

Selen-Verstehen

biosyn
informiert:

Basiswissen für einen sinnvollen und
sicheren Umgang mit dem Thema Selen

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn		
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og		

34
Se

- Alkalimetalle
- Übergangsmetalle
- andere Nichtmetalle
- Edelgase
- Actinoide
- Erdalkalimetalle
- andere Metalle
- Halogene
- Lanthanoide

INHALT

Vorwort	4
Ein Haus bauen	4
Das kleine große Selen 1x1	6
Infografik – Selen-Status	8
Selen – Unterschied zu anderen Spurenelementen	9
Was ist denn gemeint, wenn man von „Selen“ spricht? Was macht „Selen“?	9
Wie Proteine entstehen	10
UGA – Stopp-Signal oder Selenocystein?	11
Warum dieser Aufwand mit Selen?	12
Warum haben dann nicht alle Enzyme Selen?	14
Selen und Ernährung	15
Wo bekommen wir das Selen her?	15
Wie verteilt sich Selen im Körper?	16
Wieviel Selen ist denn empfohlen?	18
Worauf beruht diese Empfehlung?	18
Wie viel Selen nehmen wir tatsächlich zu uns?	19
Selen – Versorgungssituation	20
Wie ist denn die tatsächliche Versorgung in Europa?	20
Wie ist die Situation in Deutschland?	21
Aber wann ist man denn gut mit Selen versorgt?	22
Wie finde ich heraus, ob ich genug Selen bekomme?	24
Was sagt die Wissenschaft zur optimalen Selenversorgung?	25

Selen – Unterschiede organisch und anorganisch	26
Warum spielt die Form des Selens eine Rolle?	26
Kann man zu viel Selen aufnehmen?	27
Symptome einer Selenüberdosierung	27
Ein reales Beispiel für eine Selenüberdosierung	28
Paranüsse	29
Selen aus Selenhefe – (nicht) die beste Wahl?	31
Wie viel Selen ist sicher?	33
Selen in Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln	34
Wann macht eine Selen-Ergänzung Sinn?	36
Selen-Status	38
Woran erkennt man eine Selenunterversorgung?	38
Fazit	39
Empfehlungen	41
Wie kann ich nun vorgehen?	41
Nachwort	45
Quellen	46

VORWORT

Ein Haus bauen

Ein Haus zu bauen, erfordert nicht nur ein Grundstück, sondern auch Baumaterial. Doch das reicht nicht – das Material muss von Handwerkern richtig zusammengesetzt werden. Wie stabil und langlebig das Haus wird, hängt von der Qualität der Materialien und der Handwerker ab. Wenn minderwertige Materialien verwendet werden oder Handwerker fehlen (oder schludern), kann das Haus über kurz oder lang Schäden bekommen. Selbst wenn es perfekt gebaut wurde, braucht es regelmäßige Wartung und gelegentlich Renovierungen, um in gutem Zustand zu bleiben.

Dieses Bild lässt sich auf unseren Körper und unsere Gesundheit übertragen. Unser Körper ist wie ein Haus, das aus bestimmten Bausteinen besteht: Fett, Eiweiß und Zucker (Lipide, Proteine und Kohlenhydrate, auch Makronährstoffe genannt). Doch damit alles richtig funktioniert, braucht es „Handwerker“ – das sind die Mikronährstoffe wie Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente.

Neben ihrer Funktion als Bausteine liefern Makronährstoffe auch Energie. Wenn unser Körper Energie braucht, verspüren wir Hunger. Für Mikronährstoffe gibt es jedoch kein solches Signal – wir merken oft gar nicht, wenn uns wichtige Vitamine oder Mineralstoffe fehlen. Außerdem kann unser Körper viele dieser Stoffe nicht selbst herstellen, sodass wir sie regelmäßig über die Nahrung aufnehmen müssen.

Wie viele dieser wichtigen Mikronährstoffe aufgenommen oder benötigen werden hängt unter anderem vom individuellen Bedarf, dem Lebensstil und der Qualität der Ernährung ab.

Es ist unbestritten, dass eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung eine wichtige Grundlage für eine gute Versorgung mit Mikronährstoffen, für

gute Gesundheit und gesundes Altern bildet. Auch ist der Ernährungsstatus von zentraler Bedeutung, wenn der Körper mit einer Erkrankung umgehen muss, oder wie gut man sich von einer Erkrankung erholen kann. Daher ist eine Umstellung der Ernährungsgewohnheiten eine häufige Empfehlung und erfolgreiche Maßnahme als begleitende Therapie vieler Erkrankungen. Ernährung leistet daher einen wichtigen Beitrag zur Prävention von Erkrankungen, bei der begleitenden Therapie in Krankheitssituationen und auch zu einer guten Erholung von einer Erkrankung oder Therapie.

Wie gut Ernährungsempfehlungen eingehalten werden können, wie gut die Qualität der verwendeten Nahrungsmittel ist und wie leicht sich alles im Lebensalltag umsetzen lässt kann nur jeder für sich selbst beurteilen.

Nehmen wir jedoch mal an, dass ein gesunder Lebensstil mit gesundheitsorientierter, abwechslungsreicher und ausgewogener Ernährung eingehalten wird, und auch keine Grunderkrankung die eventuell zu einem erhöhten Bedarf oder Verlust von Mikronährstoffen führt vorliegt. Dann denken Sie vielleicht dennoch an Vitamin D, oder als Veganer/Veganerin an Vitamin B12.

Doch denken Sie aber auch an Selen?

Denn das sollten Sie.

Dieses Spurenelement verdient mehr Aufmerksamkeit.

Ein genauerer Blick darauf lohnt sich!

Das kleine große Selen 1x1

Das Element wurde 1817 von Jöns Jakob Berzelius entdeckt und beschrieben. Benannt hat er es nach der griechischen Göttin des Mondes, Selene. Wie trefflich diese Namensgebung war, ist allerdings erst in den Jahren nach seiner Entdeckung klargeworden.

In der griechischen Mythologie gibt es viele Heldensagen und Geschichten. Diese ermöglichen einen Einblick in den antiken Götterglauben. Menschen wollten und buhlten um die Gunst ihrer Gottheit der Wahl. Die Aufmerksamkeit einer solchen Gottheit brachte aber nicht immer die erhoffte Auswirkung mit sich, denn die Götter konnten auch launisch sein. Erweckte man ihren Zorn (oder bekam zu viel der vermeintlich wohlwollenden Aufmerksamkeit) konnte dies durchaus nicht ganz so positive Folgen nach sich ziehen. Manchmal war es also ein schmaler Grat für die persönliche Gesundheit oder Lebensqualität.

Ähnlich kann man Selen(e) im Körper betrachten. Von Kopf bis Fuß wird Selen in jeder einzelnen Zelle benötigt. Aber nur in sehr geringen Mengen, d.h. in Spuren. Daher wird es im Allgemeinen auch als Spurenelement bezeichnet. Es ist lebenswichtig, aber sowohl ein Mangel als auch ein Überschuss können negative gesundheitliche Folgen haben. Also ganz so wie bei den griechischen Göttern – zu denen Selene ja gehört.

Selen unterstützt viele wichtige Prozesse und hat eine zentrale Rolle im antioxidativen System (Zellschutz), im Immunsystem, in der Regulation der Schilddrüsenhormone, der Eiweißfaltung und auch bei der Spermienproduktion. Daher sollte man nicht zu wenig haben, denn ein Mangel wird mit verschiedenen Krankheiten in Verbindung gebracht.

Infografik SELEN-STATUS

Aber auch eine Überversorgung kann schädlich sein. Zu viel Selen kann zu Müdigkeit, Übelkeit, Durchfall, Gelenkschmerzen und sogar neurologischen Störungen führen. Das Problem: Einige dieser Beschwerden treten sowohl bei einem Mangel als auch bei einer Überversorgung auf oder können ganz andere Ursachen haben. Deshalb wird zumeist nicht sofort an Selen gedacht. Kurz gesagt: Selen ist wichtig – aber es kommt auf die richtige Menge an. Zum Glück ist es nicht so kompliziert, den richtigen Mittelweg zu finden, wenn man ein paar Dinge beachtet. Um das besser zu verstehen, braucht es ein wenig biochemisches Wissen.

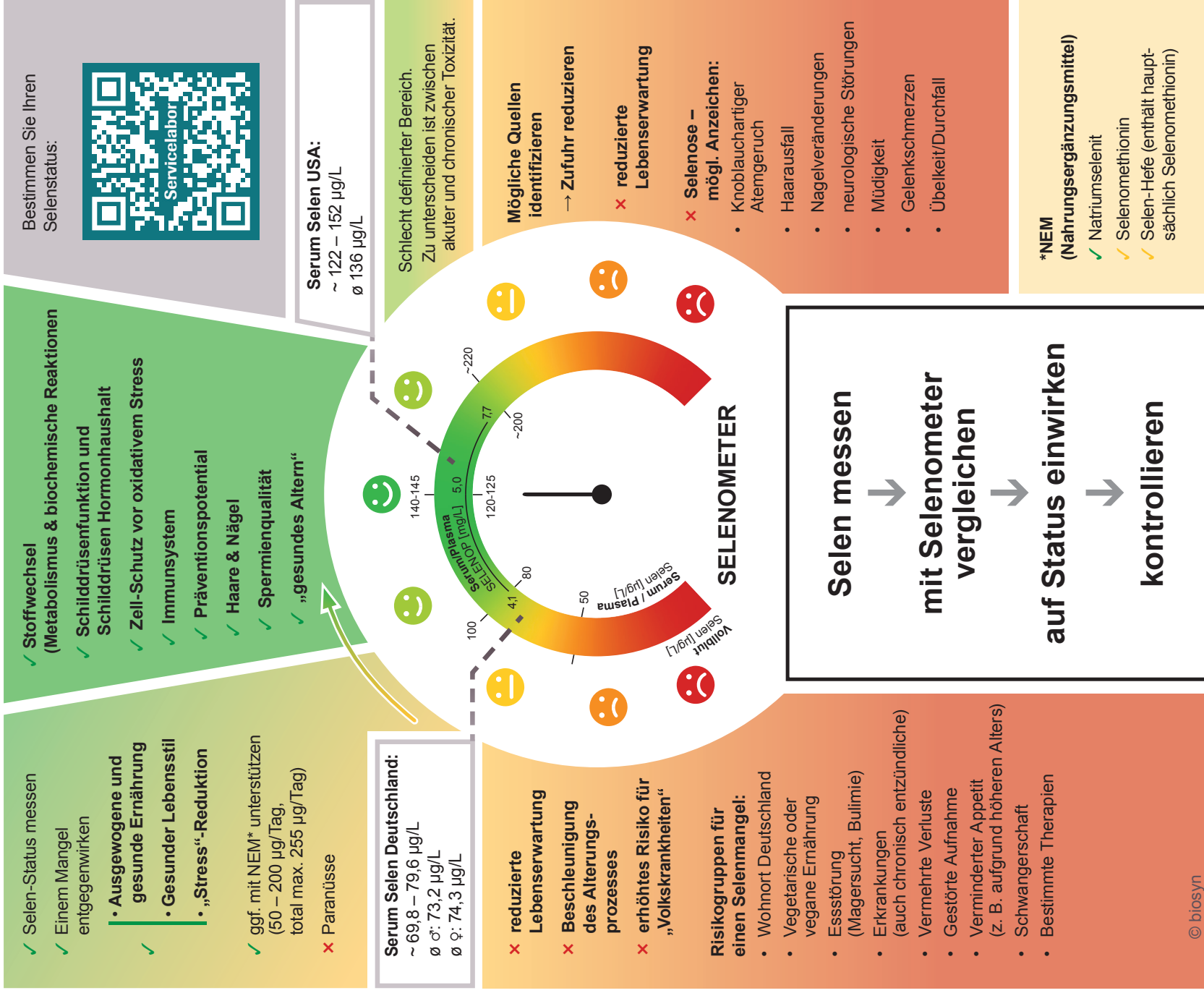
Daher vorneweg eine kleine Entschuldigung, wenn das eine oder andere für manchen Geschmack noch zu detailliert ist. Diese Details sind für die daraus abgeleiteten Erkenntnisse wichtig. Diese finden Sie immer am Ende eines Abschnitts, wo die Kernaussage hinterlegt ist. Dieser Ratgeber soll Ihnen dabei helfen, sich mit dem Thema Selen fundiert auseinanderzusetzen. Hier geht es um grundlegende Informationen, nicht um spezielle Krankheitssituationen. Gerade in Zeiten des Internets und der sozialen Medien ist es einfach, Informationen zu finden – aber schwer, ihre Qualität einzuschätzen. Nicht alles, was online steht, ist auch wissenschaftlich belegt. Deshalb ist es wichtig, sich auf verlässliche Quellen zu stützen.

Mit diesem Ratgeber möchten wir Ihnen eine sachliche, gut verständliche Grundlage bieten, damit Sie sich selbst ein Bild machen können.

Das Selenometer auf dieser ausklappbaren Seite gibt eine Orientierungshilfe. Worauf es beruht, wird auf den folgenden Seiten erklärt.



Infografik SELEN-STATUS



Selen – Unterschied zu anderen SPURENELEMENTEN

Was ist denn gemeint, wenn man von „Selen“ spricht? Was macht „Selen“?

Unser Körper braucht verschiedene Spurenelemente, darunter Zink und Selen. Beide spielen eine wichtige Rolle für bestimmte Eiweiße (Proteine), die für viele Prozesse in unserem Körper notwendig sind. Doch gibt es einen großen Unterschied darin, wie diese beiden Elemente genutzt werden.

Zink kommt in Proteinen als positiv geladenes Ion (Zn^{2+}) vor. Es kann sich an negativ geladene Bausteine des Proteins anheften. Diese Verbindung nennt man eine „ionische Wechselwirkung“. Zink hilft dem Protein, die richtige Form zu bekommen oder als Helfer (Cofaktor) damit es richtig funktionieren kann.

Diese Bindung ist aber nicht immer dauerhaft – Zink kann sich auch wieder aus dem Protein lösen. Das ist wichtig, weil es dem Körper hilft, Informationen von einer Zelle zur anderen oder innerhalb einer Zelle weiterzuleiten. Viele lebenswichtige Prozesse werden durch solche Mechanismen gesteuert.¹

Selen ist einzigartig unter den Spurenelementen. Es wird nicht einfach in ein Protein eingelagert wie Zink, sondern als eine spezielle Aminosäure namens Selenocystein fest verbaut. Dieser Prozess ist äußerst kompliziert, aber notwendig, weil einige Proteine nur mit Selen richtig funktionieren können. Diese besonderen Proteine nennt man Selenoproteine.

Einmal eingebaut, bleibt das Selen im Protein verankert – es kann sich also nicht einfach lösen, wie es bei Zink der Fall ist. Dadurch ist sichergestellt, dass es genau dort bleibt, wo der Körper es braucht.

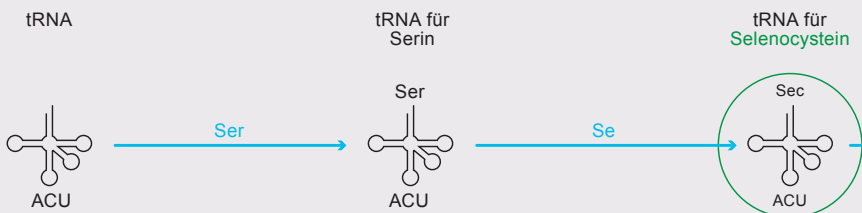
Wie Proteine entstehen

Proteine bestehen aus Bausteinen, den sogenannten **Aminosäuren**. Die Reihenfolge dieser Aminosäuren ist in unserem **genetischen Code (DNA)** festgelegt. Jeweils drei Bausteine in der DNA, sogenannte **Codons**, bestimmen, welche Aminosäure an welcher Stelle im Protein eingebaut wird.

Damit ein Protein entsteht, passiert Folgendes:

1. Zuerst wird die Information aus der DNA in eine **mRNA (messenger RNA)** umgeschrieben.
2. Danach liest die Zelle die mRNA aus und baut das Protein zusammen.
3. Dabei bringt eine spezielle **Transport-RNA (tRNA)** die passenden Aminosäuren an ihren Platz – ähnlich wie ein Schlüssel, der genau in ein bestimmtes Schloss passt.

Besonders spannend ist, dass ein bestimmtes Codon – UGA – ursprünglich als „Stopp-Signal“ galt, das das Ende eines Proteins markiert. Doch später wurde entdeckt, dass es auch zur Herstellung von Selenoproteinen dient!



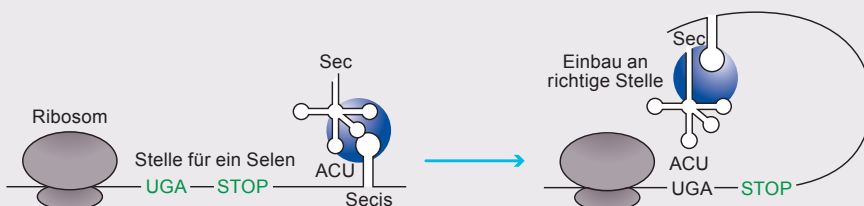
UGA – Stopp-Signal oder Selenocystein?

Das Codon UGA ist etwas Besonderes. Normalerweise dient es als „Stopp-Signal“, das der Zelle sagt, wann ein Protein fertig ist. Doch **UGA** kann auch für die Aminosäure Selenocystein stehen!

Damit die Zelle weiß, wann UGA ein echtes Stopp-Signal ist und wann es **Selenocystein** bedeutet, hat die Natur einen sehr komplizierten Mechanismus entwickelt. Mehrere spezielle Proteine arbeiten dabei zusammen, um die richtige Entscheidung zu treffen.²

Das Ganze wird noch spannender: Selenocystein entsteht nicht – wie man vielleicht denken könnte – aus der Aminosäure Cystein. Stattdessen wird es aus einer anderen Aminosäure, Serin, direkt auf der **tRNA** umgewandelt! Der gesamte Prozess (Abb.1) ist ziemlich aufwendig, aber notwendig, damit Selenoproteine richtig gebildet werden.

Abb. 1: Modifiziert nach²: Komplexe Biosynthese der Selenoproteine (vereinfachte Darstellung).



Warum dieser Aufwand mit Selen?

Das liegt an der besonderen Rolle, die Selen im Stoffwechsel spielt. Der Stoffwechsel umfasst alle biochemischen Reaktionen im Körper, und viele davon basieren auf **Schwefelverbindungen**. Schwefel steckt in bestimmten Vitaminen und ist ein wichtiger Bestandteil von Enzymen. Diese Enzyme sind winzige „Werkzeuge“, die chemische Reaktionen im Körper beschleunigen und steuern.

Wenn man ins Periodensystem der Elemente schaut (Titelbild), sieht man, dass Selen direkt unter Schwefel steht. Das bedeutet, dass sich die beiden Elemente in vielen Eigenschaften ähneln. Tatsächlich kann Selen in manchen Enzymen Schwefel ersetzen – und das bringt einige Vorteile mit sich! Der Austausch von Schwefel durch Selen in Enzymen macht diese leistungsfähiger. Besonders wichtig ist, dass Enzyme mit Selen eine stärkere Peroxidaseaktivität* haben. Diese Eigenschaft ermöglicht es, problemlos zwischen reduziertem und oxidiertem Zustand zu wechseln, ohne dauerhaft zu oxidieren, d.h. ohne kaputt zu gehen.³

Muss man sich das alles merken?

Nicht unbedingt! Vielleicht aber:

- **Selen ist anders als andere Spurenelemente** und spielt eine zentrale Rolle für die Gesundheit.
- **Selen wird fest in Proteine eingebaut**, während Zink (Zn^{2+}) als Ion flexibel ein- und ausgehen kann.
- **Selen(e)** ist eine „Göttin“ unter den Spurenelementen – und manchmal verhält es sich auch so.

H_2O_2 (Wasserstoffperoxid) ist sehr reaktiv (es wird z.B. zum Bleichen von Haaren verwendet). H_2O_2 ist zwar wichtig (z. B. für die Produktion von Schilddrüsenhormonen), aber in zu hoher Menge kann es Zellen stark schädigen. Auch bei der Energiegewinnung in den Mitochondrien, bei der Zellatmung^{***}, entsteht H_2O_2 . Um eine über die nützliche Menge hinausgehende Ansammlung zu vermeiden, muss H_2O_2 gegenreguliert werden, ansonsten kann dies zu sogenannten „oxidativen Stress“ führen.

Um oxidativen Stress durch einen Überschuss an H_2O_2 zu vermeiden, muss über das antioxidative System „entgiftet“ werden. Wichtige Selenoproteine hierfür sind die Glutathionperoxidasen (GPx). GPx schützen Zellen also vor oxidativem Stress und daraus erfolgenden Zellschädigungen.

Selen verbessert aufgrund seiner chemischen Eigenschaften die Enzymfunktion und verleiht einen besseren Widerstand gegen unumkehrbare Oxidation und somit Inaktivierung des Enzyms, indem es leichter „regeneriert“ werden kann. Selen trägt über Glutathionperoxidasen dazu bei, Zellen vor schädlichem oxidativem Stress zu schützen.

* Peroxidasen sind Enzyme, die Wasserstoffperoxid (H_2O_2) als Substrat** verwenden, auf das die Wasserstoffatome der zu katalysierenden Reaktion übertragen werden.

** Als Substrat bezeichnet man in der Biochemie ein Molekül, das eine Affinität# zum aktiven Zentrum eines Enzyms besitzt und damit von diesem in einer katalysierten Reaktion umgesetzt werden kann.

Affinität ist die Neigung von Molekülen mit anderen Molekülen eine Verbindung einzugehen.

*** Als Zellatmung werden jene Stoffwechselprozesse bezeichnet, die dem Energiegewinn der Zellen dienen. Dies geschieht in den Mitochondrien, den „Kraftwerken“ in unseren Zellen.

Warum haben dann nicht alle Enzyme Selen?

Ganz einfach: Selen ist selten! In der Natur gibt es viel mehr Schwefel als Selen. Deshalb musste die Evolution vermutlich einen Kompromiss eingehen:

- ▶ Die meisten Enzyme basieren auf Schwefel, weil es überall verfügbar ist.
- ▶ Selen wird nur dort eingesetzt, wo es **besonders wichtig** ist und große Vorteile bringt.
- ▶ Unsere DNA sorgt dafür, dass Selen gezielt in die Proteine eingebaut wird, die es wirklich brauchen – die sogenannten **Selenoproteine**.

Selen und ERNÄHRUNG

Wo bekommen wir das Selen her?

Selen gibt es in zwei Formen, beide sind „natürlich“:

1. Anorganisches Selen – kommt z. B. im Grundwasser vor.
2. Organisches Selen – wird von Pflanzen aus anorganischem Selen gebildet.

Dementsprechend wird über den Verzehr von pflanzlichen Nahrungsmitteln hauptsächlich organisches und über das Trinken anorganisches Selen aufgenommen. Tiere benötigen wie Menschen Selen, sodass mit tierischen Produkten auch die Aminosäure Selenocystein aufgenommen wird.^{4–6}

Wir nehmen Selen auf durch:



Pflanzliche Nahrung
enthält meist
organisches Selen
(z. B. Selenomethionin).



Tierische Produkte
liefern Selen in Form
der Aminosäure
Selenocystein.



Trinkwasser
kann anorganisches
Selen enthalten.

Wie verteilt sich Selen im Körper?

Mit der Nahrung aufgenommene (anorganische und organische) Selenformen gelangen in den Darm. Hier können bereits einige Veränderungen stattfinden. Auch unsere Darmbakterien (Mikrobiom) brauchen etwas Selen und nehmen sich ihren Anteil. Der Rest wird dann über das Blut zur Leber transportiert.

- ▶ In der **Leber**, wird alles Selen in eine spezielle Form (H_2Se , Selenwasserstoff) umgewandelt.
- ▶ Anschließend wird Selen in das **Selenoprotein P (SELENOP)** eingebaut – das Transportprotein für Selen. SELENOP kann bis zu 10 Selen-Atome als Selenocystein enthalten.
- ▶ Die Leber gibt SELENOP in das Blut ab, um es an alle Zellen zu verteilen.

Besonders wichtige Organe wie z.B. das Gehirn oder die Nieren haben sogar spezielle Rezeptoren, um genug Selen zu bekommen. Dies stellt sicher, dass selbst bei limitierter Verfügbarkeit von Selen diese Organe noch bestmöglich versorgt werden. Dies bedeutet aber auch, dass dann der Rest des Körpers schon leidet.

In den Zielorganen/Zielzellen muss das Selen erst wieder aus dem SELENOP herausgeholt werden. Hierzu wird das SELENOP erneut verstoffwechselt und wieder zu H_2Se umgewandelt. Erst dann steht das Selen für die Zellen zur Verfügung und kann zur Bildung der wichtigen Selenoproteine genutzt werden.^{7,8}

Es gibt nur 25 Gene in unserer DNA von denen Selenoproteine gebildet werden.

Wichtige Selenoproteine sind z. B.:

- ☒ **Glutathionperoxidasen (anti-oxidatives System)**
schützen vor oxidativem Stress.
- ☒ **Thioredoxinreduktasen (RedOx-Homöostase*)**
sorgen für ein stabiles chemisches Gleichgewicht in der Zelle.
- ☒ **Dejodasen**
sind wichtig für den Schilddrüsenhormonhaushalt.

Wenn zu wenig Selen da ist:

- ☒ Kann der Körper weniger Selenoproteine bilden.
- ☒ laufen wichtige Zellprozesse schlechter.
- ☒ Kann die Gesundheit darunter leiden.

Kurz gesagt:

Wenn wir von „Selen“ sprechen, meinen wir eigentlich Selenoproteine. Damit unser Körper genug davon produzieren kann, brauchen wir ausreichend Selen aus der Nahrung.

* RedOx-Homöostase: Die zelluläre RedOx-Homöostase ist ein wesentlicher und dynamischer Prozess, der das Gleichgewicht zwischen reduzierenden und oxidierenden Reaktionen innerhalb der Zellen sicherstellt.

Wieviel Selen ist denn empfohlen?

Der Schätzwert für eine angemessene Zufuhr (Tagesbedarf), ist für Frauen ~ 60 µg und für Männer ~ 70 µg Selen pro Tag (Deutsche Gesellschaft für Ernährung; DGE | <https://www.dge.de>; Stand März 2025).

Worauf beruht diese Empfehlung?

Eine Studie in China untersuchte Menschen (Durchschnittsgewicht 55 kg) mit Selenmangel. Man fand heraus, dass etwa 1 Mikrogramm (µg) Selen pro Kilogramm Körpergewicht ausreicht, um das wichtige Transportprotein (SELENOP) zu sättigen.⁹

Dieser Wert wurde dann auf das Durchschnittsgewicht der Bevölkerung in Deutschland, Österreich und der Schweiz übertragen: Frauen wiegen durchschnittlich 60 kg, Männer 70,7 kg.¹⁰ Daraus ergibt sich die Empfehlung von 60 bzw. 70 µg pro Tag. D.h. eine körperlengewichtsadaptierte Erkenntnis wurde verallgemeinert.

Wie viel Selen nehmen wir tatsächlich zu uns?

In Deutschland gibt es keine genauen Daten zur tatsächlichen Selenaufnahme, da Lebensmittel nicht standardmäßig auf ihren Selengehalt untersucht werden. Der Selengehalt in Lebensmitteln hängt von den Bodenverhältnissen ab, und europäische Böden enthalten im Vergleich zu den USA weniger Selen. In der Tierzucht (und auch Hunde-/Katzenfutter) wird oft Selen dem Futter zugesetzt, um Mangelerscheinungen bei Tieren zu verhindern.

Eine Schätzung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) ergab, dass Erwachsene in Deutschland täglich nur zwischen 31 und 66 µg Selen zu sich nehmen. (Deutsche Gesellschaft für Ernährung; DGE | <https://www.dge.de>; Stand März 2025).

Daraus lässt sich ableiten, dass in Deutschland tendenziell zu wenig Selen zugeführt wird um generell von einer Sättigung von SELE-NOP, und damit einer guten Versorgung aller Zellen, ausgehen zu können.

Selen – Versorgungs-SITUATION

Wie ist denn die tatsächliche Versorgung in Europa?

Eine große europäische Studie, die EPIC-Studie (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition), zeigte, dass die meisten Europäer nicht optimal mit Selen versorgt sind (Abb. 2).¹¹ Die Abbildung zeigt ~10.000 Messpunkte und den Zusammenhang zwischen dem totalen Selen- und SELENOP-Spiegel im Blut-Serum (nicht zu verwechseln mit dem Zusammenhang der oben beschriebenen Zufuhrmenge und SELENOP). Die Grafik gibt daher die reale Versorgungssituation in der europäischen Bevölkerung wider.

Abb. 2: Zusammenhang zwischen dem totalen Selen- und SELENOP-Spiegel im Blut-Serum

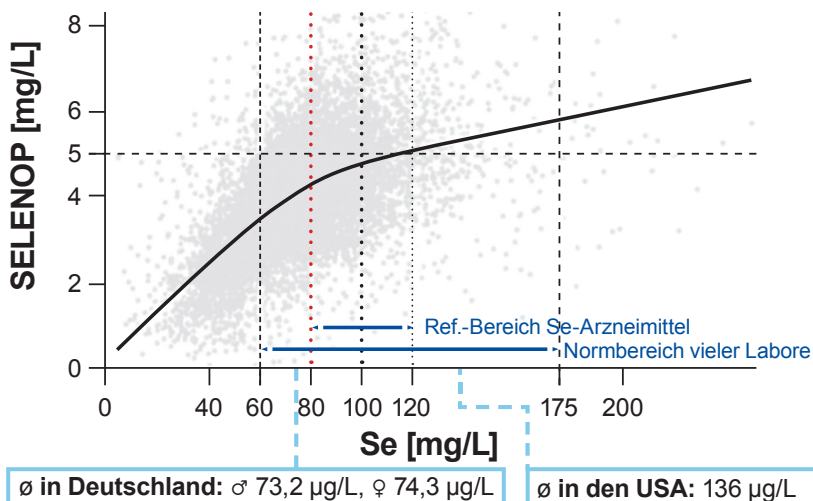


Abb.2: Zusammenhang zwischen Serumkonzentrationen von Selen (Se) und Selenoprotein P (SELENOP), modifiziert nach.¹¹ Die grauen Punkte geben die Messwerte der Teilnehmer wieder. Die vertikale rot gepunktete Linie markiert die Untergrenze des Referenzbereiches für Selen-Arzneimittel. Die horizontal schwarz gestrichelte Linie markiert die Grenze für eine als optimal geltende Menge für SELENOP. Die Daten zur Erstellung der Abbildung wurden freundlicherweise von Herrn Prof. Dr. Lutz Schomburg (Charité) zur Verfügung gestellt.

Tendenziell ist die Bevölkerung in Europa nicht gut mit Selen versorgt.

Wie ist die Situation in Deutschland?

Im Allgemeinen gilt, eine gesunde und ausgewogene Ernährung deckt den Bedarf an allen wichtigen Nährstoffen. Beim Selen trifft das allerdings nicht immer zu.

Eine deutsche Studie untersuchte Menschen ab 50 Jahren, die sich gezielt gesundheitsbewusst ernährten. In der Studienpopulation verbesserte sich bei gesundheitsorientierter Ernährung über **zwei Jahre** der Selen-Status signifikant und 40,6 % der Männer (Ausgangswert 19,8 %) und 53,5 % der Frauen (Ausgangswert 33,8%) erreichten den als Untergrenze definierten Status von 80 µg/L Selen im Serum. Anders ausgedrückt, zu Studienbeginn hatten 80,2 % der männlichen und 66,2 % der weiblichen Teilnehmer einen unzureichenden Selen-Status und nach zwei Jahren waren es **immer noch 59,4 % der Männer und 46,5 % der Frauen, die unzureichend versorgt waren.**¹²

Da pflanzliche Lebensmittel oft weniger Selen enthalten als tierische Produkte kann zudem eine auf vegetarische oder vegane Kost eingeschränkte Ernährungsweise eine ausreichende Selenversorgung weiter erschweren¹³ (Deutsche Gesellschaft für Ernährung; DGE | <https://www.dge.de>; Stand März 2025).

Eine gesundheitsorientierte, und / oder vegetarische/vegane Ernährungsweise ist in Deutschland nicht immer ausreichend, um den Bedarf an Selen zu decken.

Aber wann ist man denn gut mit Selen versorgt?

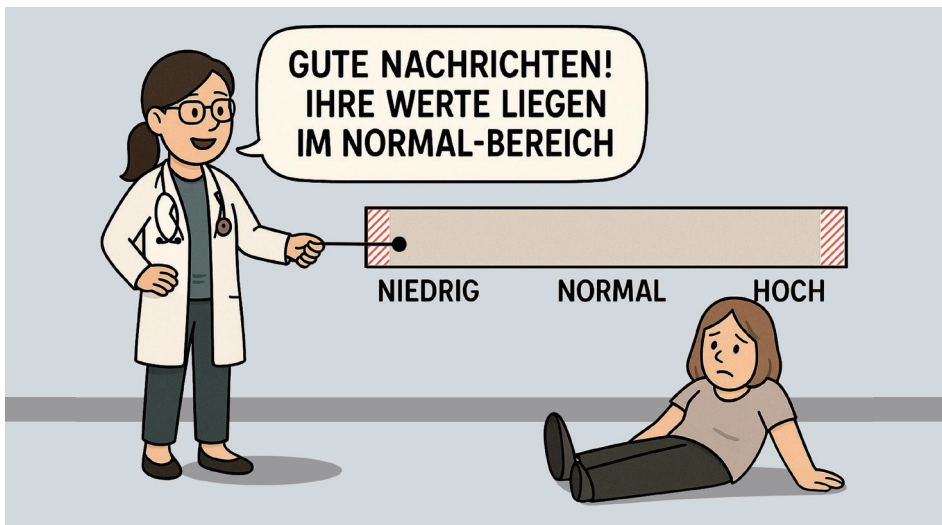
Das ist davon abhängig mit wem man spricht und wie man das Thema betrachtet. Selen Laborwerte werden aus Blutproben (Vollblut, Serum oder Plasma) erhoben und im Vergleich zu Normwerten/-bereichen beziehungsweise Referenzbereichen beurteilt. Normwerte und Referenzbereiche meinen häufig dasselbe. Im Fall von Selen gibt es hier aber zu beachtende Unterschiede. Blutwerte haben üblicherweise sogenannte **Normbereiche**, die sich an einer gesunden Durchschnittsbevölkerung orientieren. Diese Normwerte werden durch eine statistische Berechnung festgelegt: Der Durchschnittswert einer großen Stichprobe wird bestimmt, und der Bereich wird so gewählt, dass etwa 95 % der gemessenen Werte als „normal“ gelten. Klinische Messwerte, die innerhalb des Bereichs liegen, werden im Allgemeinen als „unauffällig“ (also „normal“) gewertet und Messwerte, die außerhalb diesem Bereich liegen sind „auffällig“.

Daher soll hier folgend der **Normbereich** als statistische Verteilung innerhalb einer gesunden Bevölkerung betrachtet werden. In deutschen Laboren gilt im Schnitt ein Normbereich für Selen von **60-175 µg/L** im Blutserum.¹⁴ In der wissenschaftlichen Literatur gibt es auch Angaben von **50-120 µg/L** (Serum).¹⁵

Die Selenversorgung hängt stark vom Selengehalt im Boden und in der Nahrung ab. Deshalb gibt es weltweit große Unterschiede für den Normbereich:^{16–18}

- ▶ **USA:** 122–152 µg/L (Serum; Ø: 136 µg/L)
- ▶ **Europa:** 75,1–83,9 µg/L (Serum; Ø ♂: 78,3 µg/L; ♀: 80,8 µg/L)
- ▶ **Deutschland:** 69,8–79,6 µg/L (Serum; Ø ♂: 73,2 µg/L; ♀: 74,3 µg/L)

Das bedeutet: Was in einem Land als „normal“ gilt, kann in einem anderen Land als Mangel oder Überschuss eingestuft werden. Auf den ersten Blick scheint also der Durchschnittswert der Deutschen im „normalen“ Bereich zu liegen.



Mit KI generiertes Bild

Doch wenn man einen anderen Maßstab anlegt und die Physiologie[§] mit betrachtet, ergibt sich ein anderes Bild. Die **Arzneimittelbehörde (BfArM)** legt für die medizinische Beurteilung der Selenversorgung strengere Referenzwerte fest:¹⁹

- ▶ **80-120 µg/L** für Serum/Plasma
- ▶ **100-140 µg/L** für Vollblut

Liegen die Werte darunter, spricht man von einem **medizinisch relevanten Mangel**, der behoben werden sollte.

Viele Deutsche sind nicht gut mit Selen versorgt. Ein Selen-Wert von unter 80 µg/L (Serum), oder unter 100 µg/L (Vollblut) gilt als medizinisch relevanter Mangel, der behoben werden sollte.

Wie finde ich heraus, ob ich genug Selen bekomme?

Wie bereits erwähnt, benötigt der Körper eine gewisse Menge an Selen, um die lebenswichtigen Selenoproteine zu bilden. Die medizinische Referenz für eine ausreichende Versorgung orientiert sich stärker an biologischen und physiologischen Prozessen als an rein statistischen Durchschnittswerten.

[§] Physiologie: Wissenschaft/Lehre, die sich mit den natürlichen Lebensvorgängen und den normalen biochemischen Funktionen und Abläufen im (menschlichen, tierischen oder pflanzlichen) Organismus beschäftigt.

Was sagt die Wissenschaft zur optimalen Selenversorgung?

Ein wichtiger Selenoprotein-Marker ist die **Glutathionperoxidase-3 (GPx-3)**, die im Blutserum vorkommt. Ihre volle Aktivität wird bei einer Selen-Konzentration von etwa **90 µg/L** erreicht. Ein weiteres wichtiges Selenoprotein, **GPx-1** (in Blutplättchen), benötigt etwa **95–115 µg/L**.²⁰

Der beste Biomarker für den Selenstatus ist **SELENOP**, das Transportprotein für Selen. Bei steigender Selenzufuhr nimmt sein Wert zu, bis ein Sättigungsgrad erreicht ist. Studien zeigen, dass ein optimaler Selenwert bei etwa **120–125 µg/L** liegt, was einem SELENOP-Wert von **5,0 mg/L** entspricht (Abb. 2).¹¹

Gut versorgt ist man bei einem Serum-Selen-Spiegel über 80 µg/L, optimal bei einem Selen-Spiegel von ~ 120-125 µg/L, was einem SELENOP-Status von 5,0 mg/L entspricht.¹¹

Wenn man sich die Grafik (Abb. 2) genau ansieht, zeigen die Messwerte, dass es starke interindividuelle Unterschiede gibt (z.B. guter Selen-Status aber recht niedriger SELENOP-Wert).

Dies lässt sich zum Teil sicher auf verschiedene Genotypen (die DNA die uns in die Wiege gelegt wurde), die Grundgesundheit von Darm, Leber und Niere, dem Lebens- und Ernährungsstil, aber auch auf den prozentualen Anteil von Selenomethionin in der Ernährung zurückführen.

Organisch und Anorganisch

DIE UNTERSCHIEDE

Warum spielt die Form des Selen eine Rolle?

Selen kommt in Lebensmitteln in unterschiedlichen Formen vor, hauptsächlich als **Selenomethionin (organisch)** und **Natriumselenit (anorganisch)**.

- **Selenomethionin**, das vor allem in Pflanzen vorkommt, wird im Körper wie die Aminosäure Methionin verarbeitet. Das Problem: Es wird unspezifisch in verschiedene Proteine eingebaut – auch in solche, die keine Selenoproteine sind. Dadurch kann es den gemessenen Selenwert erhöhen, ohne tatsächlich für die lebenswichtigen Selenfunktionen verfügbar zu sein.⁷ Es vermittelt insofern einen falschen Eindruck der Versorgungslage.
- **Natriumselenit** hingegen wird vom Körper direkt verwertet und in aktive Selenoproteine eingebaut. Überschüssiges Selen aus dieser Quelle wird hauptsächlich über den Urin ausgeschieden, wodurch eine übermäßige Anreicherung im Körper vermieden wird.²¹

Aus diesem Grund wird in Deutschland für Arzneimittel ausschließlich **Natriumselenit** verwendet.

Umso höher die aufgenommene Selenomethioninmenge ist, desto größer ist der Anteil des Selenomethionins, das in „Fremd“-Proteine eingebaut wird und damit zur Anreicherung von Selen im Körper führen kann.

Kann man zu viel Selen aufnehmen?

Ja. Selen ist zwar ein essenzielles Spurenelement, aber nur in kleinen Mengen notwendig. Der Körper enthält im Durchschnitt nur 5–15 mg Selen (zum Vergleich: Zink etwa 1,4–2,3 g).^{1,22} Wie fast alle Substanzen ist auch Selen in hohen Mengen schädlich und folgt einer U-Kurve:

- ▶ **Zu wenig** Selen ist schlecht, weil lebenswichtige Selenoproteine nicht richtig funktionieren.
- ▶ **Eine optimale Versorgung** liegt bei ~ 120-125 µg/L Serum.
- ▶ **Zu viel** Selen kann jedoch giftig sein und zu einer Selenose führen.

Symptome einer Selenüberdosierung

- ▶ **Leichtes Übermaß:**
Knoblauchartiger Atemgeruch, Übelkeit, Durchfall, Müdigkeit.
- ▶ **Langfristig hohe Mengen:**
Haarausfall, Nagelveränderungen, Störungen des Nervensystems.²³

Eine **akute Vergiftung** tritt nur bei extrem hohen Mengen auf (z. B. 4.000-5.000 µg Selen – in Form von Natriumselenit – pro kg Körpergewicht). Daher sollte Mikrogramm (µg) auch nicht mit Milligramm (mg) verwechselt werden. Eine **chronische Vergiftung** kann durch langfristig zu hoher Einnahme entstehen, was meist durch falsche Dosierung (auch abhängig von der verwendeten Selen-Form) oder Selbstmedikation passiert.

Ein reales Beispiel für eine Selenüberdosierung

Ein Fallbericht zeigt, dass selbst natürliche Quellen zu viel sein können:

Eine **55-jährige Frau** suchte mit starken Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen und Bauchschmerzen die Notaufnahme auf. Nach zwei Tagen fielen ihr plötzlich büschelweise die Haare aus, und an Tag 4 verfärbten sich ihre Fingernägel grau.

Die Ursache: Sie hatte 20 Tage lang täglich **10–15 Paradiesnüsse** (ähnlich Paranüssen) gegessen, weil sie im Internet gelesen hatte, dass Selen vor Krebs schützt. Ihr gemessener Selenwert (Serum/Plasma): **512 µg/L** – weit über dem sicheren Bereich. Nach dem Absetzen besserte sich ihr Zustand, und zwei Monate später wuchsen ihre Haare wieder nach.²⁴

Dieser Fall soll verdeutlichen, dass selbst bei guter Absicht nicht alles automatisch auch gut für die Gesundheit ist. Insbesondere beim Thema Selen.

Anmerkung:

Selen kann viele positive und präventive Effekte haben, aber nur, wenn der Körper es wirklich braucht. **Mehr ist nicht immer besser!**

Paranüsse

Auch Paranüsse gelten als gute Selenquelle und die Einnahme von 2 Nüssen pro Tag wird häufig zur guten Selenversorgung empfohlen.

Der Paranussbaum ist in der Lage hohe Mengen an Selen in Form von Selenomethionin in seinen Früchten anzureichern. Paranüsse sind daher das selenreichste Nahrungsmittel. Tatsächlich kann man durch den Verzehr von Paranüssen seinen Selenstatus erhöhen. Aber auch hier kann man über das Ziel hinausschießen. Auf entsprechend Selenhaltigen Böden gewachsen, kann eine einzige Paranuss einer Studie zufolge **300-400 µg** Selen enthalten und den Selen-Status stark anheben. In einer Untersuchung mit 130 Teilnehmern, die acht Wochen lang täglich eine Paranuss aßen, stieg der Selenwert im Blut auf **292 µg/L** – das ist weit über dem empfohlenen Bereich. Gleichzeitig stieg der Wert des wichtigsten Selen-Markers (SELENOP) nur minimal von Durchschnittlich 3,4 auf nur 3,9 mg/L an, was darauf hindeutet, dass nicht alles aufgenommene Selen für den Körper nutzbar ist.²⁵

Anzeichen also dafür, dass das enthaltene Selenomethionin zwar gut aufgenommen wurde und sich stark anreicherte, der Anteil an bioverfügbarem Selen aber nicht im gleichen Maße mit ansteigt.

Ein weiteres Problem: **Paranüsse enthalten oft unerwünschte Stoffe**, wie radioaktives Radium, Barium und Perchlorat. Laut einem Test von Ökotest (<https://www.oekotest.de>, 2023) fielen 12 von 21 getesteten Paranuss-Produkten mit „mangelhaft“ oder „ungenügend“ durch. Die Tester empfahlen, Paranüsse nicht als alleinige Selenquelle zu nutzen. Zudem warnten sie vor einer erhöhten Strahlenbelastung, die insbesondere für Schwangere, Stillende und Kinder problematisch sein kann.

Die Selen-Menge wird in Lebensmitteln nicht bestimmt und je nachdem von wo die Paranussernte kommt, kann wenig bis sehr viel Selen enthalten sein. Schon der Verzehr von zwei Paranüssen pro Tag kann die Strahlenbelastung durch die Ernährung um etwa die Hälfte erhöhen. Dadurch muss zwar niemand mit negativen Folgen für die Gesundheit rechnen. Dennoch gibt das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) folgende Empfehlungen (www.bfs.de; Stand März 2025):

- ▶ Für Erwachsene ist ein maßvoller Verzehr von Paranüssen unbedenklich, da er für sie nur zu geringen zusätzlichen Strahlendosen führt. Um zusätzliche Strahlendosen gering zu halten, empfiehlt das BfS, vorsorglich auf den übermäßigen Verzehr von Paranüssen zu verzichten. Welche zusätzliche Strahlendosis als akzeptabel betrachtet wird, ist eine persönliche Entscheidung..
- ▶ Frauen empfiehlt das BfS, während Schwangerschaft und Stillzeit vorsorglich auf Paranüsse zu verzichten, um zu vermeiden, dass Radium in die Knochen ihres Kindes eingelagert wird. So schützen sie ihr Kind vor unnötigen Strahlendosen, auch wenn diese bei einem maßvollen Verzehr nur gering sind.
- ▶ Kinder und Jugendliche sollten ebenfalls am besten keine Paranüsse essen. So vermeiden sie, dass Radium in ihre Knochen eingelagert wird und lange zu einer Strahlendosis beiträgt.

Statt der gewünschten positiven Effekte kann der regelmäßige, oder auch übermäßige Verzehr von Paranüssen, mit ungewissem Selenomethionin-Gehalt, also negative Auswirkungen haben, oder die ggf. daran geknüpfte Erwartungshaltung nicht erfüllen.

Selen aus Selenhefe – (nicht) die beste Wahl?

Selenhefe ist eine weitere häufig verwendete Form von Selen, die vor allem Selenomethionin enthält. In einer dänischen Studie wurde untersucht, wie sich die langfristige Einnahme von Selenhefe in unterschiedlichen Dosierungen auf die Gesundheit auswirkt. Bei einer täglichen Zufuhr von **300 µg Selen aus Selenhefe** über fünf Jahre zeigte sich sogar noch zehn Jahre später eine erhöhte Sterblichkeit.²⁶ Selbst eine Dosis von 200 µg pro Tag führte schon zu sehr hohen Selenwerten. In der Studie zum Zeitpunkt 5 Jahre waren die Serum-Selen-Spiegel:

- ▶ 100 µg/Tag → 162,5 µg/L.
- ▶ 200 µg/Tag → 228 µg/L
- ▶ 300 µg/Tag → 284 µg/L

Teilweise recht weit über dem empfohlenen Referenzbereich.

Das ist eine lange Zeitspanne (5+10 Jahre) und verdeutlicht, dass selbst wenn gegebenenfalls keine Symptome erkennbar sind ein erhöhter, genau wie ein zu niedriger Selen-Spiegel, gesundheitlich relevant ist.

Ein weiteres Problem bei Selenomethionin: Es wird nicht nur für Selenoproteine genutzt, sondern auch unspezifisch in andere Proteine eingebaut. Das kann dazu führen, dass zwar der gemessene Selenwert steigt, aber nicht unbedingt mehr aktives Selen für wichtige Prozesse zur Verfügung steht. Laut den Studien-

autoren wäre dieser negative Effekt bei der gleichen Menge an Natriumselenit wahrscheinlich nicht aufgetreten. Denn Natriumselenit wird entweder direkt für die Bildung von Selenoproteinen verwendet oder über die Nieren ausgeschieden.²⁶

Eine weitere interessante Beobachtung der Autoren war, dass, während die Menge an Selen in „Fremd“-Proteinen deutlich zunahm, die Menge in Form von Selenoproteinen bei 200 oder 300 µg pro Tag signifikant sank. Dies bedeutet, dass eine langfristige Unterstützung mit Selen-Hefe in diesen Mengen eventuell zu einem Mangel an Selenoproteinen führen kann, was dann wiederum möglicherweise die Gesundheit negativ beeinflusst.²⁶

Die folgende Abbildung gibt den theoretischen Zusammenhang von Selen-Status, dem Abstand vom optimalen Selen-Bereich über die Zeit und der Gesundheit wieder.

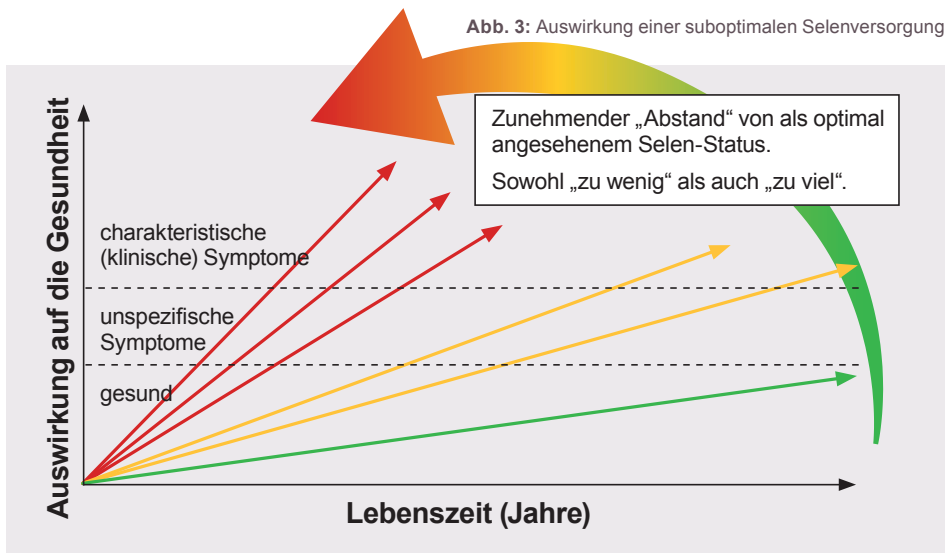


Abb. 3: Mögliche Auswirkung einer suboptimalen Selenversorgung über die Zeit. Die Entfernung des Selen-Status von „Optimal“ und die Dauer des „weg vom Optimal“ sind hierbei entscheidend für das Ausmaß und die daraus resultierenden Effekte, sowie für das kurzfristige Auftreten von Symptomen und den möglichen Langzeitfolgen.

Bereits 200 µg Selen in Form von Selen-Hefe (organischem Selen) täglich können den Selen-Status im Plasma auf ein möglicherweise unvorteilhaftes Niveau von über 200 µg/L anheben.²⁷ Die Gleiche Menge Natriumselenit führt nicht zu so hohen Selen-Spiegeln.

Wie viel Selen ist sicher?

Die EU-Richtlinien geben an, dass eine tägliche Gesamtzufuhr von bis zu 255 µg Selen aus allen Quellen unbedenklich ist. Viele Nahrungsergänzungsmittel enthalten deshalb bis zu 200 µg Selen pro Tagesdosis.²³

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfiehlt jedoch eine deutlich niedrigere Grenze von 40 µg Selen/Tag für Nahrungsergänzungsmittel. (<https://www.bfr.bund.de>; Stand März 2025)

Selen in Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln

Selenverbindungen, die in Deutschland und der EU in **Nahrungsergänzungsmitteln** verwendet werden dürfen, sind::

- ▶ Selenomethionin (Selen-Hefe)
- ▶ Natriumselenit
- ▶ Natriumselenat
- ▶ Selenige Säure

Arzneimittel mit Selen enthalten in Deutschland ausschließlich **Natriumselenit** und sind apothekenpflichtig.

Gut zu wissen:

Bei einer Tagesdosis von mehr als 70 µg sind sie sogar verschreibungspflichtig. Falls ein diagnostizierter Selen-Mangel vorliegt, kann die Krankenkasse die Kosten für ein entsprechendes Medikament übernehmen.

Frei verkäufliche Selen-Arzneimittel, oder Nahrungsergänzungsmittel werden von den Kassen nicht übernommen.

Gerade im Bereich Mikronährstoffe verschwimmen die Grenzen zwischen Arzneimitteln und Nahrungsergänzungsmitteln. Der größte Unterschied liegt in den gesetzlichen Vorgaben:

- ▶ **Nahrungsergänzungsmittel** gelten als Lebensmittel und sind dazu gedacht, die Deckung des täglichen Nährstoffbedarfs zu unterstützen. Sie unterliegen also nicht dem Arzneimittel-, sondern dem Lebensmittelrecht. Das bedeutet, dass weder ihre Wirksamkeit noch ihre Sicherheit, oder Qualität nachgewiesen werden muss. Die Verantwortung hierfür liegt allein beim Hersteller. Es muss nur eine Anmeldung bei der Lebensmittelbehörde vorgenommen werden. Mengenangaben auf der Verpackung dürfen um bis zu 50 % von der tatsächlichen Menge im Produkt abweichen.
- ▶ **Arzneimittel** durchlaufen ein streng reguliertes Prüf- und Zulassungsverfahren und haben dann eine zugelassene Indikation. Die Hersteller müssen sowohl Sicherheit als auch Wirksamkeit durch klinische Studien belegen. Arzneimittel unterliegen auch einer strengen Qualitätskontrolle. Die Mengenangaben auf der Verpackung dürfen um höchstens 5 % von der tatsächlich enthaltenen Menge abweichen.

Nahrungsergänzungsmittel enthalten Inhaltsstoffe, Arzneimittel Wirkstoffe.

Wann macht eine Selen-Ergänzung Sinn?

Selen hat nachweislich positive Effekte auf verschiedene Körperfunktionen. Deshalb sind für Nahrungsergänzungsmittel mit Selen offizielle Health Claims (gesundheitsbezogene Aussagen) erlaubt:

- ▶ Selen trägt dazu bei, die Zellen vor oxidativem Stress zu schützen.
- ▶ Selen trägt zu einer normalen Funktion des Immunsystems bei.
- ▶ Selen trägt zu einer normalen Schilddrüsenfunktion bei.
- ▶ Selen trägt zu einer normalen Spermbildung bei.
- ▶ Selen trägt zur Erhaltung normaler Haare bei.
- ▶ Selen trägt zur Erhaltung normaler Nägel bei.

Allerdings bedeutet „trägt bei“ nicht, dass Selen diese Funktionen garantiert verbessert.

Eine gezielte Selen-Ergänzung kann sinnvoll sein, wenn man:

- ▶ sich vegetarisch oder vegan ernährt.
- ▶ eine einseitige Ernährung hat.
- ▶ an einer Essstörung leidet.
- ▶ verminderten Appetit (z.B. bei höherem Alter) hat.
- ▶ schwanger ist.²⁸

Bei bestimmten Erkrankungen kann der Selenbedarf erhöht sein. Wer denkt, dass er einen Mangel haben könnte, sollte dies mit einem Arzt besprechen. In medizinisch begründeten Fällen kann ein Arzt auch höhere Dosen vorübergehend verschreiben.

Viele Krankheiten und/oder deren Therapie können den Bedarf an Selen erhöhen, oder den Selen-Status negativ beeinflussen. Dies hängt häufig mit einem erhöhten Verbrauch, einer Störung der Selenaufnahme, oder einem vermehrten Verlust zusammen.

Selen – STATUS

Woran erkennt man eine Selenunterversorgung?

Ein Selenmangel bleibt oft unbemerkt oder zeigt sich durch unspezifische Symptome, die auch andere Ursachen haben können. Dazu zählen:

- ▶ Müdigkeit und verringerte Leistungsfähigkeit
- ▶ Muskelschwäche
- ▶ Häufige Infekte
- ▶ Haarausfall und schuppige Haut
- ▶ Weißfärbung der Fingernägel

Schwere Erkrankungen die mit einem Selenmangel in Verbindung stehen, wie die Kashin-Beck- oder Keshan-Krankheit, gibt es in Europa zum Glück nicht.

Eine Unterversorgung mit Selen lässt sich nur **durch eine Blutuntersuchung** zweifelsfrei feststellen.

Fazit

Die Forschung zu Selen hat in den letzten Jahren viel Neues gebracht. Ein Mangel, aber auch ein Überschuss, kann Ihre Gesundheit beeinflussen. In Deutschland ist eine Unterversorgung wahrscheinlicher als eine Überversorgung. Die Folgen eines Mangels sind oft erst langfristig spürbar und können das Sterblichkeitsrisiko für verschiedene Krankheiten erhöhen, darunter:²⁹

- ▶ Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- ▶ Krebserkrankungen
- ▶ Erkrankungen der Atemwege oder des Verdauungstrakts

Wenn von „Selen“ die Rede ist, meint man eigentlich Selenoproteine. Diese werden im Körper mit Hilfe von Selen gebildet und sind für viele lebenswichtige Prozesse verantwortlich.

Die Selenversorgung in Deutschland ist nicht immer ausreichend, da die Böden wenig Selen enthalten. Der Bedarf hängt von vielen Faktoren ab, etwa von der Ernährung, der Genetik oder dem allgemeinen Gesundheitszustand.

Selen ist nicht gleich Selen

Es gibt unterschiedliche Selenformen, beide sind „natürlich“:

► **Organisches Selen (z. B. Selenomethionin aus Selen-Hefe):**

Kann sich im Körper anreichern und hohe Werte verursachen.

► **Anorganisches Selen (z. B. Natriumselenit):**

Wird nicht gespeichert, sondern gezielt für die Bildung von Selenoproteinen genutzt Ein Überschuss wird leichter ausgeschieden.

Wie gut man mit „Selen“ versorgt ist, kann nur abgeschätzt werden, wenn man den Status bestimmt.

Ein Selen-Status im optimalen, zumindest aber im guten Bereich ist gesundheitsförderlich, sowohl präventiv als auch therapeutisch. Ein deutlicher Mangel oder Überschuss sollte aus den beschriebenen Gründen vermieden werden, denn Nutzen oder Schaden von Selen folgt einer U-Kurve entlang des Selen-Status.

Kurz gesagt, je weniger, desto schlechter, oder umso näher dem optimalen Bereich, desto besser, und je weiter über den optimalen Bereich hinaus, desto schlechter.

EMPFEHLUNGEN

Wie kann ich nun vorgehen?

Sie haben es selbst in der Hand und sind nun hoffentlich hinreichend informiert. Sie möchten pauschal etwas für ihren Selenhaushalt machen? Dann könnten sie ein **Nahrungsergänzungsmittel** konsumieren. Nahrungsergänzungsmittel dienen allerdings nicht als Ersatz für eine ausgewogene und gesundheitsorientierte Ernährung (sind also kein Ersatz für „Cheating“).

Folgendes sollte dabei bedacht werden:

- ▶ Produkte müssen nur bei der Lebensmittelbehörde angemeldet werden..
- ▶ unterliegen keiner systematischen Qualitäts- und Sicherheits-Überwachung.
- ▶ Bei der Entscheidung für ein bestimmtes Produkt sollte nicht nur der Preis, sondern auch die verwendete Selen-Form sowie der Hersteller berücksichtigt werden. Bestenfalls ein Hersteller der auch ein Selen-Arzneimittel herstellt.

Zu empfehlen ist allerdings, zunächst den Selen-Status zu bestimmen. Dieser Test ist trotz der hohen gesundheitlichen Relevanz von Selen bedauerlicherweise eine „Individuelle Gesundheitsleistung (IGeL)“, die selbst bezahlt werden muss.

Warum lohnt sich das?

- ▶ Vielleicht sind Sie schon gut mit Selen versorgt und es braucht keine zusätzlichen Präparate (das spart Geld).
- ▶ Falls man schon Selen einnimmt, kann man überprüfen, ob die Menge angemessen ist oder ob eventuell zu wenig/zu viel zugeführt wird. (Man denkt vielleicht man tut sich etwas Gutes tut es aber eigentlich immer noch nicht).

Sie können nur dann von einem allgemeinen Gesundheitsnutzen ausgehen und von einem möglichen Präventionspotential profitieren, wenn keine Unterversorgung oder Überversorgung vorliegt.

Sie legen Wert auf behördlich überwachte Qualität und Sicherheitsüberwachung?

Dann eignen sich gegebenenfalls frei verkäufliche Selen-Arzneimittel. Diese sind in einer Stärke von 50 µg in der Apotheke frei verkäuflich. Grundvoraussetzung für den sicheren Einsatz ist allerdings die vorherige Feststellung eines Selen-Mangels.

Sie sind ein Patient?

Auch im Rahmen einer Therapie können Sie von einem guten Selen-Status profitieren. Der erste Schritt ist aber immer ein Gespräch mit einem Arzt, denn dann sollten gut charakterisierte und überprüfte Selen-Arzneimittel verwendet werden.

- Selen-Arzneimittel: Unterliegen strenger behördlicher Kontrolle und sind nachweislich wirksam.

Der Selen-Status ist entscheidend, denn das Selen „arbeitet“ nicht direkt.

Wichtig: Der Serumwert zeigt nur die momentane Versorgung, während der Vollblutwert ein genaueres Bild der Langzeitversorgung gibt. Auch SELENOP kann bestimmt werden (Serum).

Drei hilfreiche Fragen:

Wo wurde gemessen (Vollblut oder Serum)?

Was ist der Normbereich meines Labors?

Entspricht der Normbereich dem Referenzbereich,
der für Selen-Arzneimittel angegeben ist?

Merke:

- ▶ Ein Labor mit niedrigem unteren Normbereich zeigt eine Unterversorgung nicht an.
 - ▶ Es sollte mindestens der Referenzbereich von 80 µg/L (im Serum) oder 100 µg/L (im Vollblut) erreicht werden.
 - ▶ Für eine gute Selenversorgung ist der obere Bereich des Referenzwertes (120 µg/L im Serum, oder 140 µg/L im Vollblut) anzustreben. Der optimale Bereich ist dann so gut wie erreicht.
-

Oder bestimmen Sie Ihren Selen-Status durch Vergleich Ihres Messwerts **mit dem Selenometer**.

NACHWORT

Damit man von Selen gesundheitlich profitieren kann muss das Thema pfleglich und richtig behandelt werden. Da es etwas mehr sorgfältige Aufmerksamkeit verlangt, mag Selen(e) zwar als „Göttin“ unter den Spurenelementen manchmal ein etwas „schwieriges Verhalten“ an den Tag legen, dieses Verhalten ist aber durch ihre Einzigartigkeit gerechtfertigt. Bei aller Komplexität und den vielfältigen Aufgaben, die Selen in unserem Körper hat, ist es aber eigentlich ganz einfach.

„Selen gut“ = „Alles gut“?

Vielleicht nicht, denn viele Faktoren beeinflussen unsere Gesundheit. Ein „**Selen gut**“ ist aber erwiesen wichtig für einen guten **Stoffwechsel** (Metabolismus & biochemische Reaktionen), die **Schilddrüsenfunktion & den Schilddrüsen Hormonhaushalt**, den Zellschutz vor oxidativem Stress, ein stabiles chemisches Gleichgewicht (**RedOx-Homöostase**), und ein richtig funktionierendes **Immunsystem**.



Wer so vorgeht bewegt sich in diesem Thema so sicher wie möglich und beeinflusst einen zentralen Faktor für die Gesundheit und „gesundes“ Altern positiv.

QUELLEN

1. Chen B, Yu P, Chan WN, et al. Cellular zinc metabolism and zinc signaling: from biological functions to diseases and therapeutic targets. *Signal Transduct Target Ther.* 2024;9(1):6. doi:10.1038/s41392-023-01679-y
2. Moghadaszadeh B, Beggs AH. Selenoproteins and their impact on human health through diverse physiological pathways. *Physiol Bethesda Md.* 2006;21:307-315. doi:10.1152/physiol.00021.2006
3. Reich HJ, Hondal RJ. Why Nature Chose Selenium. *ACS Chem Biol.* 2016;11(4):821-841. doi:10.1021/acscchembio.6b00031
4. Ullah H, Liu G, Yousaf B, et al. A comprehensive review on environmental transformation of selenium: recent advances and research perspectives. *Environ Geochem Health.* 2019;41(2):1003-1035. doi:10.1007/s10653-018-0195-8
5. Trippe RC, Pilon-Smits EAH. Selenium transport and metabolism in plants: Phytoremediation and biofortification implications. *J Hazard Mater.* 2021;404(Pt B):124178. doi:10.1016/j.jhazmat.2020.124178
6. Navarro-Alarcon M, Cabrera-Vique C. Selenium in food and the human body: a review. *Sci Total Environ.* 2008;400(1-3):115-141. doi:10.1016/j.scitotenv.2008.06.024
7. Minich WB. Selenium Metabolism and Biosynthesis of Selenoproteins in the Human Body. *Biochem Biokhimia.* 2022;87 (Suppl 1):S168-S102. doi:10.1134/S0006297922140139
8. Burk RF, Hill KE. Regulation of Selenium Metabolism and Transport. *Annu Rev Nutr.* 2015;35:109-134. doi:10.1146/annurev-nutr-071714-034250
9. Xia Y, Hill KE, Li P, et al. Optimization of selenoprotein P and other plasma selenium bi-omarkers for the assessment of the selenium nutritional requirement: a placebo-controlled, double-blind study of selenomethionine supplementation in selenium-deficient Chinese subjects. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(3):525-531. doi:10.3945/ajcn.2010.29642
10. Kipp AP, Strohm D, Brigelius-Flohé R, et al. Revised reference values for selenium intake. *J Trace Elem Med Biol Organ Soc Miner Trace Elem GMS.* 2015;32:195-199. doi:10.1016/j.jtemb.2015.07.005
11. Demircan K, Chillon TS, Bang J, Gladyshev VN, Schomburg L. Selenium, diabetes, and their intricate sex-specific relationship. *Trends Endocrinol Metab.* Published online April 2024:S1043276024000663. doi:10.1016/j.tem.2024.03.004
12. Pellowski D, Heinze T, Tuchtenhagen M, et al. Fostering healthy aging through selective nutrition: A long-term comparison of two dietary patterns and their holistic impact on mineral status in middle-aged individuals—A randomized controlled intervention trial in Germany. *J Trace Elem Med Biol.* 2024;84:127462. doi:10.1016/j.jtemb.2024.127462
13. Klein L, Dawczynski C, Schwarz M, et al. Selenium, Zinc, and Copper Status of Vegetarians and Vegans in Comparison to Omnivores in the Nutritional Evaluation (NuEva) Study. *Nutrients.* 2023;15(16):3538. doi:10.3390/nu15163538
14. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): S3-Leitlinie Komplementärmedizin in der Behandlung von onkologischen PatientInnen, Langversion 2.0, 2024, AWMF-Registernummer: 032-055OL <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/komplementaermedizin/> Zugriff am 27.05.2025
15. Lothar Thomas. *Labor & Diagnose 2020.* <https://www.labor-und-diagnose.de/index.html>

16. Huang D, Lai S, Zhong S, Jia Y. Association between serum copper, zinc, and selenium concentrations and depressive symptoms in the US adult population, NHANES (2011-2016). *BMC Psychiatry*. 2023;23(1):498. doi:10.1186/s12888-023-04953-z
17. Hughes DJ, Fedirko V, Jenab M, et al. Selenium status is associated with colorectal cancer risk in the European prospective investigation of cancer and nutrition cohort. *Int J Cancer*. 2015;136(5):1149-1161. doi:10.1002/ijc.29071
18. Cao Y, Zhang H, Yang J, et al. Reference Ranges of Selenium in Plasma and Whole Blood for Child-Bearing-Aged Women in China. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(8):4908. doi:10.3390/ijerph19084908
19. Fachinformation selenase® 50 peroral, biosyn Arzneimittel GmbH, Stand Dez. 2020, https://www.gelbe-liste.de/produkte/selenase-50-peroral_356759/fachinformation.
20. Thomson CD. Assessment of requirements for selenium and adequacy of selenium status: a review. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58(3):391-402. doi:10.1038/sj.ejcn.1601800
21. Behl S, Mehta S, Pandey MK. The role of selenoproteins in neurodevelopment and neuro-logical function: Implications in autism spectrum disorder. *Front Mol Neurosci*. 2023;16:1130922. doi:10.3389/fnmol.2023.1130922
22. European Food Safety Authority, ed. *Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals*. European Food Safety Authority; 2006.
23. EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck D, Bohn T, et al. Scientific opinion on the tolerable upper intake level for selenium. *EFSA J*. 2023;21(1). doi:10.2903/j.efsa.2023.7704
24. Senthilkumaran S, Balamurugan N, Vohra R, Thirumalaikolundusubramanian P. Paradise nut paradox: alopecia due to selenosis from a nutritional therapy. *Int J Trichology*. 2012;4(4):283-284. doi:10.4103/0974-7753.111206
25. Donadio JLS, Rogero MM, Guerra-Shinohara EM, et al. Genetic variants in selenoprotein genes modulate biomarkers of selenium status in response to Brazil nut supplementation (the SU.BRA.NUT study). *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2019;38(2):539-548. doi:10.1016/j.clnu.2018.03.011
26. Rayman MP, Winther KH, Pastor-Barriuso R, et al. Effect of long-term selenium supplementation on mortality: Results from a multiple-dose, randomised controlled trial. *Free Radic Biol Med*. 2018;127:46-54. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2018.02.015
27. Cold F, Winther KH, Pastor-Barriuso R, et al. Randomised controlled trial of the effect of long-term selenium supplementation on plasma cholesterol in an elderly Danish population. *Br J Nutr*. Published online September 30, 2015:1-12. doi:10.1017/S0007114515003499
28. Demircan K, Chillon TS, Jensen RC, et al. Maternal selenium deficiency during pregnancy in association with autism and ADHD traits in children: The Odense Child Cohort. *Free Radic Biol Med*. 2024;220:324-332. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2024.05.001
29. Schöttker B, Holleczer B, Hybsier S, Köhrle J, Schomburg L, Brenner H. Strong associations of serum selenoprotein P with all-cause mortality and mortality due to cancer, cardiovascular, respiratory and gastrointestinal diseases in older German adults. *Eur J Epidemiol*. Published online January 10, 2024. doi:10.1007/s10654-023-01091-4



biosyn Arzneimittel GmbH

Schorndorfer Straße 32

D-70734 Fellbach

Tel: +49 (0) 711 5 75 32 00

info@biosyn.de

www.biosyn.de