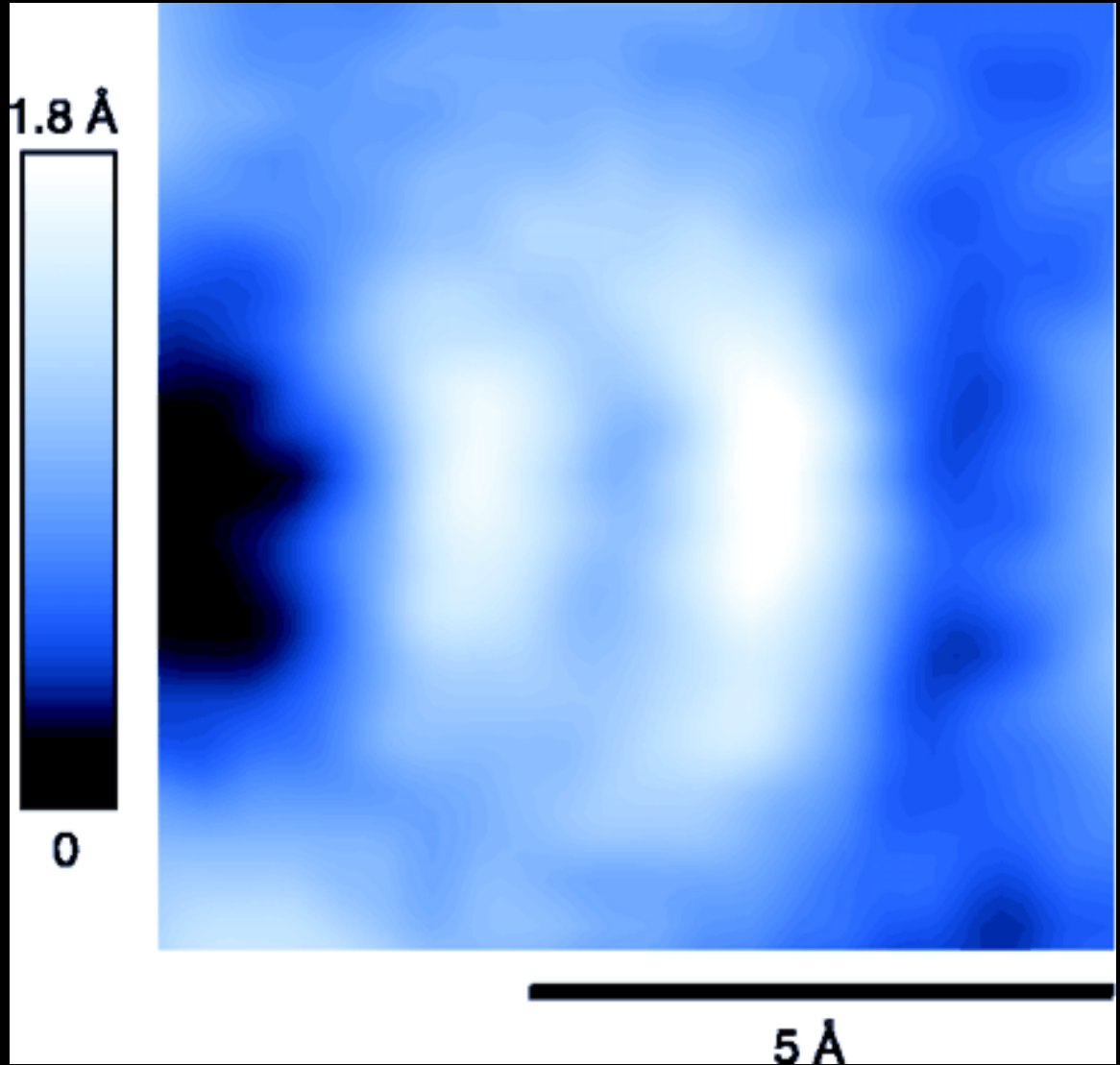
14 / 100

### Erster Blick in das Innere eines Atoms

Mit einem Rastertunnelmikroskop konnten jetzt erstmals Details innerhalb eines einzelnen Atoms sichtbar gemacht werden. Auf diesem Bild sind die Elektronenwolken eines Siliziumatoms zu erkennen. Vom Halbleiter Silizium ist bekannt, dass an seiner Oberfläche einige Atome hervor-

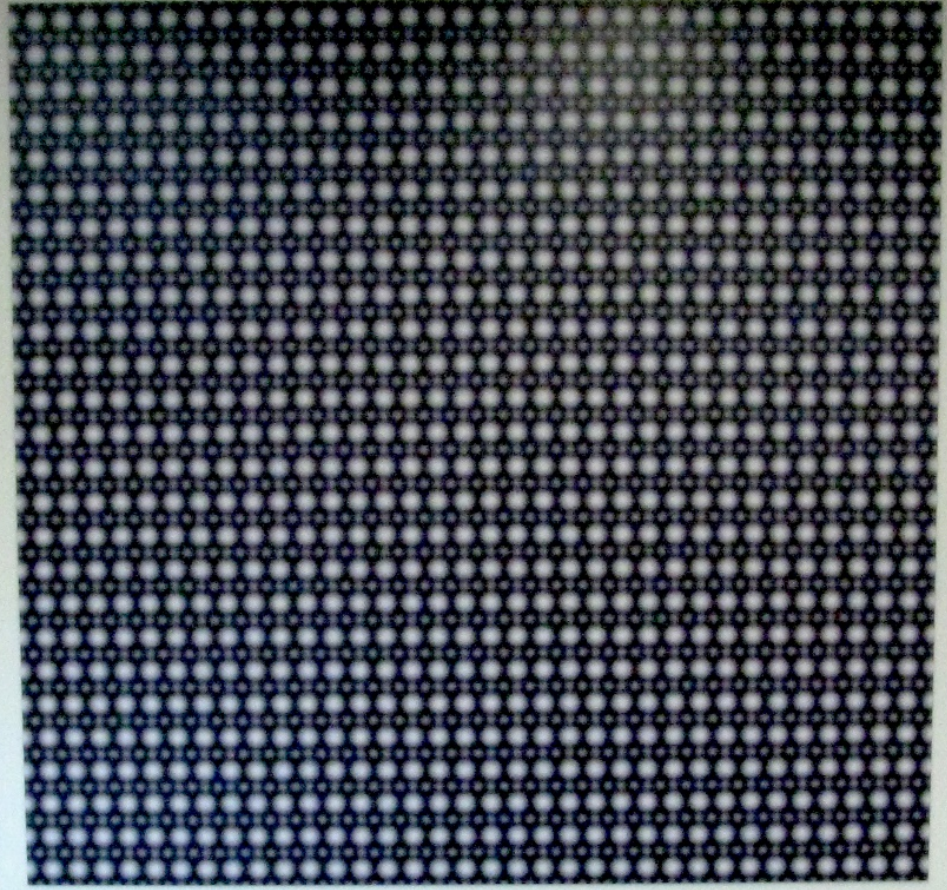
stiel haben, erklären die Physiker als Artefakt, das durch die Technik des Abbildens entsteht („Science“, Bd. 289, S. 422).

Die höhere Auflösung erreichten die Forscher, indem sie einen verbesserten Sensor verwendeten. Er besteht aus einer „Stimmgabel“ aus einkristallinem Quarz,

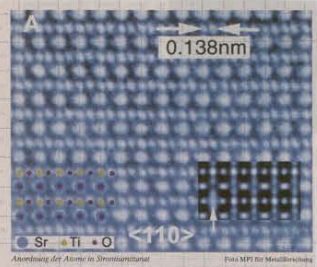




DIANE B. WILSEY AND ALFRED S. WILSEY COURT



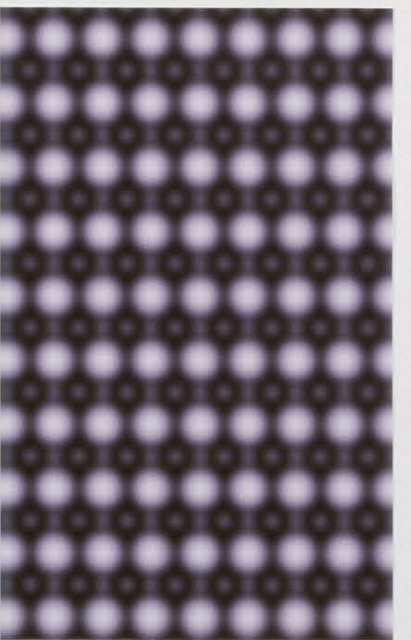
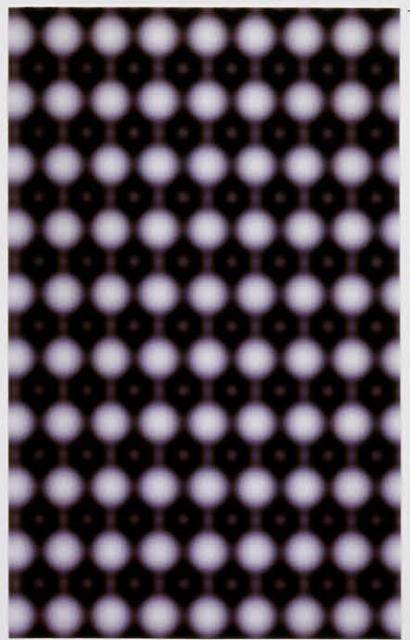
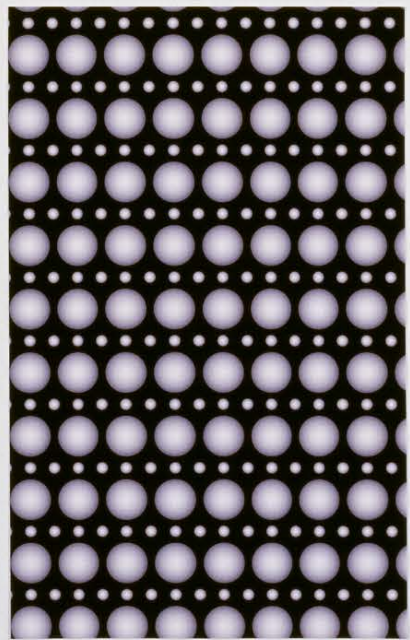
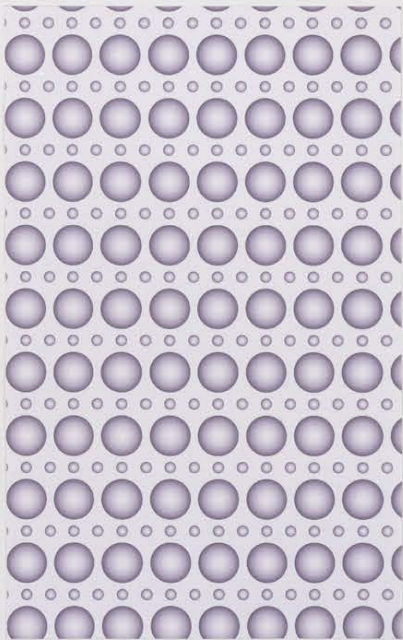
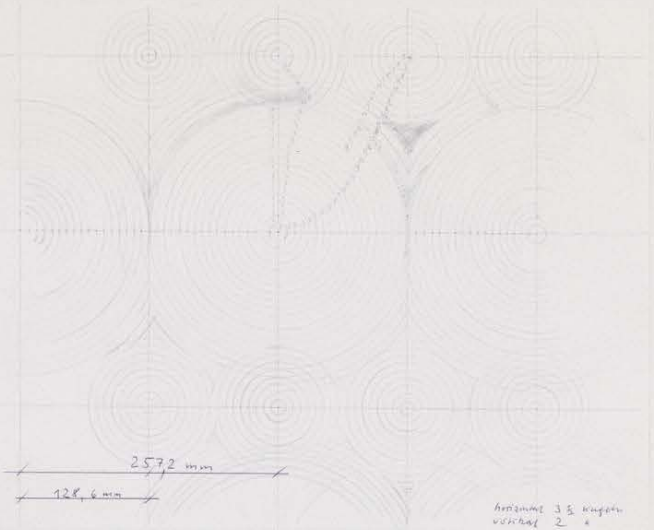
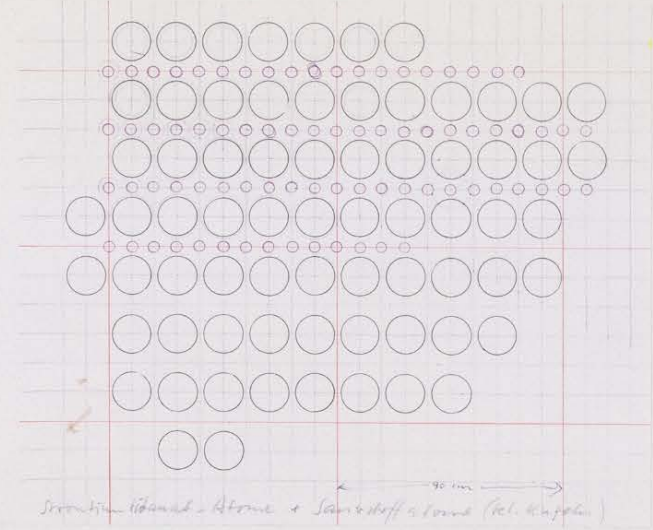




**Atome in Reih und Glied**  
Sauerstoff in den Kristallgittern sorgt für Unordnung

In Reih und Glied angeordnet sind die Atome in der oxidischen Keramik Strontiumtitanat. Das läßt eine Aufnahme erkennen, die mit einem der weltweit leistungsfähigsten Elektronenmikroskope am Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart gewonnen wurde. Das Besondere an dem ungewöhnlichen Bild dieser Kristallstruktur ist, daß man auf ihm sogar die in zwei kleinen Sauerstoffatome erkennen kann, die zwischen den eigentlich größeren Metallatomen liegen. Möglich wurde das unter anderem durch die Verwendung von besonders kurzweiligen Elektronenstrahlen, mit denen sich noch Details von 0,12 Nanometer Größe sichtbar machen lassen. Die Positionen der Atome konnten nun sogar auf weniger als ein hundertstel Nanometer genau bestimmen.

Wie die Forscher in der Zeitschrift „Science“ (Bd. 30., S. 846) berichten, haben sie mit ihrem Elektronenmikroskop auch die Kristallstruktur des Oxidkeramiks untersucht. Dort, wo zwei unterschiedlich orientierte Kristallbereiche aneinanderschießen, bildet sich eine nur wenige Atomlagen dicke Kongrenzlinie. In solchen Kongrenzlinien können sich negativ geladene Sauerstoffionen ansammeln, die den Ladungstransport durch den Kristall behindern. Auf ihnen elektronenmikroskopischen Aufnahmen konnten die Wissenschaftler sehen, daß die Kongrenzlinie eine weitgehend geordnete Struktur aufweisen, jedoch geringfügig breiter waren, als es Modell mit starren Kristallgittern hatten erwarten lassen. Abstriche sorgten ein paar Sauerstoffatome für ein wenig Unordnung, da sie sich an einzeln Stellen angereichert hatten. Mit dem Stuttgart Elektronenmikroskop können sie das erstmals deutlich erkennen.





**A**

0.138nm

$\langle 110 \rangle$

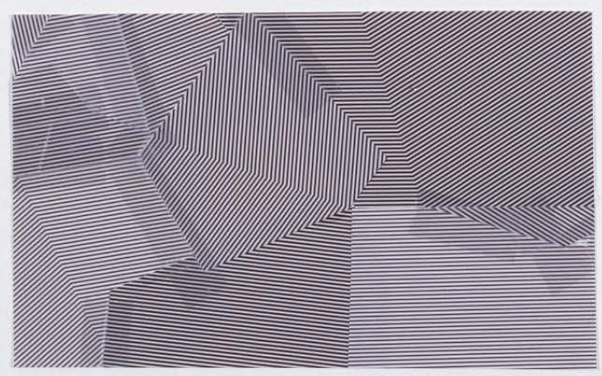
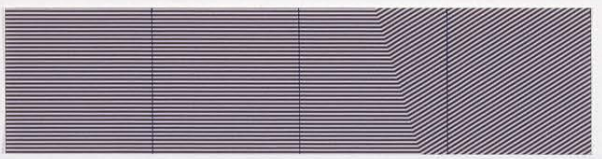
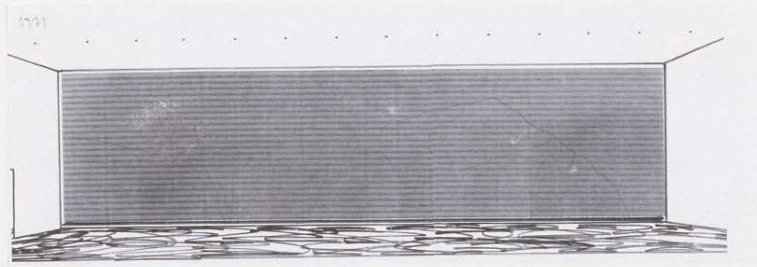
● Sr ● Ti ● O

Anordnung der Atome in Strontiumtitanat

Foto MPI für Metallforschung

Atome in Reih und Glied

The diagram illustrates the atomic structure of strontium titanate (SrTiO<sub>3</sub>) in the <math>\langle 110 \rangle</math> direction. It features a grid of blue circles representing strontium (Sr) atoms, yellow circles for titanium (Ti) atoms, and red circles for oxygen (O) atoms. A legend at the bottom left identifies these colors: a blue circle for Sr, a yellow circle for Ti, and a red circle for O. A white double-headed arrow at the top indicates a lattice spacing of 0.138 nm. On the right side, a vertical stack of black rectangles represents the crystal planes, with a white arrow pointing to the distance between them. The text 'Anordnung der Atome in Strontiumtitanat' is written below the diagram, and 'Foto MPI für Metallforschung' is in the bottom right corner. At the very bottom, the title 'Atome in Reih und Glied' is displayed.



1711 - 1711 (1)

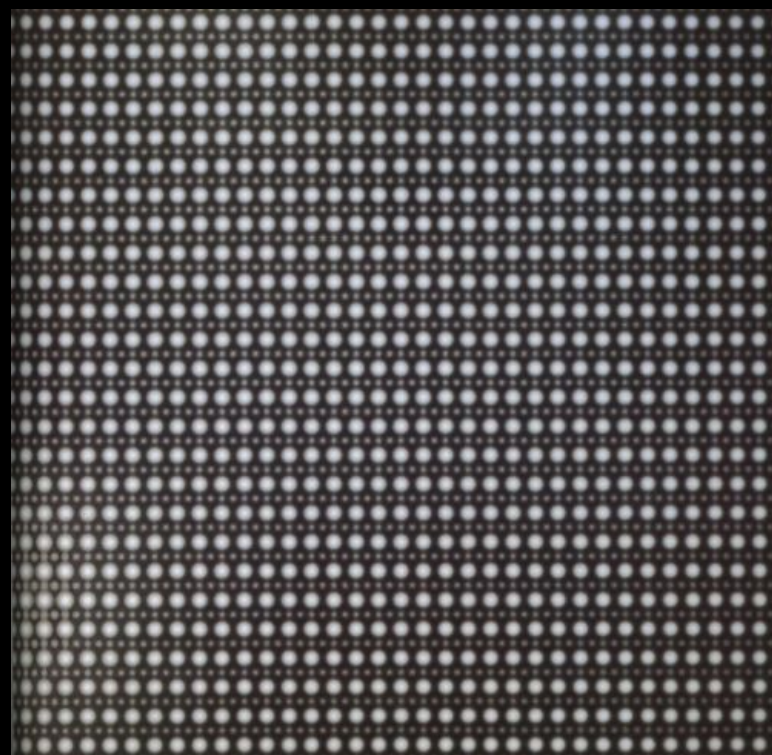
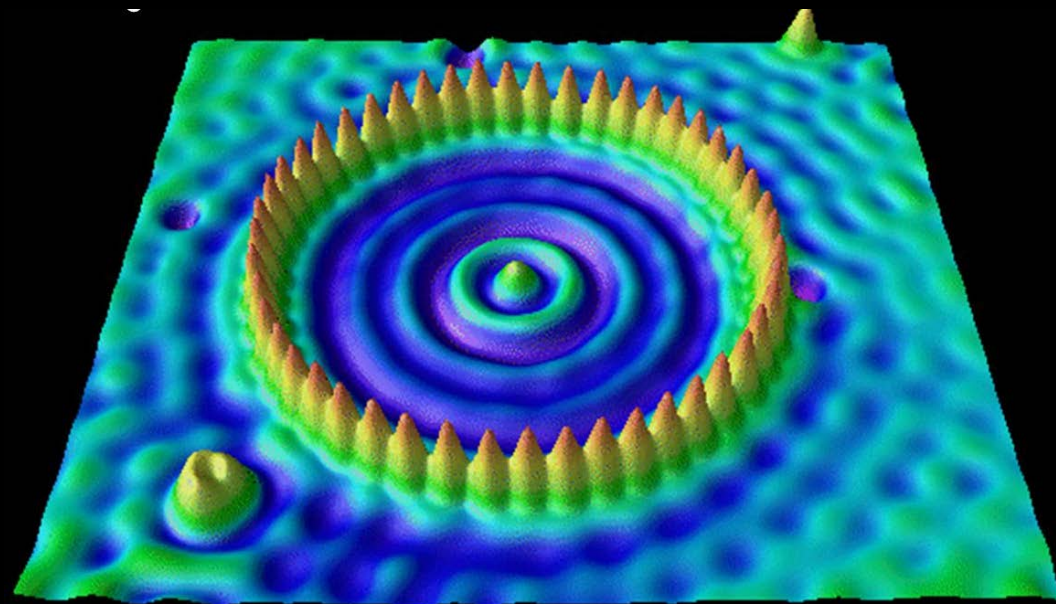




Lorraine Daston  
Peter Galison

# *Objectivity*

ZONE BOOKS





AARHUS  
UNIVERSITET