

Begriff des Kristalls

Ein Kristall ist ein fester Körper, dessen Bausteine (Atome und/oder Ionen) in einem Raumgitter gesetzmäßig und periodisch angeordnet sind. Kristalle werden sieben Kristallsystemen und innerhalb dieser Systeme insgesamt 32 Kristallklassen zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt anhand von Symmetrieelementen, die am jeweiligen Kristall, und zwar schon in dessen Elementarzelle festgestellt werden können.

Erstes Symmetrieelement: Die Symmetrieachse (=Drehachse)

Man drehe einen Kristall um eine durch den Kristall gehende Achse. Achsen kann man an überall dort anlegen, wo Flächen und Winkel an einer Kante oder Ecke zusammenstoßen. Folgende Situationen sind vorstellbar.

Die Ausgangslage wird nach einer Drehung um 360° erreicht, ohne dass zuvor ein symmetrisches (in vollem Umfang identisches) Bild erscheint. Der Körper hat keine Symmetrieachse, zumindest handelt es sich bei der verwendeten Achse nicht um eine solche.

Nach einer Drehung um 180° erscheint ein symmetrisches (in vollem Umfang identisches) Bild. Nach einer Drehung um 360° ist die Ausgangslage wieder erreicht. Bei der Achse handelt es sich um eine (zweizählige) Symmetrieachse.

Symbol für eine zweizählige Drehachse: 

Nach einer Drehung um 120° erscheint ein symmetrisches (in vollem Umfang identisches) Bild. Nach einer Drehung um 360° ist die Ausgangslage wieder erreicht. Bei der Achse handelt es sich um eine (dreizählige) Symmetrieachse.

Symbol für eine dreizählige Drehachse: 

Nach einer Drehung um 90° erscheint ein symmetrisches (in vollem Umfang identisches) Bild. Nach einer Drehung um 360° ist die Ausgangslage wieder erreicht. Bei der Achse handelt es sich um eine (vierzählige) Symmetrieachse.

Symbol für eine vierzählige Drehachse: 

Nach einer Drehung um 60° erscheint ein symmetrisches (in vollem Umfang identisches) Bild. Nach einer Drehung um 360° ist die Ausgangslage wieder erreicht. Bei der Achse handelt es sich um eine (sechszählige) Symmetrieachse.

Symbol für eine sechszählige Drehachse: 

erste Überlegungen zu Kristallsystemen, Symmetrieelemente

Anderszählige Symmetrieachsen sind nicht vorstellbar, da aus z.B. fünfzähligen, siebenzähligen oder achtzähligen Elementen keine Raumgitter aufgebaut werden können: Nur mit Rechtecken oder gleichseitigen Rhomben) (zweizählig), gleichseitigen Dreiecken (dreizählig), Quadraten (vierzählig) oder gleichseitigen Sechsecken (sechszählig) lässt sich eine Raumebene vollständig ausfüllen

Ein Kristall kann mehrere Symmetrieachsen unterschiedlicher „Zähligkeit“ haben. Maximal möglich sind 13 Symmetrieachsen innerhalb eines Kristalls.

Zweites Symmetrieelement: Die Symmetrieebene (=Spiegelebene)

Wird durch einen perfekten Würfel z.B. eine Fläche gelegt, welche die Mitte der vier Seitenflächen des Würfels schneidet, dann teilt diese Fläche den Würfel in zwei vollkommen identische, symmetrische Hälften. Bei dieser Fläche handelt es sich um eine Spiegelebene oder Symmetrieebene.

Allgemein spricht man von einer Symmetrieebene immer dann, wenn eine Fläche einen Körper in zwei vollkommen identische Hälften teilt.

Ein Kristall braucht nicht unbedingt eine Symmetrieebene zu haben. Maximal sind für einen Kristall neun unterschiedliche Symmetrieebenen möglich.

Als Symbol für die Symmetrieebene wird der Buchstabe m (m = miroir) verwendet.

**Drittes Symmetrieelement: Das Symmetriezentrum
(=Spiegelzentrum)**

Werden durch einen perfekten Würfel die zwei Diagonalen von zwei Würfecken zu den jeweils gegenüberliegenden Würfecken gelegt, dann schneiden sich beide Linien in einem Punkt „I“. Zieht man von „I“ eine gerade Linie in jede beliebige Richtung, dann schneidet sie die Würfeloberfläche zweimal, und zwar in genau gleichem Abstand von „I“. Beim Punkt „I“ handelt es sich um ein Symmetriezentrum.

Allgemein spricht man von einem Symmetriezentrum immer dann, wenn von einem Punkt im Innern eines Kristalls aus eine gerade Linie gelegt werden kann mit der Eigenschaft, dass die beiden Linienabschnitte vom Zentrum bis zum Schnittpunkt mit der Kristalloberfläche morphologisch und physikalisch absolut gleichwertig sind.

Ein Kristall kann ein Symmetriezentrum haben. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich.

Als Symbol für das Symmetriezentrum wird der Buchstabe i (i = inversio) verwendet.