

Ernährung**Selen – zwischen Lebensnotwendigkeit und Toxizität**

Fleisch ist eine der wichtigsten Quellen für Selen, dessen Bedeutung als lebensnotwendiges Spurenelement nicht zu unterschätzen ist. Selen ist Bestandteil vieler Enzyme und Proteine und trägt unter anderem dazu bei, den Körper vor oxidativem Stress zu schützen. In hohen Konzentrationen kann es jedoch auch toxisch wirken.

Jons Jacob Berzelius entdeckte Selen 1817 im Bleikammerschlamm einer Schwefelsäurefabrik. Über 100 Jahre lang galt Selen als toxische Substanz, bis in den 1950er Jahren entdeckt wurde, dass es für Tiere ein essenzieller Nahrungsbestandteil darstellt. Heutzutage ist Selen Inhaltsstoff so unterschiedlicher Produkte wie Fotokopierer, Belichtungsmesser, Keramik, Gummi, Antischuppenshampoos, Dünger, Pestizide und Tierfutter, kommt aber auch ganz normal in unserer Nahrung vor.

Funktionen von Selen

In geringen Mengen ist Selen ein lebenswichtiger Stoff für das Wachstum von Mensch und Tier, in hohen Konzentrationen kann es jedoch toxisch wirken. Selen ist in Form von Seleno-

cystein Bestandteil von Enzymen und Proteinen, den sogenannten Selenoproteinen, die lebenswichtige Aufgaben erfüllen. Es wirkt als Cofaktor für eine ganze Familie von Enzymen, die den Organismus vor oxidativem Stress schützen. Zum Beispiel regenerieren sie Glutathion (ein potentes, körpereigenes Antioxidans), reduzieren die Fettoxidation im Körper (Selen wirkt synergistisch mit Vitamin E), können Schäden durch UV-Strahlen ausbessern, und einige von ihnen sind involviert in den Entzündungsprozess. Ausserdem unterstützt Selen über andere Enzyme den Jodstoffwechsel. Aufgrund des antioxidativen Potenzials von Selen wird vermutet, dass es das Auftreten von koronaren Herzkrankheiten hemmt. Ausserdem nimmt man an, dass die Aufnahme von grösseren Selenmengen das Risiko, an Krebs zu erkranken (v.a. Prostata- und Dickdarmkrebs), verringern kann. Bis es jedoch Studien gibt, die Letzteres bestätigen, sollte man aufgrund der Toxizität von hohen Selendosen die Hände von Nahrungsergänzungsmitteln lassen. Als oberer Grenzwert für eine ungefährliche Selenzufuhr werden 300 µg/Tag angegeben. Eine chronische Selenvergiftung ist charakterisiert durch Haarverlust, brüchige Fin-

gernägel, Magen-Darm-Störungen, Hautausschläge und Funktionsstörungen des Nervensystems. Ausserdem kann sie auch Auswirkungen auf das Hormonsystem, das Immunsystem und die Leber haben.

Mangelerscheinungen und Bedarf

Bei einer Unterversorgung mit Selen (< 10 µg/Tag) kann es beim Menschen zur Keshan-Krankheit kommen. Die Krankheit ist benannt nach einem Ort in China, in welchem bei den Kindern und jungen Frauen durch die Unterversorgung mit Selen vermehrt Fehlfunktionen des Herzens aufgrund von Herzmuskelerkrankungen (Kardiomyopathie) auftraten. Auch die Kaschin-Beck-Krankheit, die sich als Degeneration von Gelenkknorpeln und Deformation von Knochen äussert, ist eine Selenmangelkrankheit. Beide Krankheiten treten jedoch hauptsächlich in Asien in Regionen mit extrem selenarmen Böden auf. Ausserdem wurden Störungen der Muskelfunktion als Ausdruck eines Selenmangels beobachtet, die oft auch als Muskeldystrophien beschrieben werden. So kann bei jungen Wiederkäuern (Kalb, Lamm, Zicklein) durch Selenmangel die Weissmuskelerkrankung auftreten, die sich durch eine fortschreitende

Muskelschwäche auszeichnet. Deshalb wird das Tierfutter in selenarmen Gebieten mit Selen angereichert. Beim erwachsenen Menschen liegt der Bedarf an Selen zwischen 30 und 70 µg/Tag. In der Schweiz wird dieser Bedarf im Normalfall durch die Nahrung abgedeckt.

Formen von Selen

Selen kommt sowohl in organischer wie auch anorganischer Form vor. Pflanzen absorbieren anorganisches Selen aus dem Boden und verstoffwechseln es zu organischem Selen, indem sie es in Aminosäuren einbinden (hauptsächlich in Methionin) und diese für den Aufbau von Proteinen verwenden. Der Organismus von Tieren und auch derjenige des Menschen verwenden das mit der Nahrung aufgenommene Selenomethionin, analog zum normalen Methionin, als Eiweissbaustein. Das Selen wird in dieser Form im Körper gespeichert, bis es schliesslich durch den Abbau des Proteins für den Organismus verfügbar wird. Diesen Umstand macht sich auch die Tierernährung zunutze, indem Selen verschiedentlich auch in Form von Selen-Aminosäure-Verbindungen dem Futter zugegeben wird. Auch anorganische Selenformen (Se-

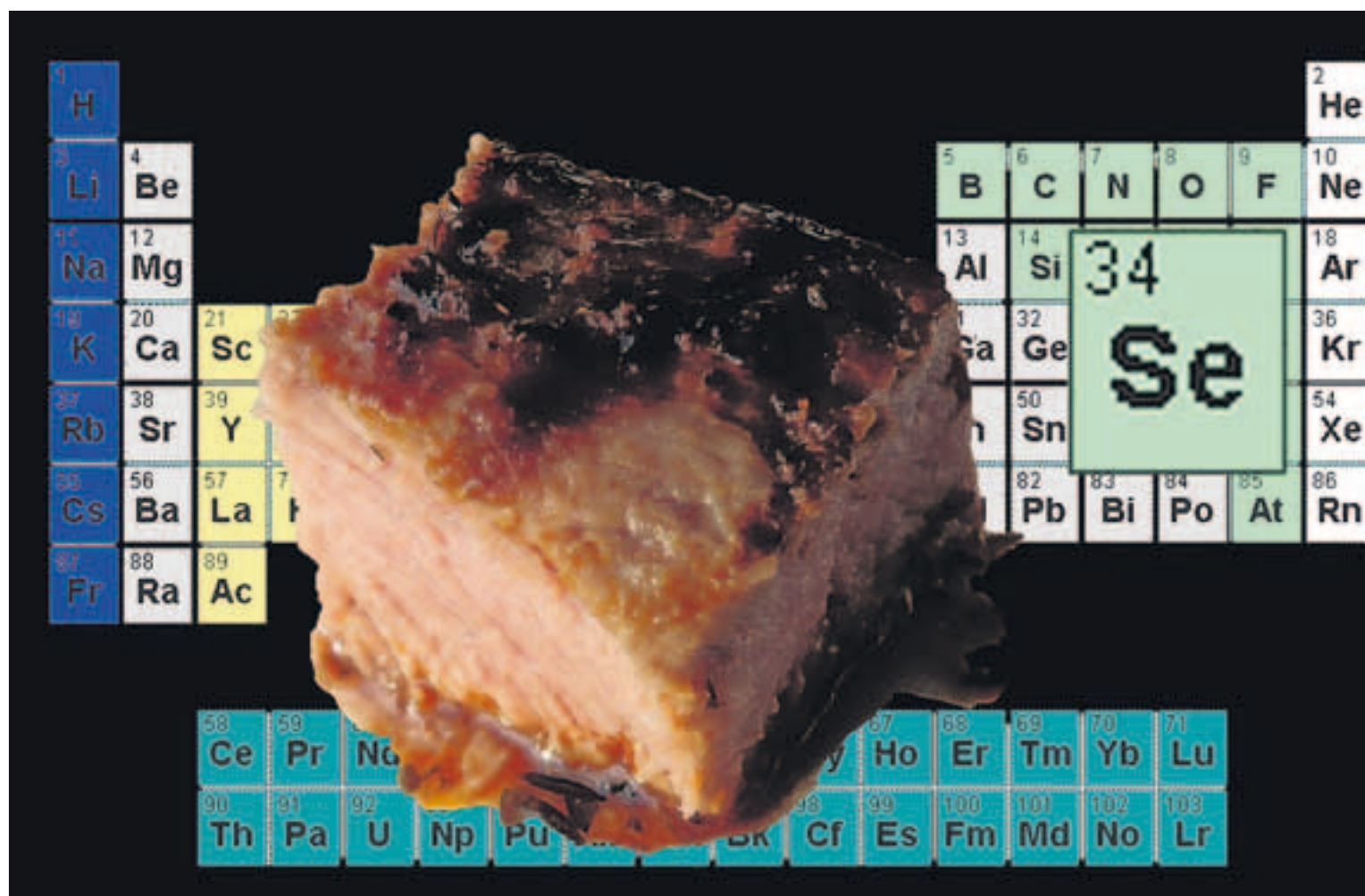


Tabelle 1: Selengehalt von Lebensmitteln aus verschiedenen Ländern (in µg/100 g)

	Getreide und Getreideprodukte	Fleisch, Innereien, Fisch und Eier	Milch und Milchprodukte	Früchte und Gemüse
England	11 ^a	12–60	1–8,5	0,5–1
USA	30–56	6–133	0,6–30	0,4–7
Kanada	1 ^a	6–122	0,5–1	0,5–1
Finnland	2 ^a	5–48	0,2–2,5	0,2 ^a
Neuseeland	3,5 ^a	3–38	0,4–2,5	0,3 ^a
China	1–388	2,5–48	0,2–2	0,1–1

^a ungenügend Daten, um eine Bandbreite anzugeben

Quelle: L. H. Foster und S. Sumar (1997), Critical Reviews in Food Science and Nutrition 37 (3), 211–228

lenit SeO_3^{2-} und Selenat SeO_4^{2-}) sind in vielen pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln verbreitet. Sie werden heutzutage auch neben Selenhefen in mit Selen angereichertem Tierfutter oder Nahrungsergänzungsmitteln für den Menschen verwendet. Anorganisches Selen wird vom Menschen und höher entwickelten Tieren hingegen nicht in Selenomethionin umgewandelt und gespeichert, sondern gleich als Substrat für die biologisch aktiven Selenformen genutzt.

Vorkommen in Lebensmitteln

Der Selengehalt von Nahrungsmitteln ist stark abhängig von deren geographischer Herkunft (aus welchem Land und auch aus welcher Region innerhalb eines Landes). Bei pflanzlichen

Lebensmitteln hängt deren Gehalt vom Selengehalt des Bodens ab, auf dem sie wachsen. Bei Lebensmitteln tierischer Herkunft stammt das Selen aus der Nahrung der Tiere, ist also vom Futter bzw. der Selenzugabe zum Futter abhängig. In den meisten Regionen der Welt lässt sich vom Selengehalt des Bodens auf die Versorgung der Bevölkerung schliessen. Die Schweiz gehört wie das übrige Europa zu den Regionen mit selenarmen Böden, während z. B. die Böden in den USA als selenreich gelten. Trotzdem zeigten bisherige Untersuchungen, dass die Schweizer Bevölkerung ausreichend mit Selen versorgt ist. Das hat einerseits mit der Globalisierung zu tun, wodurch Lebensmittel aus anderen Ländern (mit selenreicheren Böden)

zu uns gelangen, andererseits hängt es aber auch mit dem Einsatz von Selen in Tierfutter zusammen. Unabhängig von der Herkunft enthalten gewisse Lebensmittel mehr Selen als andere. Fleisch, Geflügel, Fisch und Eier sind proteinreiche Lebensmittel mit hohem Selengehalt (Tabelle 1). Analysen von N. Gerber (ETH Zürich) ergaben Selenkonzentrationen von 28 und 35 µg in Pferdefleisch, 10 und 11 µg in Lammfleisch, 12–28 µg in Poulet, 9–11 µg in Schweizer Rindfleisch bzw. 30 und 44 µg in Rindfleisch aus den USA sowie 16 und 17 µg in Schweinefleisch (jeweils verschiedene Fleischstücke pro 100 g essbarem Anteil). In Schweizer Brühwürsten finden sich je nach Wurst zwischen 4 und 10 µg Selen pro 100 g laut eigenen

Analysen bei ALP. Früchte und Gemüse sind eher schlechte Selenquellen, hingegen können Hülsenfrüchte, Nüsse und Getreideprodukte sehr viel Selen enthalten. Selen ist in all seinen Formen generell gut verfügbar (70–95%), organisches Selen wird jedoch vergleichsweise besser aufgenommen als anorganisches. Die Aufnahmemenge hängt ausserdem auch vom konsumierten Lebensmittel und dem Selenstatus des Konsumenten ab. Getreide und Fleisch sind die wichtigsten Selenquellen, nicht nur wegen des hohen Gehaltes, sondern auch wegen der guten Bioverfügbarkeit aus diesen Nahrungsmitteln.

Alexandra Schmid,
Forschungsanstalt Agroscope
Liebefeld-Posieux ALP, Bern

Regionaler Metzgermeisterverband Graubünden

Umsatzeinbussen: Bündner Metzger geben Gegensteuer

Das Preis-Leistungs-Verhältnis muss auch in der Metzgerei stimmen. Das Gebot der Stunde seien marktkonforme Preise und starke regionale Spezialitäten, sagte Berater Roland Jung an der GV des Regionalen Metzgermeisterverbandes Graubünden in Maienfeld.

Wie die Bündner Metzger den anhaltenden Margen- und Umsatzeinbussen im Schweizer Fleischfachhandel Gegensteuer geben können, hat Roland Jung, Leiter Unternehmens- und Betriebsberatung der Metzger-Treuhand AG aus Dübendorf, an der Generalversammlung des Regionalen Metzgermeisterverbandes (RMMV) Graubünden in Maienfeld aufgezeigt. «Eine allgemeine Preisliste herauszugeben, ist ein alter Zopf und sorgt bei den Metzgern mehr für Verunsicherung als für Klarheit.» Als taugliches Mittel zur Kalkulation und Preisbildung empfahl Jung den rund 30 Anwesenden eine individuelle und marktkonforme Preisgestaltung, etwa jene des Systems Fix-Flex. Dieses Preisbegriffungskonzept berücksichtige die wesentlichen Faktoren wie Rohmaterialpreise, Kostensteigerung, Import, Wurstpreise und Haut-/Fellpreise, welche direkte Aus-

wirkungen auf die Kalkulation hätten.

Preise unter Druck

Wie der übrige Detailhandel auch seien die Metzgereien in der Schweiz preislich im En-gros-Bereich ständig unter Druck. «Mit dem Freihandelsabkommen sehe ich im En-gros-Bereich für die Fachgeschäfte in den Regionen keine Chance», sprach Jung Klartext. Wohl aber für regionale Produkte, weshalb es diese zu stärken gelte. Jung empfahl weiter, die herkömmlichen Metzgereimodelle, wonach ein Betrieb vom Schlachten bis zur fertigen Wurst in der Produktion alles selber macht, zu überdenken. Er legte den Bündner Metzgern das Zusammenlegen von gewissen Betriebszweigen untereinander nahe, weil sich die Kosten ab einer gewissen Menge reduzieren und so günstiger produziert werden könne.

Venzin folgt auf Stiffler

Die statutarischen Geschäfte wurden alle einstimmig genehmigt. So wurde Felix Venzin (Disentis) zum neuen Präsidenten des RMMV Graubünden gewählt. Der 50-Jährige tritt die Nachfolge von Rico Stiffler (Davos) an, welcher dem Vorstand seit 1994 ange-

hörte und diesen seit 1997 präsidierte. Der BDP-Grossrat wurde zum Ehrenmitglied des 59 Mitglieder zählenden Verbandes ernannt. Zwei zentrale Anliegen des neuen Präsidenten Venzin werden die Öffentlichkeitsarbeit sowie die internen Schulungen sein, um die Metzgereien als Fachhandelsbetriebe besser positionieren zu können. Für eine nächste vierjährige Amtsperiode

wurden die bisherigen Vorstandsmitglieder Claudio Bieler, Hansjakob Möhr, Pietro Peduzzi, Sigi Riser und Rico Saxer bestätigt. Die Jahresrechnung 2008 schliesst bei einem Aufwand von rund 16430 Franken und einem Ertrag von rund 20060 Franken mit einem Gewinn von rund 3630 Franken.

Verena Zimmermann



Wechsel im Vorstand des RMMV Graubünden: Nach zwölf Jahren übergibt Rico Stiffler (links) das Präsidium an Felix Venzin.