



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Elemente der Mineralogie

Naumann, Carl Friedrich

Leipzig, 1901

§. 148. Heteromorphie

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84232](#)

kann¹⁾ und *K. Haushofer* hat, in dieser Richtung weitergehend, ein besonderes Werk über die Constitution der natürlichen Silicate veröffentlicht²⁾.

§ 148. Heteromorphie. Ein paar, mit der chemischen Constitution der Mineralien innigst verbundene und für die Beurtheilung ihres Wesens äusserst wichtige Erscheinungen sind die Heteromorphie und Isomorphie.

Heteromorphie (oder Heteromorphismus, Polymorphie, Pleomorphie) ist die Fähigkeit einer und derselben (einfachen oder zusammengesetzten) Substanz, trotz gleicher procentarischer Zusammensetzung in wesentlich verschiedenen Formencomplexen zu krystallisiren. Mit dieser Verschiedenheit des morphologischen Charakters und der damit verknüpften Abweichung auch des inneren Aufbaus tritt aber zugleich eine Verschiedenheit der physischen Eigenschaften ein, und zwar nicht nur jener, welche wie z. B. die optischen blos Consequenzen der abweichenden Krystallisation sind, sondern auch des specifischen Gewichts, der Löslichkeit, der Härte und des Schmelzpunkts (wenn auch die Gegensätze hinsichtlich der letztgenannten drei Verhaltungsweisen, ebenso wie diejenigen bezüglich der Oxydations- und Lösungswärme, nur selten dargethan werden können). So zeigt, obschon die Analyse dieselben Resultate ergibt, das ganze Wesen ein durchaus verschiedenes Gepräge, und man könnte noch besser sagen, die Heteromorphie sei die Fähigkeit einer und derselben Substanz, wesentlich verschiedene Körper darzustellen, wodurch die amorphen Vorkommnisse zugleich mit erfasst werden. Streng genommen ist es also nicht blos eine Heteromorphie, sondern ein Heterosomatismus, welcher den betreffenden Substanzen eigen ist. Meistens handelt es sich nur um die Fähigkeit derselben Substanz, in zwei wesentlich verschiedenen Gestaltungen aufzutreten (Dimorphie); doch sind auch Fälle von Trimorphie, von dreifach abweichender Verkörperungsfähigkeit einer Substanz bekannt. — Uebrigens ist es für den Begriff der Heteromorphie nicht erforderlich, dass die verschiedenen Gestalten auch verschiedenen Krystalsystemen angehören: selbst in einem und demselben Krystalsystem ist die Heteromorphie erfüllt, sofern nur die beiden oder mehrere Formencomplexe Grunddimensionen besitzen, welche abweichend und — weil sonst das Gesetz der rationalen Axenschnitte verletzt würde — nicht aufeinander zurückzuführen sind, sowie in physikalischer Hinsicht, z. B. im spec. Gewicht differieren.

In mehreren Fällen lässt sich die Erscheinung durch das Experiment künstlich hervorrufen, indem ein und dieselbe Substanz unter verschiedenen Umständen zur Krystallisation in den abweichenden Formencomplexen gebracht werden kann.

Die erste entschiedene Hinweisung auf diese merkwürdige Erscheinung gab *Mitscherlich*, indem er zeigte, dass der Schwefel, wenn er aus dem geschmolzenen Zustand heraukskristallisiert, monokline Krystallformen von brauner Farbe und spec. Gew. 1,97 habe, während er, wie der natürlich vorkommende, rhombisch mit gelber Farbe und spec. Gew. 2,1 krystallisiert, sobald er sich auf dem Wege der Sublimation bildet oder durch Verdunsten seiner Lösung in Schwefelkohlenstoff erhalten wird³⁾.

1) Mineral. Mittheilungen, ges. v. *Tschermak*, 1874. 93.

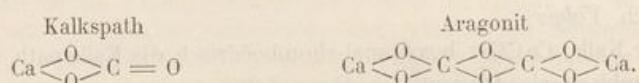
2) Die Constitution der natürl. Silicate auf Grundlage ihrer geologischen Beziehungen. Braunschweig 1874. — Vgl. auch *W. Vernadsky*, Zur Theorie d. Silicate, Z. f. Kryst. XXXIV. 1904. 37.

3) Nach *Pasteur* kann übrigens der Schwefel auch aus Schwefelkohlenstoff in gewöhnlicher Temperatur als monokline Prismen krystallisiren. *Barilar* erhielt durch Verdunstenlassen

Eine der frühesten Beobachtungen der Dimorphie ist sodann diejenige des kohlensauren Kalks, welcher rhomboedrisch als Kalkspath, rhombisch als Aragonit krystallisiert, ferner diejenige des Eisenbisulfids als Eisenkies und Markasit.

Die als Heteromorphie bezeichnete Erscheinung, die Verschiedenheit der Krystallformen bei den empirisch gleich zusammengesetzten Körpern, kann nach unseren heutigen Vorstellungen zur Erklärung allgemein auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden; bei Atomverbindungen auf: a) verschiedene Anordnung einer gleichen Zahl von gleichartigen Atomen im chemischen Molecul (chemische Isomerie, Metamerie); b) verschiedene Zahl gleichartiger Atome im chemischen Molecul (chemische Polymerie); sodann bei Moleculverbindungen auf: a) verschiedene Lage der chemischen Moleküle im physikalischen Molecul (physikalische Isomerie, Metamerie); b) verschiedene Zahl der chemischen Moleküle im physikalischen Molecul (physikalische Polymerie).

Der Umstand, dass bei der Umwandlung der monoklinen Schwefelmodifikation in die rhombische eine ganz bestimmte Wärmemenge frei wird, macht es wahrscheinlich, dass es zweierlei Krystallmoleküle dieses Elementes gibt, welche aus einer verschieden grossen Anzahl von Atomen zusammengesetzt sind und zwar die des rhombischen Schwefels vermutlich aus einer grösseren Anzahl als die des monoklinen, zuerst aus dem Schmelzfluss festgewordenen. — So hat man auch vorgeschlagen, das Molecul des Aragonits doppelt so gross anzunehmen ($\text{Ca}^2\text{C}^2\text{O}^6$) als das des Kalkspaths (CaCO_3) und die beiden Structurformeln zu schreiben:



Folgendes sind die bis jetzt unmittelbar bekannt gewordenen Fälle der Heteromorphie im Mineralreich; wo sie im Gebiet desselben Krystallsystems erfolgt, ist das abweichende Axenverhältniss der Grundformen angegeben.

Kohlenstoff, C: regulär als Diamant (spec. Gew. = 3,52); hexagonal als Graphit (spec. Gew. = 2,25)¹⁾.

Schwefelzink, ZnS: regulär als Zinkblende (sp. G. = 4,0); hexagonal als Wurtzit (sp. G. = 3,98).

einer Mischung von Alkohol und Schwefelammonium monokline Krystalle von Schwefel, welche sich bald trübten und in die rhombische Modification übergingen. Umgekehrt berichtet *vom Rath* über bis 5 Mm. grosse rhombische Schwefelkristalle (P. P. C. O.), welche durch *Jaeob* aus dem Schmelzfluss dargestellt wurden, sowie über die von *Silvestri* beobachteten gleichfalls rhombischen Krystalle, welche bei einem Brände der Grube Floristella durch Schmelzung entstanden. *Gernex* erhielt aus übersättigter Lösung in Toluol oder Benzol durch Eintauchen eines Krystalls der einen oder der anderen Modification die ganze Masse in demselben Krystallsystem. — *J. Reicher* wies nach, dass es für die beiden Schwefelmodificationen eine dem Schmelzpunkt analoge Umwandlungstemperatur gibt, oberhalb welcher sich der rhombische Schwefel in monoklinen, unterhalb welcher sich umgekehrt der monokline in rhombischen umwandelt; diese Temperatur ist bei einem Druck von 4 Atmosphären nicht weit von 93,6° entfernt.

1) Diamant und Graphit nehmen auf dem Gebiete der Dimorphie insofern eine besondere Stellung ein, als bei ihnen diejenige vollständige und durchgängige Verschiedenheit vorliegt, welche man bei den Elementen Allotropie nennt und hier durch die verschiedene Menge von Atomen im Molecul erklärt. Abgesehen von der Differenz der Krystallform und des spec. Gewichts ist der Diamant durchsichtig, nicht metallisch, von Härte 10, ein Nichtleiter der Elektricität; der opake Graphit hat metallischen Habitus, Härte 4 und leitet die Elektricität. Beide ergeben auch selbst abweichende Reactionen, indem nach *Brodie* Graphit, aber nicht Diamant, mit Kaliumchlorat und Salpetersäure zu Graphitsäure oxydierbar ist. — Ausserdem bildet der Kohlenstoff noch eine dritte amorphe Modification, wie sie in der Holzkohle vorliegt.

Eisenbisulfid, FeS^2 : regulär als Eisenkies (sp. G. = 5,1); rhombisch als Markasit (sp. G. = 4,86).

Doppelarsennickel, NiAs^2 : regulär als Chloanthit (sp. G. = 6,6); rhombisch (nach Breithaupt) als Weissnickelkies (sp. G. = 7,14).

Schwefelarsenkupfer, Cu^3AsS^4 : rhombisch als Enargit; monoklin als Luzonit.

Schwefelantimonsilber, Ag^3SbS^3 : hemimorph-rhomboëdrisch als Antimonsilberblende (sp. G. = 5,8); monoklin als Feuerblende (sp. G. = 4,2).

Schwefelantimonblei(-silber), $(\text{Pb}, \text{Ag}^2)^5\text{Sb}^4\text{S}^{11}$: monoklin als Freieslebenit (sp. G. = 6,53); rhombisch als Diaphorit (sp. G. = 5,90).

Jodsilber, AgJ : hexagonal als Jodit; regulär-tetraëdrisch als Miersit.

Kieselsäure, SiO^2 : hexagonal als Quarz (sp. G. = 2,66)¹⁾; rhombisch (hexagonal, s. S. 250) als Tridymit (sp. G. = 2,3); vgl. auch Cristobalit.

Titansäure, TiO^2 : tetragonal als Rutil ($a : c = 1 : 0,6442$; sp. G. = 4,25); ferner tetragonal als Anatas ($a : c = 1 : 1,7784$; sp. G. = 3,9); rhombisch als Brookit (sp. G. = 4,05). Beispiel von Trimorphie²⁾.

Antimontrioxyd, Sb^2O^3 : regulär als Senarmontit (sp. G. = 5,3); rhombisch als Weisspiessglanz (sp. G. = 5,6).

Arsentrioxyd (arsenige Säure), As^2O^3 : regulär als Arsenikblüthe (sp. G. = 3,7); monoklin als Claudetit (sp. G. = 3,85).

Eisensulfat, $\text{FeSO}^4 + 7\text{H}_2\text{O}$: monoklin als Eisenvitriol; rhombisch als Tauriscit (nach Volger).

Kohlensaurer Kalk, CaCO^3 : hexagonal-rhomboëdrisch als Kalkspath (sp. G. = 2,7); rhombisch als Aragonit (sp. G. = 2,9)³⁾.

Thonerdesilicat, Al^2SiO^5 : rhombisch als Andalusit ($a : b = 0,9861 : 1$; sp. G. = 3,46); ausserdem in anderer rhombischer Form als Sillimanit ($a : b = 0,6873 : 1$; sp. G. = 3,24); triklin als Disthen (sp. G. = 3,66).

Kalithonerdesilicat, KAlSi^3O^8 : monoklin als Orthoklas (vgl. den speciellen Theil); triklin als Mikroklin.

Wismutsilicat, $\text{Bi}^4\text{Si}^3\text{O}^{12}$: regulär als Eulytin; monoklin als Agricolit.

Niobsaures Eisen, FeNb^2O^6 : tetragonal als Mossit; rhombisch als Columbit.

Tantalsaures Eisen, FeTa^2O^6 : tetragonal als Tapiolit; rhombisch als Tantalit.

Vgl. ausserdem noch im systematischen Theil: Kobaltglanz (regulär) und Glaukodot (rhombisch). — Speiskobalt (regulär) und Spathipyrit (rhombisch). — Zinnober (trapezoëdrisch-tetartoëdrisch hexagonal) und Metacinnabarit (tetraëdrisch regulär). — Korynit (regulär) und Wolfachit (rhombisch). — Pachnolith und Thomsenolith (beide verschieden monoklin). — Laurionit (rhombisch) und Paralauronit (monoklin). —

¹⁾ Unter dem krystallinisch-faserigen Chalcedon, dem Quarzin und Lutecit verbergen sich noch andere Ausbildungswiesen der Kieselsäure.

²⁾ Die verwandte Zinksäure ist sogar tetramorph: die als Zinnstein natürlich vorkommende entspricht blos dem Rutil; Wunder aber hat Krystalle derselben von der Form des Anatases, Daubrée solche von der Form des Brookits (Comptes rendus, T. 29, 227) künstlich dargestellt; Michel Lévy und Bourgeois gelang die Darstellung von hexagonaler Zinksäure in starkglänzenden bis 4 Mm. grossen Tafeln, als Rückstand der mit heissem Wasser ausgelagten Schmelze von Zinksäure und Natriumcarbonat. Auf ähnliche Weise erzeugten sie auch Zirkonsäure in hexagonalen tridymitähnlichen Lamellen, nachdem Nordenskiöld aus Borax auskristallisierte tetragonale Zirkonsäure erhalten hatte. Der in Brasilien und Ceylon vorkommende Baddeleyit ist nach Hussak und Fletcher monokline Zirkonsäure.

³⁾ Ueber noch zwei andere neuerdings aufgeföhrte Modificationen des Calciumcarbonats, Conchit und Ktypeit, s. den Anhang.

Bleivitriol (rhombisch) und (?) Sardinian (nach Breithaupt monoklin). — Scheelbleierz (tetragonal) und Raspit (monoklin). — Granat (regulär) und Partschin (monoklin). — Zoisit (rhombisch) und Epidot (monoklin). — Enstatit (rhombisch mit $\infty P = 87^\circ$) und Anthophyllit (rhombisch mit $\infty P = 124\frac{1}{2}^\circ$). — Analcim (regulär) und Eudnophit (rhombisch?).

Unter den künstlich dargestellten Verbindungen ist die Heteromorphie noch weiter verbreitet; so z. B. bei dem salpetersauren Kali, dem traubensauren Lithion u. s. w. — Ein Beispiel dafür, dass von einer dimorphen Substanz nur die eine Modification in dem Mineralreich auftritt, die andere blos künstlich dargestellt worden ist, liefert das Halbschwefelkupfer Cu^2S , welches als natürlicher Kupferglanz rhombische, bei der künstlichen Erzeugung auch reguläre Krystalle bildet. Solcher Fälle liegen recht zahlreiche vor; vgl. z. B. noch Natronsalpeter und Kalisalpeter.

Die verschiedenen Modificationen einer heteromorphen Substanz unterscheiden sich im Allgemeinen:

1. durch die Krystallform und die damit unmittelbar zusammenhängenden physikalischen Eigenschaften (optisches Verhalten, Spaltbarkeit u. s. w.);
2. durch nicht mit der Form direct zusammenhängende physikalische Eigenschaften, wozu als mehr oder weniger bekannt gehörigen können: a) spezifisches Gewicht (vgl. S. 299 und 300); b) Härte; z. B. der Gegensatz von Diamant und Graphit; Aragonit ist merkbar härter als Calcit; geringfügige Unterschiede treten wegen der unvollkommenen Methoden für die Härtebestimmung nicht so deutlich hervor. c) Leitung der Elektricität; reguläres Cu^2S leitet dieselbe weit weniger gut als rhombisches (Kupferglanz); Graphit ist ein Leiter, Diamant nicht; d) Schmelzpunkt, wenn auch hier nur selten Gegensätze nachweisbar sind; rhombischer Schwefel schmilzt bei 113° , monokliner bei 120° ; e) Oxydations- und Lösungswärme; die Lösungswärme des regulären Antimonoxyds in Flusssäure beträgt 9,5, die des rhombischen 10,4 Calorieen;
3. durch das chemische Verhalten (ebenfalls nicht überall nachzuweisen): bei Aragonit und Calcit verhalten sich die Zeiten, in denen gleiche Mengen beider Mineralien von Salzsäure gelöst werden, wie 16 : 25; Kieselsäure ist als Quarz unlöslich in Kalilauge, als Tridymit darin löslich; Diamant wird von Oxydationsmitteln nicht merklich angegriffen, Graphit von ihnen zerstört; Wurtzit wird von kalter conc. Salzsäure viel rascher zersetzt als Zinkblende; Andalusit verwittert auf natürlichem Wege leicht, Disthen schwer (doch zeigen die beiden nach ihrem sonstigen Verhalten gegenüber künstlichen Reagentien nur ganz unerhebliche Unterschiede); Markasit fällt viel rascher der Oxydation und Vitriolescirung anheim, als Eisenkies;
4. durch die Umstände, unter denen sie entstehen; hier können von Belang sein: Temperatur, Druck, Concentration des Mediums, anderweitige Beschaffenheit des Mediums (z. B. Reinheit desselben oder gleichzeitige Gegenwart von fremden Substanzen, sog. Lösungsgenossten), unbewegter oder bewegter Zustand des Mediums, Geschwindigkeit der Bildung. Nach G. Rose, H. Credner, M. Bauer und H. Vater scheidet sich $CaCO_3$ aus kohlensäurehaltigem Wasser als Kalkspath ab: a) aus reiner kalter Lösung (als R); b) durch Diffusion aus Lösungen eines Kalksalzes ($CaCl_2$) und Carbonats ($KHCO_3$) sogar wenn ein Sulfat oder Baryumsalz als Lösungsgenosse vorhanden ist; c) aus alkalisilicathaltigen Lösungen (flächenreiche Krystalle). Dagegen als Aragonit: a) aus reiner heißer Lösung (langprismatische spießige Krystalle); b) durch Verdunsten einer Lösung, die Strontiumcarbonat, ein Blei- oder Baryumsalz oder Gyps enthält¹⁾. — Antimonoxyd bildet aus Lösungen bei hoher

¹⁾ Da man Kalksinter findet, die aus abwechselnden Lagen von Kalkspath und Aragonit bestehen, und wohl bei derselben Temperatur gebildet worden sind, so kann nicht immer eine

Temperatur rhombische, bei niedriger reguläre Krystalle; bei der Oxydation antimonhaltiger Mineralien vor dem Löthrohr entstehen nach *H. Fischer* beide Formen gleichzeitig und zwar die reguläre an den kühleren, die rhombische an den heisseren Stellen. Wird Titansäure in der Phosphorsalz-Löthrohrperle gelöst, so kann man in höherer Temperatur mikroskopische Formen von Rutil, in niedrigerer solche von Anatas herauskrystallisiren lassen. Aus $MgSiO_3$ -reichen Schmelzen entsteht bei langsamer Abkühlung rhombischer Enstatit, bei schneller ein monoklines oder triklines Magnesiumsilicat von derselben chemischen Zusammensetzung. In geschmolzenem Eisen gelöster Kohlenstoff krystallisiert daraus unter gewöhnlichem Atmosphärendruck als Graphit, unter hohem als Diamant.

Recht merkwürdig ist, dass sich die Heteromorpheen einer und derselben Substanz bisweilen unter anscheinend ganz übereinstimmenden Verhältnissen neben einander ausgebildet haben; so kommt an der Vorderen Eichampspitze in Tirol auf Gängen in einem stark zersetzenen Chloritschiefer Brookit, Anatas und Rutil zusammen vor, ja nach *Weinschenk* finden sich diese drei Modificationen der Titansäure hin und wieder neben einander in demselben Quarzkristall eingeschlossen. Auch zu Magnet Cove in Arkansas erscheinen alle drei vereinigt.

Die verschiedenen Verkörperungen einer und derselben Substanz zeigen bisweilen die Fähigkeit und Neigung, auch unter Erhaltung der äusseren Form innerlich in einander umzustehen, eine Paramorphose (S. 180) zu bilden. Mitunter ist man im Stande, künstlich die eine Modification in die andere überzuführen: wird z. B. Quarz scharf geglüht, so verwandelt er sich nach *G. Rose* in ein Aggregat von Tridymit, unter Erniedrigung seines spec. Gew. von 2,66 auf 2,3; Aragonit (sp. G. = 2,94) wird durch Erhitzen auf etwa 300° zu Kalkspath (sp. G. = 2,72); dabei beträgt die Umwandlungswärme 0,3 Calorieen. Anatas, längere Zeit erhitzt, gewinnt das spec. Gew. des Brookits, beide noch stärker gebrannt, nehmen das des Rutils an; bei dem Abkühlen bleibt Rutil bestehen. Andalusit und Cyanit gehen bei 1320° bis 1380° in Sillimanit über.

Ein ähnliches Verhalten zeigt das rhombische Kalisulfat, welches, wie *Mallard* erkannte, oberhalb 650° für alle Farben (negativ) einaxig wird, sonach in die hexagonale Modification übergeht; auch das hexagonale Jodsilber verwandelt sich nach ihm und *Le Chatelier* bei 446° in die reguläre Modification, wie das dann eintretende isotrope Verhalten zeigt; dabei ändert sich die Farbe von Gelb in Roth.

Bemerkenswerth ist die bisweilen wahrgenommene Erscheinung, dass die Krystallformen dimorpher Substanzen, wenn sie auch verschiedenen Systemen angehören, doch in gewissen Zonen grosse Aehnlichkeit der Winkel zeigen.

Dies findet z. B. in auffallender Weise bei dem monoklinen und triklinen Kalifeldspath, bei den rhombischen und monoklinen Pyroxenen, bei rhombischen und monoklinen Gliedern der Vitriolgruppe statt. Der rhombische Zoisit ist vorwiegend entwickelt nach einem Prisma von $116^\circ 26'$, während an dem heteromorphen monoklinen Epidot $0P$ und $P\infty$, unter $116^\circ 18'$ gegeneinander geneigt, vorherrschen.

Von einer weiteren Ausdehnung der Heteromorphie auf Grund von Verhältnissen der Isomorphie kann erst im folgenden Paragraph die Rede sein. Erfahrungen aber, welche man beim Studium der optischen Structur von Krystallen gemacht hat, sind

Verschiedenheit der Temperatur als Ursache der verschiedenen Verkörperung der Substanz Calciumcarbonat angenommen werden. Dass die Aragonitform nicht oder nicht lediglich auf die Anwesenheit von Strontiumcarbonat in der Lösung zu schieben ist, zeigt die Thatsache, dass Kalkspath mit Strontiangehalt analysirt wurde.

ferner ebenfalls geeignet, den Kreis heteromorpher Substanzen in eigenthümlicher Weise zu erweitern: nach S. 250 wird angenommen werden müssen, dass die Boracitsubstanz gleichfalls dimorph ist; die eine Modification bildet bei gewöhnlicher Temperatur einen genau würfelförmigen Complex doppeltbrechender (rhombischer) Zwillingslamellen, die andere ist jene isotrope reguläre, in welche bei höherer Temperatur der Krystall versetzt wird. Aehnlich verhält sich Tridymit, Leucit, Cristobalit.

§ 149. Isomorphie. So bezeichnet man die Fähigkeit zweier oder mehrer (einfacher oder zusammengesetzter) verschiedener Substanzen von ähnlicher chemischer Constitution, in den Formen eines und desselben Formencomplexes zu krystallisiren oder ähnliche, und in ihren Grunddimensionen sehr nahe stehende Krystallformen zu bilden. Mit dieser Identität oder Aehnlichkeit der morphologischen Verhältnisse pflegt nun auch zugleich eine Aehnlichkeit derjenigen physischen Eigenschaften gegeben zu sein, welche von der Krystallform abhängen. *Mitscherlich* war es, welcher 1819 durch seine Beobachtungen an phosphorsauren und arsensauren Salzen die Lehre von der Isomorphie oder vom Isomorphismus zuerst begründete und den Satz aufstellte, dass analog zusammengesetzte Substanzen gleiche Krystallform besitzen. Die Zusammengehörigkeit ähnlicher Mineralien wird dadurch anschaulich gemacht und in ihren Ursachen erfasst.

Die Isomorphie findet zuvörderst für sehr viele regulär krystallisirende Substanzen statt, welche unter Erfüllung der übrigen Bedingungen in der That als isomorph gelten können, sobald nur der Charakter des Krystalsystems derselbe ist, d. h. sobald sie entweder holœdrisch, oder in gleicher Weise hemiœdrisch ausgebildet sind (z. B. viele gediegene Metalle; Spinell, Chromit und Magnetit; Pyrit und Glanzkobalt). Da jedoch für alle regulären Mineralien die Dimensionen der Grundformen identisch sind, so ist die Isomorphie zwar vollständig vorhanden, aber grossentheils von geringerem Interesse. — Weit wichtiger wird die Erscheinung in den übrigen Krystalsystemen, deren Formencomplexe durch eine Dimensionsverschiedenheit der Grundform getrennt werden, und nur dann als wirklich isomorph (im engeren Sinne) zu betrachten sind, wenn die Grunddimensionen, wo nicht völlig, so doch sehr nahe dasselbe Verhältniss zeigen. In diesen Systemen findet nämlich grösstentheils keine wirkliche Isomorphie, d. h. keine absolute Identität der Form mit völlig gleichen Dimensionen, sondern nur Homœomorphie, d. h. eine sehr grosse Aehnlichkeit der Form mit beinahe gleichen Dimensionen statt.

Die wichtigsten Fälle der Isomorphie bei den nicht-regulären Mineralien bilden folgende Gruppen, deren einzelne Glieder analog zusammengesetzt sind:

Zirkon, Rutil, Polianit, Zinnstein; tetragonal, holœdrisch;

Zirkon	$ZrSiO_4$	$a : c = 1 : 0,6404$	Spaltb. nach ∞P mehr oder weniger vollkommen.
Rutil	$TiTiO_4$	$> = 1 : 0,6442$	
Polianit	$MnMnO_4$	$> = 1 : 0,6647$	
Zinnstein	$SnSnO_4$	$> = 1 : 0,6724$	

Scheelite, Scheelbleierz, Wulfenit; tetragonal, pyram.-hemiœdr.; hemim.

Kupferuranit und Zeunerit; tetragonal.

Wurtzit und Greenockit; hexagonal.

Arsennickel und Antimonnickel; hexagonal.

Korund und Eisenglanz (auch künstliches Cr^2O_3); hexagonal, rhomboœdr.