

Steckbrief „Unsere speziellen Elemente“

Zum internationalen Jahr des Periodensystems der Elemente 2019 hat sich die Arbeitsgruppe „Elemente und Elementspezies“ in persönlicher Weise mit ihren „speziellen Elementen“ auseinandergesetzt. Im Rahmen einer Sitzung wurden sehr individuelle Kurzvorträge präsentiert, die wir ab der Ausgabe 4-2020 in Form eines Steckbriefes präsentieren. Wir haben dabei ganz bewusst die Brille als Elementanalytiker nicht abgenommen, um die Lesenden an unserer Sicht auf das jeweilige Element teilhaben zu lassen. Wir geben keine Garantie auf Vollständigkeit oder Neutralität, verzichten auf Informationen, die aus allgemein bekannter Literatur zugänglich ist und auch auf damit verbundene Literaturhinweise. Viel Spaß bei der Lektüre unserer Steckbriefe!

Zinn ^{50}Sn (lateinisch stannum)

Zinn ist ein Element, das bereits im Altertum vielfach verwendet wurde. Die Bezeichnung einer gesamten Periode der Menschheitsgeschichte, die Bronzezeit, geht auf die Entdeckung der wichtigsten Zinnlegierung zurück. In der Erzgebirgsregion hat die Gewinnung eines wichtigen Zinnerzes, des Zinnsteines (Kassiterit, SnO_2), das Leben und die Kultur vieler Menschen seit dem 13. Jahrhundert bis in die Gegenwart nachhaltig geprägt. Anfänglich wurde das Erz in Form von sogenannten Graupen (schwarze Körnchen von Zinnstein) aus dem Sediment von Bach- und Flussläufen geseift (gewaschen). Nachdem die Zinnseifen ausgebeutet waren, musste das Erz aus dem festen, granitischen Gesteinskörper gebrochen werden. Noch heute zeugen Ortsnamen wie Seiffen, Graupen oder Zinnwald von der Entstehungsgeschichte bergmännischer Siedlungsgebiete. Zinn wurde in dieser Zeit von einer eigenen Handwerkszunft, dem Zinngießer, ganz überwiegend zur Herstellung von haltbaren und unzerbrechlichen Gebrauchs- und Ziergegenständen verwendet. Erst viel später gewann das Weichmetall große Bedeutung für die Herstellung von Weißblech, Weichlot und Lagermetallen sowie in Form von SnO_2 zur Herstellung von Pigmenten. Für den Rohstoff-Weltmarkt sind gegenwärtig die Nationen China, Indonesien und Myanmar am bedeutendsten.



Kassiterit, Viloco, Bolivien, Privatsammlung (Bild: Lutz Viehweger)

Analytik

In chemisch-analytischer Hinsicht dürfte dem geneigten Leser im Zusammenhang mit SnO_2 der Trennungsgang des qualitativ-anorganischen Praktikums als Ausbildungsbestandteil des klassischen Chemie-Grundstudiums in Erinnerung geblieben sein. Das in Wasser, Säuren und Alkalilaugen unlösliche und vergleichsweise inerte SnO_2 kann im Freiburger Aufschluss durch Aufschmelzen mit Soda und elementarem Schwefel in wasserlösliches Thiostannat $[\text{SnS}_3]^{2-}$ überführt werden.

In der quantitativen Elementanalytik zählt Zinn zu den schwierigen Elementen, weil es sich nicht ohne Weiteres in eine Multielement-Bestimmungsmethode einbinden lässt. Grund dafür ist die Inkompatibilität wässriger Zinnlösungen, die nur als salzsaure Lösungen ($\geq 5 \text{ M}$ entsprechend ca. 17 % (Massenanteil)) längere Zeit haltbar sind, während die Lösungen einer Multielement-Bestimmungsmethode typischerweise mit etwa 1 % HNO_3 (Massenanteil) stabilisiert werden.

Analytisch zugänglich ist Zinn mit den instrumentellen Analysetechniken der Flammen-AAS, Graphitrohr-AAS, ICP-OES und ICP-MS. Adsorptionsvoltammetrische und polarografische Verfahren haben auf Grund arbeitsschutzrechtlicher Bedenken im Zusammenhang mit der Verwendung vergleichsweise großer Mengen elementaren Quecksilbers als Elektrodenmaterial dagegen keine nennenswerte Bedeutung mehr.

Tab.: Übersicht der gängigen Untersuchungsverfahren mit ihren Spezifika

Analysentechnik	Normverfahren	empfohlene Analysenlinien/Isotope	typische Bestimmungsgrenze
F-AAS } G-AAS }	BVL L 00.00-127, 2011-01 } (= DIN EN 15764, 2010-04) }	286,3 nm 235,5 nm	1 mg/L 0,01 mg/L
ICP-OES	aktuell kein Normverfahren	189,927/235,485/283,998 nm	0,05 mg/L
ICP-MS	BVL L 00.00-128, 2011-01 (= DIN EN 15765, 2010-04)	^{117}Sn , ^{118}Sn	0,001 mg/L

Lebensmittelrecht

Wenngleich anorganischem Zinn in toxikologischer Hinsicht keine große Bedeutung zugemessen wird, wurden auf europäischer Ebene Höchstgehalte für anorganisches Zinn in bestimmten Lebensmitteln festgelegt. Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 ist beispielsweise für Lebensmittelkonserven, außer Getränke, ein Höchstgehalt für Zinn (anorganisch) von 200 mg/kg Frischgewicht festgelegt. Da sich der genannte Zinn-Höchstgehalt bereits im Bereich der sensorischen Wahrnehmungsschwelle befindet, dürften insbesondere saure Lebensmittel aus beschädigten und auffallend korrodierten Weißblechkonserven einen deutlich wahrnehmbaren, metallischen Geschmack aufweisen.

Ausblick

Die Arbeitsgruppe „Elemente und Elementspezies“ bemüht sich um die Etablierung einer genormten Multielement-Bestimmungsmethode, auf Basis derer neben Zinn auch andere tendenziell schwierige Elemente wie Eisen, Antimon, Silber und Quecksilber in ein Multielement-Analysenverfahren eingebunden werden können.

Kontakt und Informationen:

Kerstin Schöberl

Obfrau der AG Elemente und Elementspezies

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe

Tel.: 0721/926-3617

kerstin.schoeberl@cvuaka.bwl.de

doi: <https://doi.org/10.1002/lemi.202100403>