



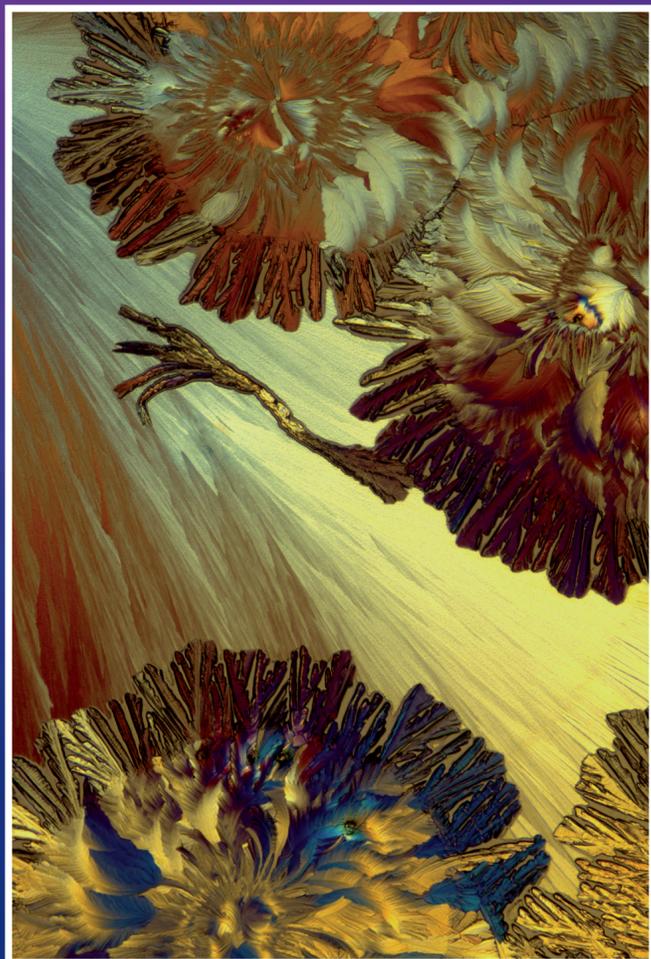
# Die Herstellung von Kristallen

Die spezifischen Eigenschaften von Kristallen sind wichtig für Materialien in vielen Technologiebereichen (elektronische Kommunikation, Energie, Medizin, Verteidigung, ...). Für alle Bereiche ist es wichtig, Kristalle mit geeigneten Eigenschaften, Größe und Qualität zu produzieren.

Deshalb ist die Kristallzucht zu einer grossen technischen Herausforderung geworden.

## Die Kristallzucht

Sie basiert auf einem einfachen Prinzip: Eine chemische Verbindung wird in einer regelmässigen atomaren Anordnung organisiert. Das kann aus einem flüssigen Medium oder manchmal sogar aus einem Gas geschehen. Die "Kristallisation" ist spontan, aber man muss ihr Zeit geben und die benötigte Zeit variiert je nach Art der Verbindung.



Umkristallisation von Zitronensäure unter polarisiertem Licht.  
© CNRS Phototeque / A. Jeanne-Michaud

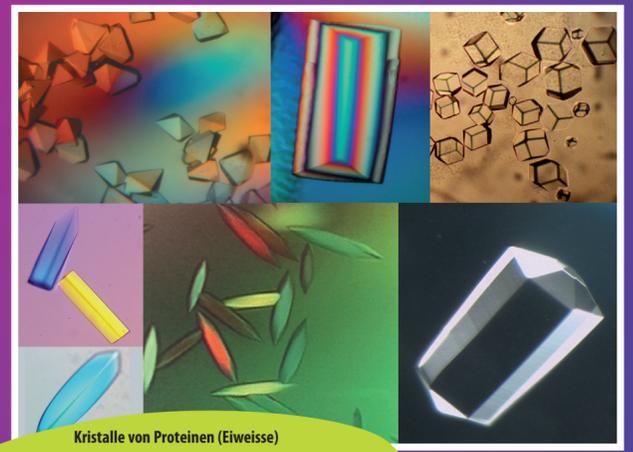
## Um große Kristalle zu züchten, muss man sich Zeit nehmen.

Wenn eine Schmelze abrupt abgeschreckt wird, erhält man die Struktur der ungeordneten Atome (Glas, amorph) die sie in der Schmelze hatten. Wenn die Kühlung jedoch langsam genug ist, dann haben Atome und Moleküle Zeit, um sich zu den sich ersten "Kristallkeimen" zusammenzulagern und somit eine geordnete Keimzelle für den Kristall zu bilden. Das sind die Faktoren, die zu einer geordneten atomaren Anordnung von Atomen führen. Jede weitere "Schicht" der Atome wird auf dem Kristallkeim, der als Modell oder Vorlage dient, genauso wie die untere Schicht reproduziert.

Die Kristallisationsgeschwindigkeit kann sehr variabel sein und ist eine Funktion der einzelnen Materialien. Wenn man statt eine grosse Zahl kleiner Kristalle nur wenige große Kristalle erhalten möchte, dann muss man sich mehr Zeit nehmen.



Die Oberfläche eines Proteinkristalls zeigt Fehler in der Stapelung der Schichten. Angesehen mit einem Rasterkraftmikroskop. © IUCr - Zeitschriften



Kristalle von Proteinen (Eiweisse)

Die Kristalle von Proteinen und anderen biologischen Makromolekülen sind am Schwierigsten herzustellen. Sie sind auch nie sehr gross. Die auf dem Foto sind weniger als einen Millimeter gross!  
© IUCr - Zeitschriften



Kupfersulfatdihydrat

Kristallwachstum durch langsames Verdampfen bei konstanter Temperatur mit Kristallkeimen auf der Basis von Quarz. Dauer etwa drei Wochen. Kupfersulfat ist bekannt für seine antiseptischen und antibakteriellen Eigenschaften und wurde lange als Bordeauxbrühe im Weinbau zur Bekämpfung von Pilzkrankungen eingesetzt.  
© Coll. Sofradir - Thierry Miguet



Synthetische quartz Kristalle. Quelle : LMGP-Grenoble-INP



Synthetische Saphire und Rubine

Diese Kristalle werden durch ein tiegelfreies Flammenschmelzverfahren, dass von Verneuil 1902 entwickelt wurde, gezüchtet. Ausser für Schmuck werden diese Kristalle vor allem wegen ihrer Härte für Uhren (kratzfeste Gläser für Luxus-Uhren) sowie wegen ihrer physikalischen und hitzebeständigen Eigenschaften in der Industrie verwendet.  
© Coll. RSA Ruby