



# Die Wirkung von Eisen

Diese Informationen sind ergänzend zur Beschreibung der hochdosierten und gut verträglichen Eisen Tropfen:

<https://shop.praxomol.de/produkt/fluessiges-eisen-5mg-tropfen>

## Inhaltsverzeichnis

1) Die Eisenaufnahme .....	1
2) Verbesserung und Beeinträchtigung der Eisenaufnahme .....	1
3) Hinweise zur Einnahme und Besonderheiten der Eisen Tropfen .....	2
4) Gründe für einen Eisenmangel und dessen Symptome .....	4
5) Laborparameter zur Einschätzung der Eisenversorgung .....	4
6) Die Bedeutung von Eisen für den Körper.....	6

### 1) Die Eisenaufnahme

Die Eisenaufnahme erfolgt im Darm und wird durch ein aktives Transportsystem gesteuert. Die Aufnahmerate von Eisen liegt dabei im Normalfall bei 5-10%. Sinkt der Vorrat in den Eisenspeichern, kann sich die Aufnahmerate auf ca. 30-50% erhöhen. Hierbei spielt u.a. das Hormon Hepcidin eine Rolle. Es reguliert die Aufnahme von Eisen im Darm. Steigt der Hepcidinspiegel im Blut, wird die Eisenaufnahme im Darm durch Einflußnahme auf das Transportsystem reduziert. Andersrum kommt es zu einer Stimulation der Eisenaufnahme bei erniedrigter Hepcidin-Konzentration im Blut.

Nachdem das Eisen resorbiert wurde, wird es entweder in den Darmepithelzellen gespeichert oder weiter ins Blut abgegeben, wo es an Transferrin gebunden wird. Durch die Bindung an Transferrin kann Eisen im Blut transportiert werden, ohne dass Gewebe und Zellen von den oxidierenden und toxischen Wirkungen freier Eisenionen geschädigt werden. Freies Eisen wirkt schon in geringen Konzentrationen toxisch und verursacht Schäden an Zellmembranen und Zellorganellen. Das erklärt auch, warum es so wichtig ist, Eisenpräparate von Kleinkindern fernzuhalten, um teilweise lebensgefährliche Vergiftungen bei Kleinkindern zu vermeiden.

### 2) Verbesserung und Beeinträchtigung der Eisenaufnahme

Tierisches zweiwertiges Eisen (Häm-Eisen) wird besser aufgenommen als das pflanzliche dreiwertige Nicht-Häm-Eisen. Daher sollten besonders Vegetarier und Veganer auf eine ausreichende Eisenversorgung durch die Ernährung achten. Die zusätzliche Einnahme von Vitamin C kann jedoch die Resorptionsquote von pflanzlichem Eisen verbessern. Eisenpräparate sollten für die bestmögliche Aufnahmerate nüchtern eingenommen werden. Bei gastrointestinalen Beschwerden wie z.B. Übelkeit, Völlegefühl, Bauchschmerzen usw. kann das Eisen aber auch nach dem Essen (ca. 1/2-2 Stunden nach der Mahlzeit) eingenommen werden.



Eisen kann schwerlösliche Komplexe bilden mit Phytaten, Tanninen, Ligninen und Oxalsäuren aus pflanzlichen Lebensmitteln wie z.B. Hülsenfrüchten, Spinat, Rhabarber, Soja oder Getreide. Dadurch steht das Eisen dem Körper nicht mehr zur Verfügung. Gleiches gilt für einen hohen Kaffee- und Teekonsum aufgrund der enthaltenen Tannine, bzw. der Phosphate bei häufigem Konsum von Limonaden. Durch Keimen und/oder Fermentation werden Phytate abgebaut und pflanzliches Eisen und andere Mineralien werden dadurch besser bioverfügbar.

Die exzessive Zufuhr anderer zweiwertiger Metallionen wie Kupfer, Mangan, Cobalt, Zink und Magnesium und auch hoher Konsum von Calcium z.B. aus Milchprodukten reduzieren ebenfalls die Eisenaufnahme. Hier sollte auf einen zeitlichen Abstand von ca. 1 Stunde zur Eiseneinnahme geachtet werden.

Mindestens 2 Stunden zeitlicher Abstand zu sollte zu folgenden Arzneimitteln eingehalten werden: Gyrasehemmer, Carbidopa, L-DOPA, Methyldopa, Tetracycline, Penicillamin, Goldverbindungen und Antazida.

In einer im Fachjournal „BLOOD“ veröffentlichten Studie kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass es besser sei, bei Eisenmangel nur alle zwei Tage morgens ein Eisenpräparat mit 40-80mg Eisen einzunehmen als die tägliche Einnahme morgens, mittags und abends. Angeführt wird folgender Grund: Erhöht sich durch die Einnahme von Eisenpräparaten der Eisenblutspiegel, erhöht sich auch die Konzentration von Hcpidin, wodurch dann, wie oben erwähnt, die Eisenaufnahme im Darm gedrosselt und der Einbau von Eisen in die Erythrozyten für ungefähr zwei Tage behindert wird. Nach der Einnahme des ersten Eisensupplements, können die folgenden Dosen also nicht mehr so gut aufgenommen werden und folglich nicht mehr so gut wirken. Durch die Einnahme jeden zweiten Tag kann das umgangen werden.

### **3) Hinweise zur Einnahme und Besonderheiten der Eisen Tropfen**

Um die Entstehung von oxidativem Stress durch freie Eisenionen bei der Eisensupplementierung zu vermeiden, gilt es einige Dinge zu beachten.

Bei der oralen Einnahme gängiger Eisenpräparate kommt es oft zu gastrointestinalen Nebenwirkungen wie Übelkeit, Blähungen, Bauchschmerzen und Durchfall. Dies ist auf den oxidativen Stress durch freie Eisenionen zurückzuführen, welche das Mikrobiom schädigen und zum Wachstum pathogener Organismen beitragen, sowie die Darmschleimhaut schädigen und entzündliche Reaktionen hervorrufen, besonders, wenn bereits eine entzündliche Darmerkrankung vorliegt. Daher ist es besonders bei gastrointestinalen Beschwerden ratsam, Eisen nur in moderaten Dosierungen wie 50mg jeden zweiten Tag zu supplementieren, da so die Aufnahme maximiert wird und folglich weniger Eisen im Dickdarm vorhanden ist.

Freies Eisen kann auch im Körper entstehen, was bei Eiseninfusionen ein Problem darstellen kann. Bei einer Infusion sollte darauf geachtet werden, dass kein Komplex wie Eisengluconat verwendet wird, bei dem das Eisen nur schwach gebunden ist und somit sehr schnell freigesetzt wird, sondern ein Eisen-Zucker-Komplex wie Eisensaccharat oder Eisenpolymaltose. Diese Komplexe sind spürbar besser verträglich, denn sie setzen das Eisen langsamer frei. Dennoch kann es auch hier zu freiem Eisen kommen, besonders bei kranken Patienten und hohen Eisendosierungen.



Auch bei der oralen Einnahme kann freies Eisen im Körper entstehen, vor allem wenn Eisenmengen über 100mg pro Dosis genommen werden. Hierbei wird der zuvor erläuterte Mechanismus der Eisenaufnahme umgangen und es kommt zu vermehrt zu einer Aufnahme durch passive Diffusion. Das Eisen, welches passiv aufgenommen wird, liegt zunächst überwiegend frei im Blut vor, im Gegensatz zur Aufnahme über physiologische Mechanismen, bei dem es an Transferrin gebunden vorliegt. Daher sollten diese hohen Dosierungen vermieden werden. Allerdings kann sogar bei geringen Dosierungen von gängigen Eisen-II-Komplexen freies Eisen im Blut nachgewiesen werden.

Wird statt Eisen-II-Komplexe wie Eisenbisglycinat, -gluconat, -sulfat, oder ascorbat einer der Eisen-Zucker-Komplexe verwendet, können die gastrointestinalen Nebenwirkungen sowie der oxidative Stress im Körper und damit verbundene Schäden limitiert werden, da weniger freies Eisen entsteht. Die Eisen-II-Komplexe setzen sehr schnell Eisen frei, welches den Darm schädigt und passiv aufgenommen wird.

Die Eisen-Zucker-Komplexe sind hingegen sehr stabil. Das Eisen löst sich im Verdauungstrakt kaum aus dem Komplex und kann somit dort weniger oxidativen Stress verursachen, außerdem kommt es dadurch fast ausschließlich zu einer physiologischen Aufnahme über die beschriebenen Mechanismen, aber kaum zu passiver Diffusion. Somit ist selbst bei höheren Dosierungen kaum freies Eisen im Blut nachweisbar.

Dieses Präparat für die orale Einnahme enthält den Eisen-Zucker-Komplex Eisensaccharat, welches auch für Infusionen verwendet wird. Eisensaccharat wird wie Eisenpolymaltose und weitere ähnliche Komplexe für die Infusionstherapie mit guter Verträglichkeit verwendet, allerdings ist nur Eisensaccharat als Nahrungsergänzungsmittel zugelassen.

Sollte es nach Eiseninfusionen oder auch der oralen Einnahme zu Müdigkeit und Abgeschlagenheit kommen und ist die seltene Eisenspeicherkrankheit ausgeschlossen, kann dies ein Zeichen für oxidativen Stress sein. Abgesehen von der bereits besprochenen Optimierung von Dosis, Einnahmeintervallen und Eisenverbindung ist es hier sinnvoll, mit Antioxidantien entgegenzuwirken. Primär relevant sind hier die antioxidativen Vitamine C, E und A sowie indirekt antioxidativ wirkende Spurenelemente wie Mangan, Selen, Kupfer und Zink, welche als Cofaktor von Enzymen zur Beseitigung des oxidativen Stress beitragen. Außerdem kann natürlich mit antioxidativen Pflanzenstoffen gearbeitet werden.

Da es sich wie erwähnt bei diesen Eisen Tropfen um einen Komplex handelt, bei dem das Eisen stark gebunden ist, liegen im Mund im Vergleich zu anderen Präparaten wenig freie Eisenionen vor, die für den typischen Eisengeschmack sorgen, welcher oft als blutig oder rostig empfunden wird. Werden die Eisentropfen in der empfohlenen Dosierung in einem Glas reinem Wasser verdünnt, ist der Eisengeschmack nur sehr schwach wahrzunehmen.

Außerdem führen freie Eisenionen im Mundraum oft zu einer ungefährlichen schwarzen Verfärbung der Zähne durch die Reaktion von Eisenionen mit Schwefelwasserstoff, welcher von dem Mikrobiom im Mund gebildet werden kann, zu schwarzem Eisensulfid. Je weniger freie Eisenionen im Mund vorliegen, desto geringer ist auch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der Verfärbungen, allerdings kann dies auch bei diesem Präparat nicht ganz ausgeschlossen werden. Zudem kommen auch unbedenkliche Schwarzfärbungen des Stuhls vor.



Cofaktoren:

Kupfer ist relevant für die Blutbildung sowie den Transport von Eisen im Körper.

Die Vitamine B12 (Methylcobalamin) und B9 (Methylfolat) sind ebenfalls relevant für die Blutbildung.

Ein Mangel an Vitamin D führt zu erhöhten Hcpidinspiegeln und damit zu einer verringerten Eisenaufnahme.

Die Cofaktoren sind in einer Basisversorgung enthalten:

<https://shop.praxomol.de/kategorie/naehrstoffe/basisversorgung>

#### **4) Gründe für einen Eisenmangel und dessen Symptome**

Eisenmangel ist einer der am häufigsten vorkommenden Nährstoffmängel der Welt.

Als besonders gefährdete Gruppen gelten Kinder und Jugendliche im Wachstum, schwangere und menstruierende Frauen sowie ältere Menschen. Sportler haben einen erhöhten Bedarf.

Auch Proteinmangel sowie eine vegane/vegetarische Ernährung erhöhen das Risiko für Eisenmangel.

Diverse chronische Krankheiten sind mit einem häufig vorkommenden Eisenmangel assoziiert, dazu zählen: Krebs und chronische Erkrankungen der Niere, des Herzens und des Darms.

Bei Dauermedikation oder der häufigen Anwendung von Aspirin oder Ibuprofen kann es zu klinisch nicht sichtbaren Blutungen im Gastrointestinaltrakt kommen, auch wenn als „Magenschutz“ Protonenpumpenhemmer genommen werden. Dies führt zu einer verringerten Eisenaufnahme.

Zu den Symptomen eines Eisenmangels gehören Müdigkeit, Schwäche, Neigung zum Frieren, blasse Haut, Atemnot, Schwindel, Konzentrationsschwierigkeiten, Vergesslichkeit, Kopfschmerzen, brüchige Nägel, Haarausfall, eingerissene Mundwinkel, Anfälligkeit für Infekte und Depressionen.

#### **5) Laborparameter zur Einschätzung der Eisenversorgung**

Der Umfang der zu bestimmenden Laborparameter rund um das Thema Eisen richtet sich nach der individuellen Ausgangssituation des Anwenders.

Im Falle einer klinischen Fragestellung im Hintergrund ist es möglicherweise erforderlich, weitreichendere Parameter zu erheben als beispielsweise bei einer routinemäßigen Status-Quo- Bestimmung.

Für einen grundlegenden Überblick über den Eisenstatus können zunächst die Bestimmung von Ferritin, CRP und ein großes Blutbild beauftragt werden.

Aussagekräftiges Maß für den Gesamteisenbestand im Organismus zeigt Ferritin (Depot-Eisen) an. Ferritin reagiert wesentlich früher als Eisen (im Vollblut/Serum), weshalb aus diesem Parameter bereits frühe Stadien eines Eisenmangels abgelesen werden können.



Normwerte für Ferritin umfassen je nach Labor unterschiedliche Spannen. Die DGHO empfiehlt für Frauen einen Referenzbereich von 15-150 µg/l und für Männer 30-400 µg/l.

Werte kleiner als 12 µg/l deuten darauf hin, dass die Eisenspeicher leer sind.

Ferritinspiegel, die aufgrund vorgenannter Normwerte als „unauffällig“ eingestuft werden, können je nach individuellem Bedarf und Stoffwechselgeschehen bereits die Beeinträchtigung eisenabhängiger Körperfunktionen zur Folge haben. Dies zeigt sich häufig bei Ausprägungen im unteren Normbereich.

Die Ausstattung mit Eisen sollte so bemessen sein, dass eisenabhängige Stoffwechselprozesse optimal ablaufen können sowie für Blut- und Hormonbildung, Grundsubstanz und Immunsystem eine ausreichende Menge an Eisen bereitsteht. Die DGHO empfiehlt einen Ferritin-Zielwert von 50-100 µg/l.

Es gilt zu beachten, dass Ferritin als Akute-Phase-Protein im Falle einer Entzündung oder im Rahmen eines aktuellen Infektes hohe Werte anzeigen kann, die sich auch noch im Normbereich bewegen. Rückschlüsse auf das verfügbare Eisen können aus diesem Wert erst dann gezogen werden, wenn keine Entzündungsreaktion und keine Leberstörung vorliegen. Hierzu wären CRP sowie Transaminasen GOT, GPT und  $\gamma$ -GT zu bestimmen.

Aus dem großen Blutbild entnehmbare Werte wie der Hämoglobinspiegel (Hb) sowie MCH und MCV eignen sich isoliert betrachtet nicht für die frühzeitige Feststellung eines Eisenmangels.

MCH (= Mean Corpuscular Hemoglobin) steht für die durchschnittliche Hämoglobinkonzentration des einzelnen Erythrozyten. Unterhalb eines MCH von 28 pg werden Erythrozyten als hypochrom bezeichnet. Sie sind mit verhältnismäßig wenig Hämoglobin ausgestattet und daher blass.

MCV (= Mean Corpuscular Volume) beschreibt das durchschnittliche Volumen des einzelnen Erythrozyten. Unterhalb von 80 fl wird der Erythrozyt als mikrozytär beschrieben, er ist hinsichtlich seines Volumens zu klein.

Bewegt sich das Hämoglobin unterhalb des Normbereichs und sind die Erythrozyten hypochrom und/oder mikrozytär, liegt vermutlich ein sehr fortgeschrittener Eisenmangel zugrunde. Eine weiterführende Diagnostik zur Überprüfung einer Eisenmangelanämie wäre dann ratsam. Obligatorisch wären hier die Bestimmung des Transferrin-Serumspiegels, des löslichen Transferrinrezeptors (sTfR) und die Transferrinsättigung.

Es empfiehlt sich, je nach Ausgangssituation, Blutbild und Ferritin in 3-monatigen Intervallen zu kontrollieren.



## 6) Die Bedeutung von Eisen für den Körper

Eisen ist quantitativ das wichtigste Spurenelement im menschlichen Körper. Dieser enthält etwa 3-5 g Eisen. Davon ist der größte Teil von 60-70% an das Hämoglobin im Blut gebunden, weswegen z.B. der Blutstropfen bei einer Schnittwunde am Finger auch nach Eisen schmeckt. Hämoglobin ist der rote Blutfarbstoff in den Erythrozyten (rote Blutkörperchen), der bei der Atmung den Sauerstofftransport von der Lunge zu den Geweben und den Abtransport von Kohlendioxid von den Geweben zur Lunge übernimmt.

Ca. 20% des Eisens bilden das Speichereisen, welches über Ferritin und Hämosiderin in der Leber, im Knochenmark und in der Milz gespeichert wird. Ähnlich wie beim Hämoglobin im Blut kann auch beim roten Muskelfarbstoff Myoglobin dank Eisen Sauerstoff in der Muskulatur bereitgehalten werden. 3-5% des Eisens sind im Körper an Myoglobin gebunden und sorgen dafür, dass die Muskulatur bei Bedarf schnell Sauerstoff zur Verfügung hat.

Um die 10% des Eisens sind Bestandteil diverser eisenhaltiger Enzyme. Diese sorgen unter anderem dafür, dass in den sogenannten Kraftwerken der Zelle, den Mitochondrien, in jeder Zelle Energie für den Körper in Form von ATP gewonnen werden kann.

Eisenhaltige Enzyme sind auch daran beteiligt, dass bei der Zellteilung die benötigte DNA aufgebaut werden kann, sowie an DNA-Reparaturmechanismen. Wachstum und Zellerneuerung, Regeneration, Produktion von Bindegewebe etc. würden ohne Eisen nicht funktionieren.

Nicht zu unterschätzen ist auch die Rolle eisenhaltiger Enzyme, den Cytochromen, in der Umwandlung von Xenobiotika in eine chemische Form, die es möglich macht, dass diese den Körper auch wieder verlassen können. Xenobiotika sind körperfremde Substanzen bzw. Fremdchemikalien, z.B. Arzneistoffe, Pestizide etc.

Ebenso ist Eisen über Enzyme an der Entgiftung zellschädigender Sauerstoffradikale und Peroxide beteiligt sowie an der Synthese der Schilddrüsenhormone.

Eisen unterstützt außerdem die Regulierung der unspezifischen Immunabwehr. Ein gut funktionierendes Immunsystem ist auf genügend Eisen angewiesen, sonst steigt die Infektanfälligkeit.

Da Eisen im Gehirn für die Ummantelung der Nervenfasern mit dem schützenden Myelin benötigt wird sowie für die Synthese diverser Neurotransmitter, profitiert man von einer guten Eisenversorgung in jungen Jahren auch im späteren Leben durch einen positiven Effekt auf die kognitiven Funktionen (Denk- und Wahrnehmungsvorgänge, Lernen, Erinnern etc.).