



kinderblutkrankheiten.de

Informationsportal zu Bluterkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

[www.kinderblutkrankheiten.de](http://www.kinderblutkrankheiten.de)

## Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen

Copyright © 2013 Kompetenznetz Pädiatrische Onkologie und Hämatologie

Autor: Dr. med. J. Kunz, erstellt am 07.10.2013, Redaktion: Ingrid Grüneberg, Freigabe:  
PD Dr. med. Gesche Tallen, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig, Zuletzt bearbeitet: 07.10.2013

ist ein Projekt der



an der





## Inhaltsverzeichnis

1. Krankheitsbild: Was ist eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen? .....	3
2. Häufigkeit: Wie oft kommt eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen vor? .....	4
3. Ursachen: Wie entsteht eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen? .....	4
3.1. Allgemeines .....	4
3.2. Eisenverwertungsstörung bei chronischen Erkrankungen .....	4
3.3. Verminderte Bildung von roten Blutkörperchen .....	5
4. Krankheitszeichen: Welche Beschwerden (Symptome) haben Patienten mit Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen? .....	5
5. Diagnose: Wie wird eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen festgestellt? .....	6
5.1. Feststellung der Blutarmut .....	6
5.2. Weitere richtungsweisende Blutwerte .....	6
6. Behandlung: Wie werden Patienten mit Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen behandelt? .....	7
6.1. Behandlung der Grundkrankheit .....	8
6.2. Gabe von Erythropoetin .....	8
6.3. Gabe von Eisen .....	8
6.4. Gabe von Bluttransfusionen (Erythrozytenkonzentrat) .....	8
7. Prognose: Wie sind die Zukunftsaussichten für Patienten mit Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen? .....	9
Literatur .....	10
Glossar .....	11



# Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen

Die Blutarmut (*Anämie*) bei *chronischen* (langanhaltenden) Erkrankungen (engl. "anaemia of chronic disease, ACD") zählt zu den häufigsten Formen der Anämie. Sie entsteht als Begleiterscheinung bei chronischen Erkrankungen wie beispielsweise *Rheuma* oder Krebs.

Der folgende Informationstext richtet sich an Patienten mit Anämie bei einer chronischen Erkrankung sowie an Angehörige, Freunde, Lehrer und andere Bezugspersonen und an die interessierte Öffentlichkeit. Der Text soll dazu beitragen, die Anämie bei chronischen Erkrankungen, die Möglichkeiten ihrer Behandlung sowie die Probleme und besonderen Bedürfnisse der Patienten besser zu begreifen. Unsere Informationen ersetzen nicht die erforderlichen klärenden Gespräche mit den behandelnden Ärzten und weiteren Mitarbeitern des Behandlungsteams; sie können aber dabei behilflich sein, diese Gespräche vorzubereiten und besser zu verstehen.

## Anmerkungen zum Text

Die in diesem Patiententext enthaltenen Informationen sind von den oben genannten Autoren erstellt worden. Sie sind Spezialisten für Blutkrankheiten bei Kindern und Jugendlichen, insbesondere für Anämien. Der Informationstext basiert auf den Erfahrungen von Spezialisten und auf der unten angegebenen Literatur. Der Text wurde durch die oben angegebenen Redakteure zuletzt im September 2013 für dieses Informationsportal bearbeitet und zur Einstellung ins Internet für die Dauer von zwei Jahren freigegeben. Er soll spätestens nach Ablauf dieser Frist erneut überprüft und aktualisiert werden.

Bitte beachten Sie, dass es sich im Folgenden um allgemeine Informationen und Empfehlungen handelt, die – aus der komplexen Situation heraus – nicht notwendigerweise in ihrer Gesamtheit bei jedem Patienten zutreffen. Viele Therapieempfehlungen müssen im Einzelfall und im Team entschieden werden. Ihr Behandlungsteam wird Sie über die für Ihr Kind am ehesten in Frage kommenden Maßnahmen informieren.

## 1. Krankheitsbild: Was ist eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen?

Eine Blutarmut (*Anämie*) bei *chronischen* Erkrankungen ist eine erworbene Form der Blutarmut. Sie tritt oft bei Kindern und Jugendlichen mit chronisch-entzündlichen Erkrankungen auf. Hierzu zählen neben chronischen *Infektionen* insbesondere *Autoimmunkrankheiten* wie *Rheuma* oder *Morbus Crohn*. Auch Krebserkrankungen können mit einer Blutarmut einhergehen.

Bei chronischen Erkrankungen kommt es vor allem dadurch zur Blutarmut, weil weniger rote Blutkörperchen (*Erythrozyten*) gebildet werden (siehe "Ursachen").



Die Blutarmut selbst erzeugt bei vielen Patienten oft kein Krankheitsgefühl. Als eine Begleiterkrankung der eigentlichen Grundkrankheit fällt sie auch den Eltern meist nicht als gesundheitliches Problem auf. Die Folgen der Anämie für das Wohlbefinden der betroffenen Kinder und Jugendlichen können sehr unterschiedlich sein. Sie hängen unter anderem stark von der Hämoglobinkonzentration im Blut ab (siehe "*Krankheitszeichen*").

## 2. Häufigkeit: Wie oft kommt eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen vor?

Blutarmut (*Anämie*), die Begleiterkrankung einer *chronischen* Grundkrankheit ist, gehört nach der *Eisenmangelanämie* zu den häufigsten erworbenen Formen der Anämie. Ihr Gesamtvorkommen richtet sich nach der Häufigkeit der verschiedenen chronischen Erkrankungen, die zugrundeliegen können. Genaue epidemiologische Zahlen liegen dazu nicht vor.

## 3. Ursachen: Wie entsteht eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen?

Bei *chronischen* Erkrankungen wie *Rheuma*, chronischen *Infektionen* oder Krebs entsteht hauptsächlich durch folgende Mechanismen eine Blutarmut (*Anämie*):

- Es besteht eine Eisenverwertungsstörung
- Es besteht eine verminderte Bildung von roten Blutkörperchen (*Erythrozyten*)

Um besser zu verstehen, wie es zu diesen Störungen kommt, ist es zunächst wichtig, mehr über das Eisen und seinen Stoffwechsel und darüber, wie Blut gebildet wird, zu erfahren.

### 3.1. Allgemeines

Eisen ist ein lebensnotwendiges Spurenelement. Es wird in erster Linie zur Bildung des roten Blutfarbstoffs (*Hämoglobin*) in den roten Blutkörperchen und damit zur Sauerstoffversorgung aller Organe benötigt (siehe Kapitel "*Was ist Blut und wozu wird es gebraucht?*" und "*Wo und wie entsteht Blut?*"). Aber es wird auch in Muskelzellen und sich schnell teilenden Zellen (gesunde Zellen und *Tumorzellen*) benötigt.

Eisen ist in unterschiedlichen Formen und Mengen in allen Nahrungsmitteln vorhanden. Normalerweise gelangt es über die Schleimhautzellen des Darms aus der Nahrung in den Körper. Schon eine geringe Störung des Gleichgewichts zwischen Eisenaufnahme und -verbrauch kann zu einer so genannten Eisenverwertungsstörung führen.

### 3.2. Eisenverwertungsstörung bei chronischen Erkrankungen



Der Organismus von Kindern und Jugendlichen, die an einer chronischen Erkrankung wie Rheuma oder Krebs leiden, braucht mehr Eisen als ein gesunder Körper. Ein Grund für den erhöhten Eisenbedarf sind die schnell wachsenden und sich häufig teilenden Zellen. Der erhöhte Eisenbedarf wird jedoch nicht erfüllt, es kommt im Gegenteil aufgrund zweier Mechanismen zu einem Eisenmangel bei chronischen Erkrankungen:

- a. Der Botenstoff "Hepcidin" ist im Blut der Patienten erhöht. Hepcidin bewirkt eine erniedrigte Eisenaufnahme im Dünndarm aus der Nahrung.
- b. Zusätzlich wird zu wenig Transporteiweiß (*Transferrin*) gebildet, so dass nicht genügend Eisen zu den Organen transportiert werden kann, die das Eisen brauchen.

An Transferrin gebundenes Eisen ist die wichtigste Eisenquelle für die Bildung von Hämoglobin und Erythrozyten. Bei Eisenmangel im Knochenmark kann das Hämoglobin aber nicht ausreichend gebildet werden. In der Folge sind die roten Blutkörperchen zahlenmäßig verringert, kleiner als normal und enthalten weniger roten Blutfarbstoff. Der Gehalt an rotem Blutfarbstoff in den roten Blutkörperchen, deren Anzahl und auch deren Größe nehmen ab und der Patient leidet zusätzlich zu seiner chronischen Grundkrankheit auch an Blutarmut.

### 3.3. Verminderte Bildung von roten Blutkörperchen

Zusätzlich zu der Eisenverwertungsstörung (*siehe oben*) tragen noch weitere Störungen zur Entstehung einer Anämie bei: Im Blut von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Erkrankungen sind bestimmte Botenstoffe wie der *Tumor-Nekrose-Faktor-alpha* (TNF-alpha) und die *Interleukine* (IL) 1 und 6 erhöht. Diese Botenstoffe bremsen die Bildung von roten Blutkörperchen, indem sie die Wirkung des Eiweißes "Erythropoetin" hemmen. Erythropoetin wird in der Niere gebildet und regt normalerweise die Blutbildung im Knochenmark an.

## 4. Krankheitszeichen: Welche Beschwerden (Symptome) haben Patienten mit Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen?

Die Blutarmut (*Anämie*) selbst erzeugt bei den meisten Patienten kein Krankheitsgefühl. Als eine Begleiterkrankung einer *chronischen* Grundkrankheit fällt sie auch den Eltern meist nicht als gesundheitliches Problem auf. Die Folgen der Anämie auf das Wohlbefinden der betroffenen Kinder und Jugendlichen können sehr unterschiedlich sein. Sie hängen unter anderem stark von der Konzentration des roten Blutfarbstoffs (*Hämoglobin*) im Blut ab.

Typische Zeichen einer Blutarmut sind

- Blässe
- rasche Ermüdbarkeit
- Gedeihstörungen/Wachstumsverzögerung



- Trinkunlust bei kleinen Kindern
- Appetitlosigkeit bei älteren Kindern
- Kopfschmerzen
- Schwindel
- rascher Herzschlag
- Atemnot bei körperlicher Belastung

Alle diese Zeichen treten allerdings nicht nur bei Kindern und Jugendlichen mit Anämie bei chronischen Erkrankungen, sondern bei allen Formen von Blutarmut auf. Sie zeigen an, dass wichtige Organe wie Gehirn oder Herz nicht optimal mit Sauerstoff versorgt werden.

## 5. Diagnose: Wie wird eine Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen festgestellt?

Bei Kindern und Jugendlichen mit *chronischen* Erkrankung werden regelmäßig Untersuchungen durchgeführt, um den Verlauf der Erkrankung zu überwachen. Zu diesen Untersuchungen gehören auch solche, mit denen eine Blutarmut (*Anämie*) festgestellt werden kann.

### 5.1. Feststellung der Blutarmut

Vermutet der Arzt aufgrund der Krankheitsgeschichte () und nach körperlicher Untersuchung des Patienten eine Blutarmut, so wird er zunächst das *Blutbild* des Patienten überprüfen. Durch die Bestimmung der Konzentration des roten Blutfarbstoffs (j) im Blut kann festgestellt werden, ob eine Blutarmut besteht und wie stark sie ausgeprägt ist.

Bei einer Blutarmut von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Erkrankungen findet der Arzt im Blut der Patienten typischerweise (im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen):

- eine erniedrigte Konzentration von rotem Blutfarbstoff
- zu wenig junge rote Blutkörperchen (*Retikulozyten*)

### 5.2. Weitere richtungsweisende Blutwerte

Ergänzende Laboruntersuchungen können oft Klarheit verschaffen, ob es sich bei der Blutarmut nicht auch um eine *Eisenmangelanämie* handelt - die insgesamt häufigste erworbene Form der Blutarmut bei Kindern und Jugendlichen. Der Arzt muss diese von der Anämie bei chronischen Erkrankungen abgrenzen, um die richtige Behandlung auszuwählen (siehe "*Behandlung*").

Beispielsweise gibt die Bestimmung des Speichereisens (j) im Blut Hinweis darauf, wie voll die Eisenspeicher im Körper sind. Weitere Blutwerte wie das Ausmaß der Beladung von



Transporteiweißen, die das Eisen zu verschiedenen Organen transportieren (Transferrinsättigung) oder auch der so genannte lösliche Transferrinrezeptor erlauben es, zwischen einer Anämie als Folge eines Eisenmangels und einer Anämie bei chronischen Erkrankungen zu unterscheiden.

Bei einer Anämie bei chronischen Erkrankungen finden sich im Blut des Patienten typischerweise (im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen):

- normales bis erhöhtes Speichereisen (Ferritin) (weil die körpereigenen Speicher nicht erschöpft werden)
- erniedrigte Eisenbeladung der Transporteiweiße (weil zu wenig Eisen zum Transport zur Verfügung steht)

**Begleitend** zur Anämie finden sich bei chronischen Erkrankungen oft weitere, auf eine Entzündung hinweisende Laborveränderungen:

- eine beschleunigte *Blutsenkung*,
- ein erhöhtes *C-reaktives Protein* (CRP) oder auch
- eine erhöhte *Laktat-Dehydrogenase* (LDH).

All diese Messwerte unterliegen zahlreichen Einflussgrößen. Gelegentlich können auch mehrere Ursachen einer Anämie, beispielsweise Eisenmangel und Entzündung, zusammenwirken.

### **Abgrenzung**

Krankheiten, die von der Anämie bei chronischen Erkrankungen abgegrenzt werden müssen, sind beispielsweise

- *Eisenmangel*
- *Thalassaemia minor*
- Anämie bei Nierenerkrankungen
- bösartige Erkrankungen des Knochenmarkes (*Leukämien*)

## **6. Behandlung: Wie werden Patienten mit Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen behandelt?**

Viele *chronische* Erkrankungen können oft nicht endgültig geheilt, sondern allenfalls durch spezielle Behandlungen unter Kontrolle gehalten werden. Deshalb kann auch eine begleitende Blutarmut (*Anämie*) bei den betroffenen Kindern und Jugendlichen lange anhalten und deren Wohlbefinden verschlechtern.

Der folgende Text bietet allgemeine Informationen zu den Behandlungen von Blutarmut bei *chronischen* Erkrankungen. Er kann als Grundlage für Gespräche mit dem Behandlungsteam



dienen. Welche Behandlung bei einem bestimmten Patienten angezeigt ist, sollte von Spezialisten für Blutkrankheiten bei Kindern und Jugendlichen entschieden werden. Manche Patienten haben eine nur leichte Blutarmut und benötigen keine Therapie.

## 6.1. Behandlung der Grundkrankheit

Zunächst muss die zur Anämie führende Grundkrankheit behandelt werden. Dabei gibt es die folgenden Grundkrankheiten:

- chronisch-entzündliche Erkrankungen wie *Rheumatoide Arthritis* oder der *Morbus Crohn*
- *Autoimmunerkrankungen* wie *Lupus erythematoses*
- Krebserkrankungen
- chronische *Infektionen* wie *Tuberkulose*

Beispielsweise führt die entzündungshemmende Therapie bei rheumatoider Arthritis auch zu einer Besserung der Blutbildung.

## 6.2. Gabe von Erythropoetin

Erythropoetin ist ein Eiweiß, das normalerweise die Blutbildung anregt. Diese Wirkung ist jedoch bei Kindern und Jugendlichen mit chronischen Erkrankungen oft herabgesetzt (siehe "*Ursachen*"). Deshalb kann die Blutbildung bei fortbestehender Grunderkrankung durch die Einnahme von Erythropoetin verbessert werden.

## 6.3. Gabe von Eisen

Kinder und Jugendliche mit einer chronischen Erkrankung können Eisen nur schlecht aus der Nahrung aufnehmen. (siehe "*Ursachen*").

Die Einnahme von Eisenpräparaten ist nur dann sinnvoll, wenn zusätzlich zur Anämie bei chronischen Erkrankungen auch eine Eisenmangelanämie vorliegt (siehe "*Diagnose*").

## 6.4. Gabe von Bluttransfusionen (Erythrozytenkonzentrat)

Bei einer Transfusion von roten Blutkörperchen (*Erythrozyten*) Blutplättchen erhält der Patient über eine Vene eine bestimmte, zuvor berechnete Menge an Blut von einem gesunden und passenden Spender. Auf diese Weise kann die Zahl der roten Blutkörperchen beziehungsweise die Konzentration des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin) bei einem Kind, das durch die Blutarmut gesundheitliche Probleme hat (siehe "*Krankheitszeichen*"), schnell angehoben werden. *Bluttransfusionen* von Blutbestandteilen gehen allerdings mit einem, wenn auch heutzutage relativ kleinen Risiko der Übertragung von *Infektionskrankheiten* einher. Daher ist die Transfusion von





Erythrozytenkonzentraten als wirksame Sofortmaßnahme Notfällen vorbehalten - beispielsweise, wenn eine vorbestehende Anämie durch eine akute schwere Infektion verstärkt wird.

Nur bei wenigen Patienten mit einer chronischen Erkrankung ist die Anämie so stark ausgeprägt, dass Bluttransfusionen notwendig werden.

## 7. Prognose: Wie sind die Zukunftsaussichten für Patienten mit Blutarmut (Anämie) bei chronischen Erkrankungen?

Die Prognose von Kindern und Jugendlichen mit einer Blutarmut (*Anämie*) bei *chronischen* Erkrankungen hängt vom Verlauf der Grundkrankheit ab. Ist diese behandelbar, bildet sich auch die begleitende Anämie zurück. Allerdings haben die Krankheiten, die mit einer ausgeprägten Blutarmut einhergehen, oft trotz optimaler Therapie einen jahrelangen Verlauf.

**Anmerkung:** Diese Aussagen zur Prognose stellen nur für die Gesamtheit der Patienten eine wichtige und zutreffende Aussage dar. Wie die Krankheit eines einzelnen Patienten verlaufen wird, lässt sich aus den Statistiken nicht vorhersagen.



## Literatur

- [1] Gadner H, Gaedicke G, Niemeyer CH, Ritter J (Hrsg.) „Pädiatrische Hämatologie und Onkologie.“, *Springer-Verlag* 2006, <http://www.springer.com/medicine/pediatrics/book/978-3-540-03702-6> uri
- [2] Kunz JB, Kulozik AE „Differentialdiagnose der kindlichen Anämie“, *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2012;4, [http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/kinderklinik/kinderklinik\\_3/PDF/Differentialdiagnose\\_Anaemie\\_im\\_Kindesalter\\_MoKi\\_2012.pdf](http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/kinderklinik/kinderklinik_3/PDF/Differentialdiagnose_Anaemie_im_Kindesalter_MoKi_2012.pdf) uri
- [3] Ganz T, Nemeth E „Iron sequestration and anemia of inflammation.“, *Semin hematol* 2009;46(4):387-93, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2755591/> uri



# Glossar

Anämie	Blutarmut; Verminderung des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin) und/oder des Anteils der roten Blutkörperchen (Hämatokrit) im Blut unter den für ein bestimmtes Alter typischen Normwert. Zeichen einer Anämie sind z.B. Blässe, Kopfschmerzen, Schwindel, Schlappeheitsgefühl.
Autoimmunkrankheit	Krankheit, bei der sich das Immunsystem gegen körpereigenes Gewebe richtet; Der Begriff "Autoimmunkrankheit" umfasst eine große Anzahl von Erkrankungen, die alle durch eine ähnliche Entstehung gekennzeichnet sind. Das Abwehrsystem des Menschen (Immunsystem) spielt dabei eine zentrale Rolle. Es schützt den Organismus vor äußeren Einflüssen, wie Viren, Bakterien und anderen Fremdstoffen. Bei Autoimmunkrankheiten kommt es aus unterschiedlichen Gründen zu einer Ausrichtung des Abwehrsystems gegen körpereigenes Gewebe: Teile des eigenen Körpers werden als „fremd“ angesehen, bekämpft und beseitigt. Autoimmunkrankheiten können, je nach Zielvorgabe, jedes Organ des menschlichen Körpers betreffen. Ein solcher Fehlangriff des Abwehrsystems besteht ohne Behandlung in der Regel lebenslang und kann zur vollständigen Zerstörung des betroffenen Organs führen.
Blutbild	Blutanalyse zur Bestimmung der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Blutes in einer Blutprobe: Untersucht werden u.a. die Zahl der roten und weißen Blutkörperchen sowie der Blutplättchen, der Hämoglobingehalt (Hb-Wert) des Blutes und der Volumenanteil der roten Blutkörperchen am Gesamtblut (Hämatokrit). Das "große Blutbild" beinhaltet zusätzlich ein so genanntes Differentialblutbild, bei dem speziell die weißen Blutzellen genauer auf ihre Zusammensetzung (prozentuale Anteile der verschiedenen Unterformen) und ihr Aussehen überprüft werden.
Bluttransfusion	Übertragung von Blut (Vollblut) oder Blutbestandteilen (z.B. Erythrozytenkonzentrat, Thrombozytenkonzentrat) von einem Spender auf einen Empfänger;
chronisch	langsam sich entwickelnd, schleichend, von langer Dauer
C-reaktives Protein	Eiweiß, das in der Leber hergestellt wird und eine wichtige Rolle bei (infektiösen und nicht-infektiösen) Entzündungen spielt. Erhöhte CRP-Werte lassen sich im Blut (Serum oder Blutplasma) nachweisen. CRP steigt bei akuten Entzündungen innerhalb von



Stunden um das 10- bis 1000-fache an. Wenn die Entzündung vorbei ist, fällt es rasch wieder ab (so genanntes Akut-Phase-Protein). CRP wird auch bei den meisten (Bakterien-)Infektionen neu gebildet. Das Protein hilft, tote Zellen, Zelltrümmer und giftige Substanzen aus geschädigtem Gewebe zu entfernen und bindet an körperfremde Strukturen, zum Beispiel von Bakterien und Pilzen.

Erythrozyten	rote Blutkörperchen, die häufigsten Zellen im Blut, sie dienen vor allem dem Sauerstoff-Transport im Organismus; Erythrozyten werden im Knochenmark gebildet (Erythropoese). Für die Bindung und den Transport des (in der Lunge aufgenommenen) Sauerstoffs ist der rote Blutfarbstoff (Hämoglobin) im Inneren der Erythrozyten verantwortlich. Sind rote Blutkörperchen nicht in ausreichender Menge vorhanden oder, aus Mangel an Hämoglobin, nicht funktionstüchtig, spricht man von einer Anämie, einer Blutarmut.
Hämoglobin	roter Blutfarbstoff in den roten Blutkörperchen (Erythrozyten); er besteht aus einem eisenhaltigen Protein und ist für den Sauerstofftransport im Organismus verantwortlich.
Infektion	Eindringen kleinster Organismen (z.B. Bakterien, Viren, Pilze) in den Körper und anschließende Vermehrung in diesem. Je nach Eigenschaften der Mikroorganismen und der Abwehrlage des Infizierten kann es nach Infektionen zu verschiedenen Infektionskrankheiten kommen.
Retikulozyten	junge, noch unreife, aber bereits kernlose Vorläuferzellen der roten Blutkörperchen (Erythrozyten); sie gehen im Knochenmark aus kernhaltigen Vorstufen der Erythrozyten hervor und reifen, nach ihrer Auswanderung in das Blut, zu Erythrozyten heran.
Rheuma	Oberbegriff für (rheumatische) Erkrankungen unterschiedlichen Ursprungs, die sich durch fließende, reißende und ziehende Schmerzen des Bewegungsapparates mit Funktionsbehinderungen und Steifigkeit der Gelenke bemerkbar machen und häufig mit systemischer Beteiligung der Bindegewebe innerer Organe (z.B. Herz, Gefäße, Lunge, Leber, Darm, Zentralnervensystem) einhergehen.
Transferrin	Eiweiß zum Eisentransport im Blut. Transferrin ist ein häufiges Eiweiß im Blutplasma. Das an Transferrin gebundene Eisen macht beim Menschen etwa 0.1% des gesamten Körpereisens aus.
Tumor	Geschwulst, sowohl gutartig (benigne) als auch bösartig (maligne)