

Steckbrief „Unsere speziellen Elemente“

Zum internationalen Jahr des Periodensystems der Elemente 2019 hat sich die Arbeitsgruppe „Elemente und Elementspezies“ mit ihren persönlichen Lieblings- und Hass-Elementen oder neutraler ausgedrückt 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 zugänglicher Literatur zugänglich ist und auch auf damit verbundene Literaturhinweise. Viel Spaß bei der Lektüre unserer Steckbriefe!

Selen $_{34}\text{Se}$

Selen ist eines der Elemente, das uns im Alltag im Bereich Ernährung und Lebensmittel begegnet. Es ist beispielsweise Bestandteil diverser Nahrungsergänzungsmittel, die z. B. in Supermarktregalen zu finden sind. Außerdem tauchen in der Presse von Zeit zu Zeit Schlagzeilen zu positiven sowie negativen gesundheitlichen Auswirkungen von Selen auf den menschlichen Körper auf.

Selen ist in den Aminosäuren Selenomethionin und Selenocystein und in bestimmten Enzymen enthalten. Damit zählt Selen zu den essenziellen Spuren-

elementen, die in Abhängigkeit vom physiologischen Versorgungsniveau Mangelerscheinungen oder toxische Effekte hervorrufen können. Von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) wird für Erwachsene eine tägliche Selen-Aufnahme von 70 μg empfohlen.



Jöns Jakob Berzelius, Entdecker des Selens. Doch nicht nur dieses Element geht auf seine Kappe: Auch Cer, Thorium und andere Elemente wurden von ihm erstmals in elementarer Form dargestellt, z. B. Silicium, Zirconium, Titan, Tantal, Vanadium.

Generell wird der Selengehalt in Lebensmitteln durch den Selengehalt in den Böden bestimmt, wobei

regional und geogen bedingt sehr große Unterschiede auftreten können. Demzufolge wird Selen bei Bedarf auch als Zusatz zu Dünge- und Futtermitteln eingesetzt.

Um den Versorgungszustand der Bevölkerung und eine mögliche Mangelversorgung mit einzelnen Elementen einschätzen zu können, ist es wichtig, die Elementgehalte in verschiedenen Lebensmitteln zu kennen. Dafür gibt es in Deutschland eine nationale Nährstoffdatenbank, den Bundeslebensmittelschlüssel (BLS), dessen Pflege und Weiterentwicklung zu den Aufgaben des Max-Rubner-Instituts (MRI) gehört. Im BLS sind die Nährstoffwerte von fast 15.000 Lebensmitteln erfasst, wobei die Selengehalte noch nicht standardmäßig enthalten sind. Dies ist aber in Zukunft angedacht, weshalb vom MRI bereits jetzt im Rahmen der Elementanalyse neben einer Reihe von anderen Elementen Selen analysiert wird.

Analytisches

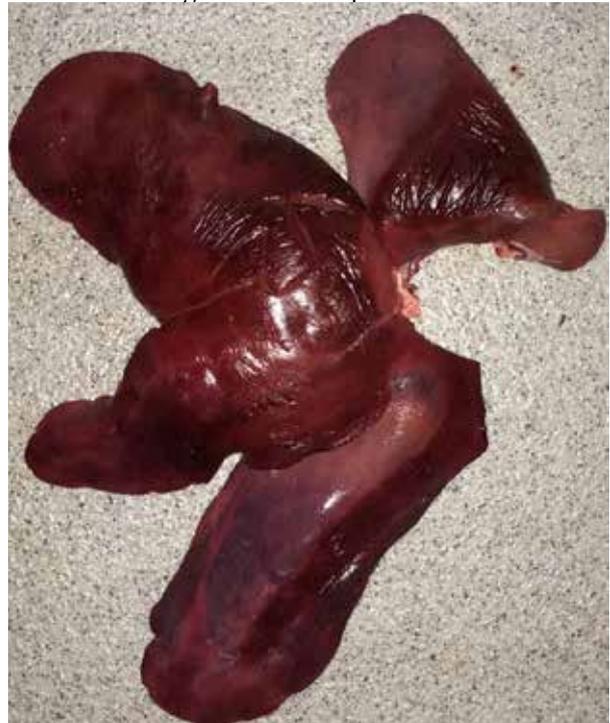
Selen kann abhängig von der Probenmatrix und den Gehalten prinzipiell mit verschiedenen Messtechniken analysiert werden. Üblicherweise werden die zu untersuchenden Lebensmittelproben in einem Mikrowellensystem aufgeschlossen und die Elementgehalte in den Aufschlusslösungen mit einem induktiv gekoppeltem Plasma-Massenspektrometer (ICP-MS) gemessen. Dabei wird die Probe ionisiert und die Ionen werden nach ihrem Masse-Ladungs-Verhältnis detektiert. Selen weist dabei einige Besonderheiten auf: Zum einen ist der Ionisierungsgrad geringer als bei vielen anderen Elementen, was sich auf die Empfindlichkeit auswirkt; zum anderen treten bedingt durch das Plasmagas Argon auf den Massen der Selen-Isotope Interferenzen auf, die durch den Einsatz von Reaktionsgas beseitigt werden können. Sehr selektiv und empfindlich kann Selen auch mit der Hydrid-AAS gemessen werden, wobei hier die Aufschlusstemperatur ausreichend hoch sein muss, um auch die organischen Selenverbindungen zu „knacken“.

Und wie sieht es nun mit den Selengehalten bei Lebensmitteln aus?

Ein Beispiel sind Rohstoffe für die Herstellung von Fleischerzeugnissen vom Schwein. Dabei wurden vom MRI in der Leber die höchsten Selengehalte mit 60 µg/100 g gefunden. In Muskelfleisch lagen die Gehalte bei ca. 5 bis 20 µg/100 g. In Mehlproben liegen die Selengehalte im Bereich von ca. 1 bis 10 µg/100 g. Ein Lebensmittel mit sehr hohen Selengehalten ist z. B. die Paranuss, die laut Literatur mehrere mg/100 g enthalten kann.

Den Elementanalytikern wird Selen auch in Zukunft immer wieder begegnen und bestimmt wird es noch die ein oder andere Überraschung geben, was

die Höhe der Selengehalte in verschiedenen Matrices, wie Lebensmitteln, Futtermitteln oder Kosmetika betrifft. Und auch die Analytik bleibt trotz modernster technischer Möglichkeiten anspruchsvoll.



Oberseite einer Schweineleber (Bild: Sebastian Zimmermann, Max-Rubner-Institut)

Autorin:

Regina Lohmayer

Kontakt

Kerstin Schöberl

Obfrau der AG Elemente und Elementspezies

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe

Abteilungsleitung 1, Elementanalytik

Weißburger Str. 3

76187 Karlsruhe

Tel.: 0721/ 926-3617

kerstin.schoeberl@cvuaka.bwl.de

<https://www.cvua-karlsruhe.de>

doi: 10.1002/lemi.202100106