

[Eigenschaften](#) - [Gesundheitliche Auswirkungen von Hafnium](#) - [Umwelttechnische Auswirkungen von Hafnium](#)

Ordnungszahl	72	 
Molmasse	178,49 g mol ⁻¹	
Elektronegativität nach Pauling	1,3	
Dichte bei 20 °C	13,07 g cm ⁻³	
Schmelzpunkt	2227 °C	
Siedepunkt	4602 °C	
Atomradius (Van der Waals)	0,156 nm	
Elektronenkonfiguration	[Xe] 4f ¹⁴ 5d ² 6s ²	
Ionisierungsenergie des 1. Elektrons	530 kJ mol ⁻¹	
Ionisierungsenergie des 2. Elektrons	1425,5 kJ mol ⁻¹	
Ionisierungsenergie des 3. Elektrons	2244,3 kJ mol ⁻¹	
Ionisierungsenergie des 4. Elektrons	3207,5 kJ mol ⁻¹	
Standardpotential	- 1,68 V	
Historie	1923 D. Coster und György K. von Hevesy	

Eigenschaften

Hafnium wurde 1923 von Dirk Coster (Dänemark) und Charles de Hevesy (Ungarn) entdeckt. Sie verwendeten eine Methode, die als Röntgenspektroskopie bekannt ist um die Anordnung der äußeren Elektronen der Atome in den Proben des Erzes Zirkonium zu studieren. Die Elektronenstruktur von Hafnium war von Niels Bohr vorausgesagt worden und Coster und Hevesy fanden ein Muster, das einen Zusammenhang lieferte. Hafnium ist schwer von [Zirkonium](#) zu trennen und in allen seiner Erze anwesend. Die Trennung wird mit den gleichen Methoden erreicht, die verwendet werden, um Zirkonium zu extrahieren.

Die meisten Zirkoniummineralien enthalten 1 - 3 %iges Hafnium. Hafnium ist ein duktiles Metall mit einem leuchtenden silbernen Glanz. Seine Eigenschaften werden beträchtlich durch die Verunreinigungen des Zirkoniums beeinflusst. Von allen Elementen sind Zirkonium und Hafnium die zwei, die sich am schwierigsten voneinander trennen lassen. Hafnium ist ein Übergangselement der Gruppe 4.

Weil Hafnium einen guten Absorptionsquerschnitt für thermische Neutronen (fast 600 mal besser als des Zirkoniums) sowie ausgezeichnete mechanische Eigenschaften hat und extrem korrosionsbeständig ist wird es für Kernreaktorstellstäbe benutzt. Hafnium wird u. a. auch in Vakuumschläuchen als Getter benutzt. Hafnium ist als legierendes Mittel im [Eisen](#), [Titan](#), [Nobium](#) und anderen Metallen benutzt worden.

Mit einem Schmelzpunkt von etwa 3890 °C hat Hafniumcarbid (HfC) den höchsten Schmelzpunkt jedes möglichen bekannten Zweikomponentenelementes. Hafniumnitrid (HfN) hat auch einen hohen Schmelzpunkt (~ 3305 °C). Hafniumcarbid (HfC) hat den refraktärsten binären Aufbau und das Nitrid ist das refraktärste Metallnitrid. Andere Hafniumverbindungen sind: Hafniumchlor (HfCl₄), Hafniumfluorid (HfF₄) und Hafniumoxid (HfO₂).

Gesundheitliche Auswirkungen von Hafnium

Hafniummetall verursacht normalerweise keine gesundheitlichen Probleme, aber alle Hafniumverbindungen sollten als giftig betrachtet werden, obgleich Beweise vorliegen, die die von diesen Stoffen ausgehende Gefahr als begrenzt einschätzen. Der Metallstaub stellt eine Feuer- und Explosionsgefahr dar.

Hafniummetall hat keine bekannte Giftigkeit. Das Metall ist vollständig unlöslich im Wasser, in den salzigen Lösungen oder in den Chemikalien des Körpers.

Eine Belastung durch Hafnium kann durch Einatmung, Einnahme und Augen- oder Hautkontakt auftreten.

Eine übermäßige Belastung durch Hafnium und seine Verbindungen kann leichte Entzündungen der Augen, der Haut und der Schleimhäute verursachen.

Es gibt keine Beweise bzw. Symptome dafür, dass Hafnium beim Menschen chronische Beschwerden auslöst.

Umwelttechnische Auswirkungen von Hafnium

Daten bezüglich der Giftigkeit von Hafnium oder dessen Staub sind dürftig vorhanden. Untersuchungen an Tieren zeigen, daß Hafniumverbindungen Augen-, Haut- und Schleimhautentzündungen verursachen und die Leber schädigen. Die orale [LD50](#) für Hafniumtetrachlorid in Ratten beträgt 2.362 mg/kg und die intraperitoneale LD50 in Mäusen beträgt für Hafniumoxychlorid ist 112 mg/kg.

(LD50 = lebensgefährliche Dosis 50 -> jeweilige Dosis einer Substanz, die den Tod von 50 % einer Tierbevölkerung auf jegliche Art und Weise- außer Einatmung- durch den Kontakt mit einer Substanz verursacht. LD50 wird normalerweise ausgedrückt in Milligramm oder Gramm des Stoffes pro Kilogramm Tiergewicht (mg/kg oder g/kg)).

Es sind keine negativen Auswirkungen auf die Natur bekannt.