



Titandioxid TiO_2

Herstellung und Verwendung



Vortrag von Vera Mans

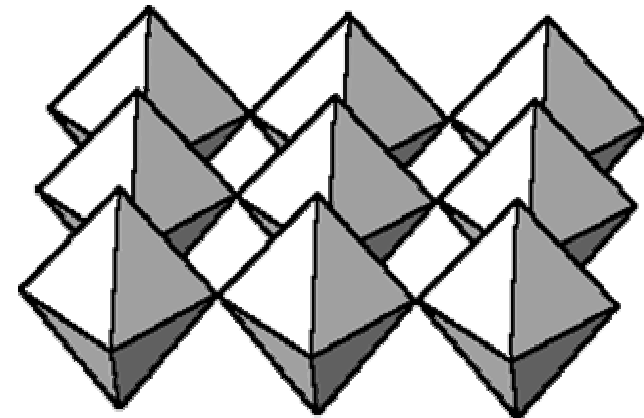
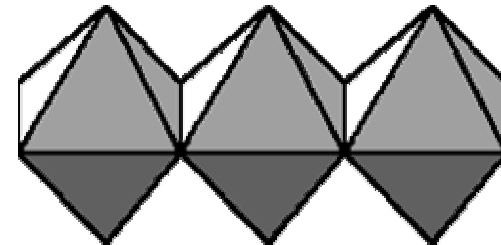


Inhalt

- **Eigenschaften**
- **Vorkommen und Aufbereitung**
- **Herstellung**
 - **Nach dem Chloridverfahren**
 - **Nach dem Sulfatverfahren**
- **Verwendung**
- **Quellen**

Eigenschaften des TiO₂

- 3 verschiedene Kristallstrukturen: Rutil (oben), Anatas (unten) und Brookit
- Als feines Pulver weiß durch vollständige Reflexion des sichtbaren Lichts an den Pigmentteilchen
- Rutil besitzt besseres Deckvermögen (hoher Brechungsindex) und ist somit die weißere Farbe





Eigenschaften des TiO₂

- **völlig ungiftig**
- **Halbleiter**
- **Schützt vor UV-Strahlen
(Brechungsindex
Rutil 2.75
Anatas 2.52)**
- **Sehr reaktionsträge und reagiert nicht unter Normalbedingungen**

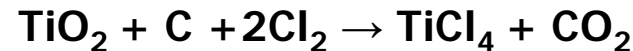


Vorkommen und Aufbereitung

- **Ausgangsstoffe: Titan-Eisenerz Ilmenit (FeTiO_3), meist mit Magnetit vermischt, und weniger eisenhaltiges Rutil (TiO_2)**
- **Förderung des Erzes im Tagebau**
- **Lagerstätten: Norwegen, Finnland, Ilmengebirge im südlichen Ural, Kanada, USA und Australien**

Herstellung Chloridverfahren

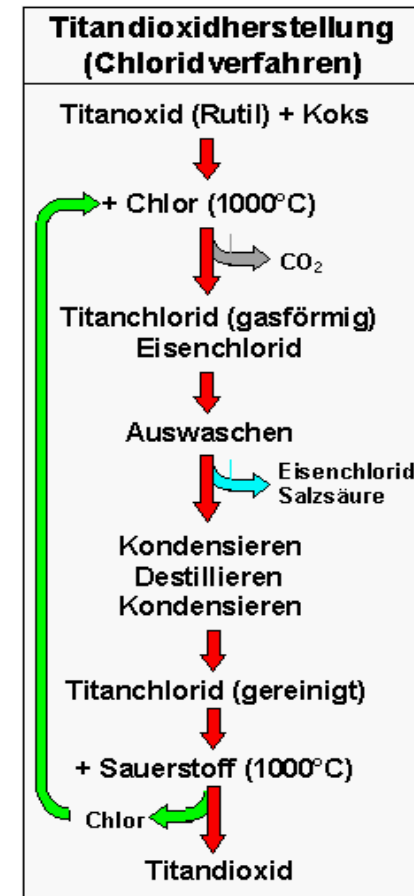
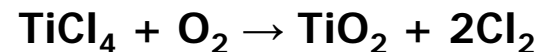
- **1.Schritt:** angereichertes Titanerz oder Rutil wird mit Koks vermischt und in einem Wirbelschichtofen bei ca. 1000°C mit Chlorgas in Verbindung gebracht



- **2.Schritt:** Auswaschen von Eisen(II)-chlorid → Salzsäure entsteht als Nebenprodukt und kann als Rohprodukt verkauft werden

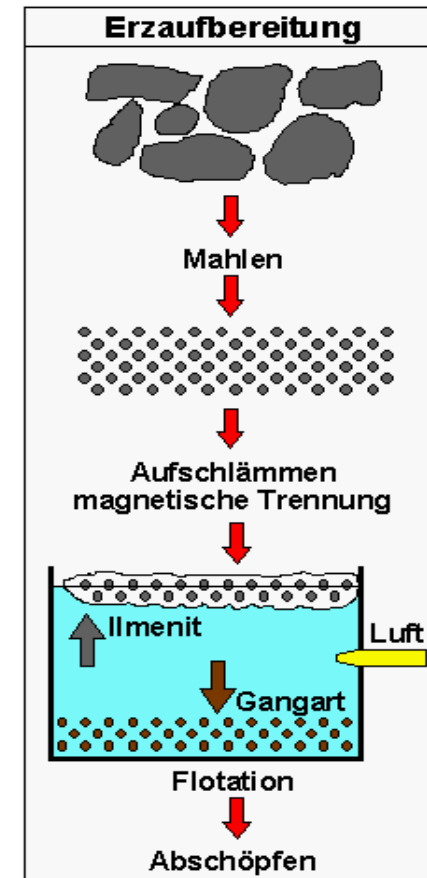
- **3.Schritt:** gasförmiges Titanchlorid wird zu einem Feststoff kondensiert, der einer nochmaligen Reinigung durch Destillation unterzogen wird

- **4.Schritt:** nach erneuter Kondensation wird das Titanchlorid erhitzt und Sauerstoff wird hinzugegeben



Vorkommen und Aufbereitung

- 1.Schritt: Zerkleinern in ca. 12 mm große Stücke
- 2.Schritt: Mahlen
- 3.Schritt: Abtrennung der Sulfide und des Magnetit durch Aufschlämmung im Wasser und magnetische Trennung
- 4.Schritt: Flotationsprozess
- 5.Schritt: Abschöpfen des Ilmenitkonzentrats



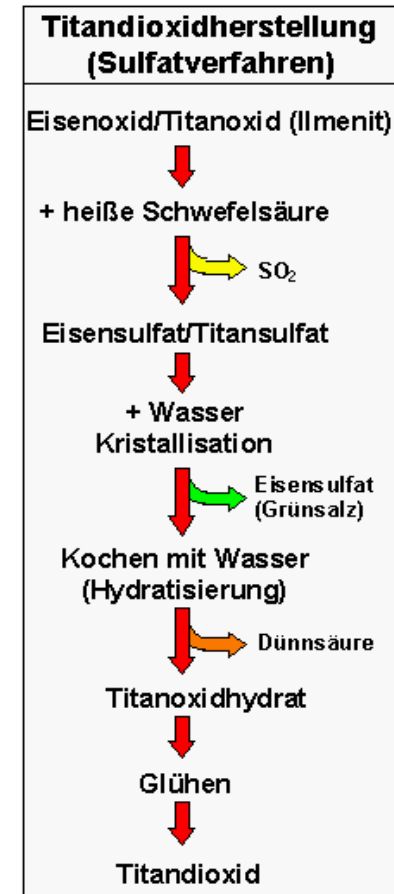


Herstellung Chloridverfahren

- **Nachteile:**
 - der Reaktionsofen hat nur eine Lebensdauer von ca. einem Jahr
 - Es können nur Rutilstrukturen hergestellt werden
 - Hergestelltes Rutil ist auf Grund der hohen Härte unbrauchbar für die Textilindustrie
- **Vorteile:**
 - Freiwerdendes Chlor wird in den Prozess zurückgeführt
 - Es fallen keine Dünnsäure und kein Schwefeldioxid an

Herstellung Sulfatverfahren

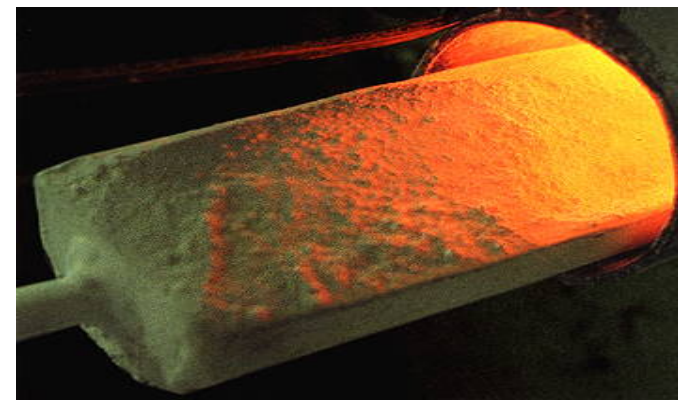
- 1915 von den Norwegern Farup und Jepsen entwickelt und wird seit 1919 industriell angewandt
- 1.Schritt: Feingemahlene und angereicherte Titanerz wird mit Schwefelsäure aufgeschlossen
→ Eisensulfat, Titansulfat und große Mengen an SO_2
→ SO_2 wird mit Natronlauge weitgehend neutralisiert
- 2.Schritt: Abtrennung des Eisensulfats durch Kristallisation
→ durch bessere Wasserlöslichkeit kristallisiert das Eisensulfat zu grünem Eisen(II)-sulfat



Herstellung Sulfatverfahren

- **3.Schritt:** Kochen in großen Kesseln mit Wasser (Hydratisierung)
→ Titansulfat hydrolysiert zu Titanoxidhydrat
- **4.Schritt:** Waschprozess
- **5.Schritt:** Glühen in drehbaren Rohröfen (oberes Bild) bei 800° bis 1000°C
→ reinweißes TiO_2 entsteht

(Bild unten: Probeentnahme von glühendem TiO_2)





Verwendung

- 60% als weißes Pigment in Farben und Lacken
 - Rutil hat eine höhere Deckkraft als Anatas und ist das reinere und strahlendere Weiß
 - Rutil ist abriebbeständig
 - Brookit wird nicht als Pigment genutzt
- 20% in Kunststoffen
- 12% für Papier



Verwendung

- Als UV-Schutz in Sonnenschutzmitteln
- Da Titandioxid untoxisch ist, wird es in Kosmetika (Lippenstiften, Körperpudern, Seifen, Perlglanzpigmenten, Zahnpasten) eingesetzt
- in der Pharmazie als Füllstoff



Verwendung

- Als Lebensmittelzusatzstoff E171 z.B. zur Umhüllung von Salami
- wird in der Elektro-Industrie zum Beispiel in Kondensatoren verwendet
- (Hohe Dielektrizitätskonstante)
- synthetische Schmucksteine lassen sich aus TiO_2 herstellen.



Quellen

- Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter Lehrbuch
- Hollemann, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter
- www.vdmi.de/deutsch/info/download/ArgumenteTiO2.pdf
- www.seilnacht.com/Lexikon/Titandi.htm
- http://www.vitan-papier.de/funk_5.htm.
- [http://de.wikipedia.org/wiki/Titan_\(Element\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Titan_(Element))
- www.chemlin.de