

gewandt. Man ist dabei bisweilen dazu übergegangen, das Kunstprodukt in der Zusammensetzung des verwandten, ebenfalls als Mineral vorkommenden Chioliths zu erzeugen. Dieser hat die Zusammensetzung  $5 \text{ NaF} \cdot 3 \text{ AlF}_3$ . Er kommt in der Natur indessen nur so selten vor, daß sein Abbau für technische Zwecke nicht in Frage kommt.

Von den übrigen aluminiumreichen Mineralien werden noch einige nutzbar verwertet, sei es als Edelstein oder sonstwie, doch ist diese Verwertung dann unabhängig vom Aluminiumgehalt, weshalb diese Mineralien hier keiner Erwähnung bedürfen.

## 5. Die für die Gewinnung wichtigsten Eigenschaften des Aluminiums.

Reines Aluminium besitzt schönen Metallglanz, seine Farbe steht zwischen dem Reinweiß des Silbers und dem Bläulichweiß des Zinks.

Atomgewicht: 26,97.

Die physikalischen Eigenschaften des Aluminiums, wie Schmelzpunkt, spezifisches Gewicht, Leitfähigkeit usw., ändern sich etwas in ihren Zahlenwerten mit der mehr oder weniger großen Reinheit des Metalls. (Handelsaluminium enthält etwa 99% Al.)

Spez. Gewicht: festes Metall: 2,64 (gegossen), 2,70 (gewalzt oder gezogen), flüssiges Metall bei  $800^\circ$ : 2,343.

Volumenverminderung bei der Erstarrung: 6,6%.

Schmelzpunkt: Handelsaluminium etwa  $658^\circ\text{C}$ , absolut reines Aluminium  $660^\circ\text{C}$ . Kurz vor dem Schmelzpunkt geht das Aluminium in einen grießig-breiartigen Zustand über.

Siedepunkt bei atmosphärischem Druck:  $1800^\circ\text{C}$ .

Spezifische Wärme (sehr hoch gegenüber anderen Metallen) bei  $100^\circ\text{C}$ : 0,228;  $300^\circ\text{C}$ : 0,248;  $600^\circ\text{C}$ : 0,277; geschmolzen: 0,308.

Latente Schmelzwärme: (sehr hoch gegenüber anderen Metallen; z. B. Kupfer 41 cal./g): 92,4 cal./g.

Linearer Ausdehnungskoeffizient:  $23,5 \cdot 10^{-6}$ .

Wärmeleitfähigkeit (etwa halb so groß wie die des Kupfers, doppelt so groß wie die des Schmiedeeisens) für 99proz. Aluminium:

bei $18^\circ\text{C}$ :	$0,504 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$ ,
„ $100^\circ\text{C}$ :	$0,49 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$ ,
„ $200^\circ\text{C}$ :	$0,56 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$ ,
„ $600^\circ\text{C}$ :	$1,01 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$ .

Elektrische Leitfähigkeit (etwa halb so groß wie die des Kupfers) bei  $20^\circ\text{C}$ :

98,8proz. Aluminium:	$32,3 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1} \cdot \Omega^{-1}$ ,
99,6proz. Aluminium:	$34,3 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1} \cdot \Omega^{-1}$ .

Geschmolzenes Aluminium besitzt in starkem Maße die Fähigkeit, Gase zu lösen.

**Legierbarkeit:** Das Aluminium ist mit vielen Metallen in jedem Mengenverhältnis legierbar. Mit Natrium legiert sich das Aluminium nur in geringem Maße; es nimmt max. 0,2% Na auf. Dieser Umstand ist von besonderer Be-

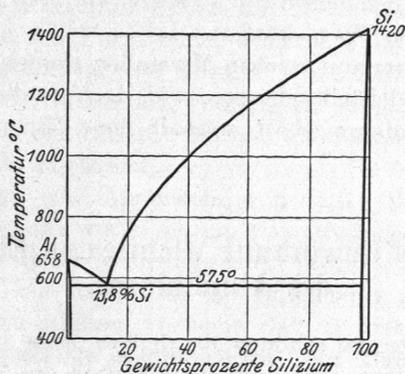


Fig. 175. Erstarrungsschaubild des Systems Aluminium-Silizium.  
(Aus Landolt-Börnstein, Physikal.-chem. Tabellen, 5. Aufl., Ergänzungsbd.)

deutung, da bei der Aluminium-Schmelzflußelektrolyse so viel metallisches Natrium entsteht, daß dem Aluminium Gelegenheit geboten wäre, weit größere Mengen von Natrium aufzunehmen.

Besondere Beachtung verdient die Legierbarkeit des Aluminiums mit Silicium, über die das folgende Zustandsschaubild unterrichtet (Fig. 175).

## 6. Die Gewinnungsmethoden.

### a) Allgemeine Gesichtspunkte.

Das Aluminium wird nicht durch einen einfachen reduzierenden Schmelzprozeß, wie man ihn beispielsweise bei der Gewinnung des Bleis oder Eisens ausführt, gewonnen. Ein derartiges Verfahren ist nicht durchführbar, weil das Aluminiumoxyd nur unter Aufwendung sehr großer Energiemengen reduziert werden kann. Außerdem wirkt die Neigung des Aluminiums zur Bildung von Carbiden erschwerend auf die Ausführung solcher Verfahren, weil durch die Carbidbildung die Ausbeute an Aluminiummetall außerordentlich herabgesetzt wird. An diesen Schwierigkeiten sind seither auch die Versuche zur elektrothermischen Aluminiumgewinnung gescheitert. Alkalimetalle statt des Kohlenstoffs als Reduktionsmittel zu verwenden, verbietet deren hoher Preis.

So erklärt es sich, daß das Aluminium zur Zeit nur auf elektrolytischem Wege gewonnen wird.

Eine elektrolytische Abscheidung des Aluminiums aus wäßriger Lösung ist nicht möglich, da das Aluminium ein ziemlich stark elektronegatives Metall ist und daher in wäßriger Lösung an der Kathode kein Aluminium nach dem Vorgange  $\text{Al}^{+++} \rightarrow \text{Al} + 3 \oplus$  abgeschieden wird, sondern Wasserstoffionen entladen werden. Bekanntlich wird ja bei einer Elektrolyse zuerst das Ion an der Kathode entladen, zu dessen Ausscheidung die geringste elek-